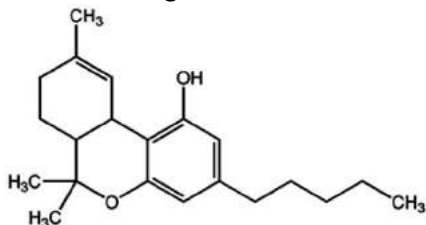


ÍNDICE

Albert Einstein.....	p.01
FAMEMA.....	p.11
FAMERP.....	p.21
Santa Casa de SP.....	p.43
FUVEST.....	p.65
UEL.....	p.110
UEM.....	p.123
UEMS.....	p.147
UEPG.....	p.151
UERJ.....	p.184
UFGD.....	p.200
UFMS.....	p.208
UFPR.....	p.216
UFSC.....	p.228
UFU.....	p.261
UNEMAT.....	p.278
UNESP.....	p.285
UNICAMP.....	p.305
UNICENTRO.....	p.344
UNIFESP.....	p.360
UNIOESTE.....	p.370
UNIRV.....	p.380

Questão 01 - (Fac. Israelita de C. da Saãde Albert Einstein SP/2018) A planta *Cannabis sativa* possui vários componentes canabinoides, sendo que o princípio ativo mais potente é o tetra-hidrocanabinol (THC). Nos últimos anos ocorreu um aumento significativo tanto no interesse quanto na utilização do THC para fins medicinais. A fórmula estrutural do THC está representada a seguir:



A respeito dessa molécula foram feitas as seguintes observações:

- I. Apresenta as funções orgânicas fenol e éster.
- II. Possui três radicais metil e 1 radical pentil.
- III. Possui três anéis aromáticos condensados.
- IV. É uma cadeia insaturada e ramificada.

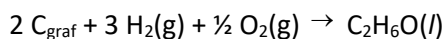
As afirmativas corretas são:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) II e IV.
- d) I e IV.

Questão 02 - (Fac. Israelita de C. da Saãde Albert Einstein SP/2018) Alguns balões foram preenchidos com diferentes gases. Os gases utilizados foram o hélio, o gás carbônico, o metano e o hidrogênio. A massa molar aparente do ar é 28,96 g/mol e, segundo a Lei de Graham, a velocidade com que um gás atravessa uma membrana é inversamente proporcional à raiz quadrada de sua massa molar. Assinale a alternativa CORRETA do gás presente no balão que não irá flutuar em ar e do gás presente no balão que muhará primeiro, respectivamente.

- a) metano e hidrogênio.
- b) hélio e gás carbônico.
- c) metano e hélio.
- d) gás carbônico e hidrogênio.

Questão 03 - (Fac. Israelita de C. da Saãde Albert Einstein SP/2018) Observe a equação de formação de etanol a seguir:



Com base nas equações abaixo que resultam na reação de interesse, calcule o ΔH da reação de formação do etanol.

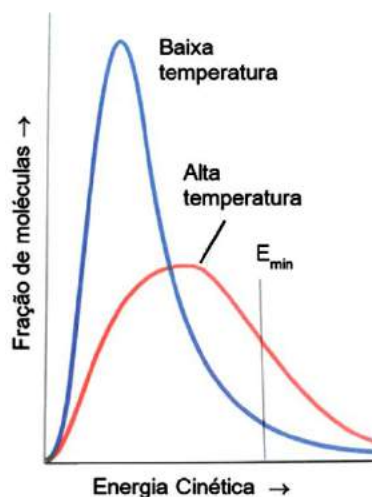
- I. $C_{graf} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta H = -394 \text{ kJ/mol}$

- II. $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \Delta H = -286 \text{ kJ/mol}$
 - III. $C_2H_6O(l) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 3 H_2O(l) \Delta H = -1368 \text{ kJ/mol}$
- a) -278 kJ/mol .
 - b) -2048 kJ/mol .
 - c) -688 kJ/mol .
 - d) $+294 \text{ kJ/mol}$.

Questão 04 - (Fac. Israelita de C. da Saãde Albert Einstein SP/2018) Para que uma reação química aconteça, as moléculas dos reagentes devem colidir com geometria favorável e devem possuir energia suficiente. Se essas duas condições forem atingidas ocorrerá a formação do complexo ativado, o qual corresponde a um estado de transição. Existem vários fatores que influenciam na rapidez das reações, por exemplo, a superfície de contato e a temperatura.

O gráfico mostra a variação da energia cinética das moléculas em baixa e alta temperatura. Sobre a influência do aumento da temperatura para a formação do complexo ativado e na rapidez das reações químicas foram feitas as afirmações abaixo

- I. Com o aumento da temperatura, um maior número de moléculas irá possuir energia suficiente para atingir o estado de ativação.
- II. O aumento da temperatura aumenta o número de colisões entre as moléculas dos reagentes e, conseqüentemente, aumentam os choques não eficazes e os eficazes.
- III. Para que ocorra a formação do complexo ativado, as moléculas dos reagentes devem possuir uma quantidade de energia no mínimo igual à energia de ativação e, portanto, o aumento de temperatura favorece a formação do complexo ativado.
- IV. A formação do complexo ativado ocorre apenas em reações endotérmicas.

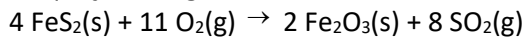


Adaptada de Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente - Peter Atkins; Loretta Jones. 3ª edição, p.607.

As afirmativas corretas são:

- a) Apenas I.
- b) I e II.
- c) I, II, e III.
- d) Todas.

Questão 05 - (Fac. Israelita de C. da Saãde Albert Einstein SP/2018) A pirita (FeS_2) é encontrada na natureza agregada a pequenas quantidades de níquel, cobalto, ouro e cobre. Os cristais de pirita são semelhantes ao ouro e, por isso, são chamados de ouro dos tolos. Esse minério é utilizado industrialmente para a produção de ácido sulfúrico. Essa produção ocorre em várias etapas, sendo que a primeira é a formação do dióxido de enxofre, segundo a equação a seguir.



Na segunda etapa, o dióxido de enxofre reage com oxigênio para formar trióxido de enxofre e, por fim, o trióxido de enxofre reage com água, dando origem ao ácido sulfúrico.

Sabendo que o minério de pirita apresenta 92% de pureza, calcule a massa aproximada de dióxido de enxofre produzida a partir de 200 g de pirita.

- a) 213,7 g.
- b) 196,5 g.
- c) 512,8 g.
- d) 17,1 g.

GABARITO:

- 1) Gab: C
- 2) Gab: D
- 3) Gab: A
- 4) Gab: C
- 5) Gab: B



Questão 01 - (Albert Einstein/2019) O quadro apresenta informações sobre quatro substâncias químicas, todas brancas, em pó.

Substância	Dissolve-se em água?	Reage com ácido clorídrico produzindo efervescência?
Carbonato de sódio	sim	sim
Sulfato de sódio	sim	não
Carbonato de bário	não	sim
Sulfato de bário	não	não

Um professor forneceu aos seus alunos uma cópia desse quadro, amostras de duas dessas substâncias, sem qualquer identificação, e solicitou que os estudantes as identificassem. Os alunos notaram que uma das amostras se dissolveu em água e outra não e que apenas a substância insolúvel em água reagiu com ácido clorídrico, produzindo efervescência. Então, eles concluíram que as amostras recebidas eram de

A) carbonato de sódio e carbonato de bário.
 B) carbonato de sódio e sulfato de bário.
 C) sulfato de sódio e carbonato de sódio.
 D) sulfato de sódio e sulfato de bário.
 E) sulfato de sódio e carbonato de bário.

Questão 02 - (Albert Einstein/2019) Uma forma de reduzir a poluição atmosférica provocada pelo gás dióxido de enxofre (SO_2), produzido em certas atividades industriais, é realizar a lavagem dos gases de exaustão com uma suspensão aquosa de cal hidratada [$\text{Ca}(\text{OH})_2$]. Com isso, ocorre uma reação química em que se formam sulfato de cálcio (CaSO_4) sólido e água (H_2O) líquida, evitando a emissão do poluente para o ar. Considerando que o volume molar de gás nas Condições Ambiente de Temperatura e Pressão (CATP) é igual a 25 L/mol, para cada 1,2 kg de sulfato de cálcio formado, o volume de dióxido de enxofre, medido nessas condições, que deixa de ser emitido para a atmosfera é de

A) 250 L.
 B) 125 L.
 C) 12,5 L.
 D) 25 L.
 E) 1 250 L.

Questão 03 - (Albert Einstein /2019) Considere as informações:

- No estado de Sergipe, encontram-se as maiores reservas brasileiras de minerais de potássio, constituídas principalmente por silvinita, composta pela associação dos minerais halita (NaCl) e silvita (KCl). O teor médio de íons potássio na silvinita é cerca de 8% em massa.

- Na água do mar, a concentração média de íons potássio é cerca de 0,4 g/L. O volume de água do mar que contém a mesma massa de íons potássio existente em cada tonelada de silvinita é

A) 2 000 000 L.
 B) 200 000 L.
 C) 200 L.
 D) 2 000 L.
 E) 20 000 L.

Questão 04 - (Albert Einstein /2019) A tabela mostra valores do pH da água líquida em diferentes temperaturas.

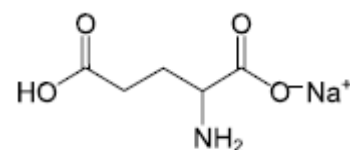
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	pH
0	7,47
10	7,27
20	7,08
25	7,00
30	6,92
40	6,77
50	6,63
100	6,14

A análise desses dados permite afirmar que o produto iônico da água, K_w , _____ com a elevação da temperatura e que a reação de autoionização da água _____ energia, sendo, portanto, um processo _____.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- A) aumenta – absorve – endotérmico.
 B) aumenta – absorve – exotérmico.
 C) diminui – libera – exotérmico.
 D) aumenta – libera – endotérmico.
 E) diminui – absorve – endotérmico.

Questão 05 - (Albert Einstein /2019) Examine a estrutura do glutamato monossódico, composto utilizado para realçar o sabor de alimentos.



glutamato monossódico

O número de átomos de carbono quiral presente na estrutura do glutamato monossódico é

A) 3.
 B) 2.

- C) 4.
D) 5.
E) 1.

b) Ba (+2), Sr (+2), Ti (+4), O (-2)
carga = 0,25 C

Questão 06 - (Albert Einstein /2019) Uma equipe de cientistas chineses sintetizou materiais piroelétricos, que usam a diferença normal de temperatura entre dias e noites para produzir hidrogênio, um combustível limpo por excelência, a partir da quebra da molécula de água.

Material piroelétrico é um tipo de material que pode gerar cargas elétricas sobre duas superfícies polarizadas opostamente em decorrência de mudanças de temperatura. Essas cargas elétricas podem ser transferidas para outras espécies químicas, como o íon H^+ proveniente da dissociação da água, catalisando processos de óxido-redução.

Um desses materiais chama-se titanato de estrôncio e bário e é representado pela fórmula $Ba_{0,7}Sr_{0,3}TiO_3$. Embora a produção de hidrogênio esteja em uma escala de demonstração de laboratório, com a produção de apenas 1,3 micromol de hidrogênio gasoso por grama de catalisador a cada ciclo dia/noite, o experimento demonstra um novo caminho a seguir, uma rota ecológica e potencialmente eficiente.

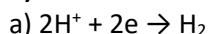
(www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.)

a) Escreva a equação química da semirreação que representa a formação de hidrogênio gasoso a partir de íons $H^+(aq)$. Por que o hidrogênio é considerado um combustível "limpo por excelência"?

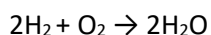
b) Examine a fórmula do titanato de bário e estrôncio e considere que os números de oxidação dos elementos bário, estrôncio e oxigênio são, respectivamente, +2, +2 e -2. Calcule o número de oxidação do elemento titânio nesse material. Sabendo que a constante de Faraday é igual a 96 500 C/mol, determine a quantidade de carga elétrica, em coulomb, necessária para gerar a quantidade mencionada de hidrogênio gasoso por grama de catalisador a cada ciclo dia/noite.

GABARITO:

- 1) Gab: E
2) Gab: A
3) Gab: B
4) Gab: A
5) Gab: E
6) Gab:



Sua combustão libera apenas água, por isso é considerado um combustível limpo.



Questão 01 - (Albert Einstein/2020) Considere as seguintes informações sobre uma liga metálica de bismuto:

Composição (% em massa)	Temperatura aproximada de início de fusão
Bi (38%), Pb (31%), Sn (15%), Cd (16%)	343 K

As características dessa liga metálica permitem seu uso em

- A) destiladores de água.
- B) isolantes elétricos.
- C) fusíveis de dispositivos eletroeletrônicos.
- D) painéis antiaderentes.
- E) blocos de motores automotivos.

Questão 02 - (Albert Einstein/2020) O uso de ácido cítrico no preparo de palmito em conserva é uma das ações necessárias para evitar a sobrevivência da bactéria causadora do botulismo. Em uma das etapas da produção artesanal do palmito, recomenda-se que, antes do envase em potes e do cozimento, os toletes e rodela sejam imersos em uma “salmoura de espera”, constituída por:

- 5 kg de sal de cozinha,
- 1 kg de ácido cítrico mono-hidratado,
- 100 L de água.

Considerando que o volume da salmoura é igual ao volume de água e que a massa molar do ácido cítrico mono-hidratado é igual a 2×10^2 g/mol, pode-se afirmar que a concentração, em quantidade de matéria de ácido cítrico, nessa salmoura é de, aproximadamente,

- A) 5 mol/L.
- B) 2 mol/L.
- C) 0,01 mol/L.
- D) 0,02 mol/L.
- E) 0,05 mol/L.

Questão 03 - (Albert Einstein /2020) Uma das maneiras de se obter industrialmente o hidrogênio é pelo processo conhecido como “reforma de hidrocarbonetos a vapor”, que envolve a reação entre hidrocarboneto e água no estado gasoso, gerando como produtos gasosos CO e H₂. Considere os valores das entalpias de formação indicados na tabela.

Substância	Entalpia de formação (kJ/mol)
CH ₄ (g)	-75
H ₂ O (g)	-242
CO (g)	-111
H ₂ (g)	zero

A partir das informações fornecidas, calcula-se que a produção de cada mol de hidrogênio pela reforma a vapor do metano

- A) absorve 101 kJ.
- B) absorve 69 kJ.
- C) libera 35 kJ.
- D) libera 69 kJ.
- E) libera 101 kJ.

Questão 04 - (Albert Einstein /2020) Um dos primeiros isótopos utilizados em preparações coloidais radioterapêuticas foi o radioisótopo ouro-198, um emissor de partículas β⁻. O isótopo formado nessa emissão é

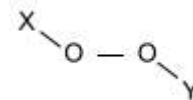
- A) a platina-197.
- B) o ouro-197.
- C) o irídio-194.
- D) o mercúrio-198.
- E) o tálio-202.

Questão 05 - (Albert Einstein /2020) Comparando o óleo mineral, também conhecido como parafina líquida, com um óleo vegetal, como o de soja, pode-se afirmar que ambos são misturas de substâncias químicas _____ e _____. Eles são _____ ao ambiente quando descartados nos ralos das pias.

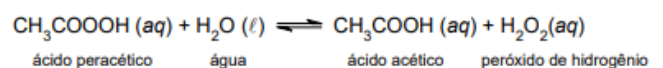
As lacunas do texto são preenchidas por:

- A) compostas – combustíveis – nocivos.
- B) simples – oxigenadas – inofensivos.
- C) compostas – combustíveis – inofensivos.
- D) simples – combustíveis – nocivos.
- E) simples – oxigenadas – nocivos.

Questão 06 - (Albert Einstein /2020) Agentes desinfetantes são produtos químicos altamente oxidantes que, mesmo em baixa concentração, têm ação contra todos os microrganismos, inclusive esporos bacterianos. Um dos grupos de desinfetantes é o dos peróxidos, caracterizados por apresentarem a estrutura geral representada a seguir, em que X e Y podem ser H ou radicais orgânicos.



O ácido peracético, cuja fórmula é CH₃COOOH, é um desinfetante pertencente a esse grupo. Ele é usado em soluções estabilizadas, nas quais ocorre o equilíbrio químico representado pela equação:



Para que a ação desinfetante das soluções de ácido peracético seja efetiva, as seguintes condições devem ser obedecidas: 1. a concentração de ácido peracético em solução deve estar entre 300 e 700 mg/L; 2. o pH da solução deve estar entre 2 e 4.

a) Apresente a fórmula estrutural do ácido peracético, mostrando todas as ligações químicas existentes entre os átomos. Escreva a expressão da constante do equilíbrio existente nas soluções aquosas de ácido peracético.

b) Demonstre, por meio de cálculos, que a concentração de íons $H^+(aq)$ presente na solução de ácido peracético varia 100 vezes ao passar do limite inferior ao limite superior do intervalo de pH indicado. Considerando o valor médio do intervalo de concentração de ácido peracético recomendado, 300 a 700 mg/L, expresse, em mol/L, o valor médio da concentração desse ácido na solução desinfetante.

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: E

3) Gab: B

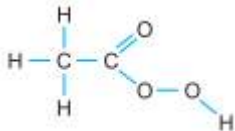
4) Gab: D

5) Gab: A

6) Gab:

a)

Fórmula estrutural do ácido peracético.



Expressão da constante de equilíbrio:

$$K = \frac{[CH_3COOH(aq)] \cdot [H_2O_2(aq)]}{[CH_3COOOH(aq)]}$$

b)

Limite inferior (pH = 2)

$$[H^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Limite superior (pH = 4)

$$[H^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Sendo assim, a razão é = 100

Valor médio da concentração de ácido peracético: 0,5 g/L

Cálculo da concentração em mol/L:

$$C_2H_4O_3: \text{ massa molar} = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 16 \times 3 \text{ M} = 76 \text{ g/mol}$$

$$x \text{ ——— } 0,5 \text{ g/L } x \cong 6,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Questão 01 - (Albert Einstein/2021) O álcool 70, comercializado em gel ou em solução aquosa, é um produto que apresenta 70% em massa de etanol (C₂H₆O). É um dos antissépticos mais vendidos e, por isso, não é comum notícias na mídia sobre sua adulteração. A análise de uma amostra de 50,0 g de solução aquosa desse produto, comercializado por um determinado fabricante, indicou a presença de 15,0 g de carbono. Considere que o carbono detectado nessa análise é proveniente exclusivamente do etanol. O álcool 70 analisado não atende às especificações técnicas do produto, pois contém um percentual em massa de etanol de

- A) 30,0%.
- B) 61,5%.
- C) 65,0%.
- D) 57,5%.
- E) 50,0%

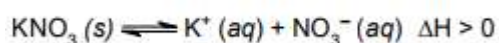
Questão 02 - (Albert Einstein/2021) Em uma bancada de um laboratório estavam dispostos cinco tubos de ensaio, cada um deles contendo iguais quantidades de um

Tubos	Substâncias
1	Na ₂ S
2	Na ₂ SO ₄
3	Na ₃ PO ₄
4	CaSO ₄
5	Ca ₃ (BO ₃) ₂

Após a adição de certo volume de solução de ácido clorídrico nos cinco tubos, houve produção de gás somente no tubo

- A) 1.
- B) 2.
- C) 5.
- D) 4.
- E) 3.

Questão 03 - (Albert Einstein /2021) O equilíbrio químico da dissolução do sal nitrato de potássio em água é representado pela seguinte equação:



Após a imediata dissolução de certa quantidade deste sal em água, ocorre da temperatura da água, já que sua dissolução em água é e sua solubilidade com o aumento da temperatura da água. Os termos que preenchem, respectivamente, as lacunas do texto são:

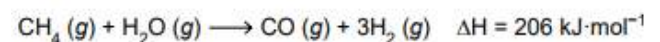
- A) aumento – exotérmica – diminui
- B) diminuição – endotérmica – aumenta

- C) aumento – endotérmica – diminui
- D) aumento – endotérmica – aumenta
- E) diminuição – exotérmica – aumenta

Questão 04 - (Albert Einstein /2021) O titânio e suas ligas são amplamente utilizados como biomateriais em implantes na ortopedia e na cardiologia, devido a sua elevada biocompatibilidade, baixa densidade, baixo módulo de elasticidade e resistência à corrosão superior em comparação ao aço inoxidável. A reduzida ou inexistente reação do titânio com os tecidos que circundam o implante é decorrente da passivação formada pelo filme de dióxido de titânio (TiO₂), geralmente de espessura nanométrica, na superfície do metal. Os termos sublinhados no texto, densidade, aço inoxidável e dióxido de titânio, são, respectivamente,

- A) uma propriedade física, uma mistura heterogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +2.
- B) uma propriedade química, uma mistura homogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +2.
- C) uma propriedade física, uma mistura homogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +4.
- D) uma propriedade química, uma mistura heterogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +2.
- E) uma propriedade física, uma mistura heterogênea e um composto em que o titânio tem número de oxidação +4.

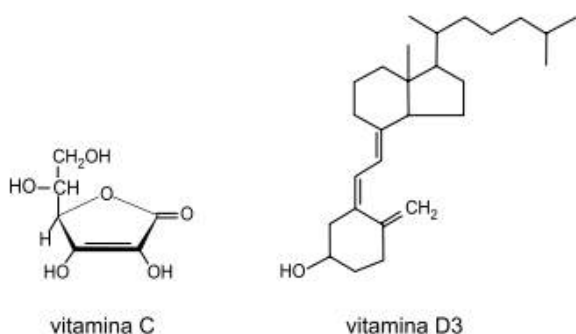
Questão 05 - (Albert Einstein /2021) O biogás, majoritariamente constituído por metano (CH₄), é uma mistura gasosa obtida a partir da degradação da matéria orgânica. Essa mistura, quando descartada na atmosfera, causa inúmeros danos ao meio ambiente. O processo denominado reforma a vapor do biogás, representado na equação, produz gás hidrogênio, uma fonte alternativa aos combustíveis fósseis.



Considerando $R = 0,08 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, a quantidade mínima de energia que deve ser fornecida na reforma a vapor com quantidade suficiente de metano para produção de 100 L de gás hidrogênio, armazenados a 300 K e 3,6 atm, é igual a

- A) 512 kJ.
- B) 1536 kJ.
- C) 1030 kJ.
- D) 206 kJ.
- E) 2060 kJ

Questão 06 - (Albert Einstein /2021) Como forma de aumentar as defesas do organismo, a ingestão de vitaminas tem se intensificado ultimamente, em especial a de vitamina C (ácido L-ascórbico, massa molar = $176 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) e a de vitamina D3 (colecalfiferol, massa molar = $384 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$), cujas estruturas químicas estão representadas a seguir. Essas duas vitaminas apresentam propriedades químicas e físicas bem distintas. A vitamina lipossolúvel funde-se a aproximadamente $85 \text{ }^\circ\text{C}$ e a hidrossolúvel, a $191 \text{ }^\circ\text{C}$.



A unidade usada para identificar os teores de algumas vitaminas é a U.I. (unidade internacional), que tem como base a atividade biológica da substância ativa do medicamento. Por exemplo, para a vitamina D3, 40 U.I. equivalem a $1 \mu\text{g}$ ($= 10^{-6} \text{ g}$) de colecalfiferol.

a) Escreva o nome da função orgânica que contém o grupo funcional oxigenado presente em ambas as vitaminas. Explique qual vitamina apresenta maior temperatura de fusão.

b) Explique, com base na estrutura da vitamina C, o significado do termo "L" no nome desse ácido. Determine o teor de colecalfiferol, em U.I., em um comprimido de vitamina D3 que contém $6,51 \times 10^{-7} \text{ mol}$ de esta substância.

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: A

3) Gab: B

4) Gab: C

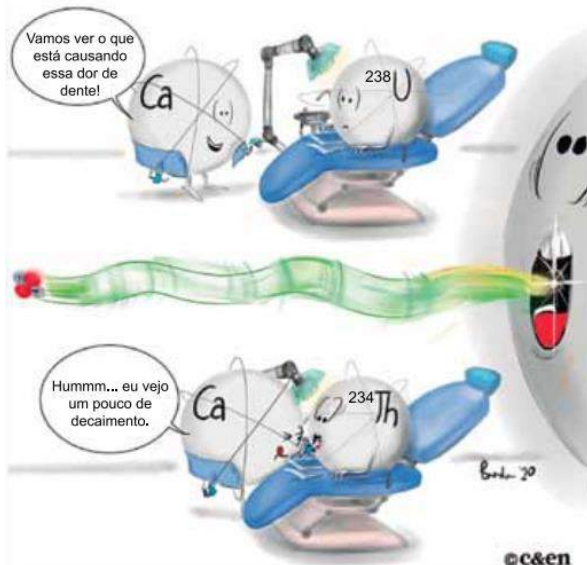
5) Gab: C

6) Gab:

a) A função orgânica presente em ambas as vitaminas é a função álcool (hidroxila – OH ligada a carbono saturado). A vitamina C contém vários grupos polares sendo solúvel em água, também polar (hidrossolúvel). Além disso, apresenta grande número de ligações de hidrogênio e, conseqüentemente, apresenta maior temperatura de fusão (191°C). Na vitamina D3 predomina a cadeia carbônica apolar, sendo solúvel

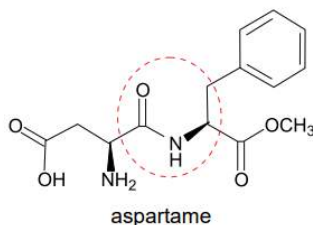
em substância apolar (lipos - solúvel) (Temperatura de fusão igual a 85°C).

b) A vitamina C apresenta isomeria óptica, pois contém dois carbonos assimétricos. O isômero L (levogiro) gira o plano da luz polarizada para a esquerda. Massa molar da vitamina D3: $384 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $\gamma = 10\ 000 \text{ U.I.}$

Questão 01 - (Albert Einstein/2022) Leia a tirinha


A tirinha ilustra metaforicamente o fenômeno correspondente a uma

- A) captura de partícula alfa pelo ^{234}Th .
- B) captura de partícula beta pelo ^{234}Th .
- C) emissão de partícula beta pelo ^{238}U .
- D) emissão de nêutrons pelo ^{238}U .
- E) emissão de partícula alfa pelo ^{238}U .

Questão 02 - (Albert Einstein/2022) Analise a fórmula estrutural do aspartame.


A geometria do carbono presente na carboxila e o grupo funcional circulado na figura são, respectivamente,

- A) tetraédrica e amida.
- B) trigonal plana e amida.
- C) trigonal plana e amina.
- D) angular e amida.
- E) angular e amina.

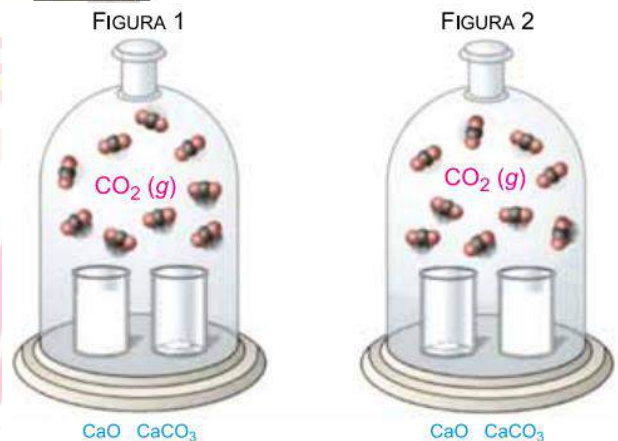
Questão 03 - (Albert Einstein /2022) Antocianinas são pigmentos presentes em muitas plantas e que apresentam colorações diferentes em função das concentrações de H^+ e OH^- nas soluções, conforme a tabela:

pH	Cor da antocianina
1 – 2	Vermelha
2 – 6	Incolor
6 – 8	Violeta
8 – 12	Azul
12 – 14	Amarela

A um béquer contendo 80 mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) de concentração 10^{-1} mol/L e gotas de solução de antocianina adiciona-se 140 mL de solução de ácido clorídrico (HCl) de concentração 5×10^{-2} mol/L. Considerando $\log 4,5 = 0,7$ e $K_w = 10^{-14}$, as colorações da solução inicial e da solução final são, respectivamente,

- A) azul e incolor.
- B) amarela e violeta.
- C) amarela e azul.
- D) vermelha e incolor.
- E) azul e violeta.

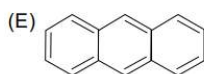
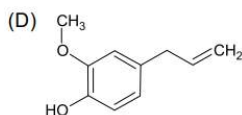
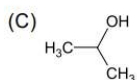
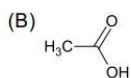
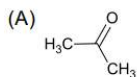
Questão 04 - (Albert Einstein /2022) As figuras 1 e 2 representam o equilíbrio _____ entre carbonato de cálcio (CaCO_3), óxido de cálcio (CaO) e dióxido de carbono (CO_2). Nesse equilíbrio, verifica-se que a pressão parcial do gás _____ da quantidade de sólidos presente no sistema e que a constante de equilíbrio para a decomposição do CaCO_3 é expressa por _____.



As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- A) heterogêneo; independe; $K_c = [\text{CO}_2]$
- B) heterogêneo; independe; $K_c = [\text{CaO}][\text{CO}_2] / [\text{CaCO}_3]$
- C) homogêneo; independe; $K_c = [\text{CO}_2]$
- D) heterogêneo; depende; $K_c = [\text{CO}_2]$
- E) homogêneo; depende; $K_c = [\text{CaO}][\text{CO}_2] / [\text{CaCO}_3]$

Questão 05 - (Albert Einstein /2022) O eugenol, anestésico natural encontrado no cravo-da-índia, pode ser utilizado por dentistas. Esse composto apresenta baixa solubilidade em água, mas é muito solúvel em etanol e em solventes orgânicos apolares. Isso ocorre porque, apesar de poder fazer uma ponte de hidrogênio, o eugenol apresenta a maior parte da molécula com forte caráter apolar. De acordo com essas informações sobre o eugenol, a fórmula estrutural desse composto é representada por:



GABARITO:

1) Gab: E

2) Gab: B

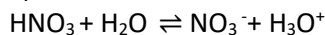
3) Gab: C

4) Gab: A

5) Gab: D

6) Gab:

a)



Nox do nitrogênio = 5

b) 2,17mol.

Questão 06 - (Albert Einstein /2022) Nital é uma mistura de ácido nítrico (HNO_3) e etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) utilizada em análises metalúrgicas. Uma solução de nital a 10% de HNO_3 pode ser empregada em ataques microscópicos de ação profunda para tornar visíveis constituintes especiais da estrutura cristalina em aços e ferros. A preparação de 100 mL de nital é feita misturando-se 10 mL de HNO_3 concentrado (65% m/m de HNO_3 e $d = 1,4 \text{ g/mL}$) com 90 mL de etanol puro ($d = 0,8 \text{ g/mL}$).

a) Equacione a reação de ionização do HNO_3 em água. Calcule o número de oxidação do nitrogênio na molécula de HNO_3 .

b) Calcule a quantidade de matéria, em mol, de HNO_3 existente em 1,5 L de solução de nital a 10% de HNO_3

Questão 01 - (FAMEMA SP/2018) No transcorrer do ciclo hidrológico, a água sofre mudanças de estado físico, dentre elas:

1. passagem do estado líquido para o estado gasoso;
 2. passagem do estado sólido para o estado líquido.
- a) Escreva o nome de cada uma dessas mudanças de estado nos espaços indicados no campo de Resolução e Resposta.
- b) Escreva a fórmula eletrônica da água considerando sua geometria molecular. Cite o número total de elétrons presente na molécula dessa substância.

Questão 02 - (FAMEMA SP/2018) Considere a fórmula estrutural e as informações sobre o ácido tartárico.

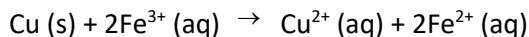


massa molar = 150 g/mol

solubilidade em água a 20 °C = 139 g/100 mL de água

- a) A adição de 100 g de ácido tartárico em 100 mL de água a 20 °C resultará em solução saturada ou insaturada? Justifique sua resposta.
- b) Sabendo que a molécula do ácido tartárico apresenta dois átomos de hidrogênio ionizáveis, escreva a equação que representa a neutralização completa do ácido tartárico com KOH. Calcule o volume, em mililitros, de solução aquosa 0,5 mol/L de KOH necessário para neutralizar completamente 3,0 g de ácido tartárico.

Questão 03 - (FAMEMA SP/2018) Considere a seguinte reação:



- a) Escreva as semirreações de oxidação (perda de elétrons) e de redução (ganho de elétrons) correspondentes a essa reação.
- b) Calcule a diferença de potencial-padrão (ΔE^0) correspondente a essa reação (utilize a tabela de potenciais de eletrodo para esse cálculo). Classifique essa reação como espontânea ou não-espontânea.

Questão 04 - (FAMEMA SP/2018) Analise as informações nutricionais presentes em uma embalagem de farinha de trigo.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL – Porção de 50 g (1/2 xícara)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	172 kcal = 722 kJ	9%
Carboidratos	38 g	13%
Proteínas	5,0 g	7%
Gorduras Totais	0 g	0%
Gorduras Saturadas	0 g	0%
Gorduras Trans	0 g	“VD não estabelecido”
Fibra Alimentar	1,0 g	4%
Sódio	0 mg	0%
Ferro	2,1 mg	15%
Ácido Fólico	75 µg	31%

(*)% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2 000 kcal, ou 8 400 kJ.

Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

(www.selmi.com.br)

a) O principal carboidrato presente na farinha de trigo é um polímero natural. Seu consumo por diabéticos deve ser muito bem controlado, uma vez que sua hidrólise no organismo humano gera um produto cujo metabolismo depende de insulina, hormônio de produção deficiente nos diabéticos.

Qual é esse polímero natural? Qual é o produto resultante da hidrólise desse polímero no organismo humano?

b) Calcule a massa de ferro, em gramas, presente em um pacote de 1,0 kg dessa farinha de trigo. Sabendo que a constante de Avogadro é $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, calcule o número de átomos desse elemento existente nesse pacote.

GABARITO:

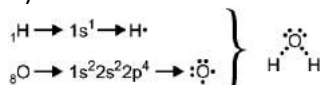
1) Gab:

a)

1) Líquido para o gasoso: vaporização

2) Sólido para o líquido: fusão

b)



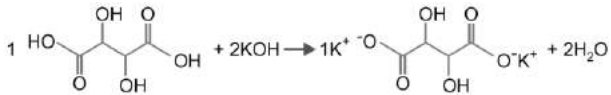
Fórmula eletrônica da água
Geometria molecular: angular

A fórmula eletrônica apresenta somente os elétrons da camada de valência, no entanto a molécula da água possui 10 elétrons no total, sendo 1 elétron de cada hidrogênio e 8 elétrons do oxigênio.

2) Gab:

a) Considerando a solubilidade apresentada (139 g de ácido tartárico por 100 mL de água), a adição de 100 g deste soluto em 100 mL de água a 20°C constituirá uma solução insaturada, pois a solubilidade indica o máximo que se pode solubilizar de um soluto em certo volume de solvente, a uma dada temperatura.

b)



I) 1 mol de ácido tartárico ————— 150,0 g
 x mol ————— 3,0 g

x = 0,02 mol de ácido tartárico

II) Pela equação química balanceada, temos que:

1 mol de ácido tartárico ————— 2 mol de KOH

0,02 mol de ácido tartárico ————— x mol de KOH

x = 0,04 mol de KOH

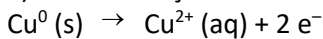
$$M = \frac{n_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} \rightarrow 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{0,04 \text{ mol de KOH}}{V(\text{L})}$$

III)

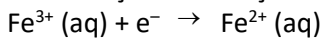
V = 0,08 L → V = 80 mL

3) Gab:

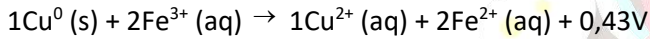
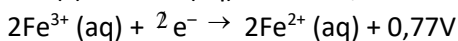
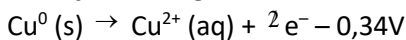
a) Semirreação de oxidação:



Semirreação de redução:



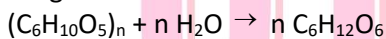
b) Para se obter a equação global (oxidorredução) deve-se somar as semirreações, adequando-as ao balanço das cargas:



Como o potencial da reação global é positivo, pode-se concluir que a reação é espontânea.

4) Gab:

a) O polímero é o amido e o produto da sua hidrólise é a glicose.



amido glicose

b) Pela tabela fornecida, tem-se que:

50 g de farinha de trigo — 2,1 mg de Fe

1 kg → 1000 g de farinha de trigo — x mg

x = 42 mg de Fe

1 mol de Fe — 56 g — $6,0 \times 10^{23}$ átomos de Fe

42×10^{-3} g — x átomos de Fe

x = $4,5 \times 10^{20}$ átomos de Fe

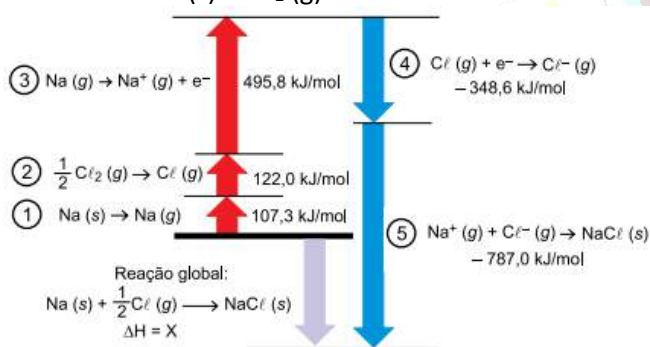
Questão 01 - (FAMEMA/2019) A tabela apresenta propriedades físicas da propanona e do metanol.

Substância	Ponto de ebulição (°C)	Densidade (g/mL)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \text{propanona} \end{array}$	56	0,78
CH_3-OH metanol	64,7	0,79

Considere uma solução preparada pela adição de 31,6 g de metanol a 85,8 g de propanona.

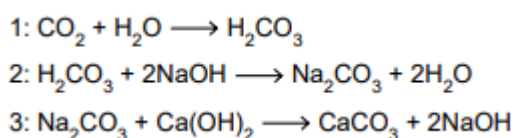
- Qual o tipo de ligação intramolecular existente na propanona e no metanol? Qual o nome da interação intermolecular que justifica o fato de o metanol, apesar de ter menor massa molar, apresentar maior ponto de ebulição que a propanona?
- Calcule a concentração, em g/L, de metanol na solução preparada, considerando o volume total da solução.

Questão 02 - (FAMEMA/2019) A figura representa as etapas de produção de NaCl (s) a partir das substâncias Na (s) e Cl₂ (g)



- Em qual das etapas representadas na figura uma substância simples passa por mudança de estado físico? Qual o nome dessa mudança de estado?
- Calcule o valor de X. Classifique a reação de produção de NaCl (s) com base na variação da energia envolvida no processo.

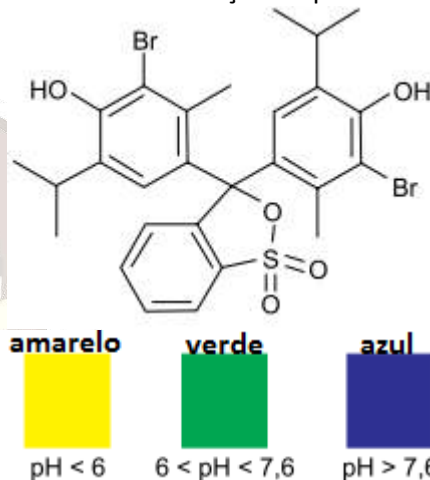
Questão 03 - (FAMEMA/2019) A eliminação do excesso de gás carbônico do ar pode ser feita pela passagem desse ar por um filtro contendo cal sodada, uma mistura de NaOH e Ca(OH)₂ que reage com o gás carbônico de acordo com a sequência de reações:



a) Qual dos reagentes envolvidos na sequência de reações não terá sua massa alterada ao final do processo? Indique em qual etapa ocorre uma reação de neutralização.

b) Um filtro foi pesado antes e depois da passagem de 448 litros de ar pelo seu interior, medidos nas CNTP, registrando-se aumento de 10 g de sua massa seca. Calcule a porcentagem em volume de CO₂ presente nesse ar.

Questão 04 - (FAMEMA/2019) A figura apresenta a fórmula estrutural e a variação da cor do indicador azul de bromotimol em função do pH.



Esse indicador foi utilizado em uma aula de laboratório onde três soluções A ([H⁺] = 10⁻⁸ mol/L), B ([OH⁻] = 10⁻⁹ mol/L) e C ([H⁺] = 10⁻⁷ mol/L) foram avaliadas em relação ao seu caráter ácido-base.

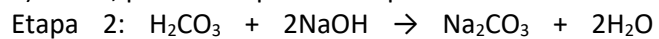
- Considerando o produto iônico da água $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$, preencha a tabela presente no campo de Resolução e Resposta, associando as soluções às cores assumidas pelo indicador.
- Dê o nome da função orgânica que tem o oxigênio ligado diretamente ao anel aromático do indicador. Indique com um asterisco, na estrutura presente no campo de Resolução e Resposta, o carbono quiral existente na molécula do azul de bromotimol.

GABARITO

- 01)
 a)
 As ligações intramoleculares (C — C, C = O, C — H, O — H) são todas covalentes (não metal com não metal e H com não metal). CH₃ — OH ligação de hidrogênio
 b) C = 210,7 g/L
- 02)
 a) Etapa 1: Na (s) → Na (g) (sublimação)
 b) X = - 410,5 kJ ΔHf = - 410,5 kJ/mol de NaCl Reação exotérmica

02)

a) NaOH, pois na etapa 3 é recuperado.



(neutralização)

b) $p = 0,5\%$

02)

a)

Solução A: $[\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ mol/L}$; $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$; $\text{pH} = 8$

(azul)

Solução B: $[\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ mol/L}$; $[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$; $\text{pH} = 5$

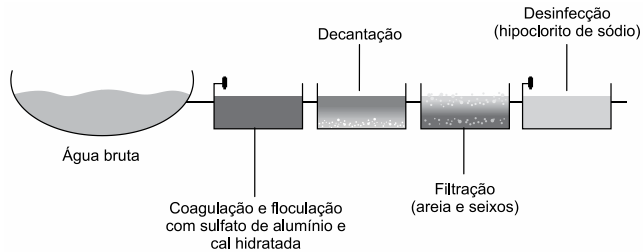
(amarelo)

Solução C: $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$; $\text{pH} = 7$ (verde)

b) fenol, mas a estrutura não possui carbono quiral.



Questão 01 - (FAMEMA/2020) A figura representa uma estação de tratamento de água para abastecimento da população, onde ocorrem os processos de coagulação, floculação, filtração e desinfecção.



Para a realização da coagulação, são adicionadas à água a ser tratada as substâncias sulfato de alumínio $Al_2(SO_4)_3$ e cal hidratada $Ca(OH)_2$ que produzem flocos de densidade mais elevada que sedimentam na etapa de decantação. Os flocos que não sedimentam são retidos na etapa de filtração e, ao final, adiciona-se à água hipoclorito de sódio $NaClO$ para desinfecção.

- A que funções inorgânicas pertencem as substâncias utilizadas na coagulação?
- Uma solução de $NaClO$ apresenta caráter ácido, básico ou neutro? Justifique sua resposta com base no conceito de hidrólise salina.

Questão 02 - (FAMEMA/2020) Um professor de química, para desejar “boa sorte” a seus alunos na prova, utilizou quatro elementos da tabela periódica para escrever a frase:



- Identifique os elementos da frase que possuem o mesmo número de camadas eletrônicas. Dê o número de massa do átomo, presente na frase, que possui 8 nêutrons e é utilizado na datação de fósseis orgânicos.
- A reação entre o metal alcalino presente na frase e a água forma um hidróxido e um gás combustível. Escreva a equação balanceada dessa reação.

Dados:

- Gd (Z = 64; sexto período da tabela periódica)
 Lu (Z = 71; sexto período da tabela periódica)
 C (Z = 6; segundo período da tabela periódica)
 K (Z = 19; quarto período da tabela periódica)

Questão 03 - (FAMEMA/2020) Para verificar a presença de íons chumbo (II) em uma solução, pode-se mergulhar um fio de aço galvanizado (revestido com zinco) na solução em questão. O metal do

revestimento reage com os íons chumbo (II), evidenciando, assim, sua presença. A tabela apresenta os potenciais de redução dos íons chumbo (II) e zinco.

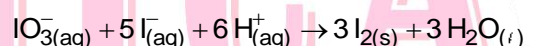
Semirreação	Potencial-padrão de redução (V)
$Pb^{2+} + 2 e^- \rightarrow Pb$	-0,13
$Zn^{2+} + 2 e^- \rightarrow Zn$	-0,76

Considere que, para a realização do teste, utilizou-se uma solução contendo $5 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$ de íons chumbo (II) e que, para a remoção dos íons chumbo (II) dissolvidos, foi realizada uma eletrólise aquosa com eletrodos inertes.

- Explique, com base nos potenciais de redução apresentados, por que ocorre a reação entre o íon chumbo (II) e o zinco. Escreva a equação que representa a reação que ocorreu durante o teste.
- Considerando a constante de Faraday igual a 96500 C/mol e que tenha sido utilizada uma fonte de corrente contínua que forneceu uma corrente elétrica de intensidade $0,2 \text{ A}$ calcule o tempo necessário para a remoção de todo o chumbo dissolvido em 200 ml da solução utilizada para o teste.

Dado: $Pb = 207$

Questão 04 - (FAMEMA/2020) O iodo (I_2) pode ser obtido a partir de iodatos encontrados em depósitos de nitratos. Após realizar a separação dos nitratos e iodatos, submete-se o iodato (IO_3^-) a um processo de oxirredução, conforme a equação a seguir:



A solubilidade do iodo em água varia com a temperatura, conforme a tabela a seguir.

Temperatura	Volume de água necessário para dissolver 1g de I_2
20 °C	3.450 mL
50 °C	1.250 mL

Ao ser adicionado a solventes orgânicos, o iodo forma soluções de coloração marrom em solventes oxigenados e soluções de coloração violeta em solventes não oxigenados.

- Indique a cor de uma solução preparada pela adição de iodo em etanol. Classifique a dissolução do iodo em água em relação ao calor envolvido.
- Considere que todo o IO_3^- dissolvido em 1 L de solução aquosa $0,1 \text{ mol/L}$ desse íon, à temperatura de 50°C seja convertido em I_2 . Calcule a massa de iodo que precipitará.

Dado: $I = 127$

GABARITO

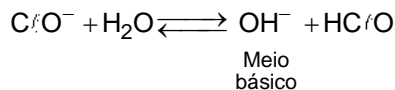
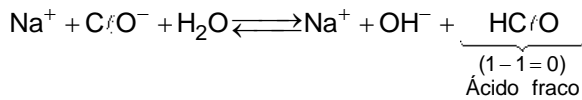
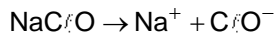
Gab: 1:

a) Funções inorgânicas:

$Al_2(SO_4)_3$ (sal ou sal inorgânico ou sal normal).

$Ca(OH)_2$ (base ou base de Arrhenius).

b) A partir da hidrólise do $NaClO$ vem:



Conclusão: a solução apresenta caráter básico.

Gab: 2:

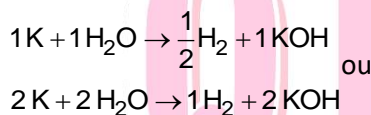
a) Os elementos da frase que possuem o mesmo número de camadas eletrônicas são o Gadolínio e o Lutécio pois estão localizados na sexta linha ou sexto período da tabela periódica, ou seja, estão localizados na mesma linha ou período.

O carbono-14 é utilizado na datação de fósseis orgânicos.

O número de massa deste isótopo do carbono é 14.

$${}^A_6C \} A - 6 \text{ prótons} = 8 \text{ nêutrons} \Rightarrow A = 14$$

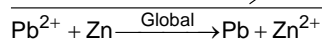
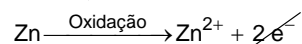
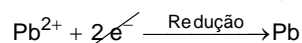
b) O potássio é um metal alcalino (grupo 1) que reage com a água formando hidróxido de potássio e gás hidrogênio



Gab:3

a) Ocorre a reação, pois o íon chumbo (II) apresenta maior potencial de redução (-0,13V) comparativamente ao íon zinco (-0,76V)

$$-0,13 \text{ V} > -0,76 \text{ V}$$

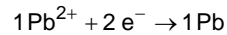


b) $[Pb^{2+}] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.

$$5 \times 10^{-3} \text{ mol} \xrightarrow{\text{1000 mL (1L)}}$$

$$n_{Pb^{2+}} \xrightarrow{\text{200 mL}}$$

$$n_{Pb^{2+}} = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 200 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{2} \times 96500 \text{ C}}$$

$$1 \times 10^{-3} \text{ mol} \xrightarrow{\text{Q}}$$

$$Q = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 2 \times 96500 \text{ C}}{1 \text{ mol}} = 193 \text{ C}$$

$$i = 0,2 \text{ A}$$

$$Q = 193 \text{ A} \cdot \text{s}$$

$$Q = i \times t$$

$$t = \frac{Q}{i}$$

$$t = \frac{193 \text{ A} \cdot \text{s}}{0,2 \text{ A}} = 965 \text{ s}$$

Gab: 4:

a) De acordo com o texto do enunciado, o iodo forma soluções de coloração marrom em solventes oxigenados. O etanol é um solvente orgânico oxigenado, logo a coloração será marrom.

A dissolução do iodo em água, em relação ao calor envolvido, será endotérmica, pois de acordo com a tabela fornecida, com a elevação da temperatura de 20°C para 50°C necessita-se de um menor volume de água para a dissolução, ou seja, a dissolução é favorecida com a elevação da temperatura.

$$\begin{matrix} 3.450 \text{ mL} > 1.250 \text{ mL} \\ \text{20}^\circ\text{C} & \text{50}^\circ\text{C} \end{matrix}$$

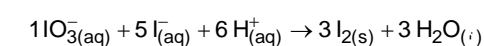
b) Cálculo da massa de iodo que precipitará:

$$I_2 = 2 \times 127 = 254$$

$$V = 1L$$

$$[IO_3^-] = \frac{n_{IO_3^-}}{V} = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$\frac{n_{IO_3^-}}{1L} = 0,1 \text{ mol/L} \Rightarrow n_{IO_3^-} = 0,1 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{3 mol}}$$

$$0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{0,3 mol}}$$

$$m_{I_2(\text{formada})} = 0,3 \times 254 \text{ g} = 76,2 \text{ g}$$

A 50°C

$$1 \text{ g de } I_2 \xrightarrow{\text{1250 mL}}$$

$$m_{I_2(\text{dissolvida})} \xrightarrow{\text{1000 mL (1L)}}$$

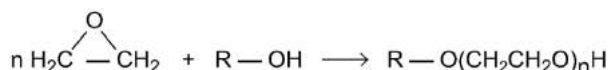
$$m_{I_2(\text{dissolvida})} = \frac{1 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{1250 \text{ mL}} = 0,8 \text{ g}$$

$$m_{I_2(\text{formada})} = m_{I_2(\text{precipitada})} + m_{I_2(\text{dissolvida})}$$

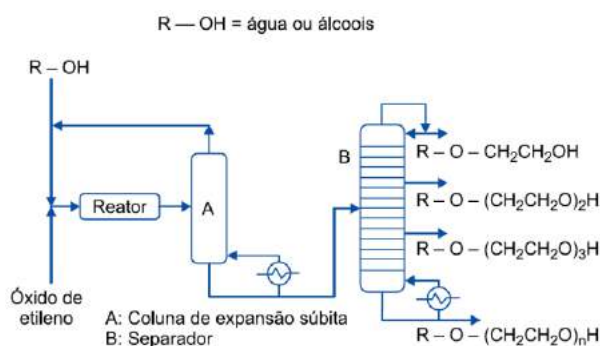
$$76,2 \text{ g} = m_{I_2(\text{precipitada})} + 0,8$$

$$m_{I_2(\text{precipitada})} = 76,2 \text{ g} - 0,8 \text{ g} = 75,4 \text{ g}$$

Questão-01 - (FAMEMA SP/2021) Etenoglicol e éteres do etenoglicol podem ser produzidos por meio da reação entre o óxido de etileno e água ou entre o óxido de etileno e álcoois, conforme a reação genérica a seguir, em que R pode ser o hidrogênio ou um radical alquila (metil, etil, etc.).



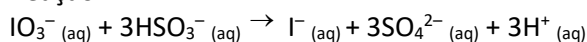
O diagrama mostra o fluxo de produção e separação, por aquecimento, de diferentes substâncias produzidas simultaneamente pela reação entre o óxido de etileno e água ou álcoois.



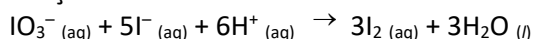
- a) Qual é o nome do processo de separação que ocorre no separador indicado pela letra B? Qual é a propriedade específica das substâncias que permite a realização dessa separação?
- b) Considerando que o reagente R — OH utilizado na reação seja o etanol e que $n = 2$, equacione a reação de obtenção do éter de etenoglicol e dê a massa molar do produto dessa reação.

Questão-02 - (FAMEMA SP/2021) A reação de Landolt é utilizada para estudar a cinética das reações químicas. Nessa reação, íons IO_3^- reagem com íons HSO_3^- , produzindo íons I^- . O I^- produzido reage com íons IO_3^- presentes na solução, formando I_2 , que é novamente convertido em I^- até que todo o HSO_3^- seja consumido. As equações que representam as reações são apresentadas a seguir.

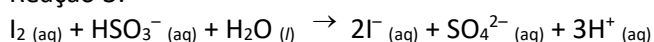
Reação 1:



Reação 2:



Reação 3:

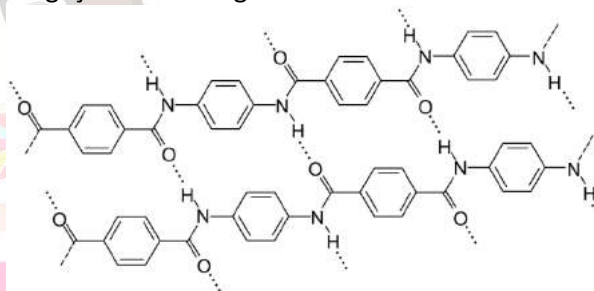


Para a realização do experimento, um técnico dissolveu 4,28 g de KIO_3 (massa molar = 214 g/mol) em

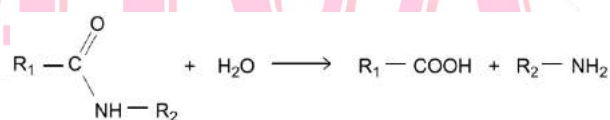
água suficiente para preparar 2 litros de solução. Em seguida, uma alíquota de 10 mL dessa solução foi transferida para um balão de 100 mL e o volume restante foi completado com água.

- a) Qual o reagente limitante da reação de Landolt? Qual o agente oxidante da reação 3?
- b) Qual a concentração da solução inicial de KIO_3 em mol/L? Considerando que a reação é de primeira ordem em relação aos íons IO_3^- , determine a relação entre as velocidades da reação (v_1/v_2) quando se utiliza a solução inicial (v_1) e quando se utiliza a solução produzida pela diluição (v_2), mantendo-se a concentração do íon HSO_3^- constante.

Questão-03 - (FAMEMA SP/2021) O Kevlar é um polímero criado em 1964, resistente ao calor e cinco vezes mais forte que o aço por unidade de peso. A figura mostra duas sequências desse polímero unidas por ligações de hidrogênio.

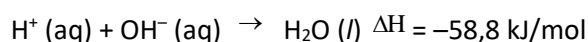


Polímeros como o Kevlar podem sofrer hidrólise de acordo com a equação genérica a seguir:



- a) Quais os nomes das funções orgânicas que podem ser identificadas nos produtos da hidrólise do Kevlar?
- b) Escreva a fórmula estrutural dos monômeros que formam a estrutura do Kevlar.

Questão-04 - (FAMEMA SP/2021) A reação de neutralização entre um ácido forte e uma base forte produz calor de acordo com a equação:



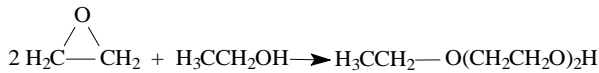
A reação ocorrida na mistura de 1 litro de solução de HCl de concentração X com 1 litro de solução de NaOH de mesma concentração, realizada em um calorímetro ideal, provocou um aumento de temperatura de $0,7^\circ\text{C}$ na solução final.

- a) Escreva as fórmulas eletrônicas do HCl e do NaOH.
 b) Considerando que a densidade das soluções utilizadas seja igual a 1 kg/L, e que o calor específico da solução resultante seja igual a $4,2 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, determine a concentração da solução de HCl utilizada no experimento.

GABARITO:

1) Gab:

- a) destilação fracionada; ponto de ebulição
 b) $n = 2$; $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$

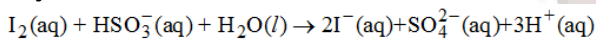


$M(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3) = 134 \text{ g/mol}$

2) Gab:

- a) Reagente limitante: HSO_3^- , as conversões param de ocorrer quando o HSO_3^- é consumido.

Reação 3:



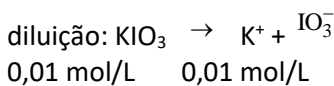
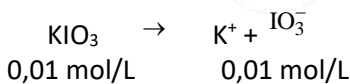
I_2 : agente oxidante

inicial: $M = \frac{m}{M \cdot V} \therefore M = \frac{4,28\text{g}}{214\text{g/mol} \cdot 2\text{L}}$

- b) $M = 0,01 \text{ mol/L}$

diluição: $M_1V_1 = M_2V_2 \therefore 0,01 \text{ mol/L} \cdot 10 \text{ mL} = M_2 \cdot 100 \text{ mL} \therefore M = 0,001 \text{ mol/L}$

inicial:



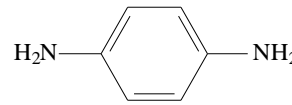
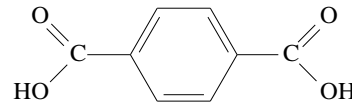
equação da velocidade: $v = k[\text{IO}_3^-][\text{HSO}_3^-]^x$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k \cdot 0,01 \cdot [\text{HSO}_3^-]^x}{k \cdot 0,001 \cdot [\text{HSO}_3^-]^x}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = 10$$

3) Gab:

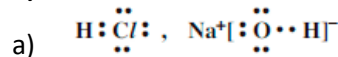
- a) De acordo com a equação genérica fornecida, temos as funções ácido carboxílico e amina como produtos da hidrólise.
 b) Da figura, os monômeros são:



e

Kevlar é uma poliamida aromática cujos monômeros são diácidos e diaminas.

4) Gab:



- b) $V = 2\text{L}$; $d = 1 \text{ kg/L}$; $m_{\text{solução}} = 2 \text{ kg}$

$$Q = 2\text{kg} \cdot 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,7 ^\circ\text{C}$$

$Q = m C \Delta\theta$;

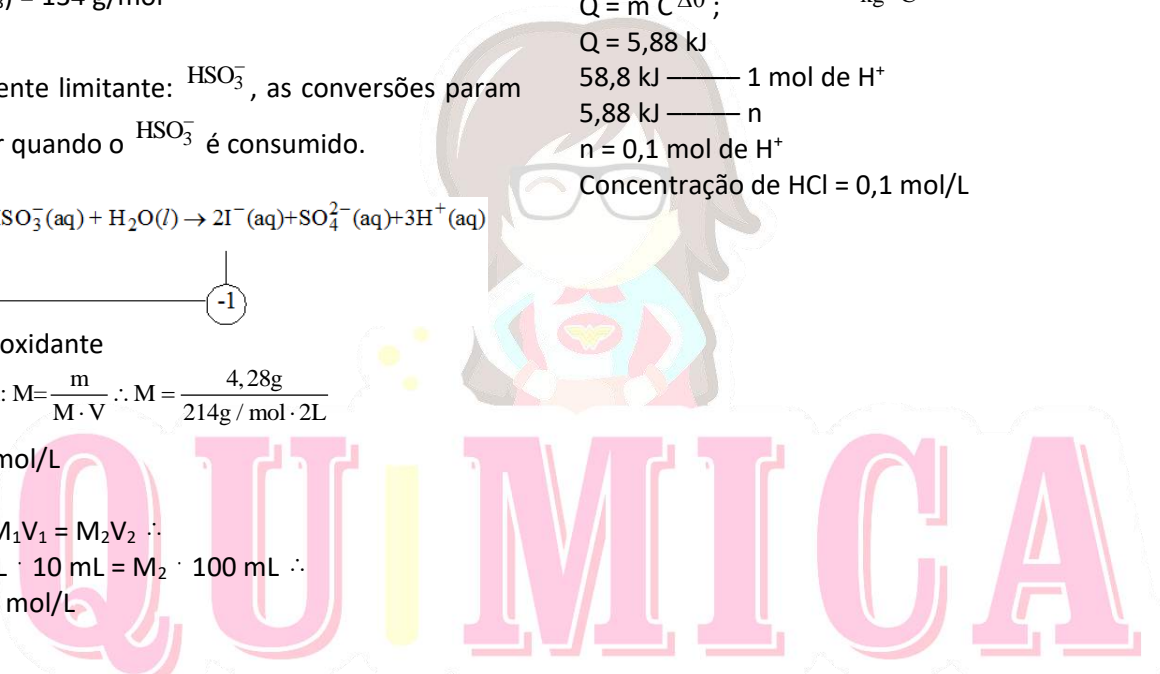
$Q = 5,88 \text{ kJ}$

$58,8 \text{ kJ} \text{ ——— } 1 \text{ mol de H}^+$

$5,88 \text{ kJ} \text{ ——— } n$

$n = 0,1 \text{ mol de H}^+$

Concentração de HCl = 0,1 mol/L



Questão-01 - (FAMEMA SP/2022) Uma pastilha efervescente de antiácido estomacal contém, em sua composição, 1680mg de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e 960mg de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$).

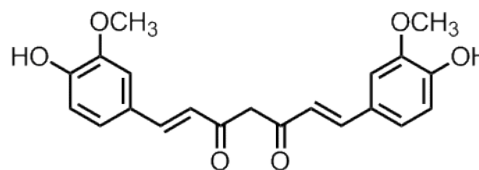
I. Determine o volume máximo de CO_2 que pode ser liberado na reação completa do bicarbonato de sódio quando uma pastilha do antiácido é colocada em água. Considere que o volume molar nas condições da reação seja de 24L.

II. Considerando a quantidade de ácido cítrico contida numa pastilha do antiácido, determine a concentração, em $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, no preparo de 500mL de solução aquosa desse ácido.

Questão-02 - (FAMEMA SP/2022) O vírus SARS-CoV-2, causador da doença Covid-19, rapidamente se espalhou em todos os continentes e alterou o comportamento de bilhões de pessoas no nosso planeta. Uma medida, aconselhada por especialistas para conter a proliferação desse vírus é a higiene completa das mãos lavando com água e sabão várias vezes ao dia. Com o conhecimento de que o envelope viral, parte externa do vírus, apresenta uma membrana lipoproteica hidrofóbica, explique, utilizando os conceitos de polaridade e interações intermoleculares, a atuação do conjunto água + sabão como ferramenta para impedir a propagação da Covid-19.

Questão-03 - (FAMEMA SP/2022) Pesquisadores da USP de São Carlos desenvolvem novo tubo endotraqueal. Pesquisadores do Grupo de Óptica do Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP) finalizaram o processo de desenvolvimento de um tubo endotraqueal especial que evita a formação de colônias bacterianas, evitando, dessa forma, infecções. O trabalho foi recentemente publicado pela prestigiosa revista da Academia Americana de Ciências – Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), no último mês de agosto. O trabalho dos pesquisadores consistiu em aderir ao tubo endotraqueal uma molécula de curcumina, seguindo-se a introdução, nesse tubo, de uma fibra óptica que ilumina o interior do tubo. Quando as moléculas são iluminadas, um processo chamado “ação fotodinâmica” ocorre na superfície do tubo, produzindo espécies reativas de oxigênio, que atacam as bactérias, evitando assim qualquer infecção.

Analise a estrutura da curcumina apresentada a seguir e responda às questões I e II.

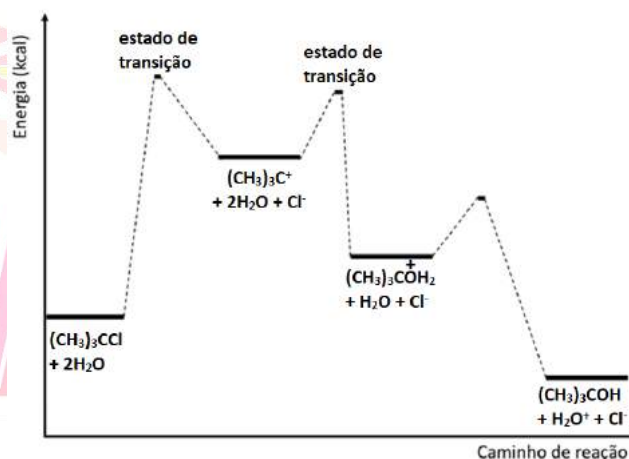


curcumina

I. Escreva os nomes das funções orgânicas presentes na estrutura da curcumina no seu estado fundamental e o tipo de isomeria espacial que a molécula possui.

II. Diferentes autores relatam que, em pH básico, a estrutura predominante da curcumina é o seu isômero enol. Nomeie esta isomeria específica. Escreva a equação que descreve o equilíbrio dinâmico entre estes isômeros e justifique a estabilidade da forma enólica, considerando sua estrutura molecular.

Questão-04 - (FAMEMA SP/2022) O t-butanol (metilpropan-2-ol) pode ser obtido a partir do cloreto de t-butila (2-cloro-metil-propano) em condições reacionais apropriadas. O diagrama a seguir apresenta as etapas dessa transformação.



I. Escreva a etapa lenta da reação.

II. O diagrama representa um processo que ocorre em quantas etapas? Justifique sua resposta.

III. Classifique a transformação representada pelo diagrama de acordo com a energia envolvida. Justifique sua resposta.

GABARITO:

1) Gab:

a) 0,48 L, admitindo que todo bicarbonato de sódio reagiu de acordo com o enunciado.

b) 0,01 mol/L

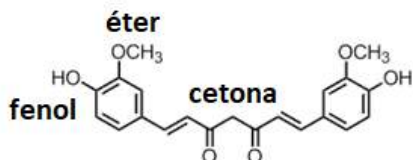
2) Gab:

A membrana lipoproteica hidrofóbica (apolar) interage com a cadeia hidrocarbônica (apolar) do sabão por intermédio da força de dispersão de London ou força dipolo instantâneo-dipolo induzido. A parte

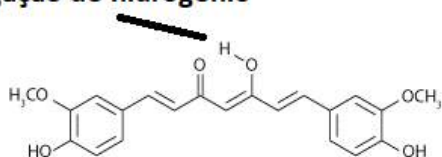
polar do sabão (íon carboxilato) interage com a água (polar) por intermédio da ligação íon-dipolo com a água.

3) Gab:

a)



ligação de hidrogênio



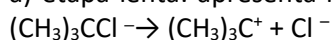
Isomeria: tautomeria

b)

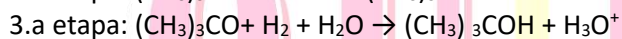
A forma enólica é mais estável que a forma cetônica devido ao aumento das ligações duplas conjugadas (duplas separadas por simples ligação) e a formação da ligação de hidrogênio entre o O — H e O.

4) Gab:

a) etapa lenta: apresenta maior energia de ativação.



b) 3 etapas:



O diagrama indica três estados de transição, portanto, teremos três etapas.

III) reação exotérmica $\Delta H < 0$ (conteúdo energético dos reagentes é maior que o conteúdo energético dos produtos).

Questão 01 - (FAMERP SP/2018) A tabela indica a abundância aproximada de alguns dos gases presentes no ar atmosférico terrestre.

Gás	% em volume
Oxigênio	21
Argônio	0,94
Dióxido de carbono	0,035
Neônio	0,0015

- Quais desses gases são constituídos por átomos isolados?
- Considere um local em que a pressão atmosférica seja 1 000 hPa. Calcule a pressão exercida por cada um desses quatro gases nesse local e a pressão total exercida pelos demais gases atmosféricos não incluídos na tabela.

Questão 02 - (FAMERP SP/2018) Considere os seguintes dados:

- Elementos: flúor, magnésio, nitrogênio e sódio.
- Eletronegatividades: 0,93; 1,31; 3,04; 3,98.

- Associe dois desses elementos aos seus respectivos valores de eletronegatividade.
- Represente por fórmula o composto resultante da ligação entre os elementos magnésio e nitrogênio. Escreva a fórmula estrutural do composto formado com os elementos nitrogênio e flúor.


Questão 03 - (FAMERP SP/2018) O hidróxido de cobre(II), $\text{Cu}(\text{OH})_2$, composto utilizado como antifúngico na agricultura, pode ser obtido como precipitado pela reação entre soluções aquosas de sulfato de cobre(II) e de hidróxido de sódio. A solução aquosa sobrenadante contém sulfato de sódio dissolvido.

- Cite dois processos de separação de misturas pelos quais o precipitado pode ser separado da solução sobrenadante.
- Escreva a equação da reação entre a solução aquosa de sulfato de cobre(II) e a de hidróxido de sódio. Considerando que o precipitado seja totalmente insolúvel em água, calcule a quantidade, em mol, de hidróxido de cobre(II) obtida pela mistura de 100 mL de uma solução aquosa de sulfato de cobre(II) com 200 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio, ambas de concentração 1 mol/L.

Questão 04 - (FAMERP SP/2018) Considere duas soluções aquosas, uma preparada com o sal NH_4Cl e outra com o sal NaHCO_3 . Ambas têm a mesma concentração em mol/L. Uma delas apresenta pH igual 4 e a outra, pH igual a 8.

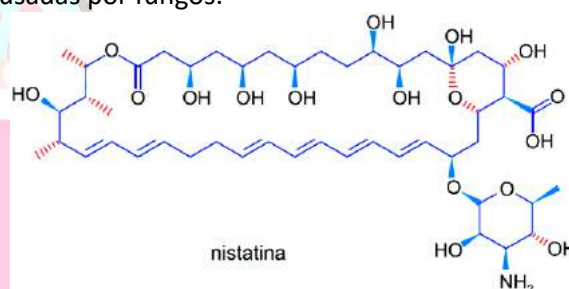
- Escreva as equações que representam a hidrólise desses sais.
- Calcule o valor da concentração de íons H^+ (aq) na solução alcalina.

Questão 05 - (FAMERP SP/2018) Considere as seguintes informações sobre o benzeno e o acetileno.

Composto	Fórmula estrutural	ΔH de combustão completa produzindo CO_2 (g) e H_2O (l)
acetileno (g)	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	-1301 kJ/mol
benzeno (l)		-3268 kJ/mol

- Por que a fórmula mínima do benzeno é igual à fórmula mínima do acetileno? Apresente essa fórmula mínima.
- Calcule o ΔH da reação de trimerização do acetileno produzindo 1 mol de benzeno.

Questão 06 - (FAMERP SP/2018) A fórmula representa a estrutura molecular da nistatina, princípio ativo de medicamentos usados no combate a infecções causadas por fungos.



A solubilidade da nistatina em água a 28 °C é 4 mg/mL e sua massa molar é 9×10^2 g/mol.

- Identifique, na fórmula presente no campo de Resolução e Resposta, as funções éster e ácido carboxílico.
- Justifique por que a nistatina apresenta solubilidade em água. Calcule a concentração, em mol/L, de uma solução aquosa saturada de nistatina a 28 °C.

Questão 07 - (FAMERP SP/2018)

O íon ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ e o átomo ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ apresentam o mesmo número

- de massa e de elétrons.
- atômico e de elétrons.
- de massa e de nêutrons.
- atômico e de massa.
- atômico e de nêutrons.

Questão 08 - (FAMERP SP/2018) Analise a tabela, que mostra a composição de alguns minerais de ferro.

Mineral	Composição	Massa molar (g/mol)
goethita	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	178
hematita	Fe_2O_3	160
pirita	FeS_2	120
siderita	FeCO_3	116

Os minerais que apresentam maior e menor porcentagem em massa de ferro são, respectivamente,

- hematita e pirita.
- goethita e hematita.
- hematita e siderita.
- goethita e pirita.
- pirita e siderita.

Questão 09 - (FAMERP SP/2018) Um isqueiro descartável contém gás isobutano (C_4H_{10}). Mesmo após o uso total desse isqueiro, resta um resíduo do gás em seu interior. Considerando que o volume desse resíduo seja igual a 1 mL e que o volume molar de gás nas condições de pressão e temperatura no interior do isqueiro seja 25 L / mol, a massa de isobutano restante no isqueiro é, aproximadamente,

- 3 mg.
- 4 mg.
- 1 mg.
- 2 mg.
- 5 mg.

Questão 10 - (FAMERP SP/2018) Sulfato de amônio e nitrato de potássio são compostos _____, classificados como _____, amplamente empregados na composição de _____.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- iônicos – óxidos – fertilizantes.
- iônicos – sais – fertilizantes.
- iônicos – sais – xampus.
- moleculares – óxidos – fertilizantes.
- moleculares – sais – xampus.

Questão 11 - (FAMERP SP/2018) Soluções aquosas de amônia e de soda cáustica, de iguais concentrações em mol/L,

- conduzem igualmente corrente elétrica.
- apresentam $\text{pH} < 7$ a 25 °C.
- reagem com ácidos gerando sais e água.
- são neutralizadas com água de cal.
- têm a mesma concentração de íons OH^- .

Questão 12 - (FAMERP SP/2018) Em uma suspensão aquosa de cal hidratada ocorre o seguinte equilíbrio:
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{OH}^- (\text{aq})$

A constante desse equilíbrio, também conhecida como K_{ps} , é calculada pela expressão

- $[\text{Ca}^{2+}] \times [\text{OH}^-]^2$
- $[\text{Ca}^{2+}] / [\text{OH}^-]^2$
- $[\text{Ca}^{2+}] \times [2\text{OH}^-]$
- $[\text{Ca}^{2+}] + [2\text{OH}^-]^2$
- $[\text{Ca}^{2+}] \times [\text{OH}^-]$

Questão 13 - (FAMERP SP/2018) Um modo de testar a presença de vitamina C (ácido ascórbico) em um suco de frutas é acrescentar solução de iodo (I_2). A vitamina C reage com iodo formando ácido dehidroascórbico e ácido iodídrico (HI).

Nessa reação, o elemento iodo sofre

- oxidação, pois seu número de oxidação varia de -1 para +1.
- oxidação, pois seu número de oxidação varia de 0 para -1.
- oxidação, pois seu número de oxidação varia de +1 para -1.
- redução, pois seu número de oxidação varia de -1 para 0.
- redução, pois seu número de oxidação varia de 0 para -1.

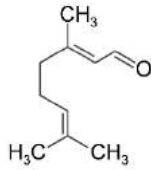
Questão 14 - (FAMERP SP/2018) Uma amostra de certo radioisótopo do elemento iodo teve sua atividade radioativa reduzida a 12,5% da atividade inicial após um período de 24 dias. A meia-vida desse radioisótopo é de

- 4 dias.
- 6 dias.
- 10 dias.
- 8 dias.
- 2 dias.

Questão 15 - (FAMERP SP/2018) O número de isômeros de cadeia aberta e saturada coerentes com a fórmula molecular C_5H_{12} é

- 5.
- 3.
- 1.
- 4.
- 2.

Questão 16 - (FAMERP SP/2018) A fórmula representa a estrutura do geranial, também conhecido como citral A, um dos compostos responsáveis pelo aroma do limão.



geranial

O geranial é um composto pertencente à função orgânica

- cetona.
- éter.
- éster.
- ácido carboxílico.
- aldeído.

GABARITO:

1) Gab:

a) argônio (Ar) e neônio (Ne), gases nobres, grupo 18.

b) O₂

$$100\% \text{ ————— } 1000 \text{ hPa}$$

$$21\% \text{ ————— } x$$

$$x = 210 \text{ hPa}$$

Ar

$$100\% \text{ ————— } 1000 \text{ hPa}$$

$$0,94\% \text{ ————— } y$$

$$y = 9,4 \text{ hPa}$$

CO₂

$$100\% \text{ ————— } 1000 \text{ hPa}$$

$$0,035\% \text{ ————— } z$$

$$z = 0,35 \text{ hPa}$$

Ne

$$100\% \text{ ————— } 1000 \text{ hPa}$$

$$0,0015\% \text{ ————— } t$$

$$t = 0,015 \text{ hPa}$$

$$\text{Total: } (210 + 9,4 + 0,35 + 0,015) \text{ hPa} = 219,765 \text{ hPa}$$

$$\text{Outros gases: } 1000 \text{ hPa} - 219,765 \text{ hPa} = 780,235 \text{ hPa}$$

2) Gab:

a) F: 3,98; N: 3,04; Na:0,93; Mg: 1,31

b) Mg: metal: grupo 2: Mg²⁺

N: não metal: grupo 15: N³⁻

Mg²⁺ N³⁻: Mg₃N₂

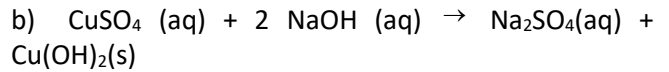
N: grupo 15: $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$

F: grupo 17: $\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$



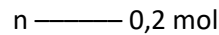
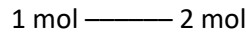
3) Gab:

a) Temos uma mistura heterogênea formada por uma fase sólida, Cu(OH)₂, e uma fase líquida contendo Na₂SO₄ dissolvido. Os dois processos que podem ser utilizados para separar essas duas fases são: filtração e decantação.



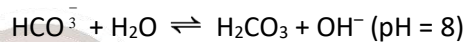
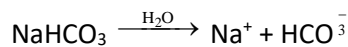
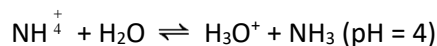
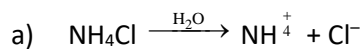
$$\text{NaOH: } M = 1 \text{ mol/L; } V = 200 \text{ mL} = 0,2\text{L}$$

$$M = \frac{n}{V} \therefore 1 \text{ mol/L} = \frac{n}{0,2\text{L}} \therefore n = 0,2 \text{ mol}$$



$$n = 0,1 \text{ mol}$$

4) Gab:



b) Solução alcalina: pH = 8

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \therefore [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$$

5) Gab:

a) Acetileno: fórmula molecular: C₂H₂

Benzeno: fórmula molecular: C₆H₆

Os números de átomos de carbono e de hidrogênio são iguais em ambos os compostos, portanto, ao simplificar a fórmula molecular teremos a mesma fórmula mínima.

Fórmula mínima: CH

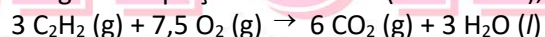


$$\Delta H = -1301 \text{ kJ}$$

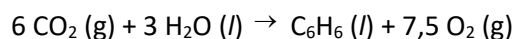


$$\Delta H = -3268 \text{ kJ}$$

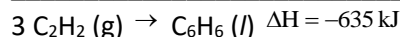
Multiplica-se a primeira equação por três, invertendo a segunda equação e somando (Lei de Hess), temos:



$$\Delta H = -3903 \text{ kJ}$$

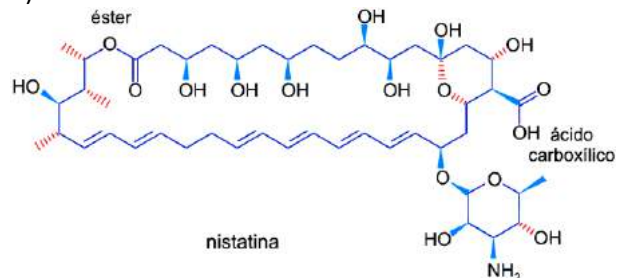


$$\Delta H = +3268 \text{ kJ}$$



6) Gab:

a)



nistatina

b) A nistatina é solúvel em água por possuir uma grande quantidade de grupos OH e um grupo NH₂.

Esses grupos formam ligações de hidrogênio com as moléculas de água tornando o sistema homogêneo.

$$m = 4 \text{ mg} = 4 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$V = 1 \text{ mL} = 10^{-3} \text{ L}$$

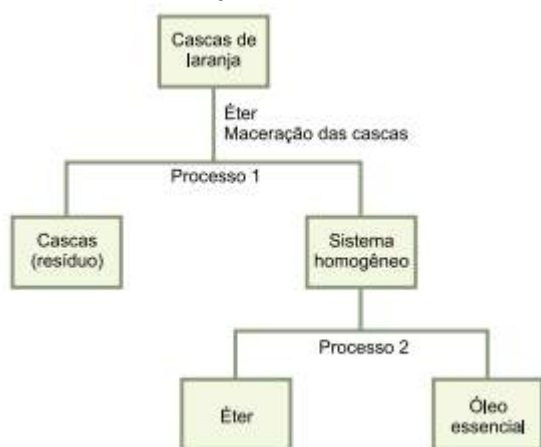
$$M = \frac{m}{M \cdot V} \quad \therefore \quad M = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ g}}{9 \times 10^2 \text{ g/mol} \cdot 10^{-3} \text{ L}}$$

$$M = 0,0044 \text{ mol/L}$$

- 7) Gab: A
- 8) Gab: A
- 9) Gab: D
- 10) Gab: B
- 11) Gab: C
- 12) Gab: A
- 13) Gab: E
- 14) Gab: D
- 15) Gab: B
- 16) Gab: E



Questão 01 - (FAMERP/2019) O esquema a seguir representa o processo de extração do óleo essencial de cascas de laranja.



Os números 1 e 2 correspondem a processos de separação de misturas denominados, respectivamente,

- A) dissolução fracionada e filtração.
- B) decantação e centrifugação.
- C) centrifugação e filtração.
- D) destilação e decantação.
- E) filtração e destilação.

Questão 02 - (FAMERP/2019) Em janeiro de 2018 foi encontrado em uma mina na África o quinto maior diamante (uma variedade alotrópica do carbono) do mundo, pesando 900 quilates. Considerando que um quilate equivale a uma massa de 200 mg, a quantidade, em mol, de átomos de carbono existente nesse diamante é igual a

- A) $1,5 \times 10^1$.
- B) $3,0 \times 10^1$.
- C) $4,5 \times 10^1$.
- D) $1,5 \times 10^4$.
- E) $3,0 \times 10^4$.

Questão 03 - (FAMERP/2019) Umectantes são substâncias que apresentam grande afinidade por moléculas de água e, por isso, têm a propriedade de manter a umidade dos materiais, sendo adicionados a bolos, bolachas, panetones e outros alimentos. A tabela a seguir apresenta algumas substâncias utilizadas na preparação de alimentos.

Substância	Fórmula
Cloreto de sódio	NaCl
Bicarbonato de sódio	NaHCO ₃



A substância presente na tabela que possui composição adequada para atuar como umectante é

- A) a glicerina.
- B) o cloreto de sódio.
- C) o benzoato de sódio.
- D) o bicarbonato de sódio.
- E) o acetato de etila.

Questão 04 - (FAMERP/2019) Filtros contendo óxido de cálcio são utilizados no tratamento de biogás, removendo dele gases prejudiciais ao meio ambiente. Por ser uma substância com propriedades básicas, o óxido de cálcio é eficiente na remoção de

- A) CO₂ e H₂S.
- B) CO₂ e NH₃.
- C) NH₃ e H₂S.
- D) CO e NH₃.
- E) CO e CO₂.

Questão 05 - (FAMERP/2019) Em águas naturais, a acidez mineral pode ser formada através da oxidação de sulfetos, como indica a equação química a seguir:



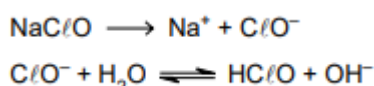
Em uma amostra de água retirada de um rio, foi encontrada uma concentração de Fe₂O₄ igual a 0,02 mol/L. Nesse rio, a massa de FeS₂ dissolvida por litro de água era igual a

- A) 0,48 g.
- B) 0,24 g.
- C) 0,12 g.
- D) 2,4 g.
- E) 1,2 g.

Questão 06 - (FAMERP/2019) A combinação dos elementos Ca e Br forma uma substância solúvel em água, de fórmula _____. Uma solução aquosa dessa substância é classificada como _____ de eletricidade. As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- A) Ca₂Br – condutora.
- B) CaBr₂ – condutora.
- C) Ca₂Br – não condutora.
- D) CaBr₂ – não condutora.
- E) CaBr – condutora.

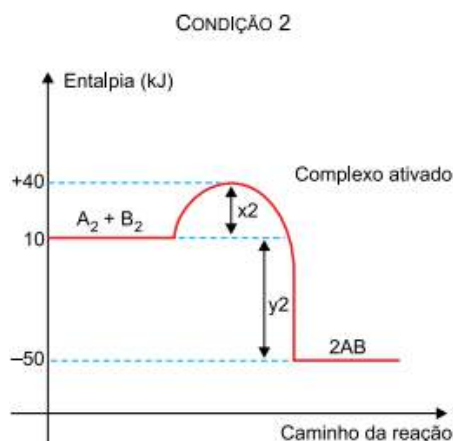
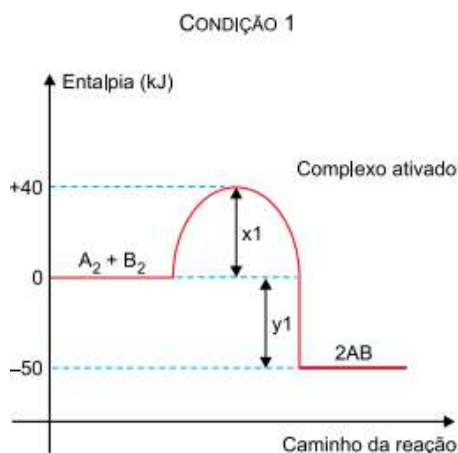
Questão 07 - (FAMERP/2019) O hipoclorito de sódio é utilizado na desinfecção da água para o consumo humano devido à ação oxidante do íon ClO⁻. No entanto, esse sal sofre hidrólise de acordo com a seguinte sequência de reações:



O número de oxidação do cloro no íon hipoclorito e a condição ideal para aumentar a concentração desse íon na solução são

- A) +1 e pH < 7.
- B) -1 e pH > 7.
- C) +1 e pH > 7.
- D) +2 e pH > 7.
- E) -1 e pH < 7.

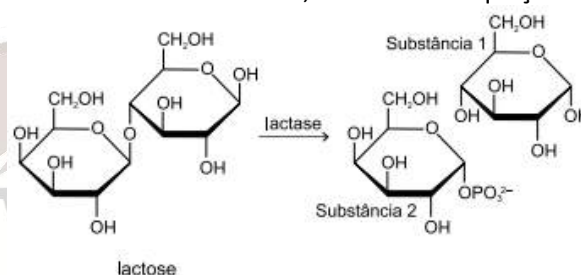
Questão 08 - (FAMERP/2019) Os gráficos apresentam dados cinéticos de uma mesma reação realizada sob duas condições diferentes.



Na comparação entre as duas condições, verifica-se que:

- A) na condição 2, há uma diminuição da energia de ativação.
- B) na condição 2, há menor liberação de energia.
- C) na condição 2, a reação ocorre na presença de um catalisador.
- D) na condição 1, a reação é mais rápida.
- E) na condição 1, a energia do complexo ativado é maior.

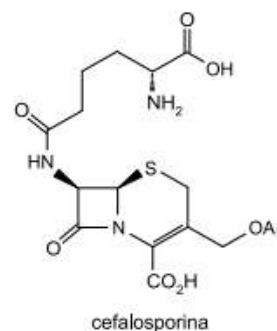
Questão 09 - (FAMERP/2019) A remoção da lactose de leite e derivados, necessária para que pessoas com intolerância a essa substância possam consumir esses produtos, é feita pela adição da enzima lactase no leite, que quebra a molécula de lactose, formando duas moléculas menores, conforme a equação:



As substâncias 1 e 2 produzidas na quebra da lactose pertencem ao grupo de moléculas conhecidas como

- A) glicerídeos.
- B) lipídeos.
- C) polímeros.
- D) aminoácidos.
- E) glicídios.

Questão 10 - (FAMERP/2019) Tetraciclina e cefalosporina são antibióticos clássicos, cujas fórmulas estruturais estão representadas a seguir



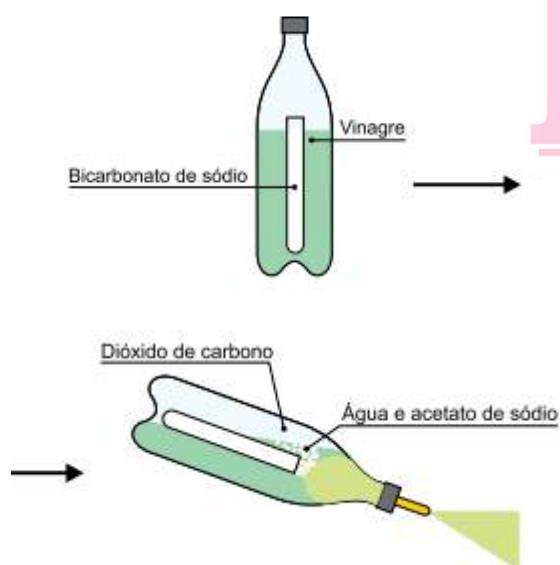
As duas estruturas têm em comum as funções orgânicas

- A) fenol e ácido carboxílico.
- B) cetona e amina.
- C) cetona e amida.
- D) amina e amida.
- E) amina e ácido carboxílico.

Questão 11 - (FAMERP/2019) O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) é utilizado como fermento para bolos em que, através do aquecimento, sofre decomposição produzindo carbonato de sódio (Na_2CO_3), água e gás carbônico (CO_2), e promove o crescimento da massa. O bicarbonato de sódio também é utilizado na remoção de agrotóxicos em alimentos. Para que essa remoção seja eficaz, deve-se dissolver uma colher de sopa do produto em 1 litro de água, produzindo assim uma solução capaz de remover até 96% dos agrotóxicos presentes em certos alimentos.

- a) Escreva a equação que representa a decomposição térmica do bicarbonato de sódio. Escreva a fórmula eletrônica do gás carbônico.
- b) Considerando que uma colher de sopa tem volume igual a 15 mL e que a densidade do bicarbonato de sódio é 2,24 g/mL, calcule a concentração, em mol/L, da solução preparada para a remoção de agrotóxicos dos alimentos.

Questão 12 - (FAMERP/2019) Um extintor caseiro foi produzido utilizando-se vinagre e bicarbonato de sódio, conforme a figura:



Após a inclinação do recipiente, ocorreu o contato entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) presente no vinagre. O resultado dessa reação é a produção de dióxido de carbono, água e acetato de sódio, gerando uma pressão igual a 14,76 atm.

a) Ciente de que o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético, indique o número de elementos químicos e o número de substâncias existentes no sistema inicial, desconsiderando o ar que ocupa a garrafa.

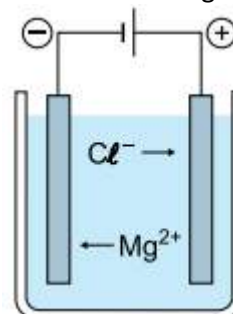
b) Considerando que o experimento ocorra a 27 °C, que a constante universal dos gases seja igual a 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹ e que o volume disponível para o gás seja igual a 100 mL, calcule a massa de gás carbônico produzida na reação.

Questão 13 - (FAMERP/2019) Latão é uma liga metálica formada pela mistura de cobre e zinco. Uma amostra de 3,25 g de latão foi colocada em um recipiente contendo ácido sulfúrico em quantidade suficiente para reagir com todo o zinco presente nessa amostra, produzindo 0,5 litro de gás hidrogênio, conforme a reação equacionada a seguir:



- a) Apresente o posicionamento dos elementos cobre e zinco na Classificação Periódica em relação ao período e ao grupo a que pertencem. O que esses elementos têm em comum devido a esse posicionamento?
- b) Considerando que a massa molar do zinco seja 65 g/mol e que o volume molar dos gases, nas condições de realização do experimento, seja 25 L/mol, determine a porcentagem de zinco na amostra de latão utilizada.

Questão 14 - (FAMERP/2019) O magnésio é utilizado na confecção de ligas leves e em outros importantes compostos, como o leite de magnésia, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, um antiácido estomacal e laxante. A figura representa a obtenção do magnésio metálico, feita a partir da eletrólise ígnea do cloreto de magnésio.



a) Escreva a equação que representa a redução do magnésio. Indique o nome do eletrodo em que essa redução ocorre.

b) Considerando que a concentração de HCl no estômago confira ao suco gástrico $\text{pH} = 2$, determine a concentração de íons H^+ presentes no suco gástrico. Calcule a quantidade, em mol, de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ necessária

para neutralizar 100 mL de suco gástrico, conforme a equação a seguir:



Questão 15 - (FAMERP/2019) Analise a tabela que apresenta a fórmula estrutural e as constantes de ionização de alguns ácidos monocarboxílicos encontrados na natureza.

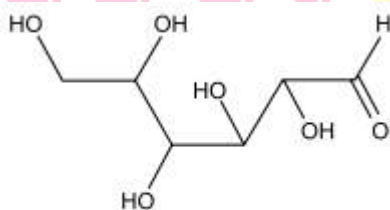
Ácido	Fórmula estrutural	K_a
Fórmico	H – COOH	$1,8 \times 10^{-4}$
Acético	$\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$	$1,75 \times 10^{-5}$
Butanoico	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	$1,44 \times 10^{-5}$

Considere que três soluções de mesma concentração, em mol/L, uma de cada um desses ácidos, foram preparadas à mesma temperatura.

- Qual das três soluções preparadas apresentará maior condutividade elétrica? Justifique sua resposta.
- Em uma solução de ácido acético, foi adicionada certa quantidade de acetato de sódio (CH_3COONa) mantendo-se a temperatura constante. Indique o que deverá ocorrer com o grau de ionização do ácido acético. Justifique sua resposta com base no princípio de Le Chatelier e na equação de ionização a seguir:

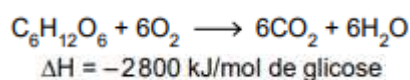


Questão 16 - (FAMERP/2019) A principal fonte de energia para o nosso organismo é a glicose, obtida por meio da alimentação a partir de fontes diversas. Sua fórmula estrutural é apresentada a seguir:



glicose

A queima da glicose que ocorre na respiração celular produz energia de acordo com a equação:



- Escreva o nome das funções orgânicas presentes na fórmula da glicose.
- Considerando que um indivíduo, para realizar suas atividades cotidianas, necessita gastar 12600 kJ de energia, e que 60% dessa energia provém da respiração celular, calcule a massa de glicose que deve ser ingerida diariamente por esse indivíduo.

Questão 17 - (FAMERP/2019)

Questão 18 - (FAMERP/2019)

Questão 19 - (FAMERP/2019)

Questão 20 - (FAMERP/2019)

GABARITO

01) E

02) A

03) A

04) A

05) D

06) B

07) C

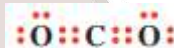
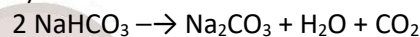
08) A

09) E

10) D

11)

a)



b)

$m = 33,6 \text{ g}$

molaridade = 0,4 mol/L

12)

a) Considerando apenas os materiais bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e vinagre [solução de ácido acético (H_3CCOOH) e água (H_2O)], os elementos presentes são 4: Na – sódio H – hidrogênio C – carbono O – oxigênio. As substâncias presentes são 3: bicarbonato de sódio: NaHCO_3 Ácido acético: H_3CCOOH Água: H_2O

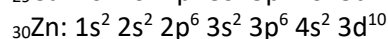
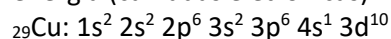
b) $m = 2,64 \text{ g}$

13)

a)

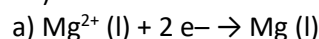
Verificando na Tabela Periódica fornecida: Cu: grupo 11, 4 período Zn: grupo 12, 4 período

Esses elementos (Cu, Zn) são metais de transição apresentando o subnível mais energético d, raios atômicos próximos e o mesmo número de níveis de energia (camadas eletrônicas).



b) $p = 40\%$

14)



A redução ocorre no eletrodo chamado de catodo.

b) $x = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

15)

a) Quanto maior a constante de ionização (K_a) de um ácido, maior a força do eletrólito e maior a quantidade de íons na solução de ácidos monoproticos de mesma concentração. O ácido fórmico apresenta maior K_a e

portanto, é o ácido mais forte e que apresenta maior condutividade elétrica.

b) No ácido acético temos o seguinte equilíbrio em solução aquosa: $\text{CH}_3\text{-COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ Ao adicionarmos acetato de sódio à solução, ocorrerá a dissociação do sal: $\text{CH}_3\text{-COO}^-\text{Na}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{Na}^+$ A adição de íons acetato ($\text{CH}_3\text{-COO}^-$) irá deslocar o equilíbrio de ionização do ácido acético para a esquerda, aumentando a concentração de ácido acético molecular e, conseqüentemente, diminuindo o grau de ionização (α) do ácido acético.

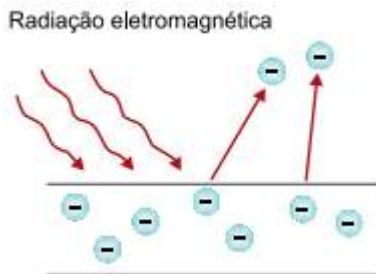
16)

a) Na glicose encontramos as funções orgânicas álcool e aldeído.

b) $y = 486$ g de glicose



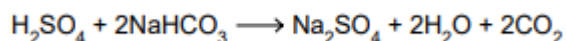
Questão 01 - (FAMERP/2020) As fotocélulas são dispositivos utilizados como substitutos de interruptores que acendem as lâmpadas de uma casa ou de postes na rua. Esses dispositivos baseiam seu funcionamento no efeito fotoelétrico, como ilustra a figura.



A equação química que representa o fenômeno ilustrado e a propriedade periódica relacionada a esse efeito são, respectivamente:

- A) $X + e^- \rightarrow X^- + \text{energia}$; potencial de ionização.
- B) $X + \text{energia} \rightarrow X^+ + e^-$; potencial de ionização.
- C) $X + e^- \rightarrow X^- + \text{energia}$; afinidade eletrônica.
- D) $X + \text{energia} \rightarrow X^+ + e^-$; afinidade eletrônica.
- E) $X + e^- \rightarrow X^- + \text{energia}$; afinidade eletrônica.

Questão 02 - (FAMERP/2020) Um resíduo de 200 mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de concentração 0,1 mol/L, precisava ser neutralizado antes do descarte. Para tanto, foi utilizado bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), conforme a equação a seguir:



A massa de bicarbonato de sódio necessária para a neutralização completa do ácido sulfúrico contido nessa solução é igual a

- A) 1,68 g.
- B) 16,8 g.
- C) 8,4 g.
- D) 33,6 g.
- E) 3,36 g.

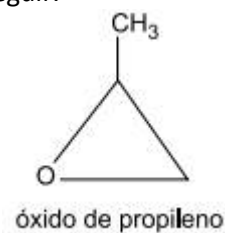
Questão 03 - (FAMERP/2020) Considere a tabela, que apresenta propriedades físicas das substâncias I, II, III e IV.

Substância	I	II	III	IV
Solubilidade em água	imiscível	miscível	miscível	miscível
Condução de eletricidade em solução aquosa	não	sim	sim	não
Condução de eletricidade no estado líquido	sim	sim	não	não

A natureza iônica é observada somente

- A) na substância II.
- B) nas substâncias III e IV.
- C) na substância I.
- D) nas substâncias I e II.
- E) nas substâncias II e III.

Questão 04 - (FAMERP/2020) O óxido de propileno é uma substância utilizada na produção de polímeros, como o poliuretano. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



A massa molar dessa substância é

- A) 45 g/mol.
- B) 42 g/mol.
- C) 46 g/mol.
- D) 55 g/mol.
- E) 58 g/mol.

Questão 05 - (FAMERP/2020) A tabela apresenta as pressões de vapor, à mesma temperatura, de três substâncias polares I, II e III.

Substância	Pressão de vapor (mmHg)
I	60
II	200
III	260

Considerando as informações fornecidas, pode-se afirmar que

- A) a substância II estará no estado gasoso à temperatura ambiente.
- B) a substância III apresentará menor pressão de vapor em maior altitude.
- C) a substância I apresenta a maior intensidade de interações entre suas moléculas.
- D) a substância I apresentará maior temperatura de ebulição se for adicionada a ela certa quantidade da substância II.
- E) a substância III apresenta a maior temperatura de ebulição.

Questão 06 - (FAMERP/2020) Uma solução de hidróxido de sódio ($NaOH$) apresenta pH igual a 9. Considerando-se o valor de K_w igual a 10^{-14} , a concentração de íons OH^- nessa solução é igual a

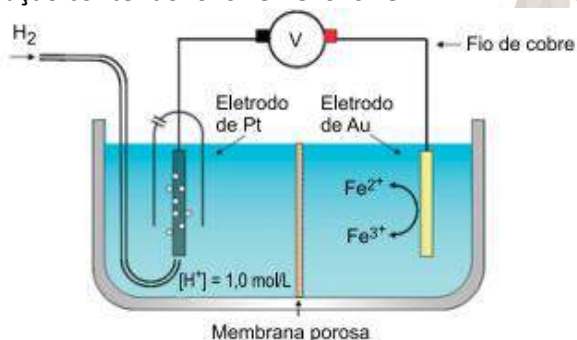
- A) 10^{-7} mol/L.

- B) 10^{-8} mol/L.
- C) 10^{-5} mol/L.
- D) 10^{-9} mol/L.
- E) 10^{-6} mol/L.

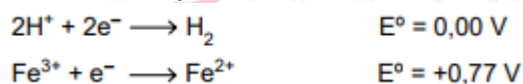
Questão 07 - (FAMERP/2020) A decomposição térmica do carbonato de zinco ($ZnCO_3$) em seus óxidos tem uma entalpia positiva de 71,5 kJ/mol de $ZnCO_3$. A equação termoquímica que representa essa reação é

- A) $ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s) + CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) + 71,5 \text{ kJ}$
- B) $ZnCO_3(s) + 71,5 \text{ kJ} \rightarrow ZnO(s) + CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$
- C) $ZnCO_3(s) + 71,5 \text{ kJ} \rightarrow ZnO_2(s) + CO(g)$
- D) $ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s) + CO_2(g) + 71,5 \text{ kJ}$
- E) $ZnCO_3(s) + 71,5 \text{ kJ} \rightarrow ZnO(s) + CO_2(g)$

Questão 08 - (FAMERP/2020) A figura representa uma célula galvânica constituída por um eletrodo padrão de hidrogênio mergulhado em uma solução com $[H^+] = 1,0 \text{ mol/L}$ e por um eletrodo de ouro mergulhado em solução contendo íons Fe^{2+} e íons Fe^{3+} .



Considere os eletrodos de platina e de ouro inertes e os potenciais de redução das espécies químicas presentes nas soluções:



Durante o funcionamento da célula galvânica representada na figura,

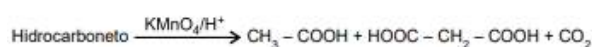
- A) o gás hidrogênio atuará como agente oxidante.
- B) os elétrons migrarão pelo fio de cobre no sentido do eletrodo de ouro.
- C) a ddp da célula será de +1,54 V.
- D) ocorrerá oxidação no eletrodo de platina.
- E) ocorrerá aumento da concentração de íons Fe^{3+} .

Questão 09 - (FAMERP/2020) O urânio-235, ao ser bombardeado por um nêutron (${}_0n^1$), forma dois núclídeos radioativos: o bário-144, que decai emitindo partículas beta (${}_{-1}\beta^0$), e o núclídeo X. Esse bombardeamento produz também três nêutrons, que

colidirão com outros núcleos de urânio, causando uma reação em cadeia. O núclídeo produzido pelo decaimento do bário-144 e o núclídeo X são, respectivamente,

- A) lantânio-144 e criptônio-91.
- B) cézio-144 e criptônio-89.
- C) háfnio-144 e criptônio-91.
- D) cézio-144 e criptônio-91.
- E) lantânio-144 e criptônio-89.

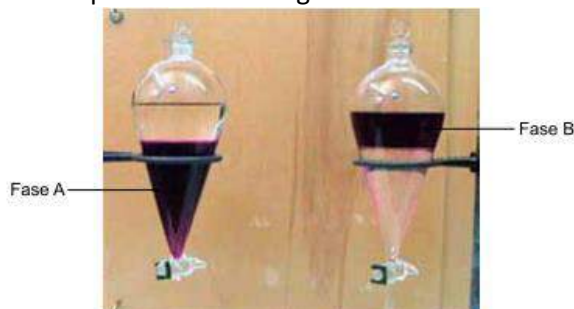
Questão 10 - (FAMERP/2020) Um hidrocarboneto insaturado, ao sofrer oxidação com permanganato de potássio em meio ácido, produziu três compostos diferentes, conforme a equação:



A fórmula estrutural desse hidrocarboneto é

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

Questão 11 - (FAMERP/2020) Em um experimento sobre solubilidade, foram preparadas três misturas de 100 mL de água ($d = 1,00 \text{ g/mL}$) e 100 mL de hexano ($d = 0,65 \text{ g/mL}$). Duas delas foram colocadas em dois funis de separação e a terceira em uma proveta. Em seguida, adicionou-se a um dos funis alguns cristais de iodo (I_2), uma substância apolar, e, ao outro funil, cristais de permanganato de potássio ($KMnO_4$), uma substância polar. À proveta, adicionou-se 50 mL de butan-1-ol ($d = 0,8 \text{ g/mL}$). Após agitação das misturas contidas nos funis de separação, foram obtidos os sistemas apresentados na figura:



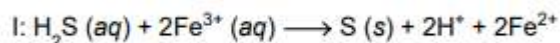
Considere que o I_2 e o $KMnO_4$, em suas respectivas soluções, adquirem coloração violeta.

- a) Indique as composições das fases A e B, respectivamente.
- b) Considerando que a solubilidade do butan-1-ol em hexano seja infinita e que não ocorra dissolução do soluto na água, calcule a porcentagem em massa do butan-1-ol no hexano contido na proveta.

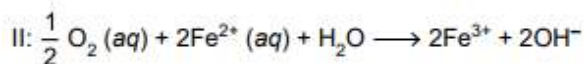
Leia o texto para responder às questões 12 e 13.

Um biodigestor produz, por fermentação anaeróbica, uma mistura de gases chamada de biogás. Considere um biodigestor de capacidade 200 L de gás, armazenando um biogás contendo 60% em volume de metano (CH₄), 30% em volume de gás carbônico (CO₂), 1% em volume de amônia (NH₃) e 120 ppm de gás sulfídrico (H₂S). A combustão de 200 L de um biogás contendo 60% de metano produz 4620 kJ. A amônia, o gás sulfídrico e o gás carbônico são contaminantes desse biogás. A amônia inibe a ação enzimática das bactérias responsáveis por sua produção, o gás sulfídrico é ácido e corrói os equipamentos do biodigestor e o gás carbônico é diluente do biogás. A remoção do CO₂ da mistura aumenta o poder calorífico do biogás.

Questão 12 - (FAMERP/2020) O gás carbônico e a amônia podem ser removidos lavando-se o biogás com água. Nesse processo, a amônia e o gás sulfídrico são solubilizados e o gás carbônico reage com a água, produzindo um ácido. O gás sulfídrico dissolvido é removido por meio de reação com íons Fe³⁺, conforme a equação I:



O Fe³⁺ é regenerado por reação com solução de oxigênio, conforme a equação II:



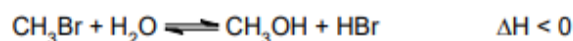
- a) Equacione a reação do gás carbônico com a água. Escreva a fórmula da base produzida pela dissolução da amônia na água.
- b) Indique o agente redutor da reação de remoção do gás sulfídrico. Explique por que a solução final é neutra.

Questão 13 - (FAMERP/2020) A combustão do biogás, produzindo gás carbônico e água, é considerada um processo renovável, uma vez que o biogás é produzido a partir da utilização de resíduos da agricultura e o gás carbônico produzido em sua combustão é reincorporado aos vegetais por meio da fotossíntese.

- a) Equacione a reação balanceada de combustão do metano. Cite a geometria da molécula de metano.

- b) Considere que 200 L de biogás estejam armazenados a uma pressão de 747,6 mmHg e a uma temperatura de 300 K e que a constante universal dos gases seja igual a 62,3 mmHg · L · mol⁻¹ · K⁻¹. Admitindo que a energia é gerada apenas pela combustão do metano, calcule a energia produzida por mol de metano queimado.

Questão 14 - (FAMERP/2020) O brometo de metila (CH₃Br) é um gás utilizado no combate a pragas e doenças em produtos agrícolas. Em contato com água, reage formando metanol e brometo de hidrogênio, conforme a equação a seguir:



Em um recipiente contendo 200 mL de água à temperatura ambiente, foram borbulhados 4 × 10⁻⁵ mol de brometo de metila, que reagiram parcialmente até atingir o equilíbrio. Em seguida, foram adicionadas algumas gotas do indicador azul de timol, que adquire cor vermelha em pH < 2, cor amarela no intervalo de pH entre 2 e 8 e cor azul em pH > 8.

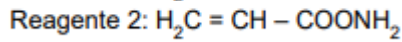
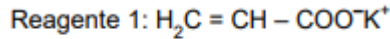
- a) Escreva a fórmula eletrônica do CH₃Br. Como o rendimento dessa reação é afetado pelo aumento da temperatura do sistema?
- b) Considerando que 50% do brometo de metila adicionado à água reagiu e que 100% do brometo de hidrogênio formado foi ionizado, indique a cor que a solução adquiriu quando o sistema atingiu o equilíbrio, à temperatura ambiente.

Questão 15 - (FAMERP/2020) A reação entre íons alumínio (Al³⁺) e íons bicarbonato (HCO₃⁻) produz hidróxido de alumínio, utilizado como floculante no tratamento de água. O íon alumínio pode ser produzido por eletrólise aquosa com eletrodos ativos, em que um ânodo de alumínio sofre corrosão, liberando íons Al³⁺ para a formação do floculante.

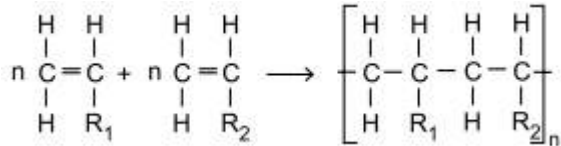
- a) Indique o número total de elétrons existentes em um íon Al³⁺. Escreva a fórmula do hidróxido de alumínio.
- b) Considerando a constante de Faraday igual a 96500 C · mol⁻¹ e que para a produção de íons Al³⁺ por eletrólise foi utilizada uma corrente elétrica de intensidade 100 A, calcule a massa de alumínio produzida após 193 s.

Questão 16 - (FAMERP/2020) Uma estratégia para a prática da agricultura em regiões de seca é a utilização de hidrogéis, que, adicionados ao solo, acumulam umidade e aumentam a disponibilidade de água para as plantas. Uma empresa francesa produz um hidrogel

à base de um copolímero formado a partir dos dois reagentes:



O copolímero é produzido por uma reação de adição, conforme o esquema:



- a) A qual a função orgânica pertence o reagente 2? Qual a fórmula estrutural da substância que, por reação com uma base apropriada, produz o reagente 1?
- b) Escreva a fórmula estrutural do copolímero formado pela reação entre os reagentes 1 e 2. Explique por que esse copolímero tem grande capacidade de absorver água.

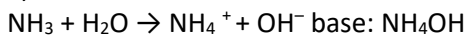
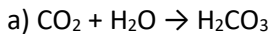
GABARITO

- 01) B
02) E
03) A
04) E
05) C
06) C
07) E
08) B
09) E
10) A ou C
11)

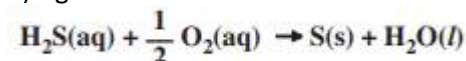
a) Nos dois funis de separação, a água ocupa a fase inferior, pois tem maior densidade que o hexano. A fase A é solução aquosa de KMnO_4 (composto iônico solúvel em água, que é polar) e a fase B é solução de I_2 (apolar) em hexano (apolar).

b) $p = 38,1\%$

12)

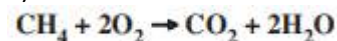


b) Agente redutor: H_2S



13)

a)

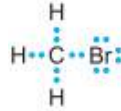


O metano é tetraédrico.

b) 962,5 kJ

14)

a)



O rendimento dessa reação diminui com o aumento da temperatura, pois a reação direta é exotérmica. Ocorre deslocamento do equilíbrio no sentido da reação inversa (endotérmica).

b) O valor do pH está compreendido no intervalo entre 2 e 8, portanto, apresentará cor amarela.

15)

a)

Número atômico do Al: 13

Átomo de alumínio: 13 prótons e 13 elétrons

Íon alumínio (Al^{3+}): 13 prótons e 10 elétrons

Íon alumínio (Al^{3+}): 10 elétrons

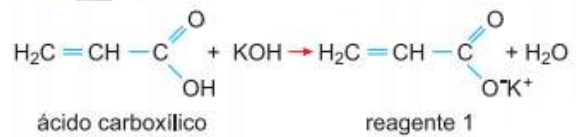
A fórmula é $\text{Al}(\text{OH})_3$

b) 1,8g de Al^{3+}

16)

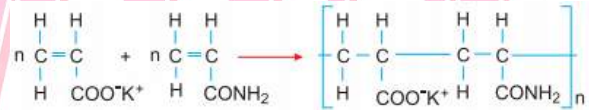
a)

O reagente 1 (sal de ácido carboxílico) é obtido através da reação entre um ácido carboxílico e uma base inorgânica.



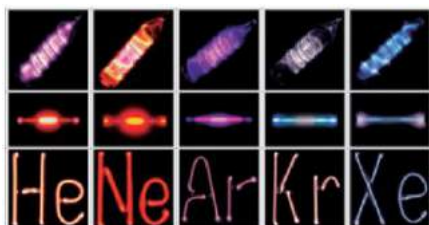
Reagente 2: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CONH}_2$; amida

b)



Esse copolímero tem grande capacidade de absorver água devido as interações íon dipolo com o reagente 1 e as ligações de hidrogênio com o reagente 2.

Questão-01 - (FAMERP SP/2021) Lâmpadas de neon são tubos contendo gases rarefeitos submetidos a uma diferença de potencial. Quando elétrons percorrem o tubo, colidem com as moléculas do gás e emitem luz com cor característica do elemento químico, conforme ilustra a figura.



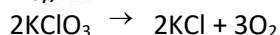
A natureza da luz emitida pelas lâmpadas de neon pode ser explicada pelos modelos atômicos de

- Rutherford e Bohr.
- Dalton e Rutherford.
- Bohr e Dalton.
- Dalton e Thomson.
- Thomson e Bohr.

Questão-02 - (FAMERP SP/2021) A natureza das ligações intermoleculares define as propriedades das substâncias. Ocorre quebra de ligações intermoleculares em uma substância simples no processo representado pela equação:

- $C (gr) \rightarrow C (d)$
- $O_2 (l) \rightarrow O_2 (g)$
- $2H_2O (l) \rightarrow 2H_2 (g) + O_2 (g)$
- $CO_2 (s) \rightarrow CO_2 (g)$
- $I_2 (g) \rightarrow I_2 (s)$

Questão-03 - (FAMERP SP/2021) O oxigênio é o produto gasoso da reação de decomposição do clorato de potássio ($KClO_3$), de acordo com a equação:



Considerando a constante universal dos gases igual a $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, o volume de gás oxigênio produzido na decomposição de 0,5 mol de clorato de potássio a 1 atm e 400 K é igual a

- 32,8 L.
- 24,6 L.
- 49,2 L.
- 67,2 L.
- 98,4 L.

Questão-04 - (FAMERP SP/2021) Amostras das substâncias cloreto de potássio (KCl), cloreto de amônio (NH_4Cl), clorofórmio ($CHCl_3$) e sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) foram colocadas, separadamente e não necessariamente nessa ordem, em quatro tubos de

ensaio contendo água, identificados de 1 a 4. Cada sistema formado foi submetido a testes de condutividade elétrica e pH. Os resultados foram reunidos na tabela a seguir.

Tubo	Classificação do sistema	O sistema é condutor de corrente elétrica?	pH
1	homogêneo	sim	4,5
2	heterogêneo	não	---
3	homogêneo	sim	7,0
4	homogêneo	não	7,0

As substâncias adicionadas aos tubos 1, 2, 3 e 4 foram, respectivamente,

- NH_4Cl , $CHCl_3$, KCl, $C_{12}H_{22}O_{11}$
- KCl, NH_4Cl , $CHCl_3$, $C_{12}H_{22}O_{11}$
- KCl, $CHCl_3$, NH_4Cl , $C_{12}H_{22}O_{11}$
- NH_4Cl , $C_{12}H_{22}O_{11}$, KCl, $CHCl_3$
- NH_4Cl , KCl, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $CHCl_3$

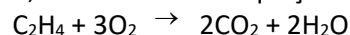
Questão-05 - (FAMERP SP/2021) A mistura de 100 mL de uma solução de HCl, de concentração 2×10^{-2} mol/L, com 400 mL de uma solução de NaOH, de concentração $6,25 \times 10^{-3}$ mol/L, gera uma solução de caráter

- ácido, com pH = 3.
- básico, com pH = 10.
- básico, com pH = 11.
- ácido, com pH = 2.
- neutro, com pH = 7.

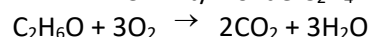
Questão-06 - (FAMERP SP/2021) O etanol (C_2H_6O) pode ser produzido em laboratório por meio da hidratação do etileno (C_2H_4), conforme a equação:



A entalpia dessa reação pode ser calculada por meio da Lei de Hess, utilizando-se as equações:



$$\Delta H = -1\,322 \text{ kJ/mol de } C_2H_4$$

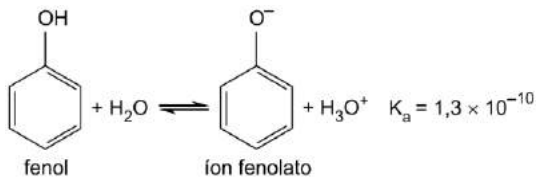


$$\Delta H = -1\,367 \text{ kJ/mol de } C_2H_6O$$

Com base nas informações fornecidas, a produção de 10 mol de etanol

- absorve 2 689 kJ de energia.
- libera 45 kJ de energia.
- libera 450 kJ de energia.
- absorve 450 kJ de energia.
- libera 2 689 kJ de energia.

Questão-07 - (FAMERP SP/2021) O fenol é uma substância de caráter ácido, que sofre ionização de acordo com a equação a seguir.



Com base nessas informações, pode-se afirmar que:

- o íon fenolato é um ácido conjugado.
- a reação inversa é mais rápida que a reação direta.
- o equilíbrio é fortemente deslocado para a esquerda.
- a adição de uma base forte aumenta o valor da constante K_a .
- o equilíbrio, predominam as espécies ionizadas.

Questão-08 - (FAMERP SP/2021) Considere as equações químicas:

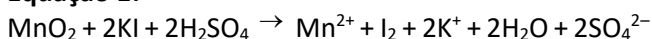
- $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{g})$
- $\text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 (\text{s})$
- $\text{NH}_4\text{Cl} (\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{g}) + \text{HCl} (\text{g})$
- $\text{Sn} (\text{s}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn} (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
- $4\text{Al} (\text{s}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})$

Considerando x um dos compostos químicos presentes nas equações citadas, a expressão da constante de equilíbrio representada por $K_p = 1/p(x)$ descreve corretamente o equilíbrio representado na equação

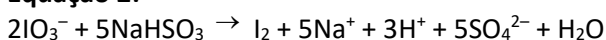
- V.
- I.
- III.
- II.
- IV.

Questão-09 - (FAMERP SP/2021) O iodo é um elemento relativamente raro, cuja forma elementar (I_2) é produzida a partir de suas espécies iônicas encontradas na natureza. As algas marinhas e as águas-mães do processamento do salitre do Chile são fontes naturais de íons iodeto (I^-) e iodato (IO_3^-), respectivamente. A conversão desses íons em iodo molecular ocorre de acordo com as equações 1 e 2.

Equação 1:



Equação 2:

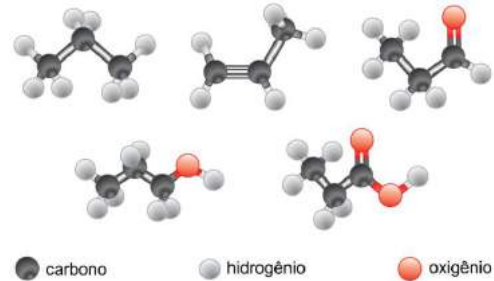


De acordo com os processos descritos, o elemento iodo sofre

- redução na equação 1 e oxidação na equação 2.
- oxidação em ambas as equações.
- redução em ambas as equações.

- oxirredução apenas na equação 1.
- oxidação na equação 1 e redução na equação 2.

Questão-10 - (FAMERP SP/2021) Considere as substâncias a seguir.



A substância que consome a menor quantidade de oxigênio em sua combustão completa é

- o álcool.
- o ácido carboxílico.
- o alceno.
- o alcano.
- o aldeído.

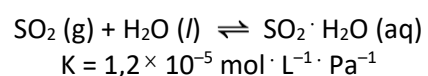
Questão-11 - (FAMERP SP/2021) Peças metálicas enferrujadas podem ser limpas por um processo conhecido como decapagem, no qual essas peças são imersas em um recipiente contendo ácido clorídrico. O ácido reage com a ferrugem, formando cloreto férrico e água, conforme a equação não balanceada:



Em um teste de laboratório, uma peça de ferro oxidada foi submetida a uma decapagem, resultando na produção de 0,65 g de cloreto férrico.

- A que funções inorgânicas pertencem os compostos de ferro que participam do processo de decapagem?
- Indique o valor da soma dos menores coeficientes inteiros da equação da reação de decapagem. Calcule o número de mols de HCl consumidos no teste de decapagem realizado no laboratório.

Questão-12 - (FAMERP SP/2021) A solubilização do SO_2 , gás produzido pela combustão do enxofre presente em combustíveis fósseis e responsável pela presença de ácido sulfuroso (H_2SO_3) na atmosfera, ocorre de acordo com a equação:



Em um local onde a atmosfera está submetida a grandes emissões de SO_2 , coletou-se a água da chuva em determinada ocasião. A análise dessa água detectou a presença de $2,4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ de $\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

A classificação da qualidade do ar, em relação à presença de dióxido de enxofre na atmosfera, é apresentada na tabela:

Qualidade	Pressão de SO ₂ na atmosfera (Pascal)
Boa	0 a 160
Moderada	160 a 330
Ruim	330 a 3000
Muito ruim	3000 a 6700
Péssima	> 6700

a) Qual o nome do fenômeno atmosférico relacionado à presença do H₂SO₃ em grandes concentrações na água da chuva? Qual a massa de SO₂ · H₂O (massa molar = 82 g/mol) presente em um litro da água da chuva coletada no experimento descrito?

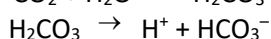
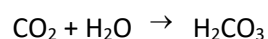
b) Utilizando a simbologia [] para concentração em mol/L e p() para pressão, escreva a expressão da constante de equilíbrio para a reação de solubilização do SO₂. Com base nas informações apresentadas, classifique a qualidade do ar na ocasião da análise.

Questão-13 - (FAMERP SP/2021) Eletrofloculação é uma técnica de tratamento de água que consiste em gerar um agente floculante submetendo à corrente elétrica um eletrodo metálico imerso em água. Quando o eletrodo usado é o ferro, formam-se íons Fe²⁺, que hidrolisam, produzindo um hidróxido insolúvel capaz de aglutinar partículas menores de impurezas, que podem ser facilmente removidas por decantação ou flotação.

a) Qual o nome dado ao eletrodo que sofre corrosão na eletrólise? Equacione a semirreação de corrosão do ferro metálico, produzindo o íon Fe²⁺.

b) Equacione a reação de hidrólise do íon Fe²⁺. Indique o caráter (ácido, básico ou neutro) da solução após essa hidrólise.

Questão-14 - (FAMERP SP/2021) O pH é um dos parâmetros de controle de efluentes industriais. A presença de compostos como soda cáustica (hidróxido de sódio) e cal virgem (óxido de cálcio) conferem alta alcalinidade à água desses efluentes, exigindo neutralização antes do descarte no meio ambiente. Um método alternativo ao uso de ácidos minerais na neutralização de efluentes consiste no borbulhamento de CO₂, gás que reage com a água produzindo ácido carbônico (H₂CO₃). As equações mostram a formação do ácido carbônico e sua primeira ionização.

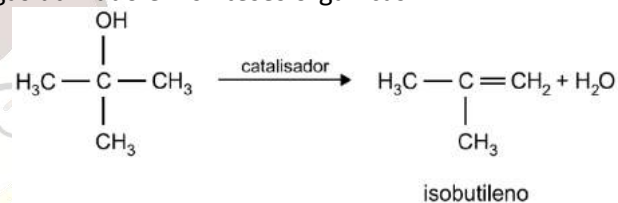


a) Escreva a fórmula da soda cáustica. Por que a cal virgem, em contato com a água, produz um efluente alcalino?

b) Um volume de 200 litros de um efluente de pH = 12 foi neutralizado pelo borbulhamento de CO₂. Considere que o volume molar dos gases seja igual a 25 L/mol nas condições da reação; que a neutralização ocorra pela reação

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, com o H⁺ fornecido pela primeira ionização do ácido carbônico; e que a constante do produto iônico da água (K_w) seja 10⁻¹⁴. Calcule o volume de CO₂ consumido nessa reação de neutralização.

Questão-15 - (FAMERP SP/2021) A equação representa a reação de produção do isobutileno, um gás utilizado em sínteses orgânicas:



Para confirmar a formação do produto de interesse, borbulha-se o gás em solução contendo KMnO₄, um meio oxidante de coloração violeta que reage com alcenos, rompendo a ligação dupla e produzindo cetonas (se o carbono da dupla for terciário), ácidos carboxílicos (se o carbono da dupla for secundário) ou CO₂ (se o carbono da dupla for primário). A presença do alceno fará a solução violeta adquirir uma coloração marrom devido à formação de MnO₂.

a) A qual função orgânica pertence o reagente da reação de produção do isobutileno? Escreva a fórmula estrutural de um isômero de posição desse reagente.

b) Escreva a fórmula estrutural do composto orgânico formado na oxidação do isobutileno provocada pelo KMnO₄. Dê o nome desse composto.

GABARITO:

1) Gab: E

2) Gab: B

3) Gab: B

4) Gab: A

5) Gab: C

6) Gab: D

7) Gab: C

8) Gab: D

9) Gab: E

10) Gab: B

11) Gab:

a) Fe_2O_3 : óxido

FeCl_3 : sal

b) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Valor da soma: $1 + 6 + 2 + 3 = 12$

FeCl_3 : $M = 162,5 \text{ g/mol}$

6HCl	2FeCl_3
$6 \text{ mol} \text{ ———— } 2 \cdot 162,5\text{g}$	
$n \text{ ———— } 0,65\text{g}$	

$n = 0,012 \text{ mol}$

12) Gab:

a) Chuva ácida (fenômeno atmosférico devido à presença de alta concentração de H_2SO_3).

Em 1 litro dessa água, temos:

$2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol de } \text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} (M = 82 \text{ g/mol})$

$1 \text{ mol de } \text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \text{ ———— } 82 \text{ g}$

$2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol de } \text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \text{ ———— } x$

$x = 196,8 \cdot 10^{-3} \text{ g}$

$x = 196,8 \text{ mg}$

b) Expressão da constante de equilíbrio de solubilização:

$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$

$K = 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{Pa}}$

$K = \frac{[\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]}{P_{\text{SO}_2}}$

Qualidade do ar:

$1,2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{Pa}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{P_{\text{SO}_2}}$

$P_{\text{SO}_2} = 200 \text{ Pa}$

Qualidade moderada (160 a 330 Pa)

13) Gab:

a) Eletrodo: ânodo (a corrosão de um metal consiste na oxidação dele).

$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{ e}^-$

b) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
(caráter ácido)

14) Gab:

a) A fórmula da soda cáustica (hidróxido de sódio) é NaOH . A cal virgem (CaO) é um óxido básico, que reage com água, produzindo hidróxido de cálcio:

$\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
cal virgem hidróxido de cálcio
(óxido básico) (base)

b) Um efluente de $\text{pH} = 12$, possui concentração de íons $\text{H}^+ = 10^{-12} \text{ mol/L}$

Como $K_w = 10^{-14}$, temos a concentração de íons $[\text{OH}^-]$:

$K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$

$10^{-14} = 10^{-12} \cdot [\text{OH}^-]$

$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$

Cálculo da quantidade em mols de OH^- do efluente:

$M = \frac{n}{V}$

$10^{-2} \text{ mol/L} = \frac{n}{200\text{L}}$

$n = 2 \text{ mol}$

A neutralização ocorre pela reação:

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

↓ ↓

$1 \text{ mol} \text{ — } 1 \text{ mol}$

$x \text{ — } 2 \text{ mol}$

$x = 2 \text{ mol de íons } \text{H}^+$

Cálculo do volume de CO_2 consumido nessa reação de neutralização:

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$

↓ ↓

$25 \text{ L} \text{ ———— } 1 \text{ mol}$

$y \text{ ———— } 2 \text{ mol}$

$y = 50\text{L de } \text{CO}_2$

15) Gab:

a)

$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

isômero de posição

Álcool

A função orgânica álcool apresenta hidroxila ($-\text{OH}$) ligada a carbono saturado. Os isômeros de posição pertencem à mesma função, apresentam o mesmo tipo de cadeia e diferem na posição de um grupo (no caso, $-\text{OH}$).

b) O composto orgânico formado é a propanona (acetona).

$\text{H}_3\text{C} - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2 \xrightarrow{[\text{O}]} \text{H}_3\text{C} - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{O} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Questão-01 - (FAMERP SP/2022) Acefato é o nome de um inseticida de fórmula molecular $C_4H_{10}NO_3PS$ ($M = 183 \text{ g/mol}$), indicado para aplicação em culturas de algodão, soja e feijão. A formulação recomendada para uso é de 0,75 a 1 kg dissolvido em 300 a 400 L de água. Assim, a concentração em mol/L da solução mais diluída desse inseticida é igual a

- A) $1,8 \times 10^{-2}$.
- B) $1,3 \times 10^{-2}$.
- C) $4,5 \times 10^{-3}$.
- D) $1,0 \times 10^{-2}$.
- E) $7,3 \times 10^{-3}$.

Questão-02 - (FAMERP SP/2022) O ponto de ebulição das substâncias está relacionado com o tipo de interação existente entre suas moléculas e com a massa molecular. O quadro apresenta substâncias com massas moleculares próximas e suas respectivas fórmulas estruturais

butan-1-ol	butanona	ácido butanoico	butano

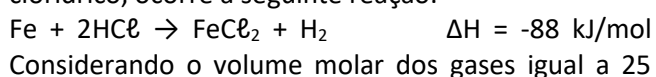
A ordem crescente de temperaturas de ebulição das substâncias apresentadas no quadro é

- A) butanona – butano – butan-1-ol – ácido butanoico.
- B) butan-1-ol – butanona – ácido butanoico – butano.
- C) ácido butanoico – butan-1-ol – butanona – butano.
- D) butano – ácido butanoico – butanona – butan-1-ol.
- E) butano – butanona – butan-1-ol – ácido butanoico.

Questão-03 - (FAMERP SP/2022) O fenômeno da condutividade elétrica de soluções foi explorado pelo químico Svante August Arrhenius em sua tese de doutorado de 1884, intitulada “Pesquisas sobre a Condutividade Galvânica”. Segundo Arrhenius, para que uma substância seja condutora de eletricidade em meio aquoso, deve ser capaz de se dissolver e liberar ou produzir cargas elétricas. Esse comportamento químico é observado nas substâncias

- A) CH_3OH , $NaCl$ e H_2SO_4
- B) $NaNO_3$, HCl e $C_6H_{12}O_6$
- C) KCl , HNO_3 e $LiOH$
- D) CH_3COOH , CH_3CHO e $AgNO_3$
- E) CH_3CH_2OH , H_2CO_3 e $CaCl_2$

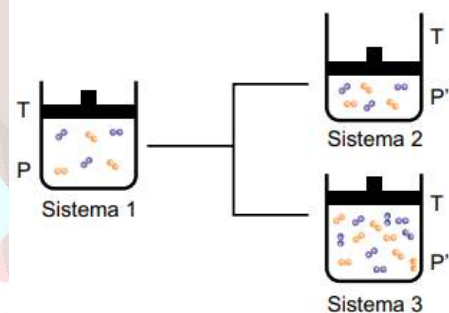
Questão-04 - (FAMERP SP/2022) Quando ferro metálico é mergulhado em uma solução de ácido clorídrico, ocorre a seguinte reação:



L/mol e que em um experimento realizado à temperatura ambiente foram liberados 7,04 kJ de energia, o volume de gás hidrogênio produzido nesse experimento foi de

- A) 0,16 L.
- B) 1,00 L.
- C) 2,50 L.
- D) 2,00 L.
- E) 0,08 L.

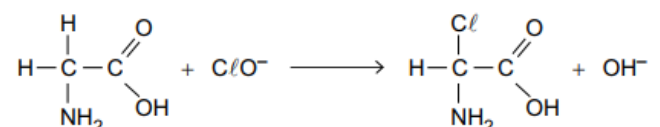
Questão-05 - (FAMERP SP/2022) Segundo a teoria das colisões efetivas, para que uma reação ocorra é necessário que as moléculas dos reagentes colidam umas com as outras com orientação espacial adequada e energia mínima. Assim, qualquer alteração no meio reacional que interfira nesses dois fatores modifica a velocidade da reação. A figura mostra o sistema reacional gasoso 1 submetido a modificações que proporcionaram os sistemas 2 e 3.



Considerando que as moléculas existentes nesses sistemas reajam entre si, as relações entre as velocidades (V) das reações dos sistemas 1 e 2 e dos sistemas 1 e 3 são, respectivamente,

- A) $V_1 < V_2$ e $V_1 < V_3$
- B) $V_1 = V_2$ e $V_1 > V_3$
- C) $V_1 > V_2$ e $V_1 > V_3$
- D) $V_1 < V_2$ e $V_1 > V_3$
- E) $V_1 = V_2$ e $V_1 < V_3$

Questão-06 - (FAMERP SP/2022) O hipoclorito de sódio ($NaClO$) apresenta propriedades bactericidas por promover a oxidação de proteínas, lipídeos e carboidratos existentes nas células bacterianas. A equação mostra a reação entre a glicina e o íon hipoclorito (ClO^-).



Nessa reação, verifica-se que o átomo de carbono do _____ glicina é _____ pelo íon hipoclorito e o átomo de cloro tem seu número de oxidação alterado de

_____ para _____. As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- A) ácido graxo; oxidado; 2+ e zero
- B) aminoácido; oxidado; 1+ e 1-
- C) aminoácido; reduzido; 1+ e 1-
- D) ácido graxo; reduzido; zero e 1+
- E) carboidrato; oxidado; 2+ e 1-

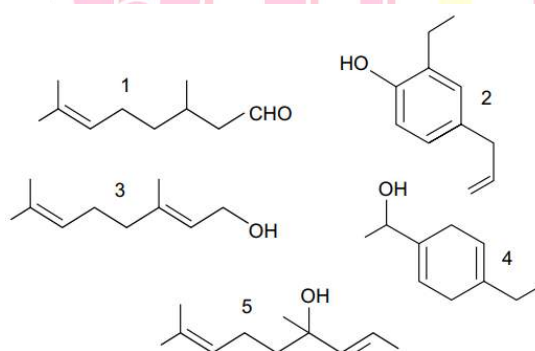
Questão-07 - (FAMERP SP/2022) O flúor-18 (^{18}F) é um radioisótopo utilizado em diagnósticos de câncer, com meia-vida igual a 110 minutos, produzido a partir da reação entre núcleos de neônio (^{20}Ne) e o isótopo X, conforme a equação a seguir:



O isótopo X e a porcentagem de ^{18}F que resta após 5,5 horas de sua produção são, respectivamente,

- A) deutério e 6,25%.
- B) trítio e 6,25%.
- C) trítio e 12,5%.
- D) deutério e 12,5%.
- E) prótio e 12,5%.

Questão-08 - (FAMERP SP/2022) O geraniol é um álcool terpênico insolúvel em água naturalmente encontrado nos óleos essenciais de citronela, gerânio, limão e rosas, entre outras espécies vegetais. Sua molécula contém um grupo funcional álcool, dois carbonos terciários e 18 átomos de hidrogênio. Considere as estruturas de vários compostos que possuem odores característicos.



Com base nas informações do texto, o geraniol é representado pela estrutura

- A) 4.
- B) 1.
- C) 5.
- D) 3.
- E) 2.

Questão-09 - (FAMERP SP/2022) A matriz de transporte do Brasil está centrada em rodovias, sendo

que a principal fonte de energia dos veículos que utilizam esse modal é derivada do petróleo. No entanto, grande parte desse combustível fóssil é constituído por moléculas de cadeias carbônicas muito longas, inviáveis para o uso como combustíveis automotores. As refinarias, assim, contornam esse problema transformando as cadeias longas em moléculas menores pertencentes à fração mais consumida, por meio de um processo químico chamado

- A) destilação fracionada.
- B) reforma catalítica.
- C) destilação a vácuo.
- D) alquilação catalítica.
- E) craqueamento catalítico.

Questão-10 - (FAMERP SP/2022) Os modelos atômicos elaborados ao longo do tempo buscavam explicar fenômenos naturais, alguns dos quais reproduzidos experimentalmente. O modelo proposto por Dalton em 1803, apesar de não explicar muitos dos fenômenos observados na época, contribuiu com a consolidação da

- A) teoria cinética dos gases.
- B) lei da conservação das massas.
- C) teoria da dissociação iônica.
- D) lei da ação das massas.
- E) teoria das colisões efetivas.

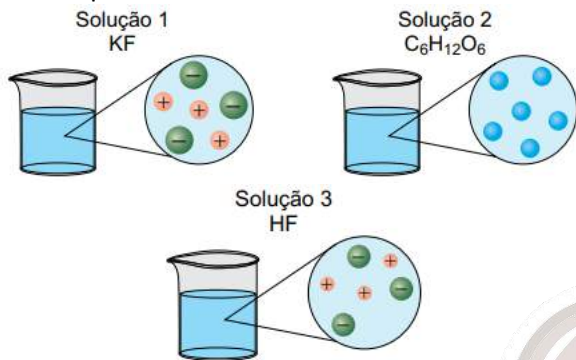
Questão-11 - (FAMERP SP/2022) O éter etílico ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$), o hexano (C_6H_{14}) e o etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) são solventes bastante utilizados nos laboratórios de química orgânica. A tabela apresenta a densidade e a temperatura de ebulição desses solventes e da água (H_2O).

Substância	Água (18 g/mol)	Éter etílico (74 g/mol)	Hexano (86 g/mol)	Etanol (46 g/mol)
Densidade (g/mL)	1,0	0,7	0,7	0,8
Temperatura de ebulição (°C)	100	35	69	78

- a) Qual a interação intermolecular presente no hexano? Considerando os tipos de interações intermoleculares, qual dos solventes orgânicos apresenta maior solubilidade em água?
- b) Organize as substâncias da tabela em ordem crescente de pressão de vapor. Considerando uma mistura contendo volumes iguais de hexano e etanol, calcule o valor da relação mol de hexano/mol de etanol.

Questão-12 - (FAMERP SP/2022) A dissolução de uma substância depende das energias envolvidas nas interações soluto-soluto e soluto-solvente, sendo que

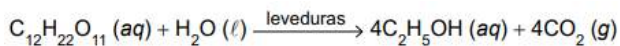
as moléculas do solvente devem envolver as moléculas do soluto, formando uma camada de solvatação. Dependendo da natureza do soluto, as soluções podem ser eletrolíticas ou não eletrolíticas. As figuras apresentam soluções de fluoreto de potássio (KF), glicose ($C_6H_{12}O_6$) e fluoreto de hidrogênio (HF), com as partículas do soluto dissolvido em destaque.



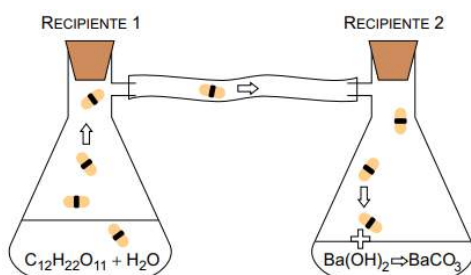
a) Qual das soluções apresenta maior resistência à passagem da corrente elétrica? Escreva a equação que representa a reação entre o soluto da solução 3 e uma base adequada e que produz a solução 1.

b) Faça um desenho que represente a interação entre os íons potássio e a água, indicando a geometria correta da molécula de água. Considerando o grau de ionização do HF igual a 6×10^{-2} e $\log 6 = 0,8$, calcule o pH de uma solução de concentração 0,1 mol/L desse ácido.

Questão-13 - (FAMERP SP/2022) A produção de etanol (C_2H_5OH ; $M = 46$ g/mol) é feita a partir da fermentação da sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$; $M = 342$ g/mol) hidrolisada, obtida de vegetais como a cana-de-açúcar. Nessa reação, além do etanol, também é produzido dióxido de carbono (CO_2 ; $M = 44$ g/mol), conforme a equação balanceada a seguir.



Em um experimento, uma solução contendo 17,1 g de sacarose foi submetida a uma fermentação, e o CO_2 produzido foi direcionado a uma solução de água de barita (solução aquosa saturada de hidróxido de bário, $Ba(OH)_2$; $M = 171$ g/mol), conforme representado na figura.

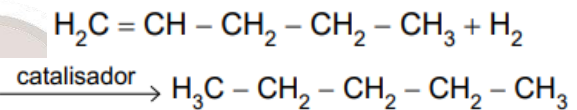


A pesagem do precipitado de carbonato de bário ($BaCO_3$; $M = 197$ g/mol) produzido no recipiente 2 forneceu uma massa de 35,46 g.

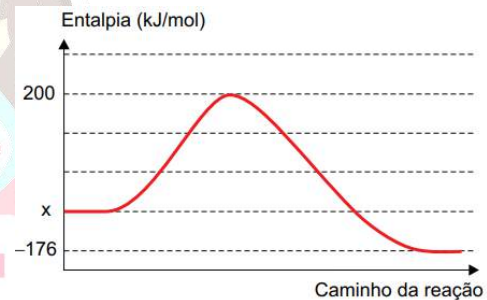
a) A fermentação da sacarose no recipiente 1 deverá produzir uma solução de caráter ácido, básico ou neutro? Qual a função química da substância, produzida na fermentação, que confere esse caráter à solução?

b) Calcule a massa de CO_2 produzida na reação. Determine o rendimento da reação de fermentação da sacarose no experimento descrito.

Questão-14 - (FAMERP SP/2022) A hidrogenação de 1 mol de pent-1-eno produz 123 kJ e ocorre de acordo com a equação:



O gráfico mostra o desenvolvimento da reação na ausência de um catalisador.

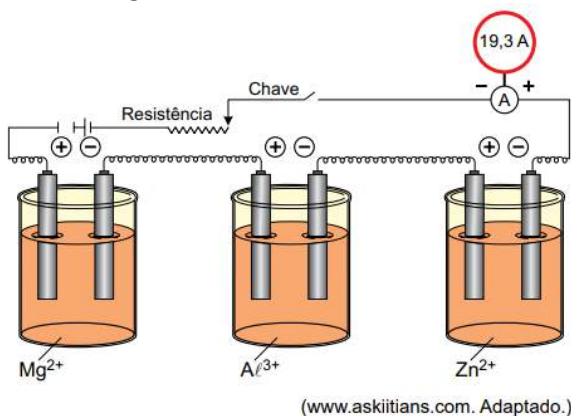


a) Escreva a fórmula estrutural do isômero de cadeia normal do pent-1-eno que apresenta isomeria geométrica. Qual o tipo de isomeria plana que ocorre entre o pent-1-eno e esse isômero?

b) Determine o valor de x no gráfico, que representa a entalpia padrão de formação do pent-1-eno. Utilizando o gráfico existente no campo de Resolução e Resposta e considerando que a adição de um catalisador produza uma diferença de 150 kJ na energia do complexo ativado da reação, construa uma curva representando a variação de entalpia da reação na presença do catalisador, indicando, no eixo y do gráfico, o valor da energia do complexo ativado.

Questão-15 - (FAMERP SP/2022) Magnésio (Mg), alumínio (Al) e zinco (Zn) são metais constituintes de ânodos de sacrifício utilizados na proteção do ferro (Fe) contra a corrosão. A obtenção dos componentes desses ânodos de sacrifício pode ser realizada por meio da eletrólise de compostos contendo íons desses metais. A figura representa um sistema de cubas eletrolíticas em série, por onde passa uma corrente elétrica de intensidade igual a 19,3 A, contendo íons

dos metais constituintes dos ânodos de sacrifício. A tabela apresenta os potenciais de redução de alguns metais e da água.



(www.askiitians.com. Adaptado.)

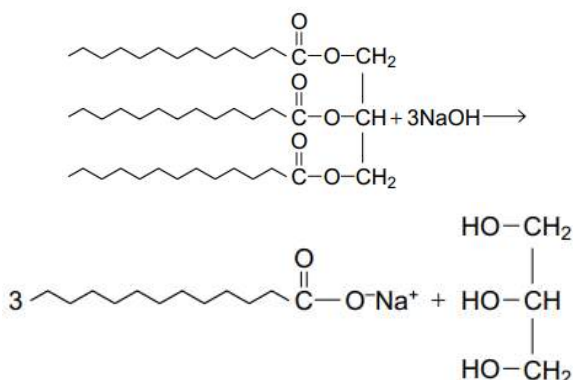
Equação de redução	Potencial de redução (V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	- 2,37
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	- 1,66
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	- 0,76
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	- 0,44
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	- 0,83

a) Por que magnésio, alumínio e zinco protegem o ferro da corrosão? Qual ânodo de sacrifício pode ser produzido por eletrólise de uma solução contendo seus íons dissolvidos em água?

b) Considerando a constante de Faraday (carga de 1 mol de elétrons) igual a 96500 C/mol, calcule a massa de alumínio obtida pela passagem de uma carga total de 0,24 F pela cuba eletrolítica contendo íons Al^{3+} . Qual o tempo necessário para que seja obtida a mesma massa de magnésio na cuba contendo íons Mg^{2+} , utilizando-se a mesma corrente elétrica?

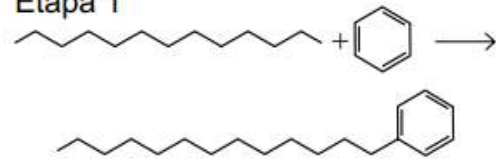
Questão-16 - (FAMERP SP/2022) Sabões e detergentes possuem a mesma aplicação cotidiana, mas são obtidos por processos diferentes, conforme as reações apresentadas a seguir.

Processo 1 – obtenção de sabão

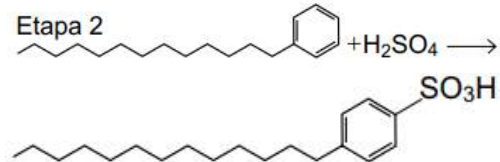


Processo 2 – obtenção de detergente

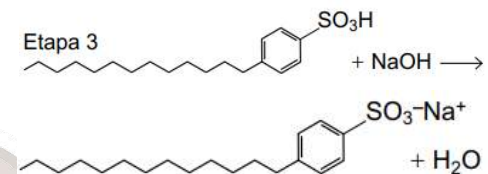
Etapa 1



Etapa 2



Etapa 3



a) A qual grupo de moléculas de interesse biológico (carboidratos, lipídeos, proteínas ou ácidos nucleicos) pertence a matéria-prima orgânica utilizada na fabricação de sabão? Em qual etapa da obtenção de detergente ocorre uma alquilação?

b) Explique por que se deve utilizar NaOH para a produção de sabões e detergentes. Considerando que no processo 2 a cadeia ligada ao anel aromático orienta a posição em que o grupo $-\text{SO}_3\text{H}$ vai ocupar no anel, escreva, na molécula reproduzida no campo de Resolução e Resposta, outro produto que pode ser produzido na etapa 2.

GABARITO:

- 1) Gab: D
- 2) Gab: E
- 3) Gab: C
- 4) Gab: D
- 5) Gab: A
- 6) Gab: B
- 7) Gab: D
- 8) Gab: D
- 9) Gab: E
- 10) Gab: B
- 11) Gab:

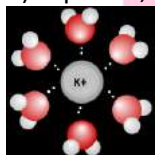
a)
O hexano é formado de cadeia hidrocarbônica apolar, logo a interação intermolecular existente é do tipo forças de dispersão de London. Entre os solventes orgânicos, o etanol apresenta grupos hidroxila (—OH), que permitem estabelecer ligações de hidrogênio intermoleculares com as moléculas de água, logo a solubilidade do etanol em água é maior que a dos demais solventes.

b) água < etanol < hexano < éter etílico
valor: 0,47

12) Gab:

a) A solução 2 é formada de um soluto molecular e não contém íons em solução, logo não conduz corrente elétrica (solução não eletrolítica, resistente a passagem de corrente elétrica). Equação química entre soluto da solução 3 e base para produzir soluto da solução 1. $\text{HF} + \text{KOH} \rightarrow \text{KF} + \text{H}_2\text{O}$

b) pH = 2,2



13) Gab:

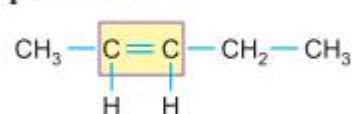
a) A solução resultante da fermentação terá caráter ácido, devido à presença de CO_2 , que é um óxido ácido e reage com a água, produzindo íons H^+ : $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$ Função química do CO_2 : óxido.

b) R = 90%

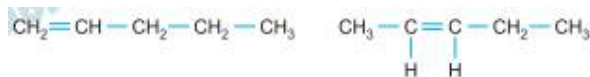
14) Gab:

a)

pent-2-eno



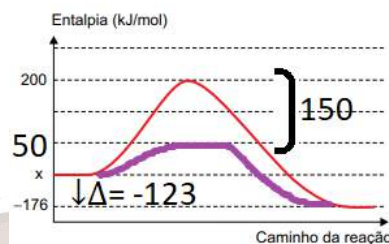
O pent-2-eno apresenta isomeria geométrica, pois cada átomo de carbono da dupla apresenta ligantes diferentes entre si



São isômeros de posição (duplas ligações em posições diferentes na cadeia)

b) $\Delta H_f = -53 \text{ kJ/mol}$

Complexo ativado sem catalisador = 200 kJ Adição do catalisador produz uma diferença de 150 kJ, portanto, o complexo ativado com catalisador possui energia igual a 50 kJ. Construindo o esboço do gráfico, teremos:



15) Gab:

a)

Os metais magnésio, alumínio e zinco protegem o ferro da corrosão, pois os seus cátions apresentam menores potenciais de redução que o do cátion Fe^{2+} , portanto, esses metais (anodos de sacrifício) sofre rão oxidação no lugar do ferro.

Conclusão: não ocorre redução do cátion Mg^{2+} em água.

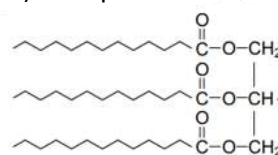
Conclusão: não ocorre redução do cátion Al^{3+} em água.

Conclusão: ocorre redução do cátion Zn^{2+} em água. O metal zinco pode ser obtido numa eletrólise em solução aquosa.

b) t = 900 s

16) Gab:

a) são lipídeos



A alquilação ocorre na etapa 1.

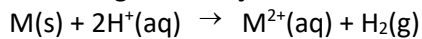
b)

O NaOH é utilizado para produzir a parte polar do sabão e detergente. O grupo alquila é orto-paradirigente, em um produto o SO_3H estará na posição para e em outro produto, na posição orto.



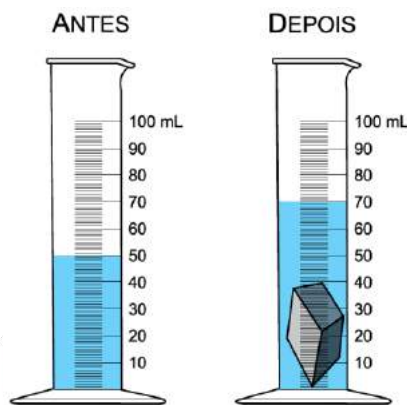
Questão 15 - (FMSanta Casa SP/2019) Em um experimento de laboratório, um grupo de alunos recebeu uma amostra de certo metal M para determinar o valor de sua massa, sem o uso de balança, a partir de dados fornecidos pelo professor e de um dado obtido pelo próprio grupo, no laboratório.

• **Dado 1** – 13,95 g de outra amostra do mesmo metal M reagem com excesso de solução de ácido forte, produzindo 0,25 mol de gás hidrogênio, de acordo com a seguinte reação:



• **Dado 2** – O metal M corresponde a um dos cinco metais a seguir (com suas respectivas densidades): alumínio (2,7 g/cm³); chumbo (11,3 g/cm³); cobre (8,9 g/cm³); ferro (7,9 g/cm³); e zinco (7,1 g/cm³).

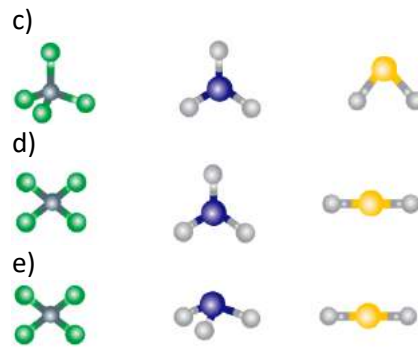
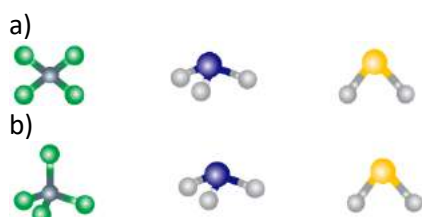
• **Dado 3** – Determinação do volume da amostra recebida pelo grupo por meio da inserção da amostra em uma proveta com água, conforme representam as figuras.



A amostra recebida pelo grupo tinha massa igual a

- 54 g.
- 142 g.
- 178 g.
- 158 g.
- 226 g.

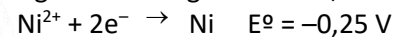
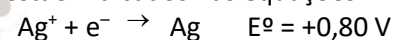
Questão 02 - (FMSanta Casa SP/2019) O tetracloreto de carbono (CCl₄), a amônia (NH₃) e o sulfeto de hidrogênio (H₂S) são substâncias moleculares que apresentam, respectivamente, as seguintes formas geométricas:



Questão 03 - (FMSanta Casa SP/2019) A tabela indica a tensão elétrica mínima para colocar em funcionamento cinco diferentes equipamentos.

Equipamento	Tensão elétrica (V)
1	2,2
2	3,2
3	4,2
4	5,4
5	7,4

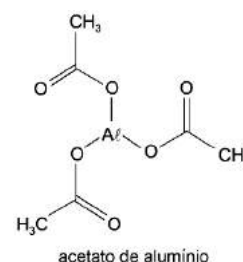
Uma bateria foi montada com quatro pilhas em série. Cada uma dessas pilhas consiste em um dispositivo com eletrodos de níquel e de prata em um meio eletrólito adequado. Os potenciais-padrão desses eletrodos estão indicados nas equações:



Desprezando a resistência interna das pilhas, o equipamento que funciona com a tensão elétrica mínima igual àquela gerada pela bateria é o de número

- 2.
- 4.
- 3.
- 1.
- 5.

Questão 04 - (FMSanta Casa SP/2019) O líquido de Bürow, com formulação descrita na farmacopeia brasileira, é utilizado como adstringente e antisséptico em dermatites agudas e no alívio de queimaduras da pele. Esta formulação contém acetato de alumínio dissolvido em água purificada em quantidade suficiente para 100 mL de solução com densidade 1 g/mL.



Sabendo que a formulação descrita contém 0,025 mol de alumínio, o líquido de Bürow tem teor percentual, em massa, de acetato de alumínio próximo de

- 5%.
- 7%.
- 3%.
- 8%.
- 10%.

Questão 05 - (FMSanta Casa SP/2019) A síntese do metano a partir da reação entre o gás monóxido de carbono e o gás hidrogênio é representada pelo equilíbrio químico:



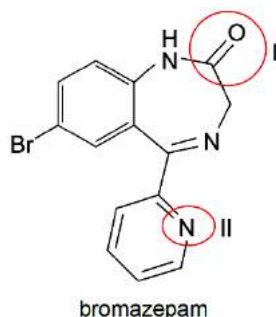
Para avaliar as alterações no sistema que resultassem no aumento da produção de metano, o sistema em equilíbrio passou por quatro testes, indicados na tabela:

Número do teste	Teste realizado
1	Aumento da temperatura
2	Diminuição da temperatura
3	Diminuição da pressão
4	Adição de gás hidrogênio

Resultaram no aumento da produção de metano no sistema apenas os testes de números

- 2 e 4.
- 1 e 3.
- 1 e 4.
- 2 e 3.
- 3 e 4.

Questão 06 - (FMSanta Casa SP/2019) O Lexotan[®] é um ansiolítico que tem como princípio ativo o bromazepam. Esse medicamento é indicado para o tratamento de distúrbios emocionais: estados de tensão e ansiedade, humor depressivo-ansioso, tensão nervosa, agitação e insônia.



Na estrutura do bromazepam, o grupo I e a função orgânica II correspondem, respectivamente, a

- carbonila e amida.
- cetona e amida.

- carbonila e amina.
- cetona e amina.
- amida e amina.

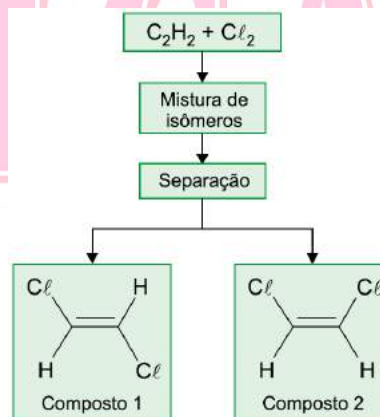
Questão 07 - (FMSanta Casa SP/2019) As substâncias que conferem sabor a alimentos e medicamentos são chamadas de flavorizantes, como o flavorizante de framboesa, utilizado em medicamentos de uso infantil para mascarar o sabor amargo de algumas formulações.



Para a síntese da substância que confere sabor de framboesa, são utilizados os reagentes

- ácido butanoico e metanol.
- ácido isobutanoico e metanol.
- ácido metanoico e sec-butanol.
- ácido metanoico e n-butanol.
- ácido metanoico e isobutanol.

Questão 08 - (FMSanta Casa SP/2019) O fluxograma representa a obtenção de dois compostos orgânicos por meio da cloração do acetileno (C_2H_2), em condições experimentais adequadas. Os produtos dessa reação são usados como intermediários químicos na síntese de compostos e solventes clorados.



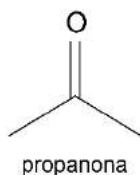
Os compostos 1 e 2 são isômeros _____. Dentre esses dois compostos, aquele que apresenta maior temperatura de ebulição é o _____ e aquele apresenta menor solubilidade em água é o _____.

Assinale a alternativa cujos termos devem preencher, respectivamente, as lacunas do texto.

- ópticos – composto 2 – composto 2
- geométricos – composto 2 – composto 1

- c) geométricos – composto 1 – composto 1
 d) ópticos – composto 2 – composto 1
 e) geométricos – composto 1 – composto 2

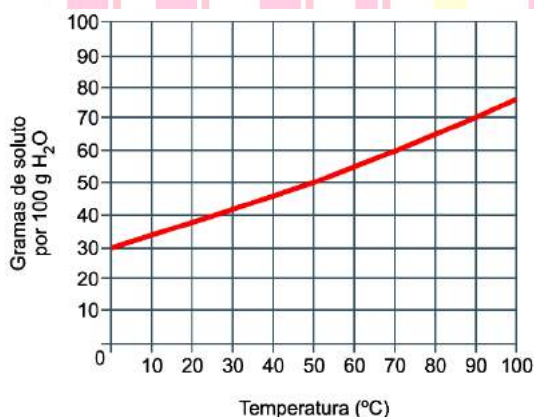
Questão 09 - (FMSanta Casa SP/2019) A propanona é um solvente muito empregado na indústria química e é o principal componente do removedor de esmalte de unhas. A combustão completa de 1 mol desta substância libera 604 kJ de energia por mol de CO₂ produzido.



Na combustão completa de 1 mol de propanona, a energia liberada para cada mol de O₂ consumido é

- a) 220 kJ.
 b) 805 kJ.
 c) 906 kJ.
 d) 403 kJ.
 e) 453 kJ.

Questão 10 - (FMSanta Casa SP/2019) Algumas pesquisas estudam o uso do cloreto de amônio na medicina veterinária para a prevenção da urolitíase em ovinos, doença associada à formação de cálculos no sistema urinário. O cloreto de amônio (massa molar = 53,5 g/mol) é um sólido cristalino que apresenta a seguinte curva de solubilidade:



Uma solução aquosa saturada de cloreto de amônio a 90 °C, com massa total de 1 360 g, foi resfriada para 50 °C. Uma segunda solução aquosa com volume total de 1 000 mL foi preparada com o sólido obtido da cristalização da primeira solução.

Considerando que a cristalização foi completa no resfriamento realizado, a segunda solução aquosa de cloreto de amônio tem concentração próxima de

- a) 1,5 mol/L.
 b) 2,5 mol/L.
 c) 2,0 mol/L.
 d) 3,0 mol/L.
 e) 1,0 mol/L.

Questão 11 - (FMSanta Casa SP/2019) O quadro do pintor Robert Hinckley, de 1882, representa a cena da primeira intervenção cirúrgica da história realizada com anestesia geral, em 16.10.1846.

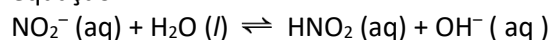


(Joffre Marcondes de Rezende. "Breve história da anestesia geral". In: *À sombra do plátano: crônicas de história da medicina*, 2009.)

No início, o médico fez suspense sobre qual era a substância utilizada como anestésico, mas revelou mais tarde que se tratava do éter sulfúrico, também conhecido como éter etílico, com nome IUPAC etoxietano. Na indústria, em condições de temperatura controlada, o éter etílico é obtido a partir da reação de desidratação do etanol na presença do catalisador H₂SO₄.

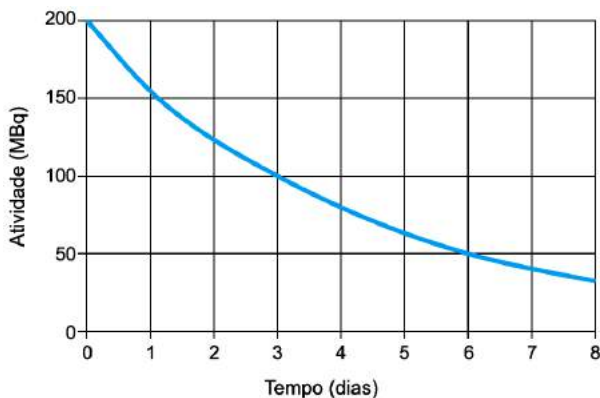
- a) Represente e escreva o nome da principal interação que ocorre entre uma molécula de éter etílico e uma molécula de água.
 b) Escreva a equação da reação de obtenção do éter etílico a partir do etanol. Que tipo de desidratação ocorreu nesta reação?

Questão 12 - (FMSanta Casa SP/2019) O nitrito de sódio (NaNO₂) é muito utilizado na indústria de alimentos, em especial em produtos curados, como presuntos, bacon e linguiças. O íon nitrito em solução aquosa hidrolisa e estabelece o equilíbrio químico com constante K = 2,5.10⁻¹¹ a 25 °C, de acordo com a equação:



- a) Com base no princípio de Le Chatelier, explique como ocorre a variação da concentração de íon nitrito em solução aquosa após a adição de ácido clorídrico (HCl).
 b) Calcule o pH de uma solução aquosa de NaNO₂ 0,04 mol/L a 25 °C.

Questão 13 - (FMSanta Casa SP/2019) O radiofármaco preparado com o radioisótopo índio-111 é utilizado em medicina nuclear para o diagnóstico de tumores neuroendócrinos. Esse radioisótopo é produzido em ciclotrons a partir do bombardeamento do núcleo de cádmio-111 com feixe de prótons. A figura apresenta o decaimento radioativo do índio-111 em uma amostra do radiofármaco recém-preparado.



- a) Escreva a equação da reação nuclear descrita. Escreva o nome da partícula emitida nessa reação.
 b) Determine o tempo para que a amostra decaia para 12,5 MBq.

Questão 14 - (FMSanta Casa SP/2019) Em 10.07.2018, o Conselho Federal de Medicina publicou uma resolução que regulamenta o trabalho de profissionais que fazem uso da ozonioterapia. Segundo o documento, os médicos só podem usar a ozonioterapia de forma experimental, não podendo oferecer esse tipo de tratamento nos consultórios. O esquema da ozonioterapia está ilustrado a seguir.

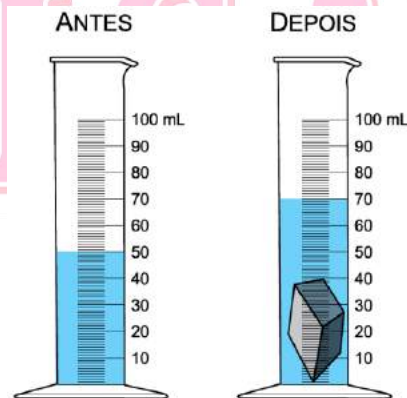


- a) Represente a estrutura de Lewis da molécula de ozônio. Compare, quanto à polaridade, a molécula de ozônio e a molécula de oxigênio.
 b) Considere que uma amostra de 100 g de ozônio medicinal, com teor em massa de ozônio igual ao teor mínimo indicado na figura, foi armazenada em um recipiente a 25 °C e 1 550 mmHg. Para esta mistura, determine o número total de mols de gases e a pressão parcial do gás ozônio a 25 °C.

Questão 15 - (FMSanta Casa SP/2019) Em um experimento de laboratório, um grupo de alunos recebeu uma amostra de certo metal M para determinar o valor de sua massa, sem o uso de balança, a partir de dados fornecidos pelo professor e de um dado obtido pelo próprio grupo, no laboratório.

- **Dado 1** – 13,95 g de outra amostra do mesmo metal M reagem com excesso de solução de ácido forte, produzindo 0,25 mol de gás hidrogênio, de acordo com a seguinte reação:

$$M(s) + 2H^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + H_2(g)$$
- **Dado 2** – O metal M corresponde a um dos cinco metais a seguir (com suas respectivas densidades): alumínio (2,7 g/cm³); chumbo (11,3 g/cm³); cobre (8,9 g/cm³); ferro (7,9 g/cm³); e zinco (7,1 g/cm³).
- **Dado 3** – Determinação do volume da amostra recebida pelo grupo por meio da inserção da amostra em uma proveta com água, conforme representam as figuras.



A amostra recebida pelo grupo tinha massa igual a

- a) 54 g.
 b) 142 g.
 c) 178 g.
 d) 158 g.
 e) 226 g.

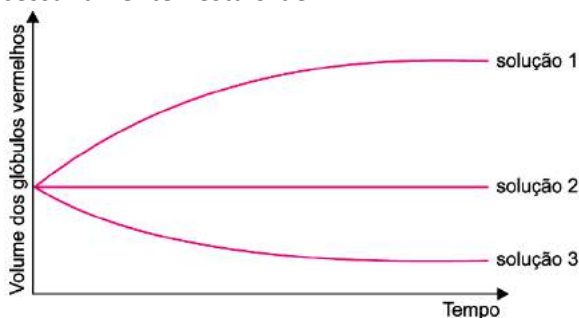
Questão 16 - (FMSanta Casa SP/2018) Os hidretos covalentes geralmente encontram-se no estado gasoso à temperatura ambiente, tais como a amônia (NH₃), a arsina (AsH₃), a fosfina (PH₃), o cloreto de

hidrogênio (HCl) e o sulfeto de hidrogênio (H₂S). Desses hidretos, o que possui maior temperatura de ebulição é largamente utilizado na refrigeração industrial, especialmente nas indústrias frigoríficas.

De acordo com o texto, o hidreto utilizado na refrigeração industrial é

- a fosfina.
- a arsina.
- o cloreto de hidrogênio.
- o sulfeto de hidrogênio.
- a amônia.

Questão 17 - (FMSanta Casa SP/2018) O gráfico apresenta a variação do volume de glóbulos vermelhos no sangue quando imersos em soluções isotônica, hipotônica e hipertônica, não necessariamente nesta ordem.



No gráfico, as soluções isotônica, hipotônica e hipertônica são, respectivamente, as soluções

- 1, 2 e 3.
- 2, 1 e 3.
- 1, 3 e 2.
- 2, 3 e 1.
- 3, 1 e 2.

Questão 18 - (FMSanta Casa SP/2018) Uma indústria de galvanoplastia tinha 100 L de um efluente de ácido sulfúrico (H₂SO₄) 0,01 mol · L⁻¹. Para o tratamento desse efluente, o operador de processos químicos utilizou uma das soluções relacionadas na tabela.

Solução	pH	pOH
1	13	1
2	12	2
3	3	11

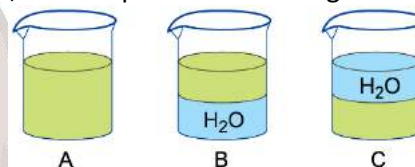
Para neutralizar completamente esse efluente foram utilizados

- 100 L da solução 2.
- 10 L da solução 1.
- 200 L da solução 1.
- 200 L da solução 2.
- 100 L da solução 3.

Questão 19 - (FMSanta Casa SP/2018) Em um experimento, um grupo de alunos misturou separadamente, em três béqueres distintos, um dos líquidos indicados na tabela com água destilada.

Líquido	Fórmula estrutural	Densidade (g · mL ⁻¹)
1		1,48
2		1,05
3		0,78

As três misturas obtidas no experimento, com as fases formadas, estão representadas na figura a seguir:

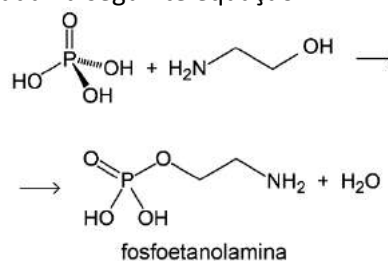


Nas misturas A, B e C, além da água, estão presentes, respectivamente, os líquidos

- 2, 1 e 3.
- 3, 1 e 2.
- 2, 3 e 1.
- 1, 3 e 2.
- 1, 2 e 3.

Questão 20 - (FMSanta Casa SP/2018) No Brasil, o uso da substância fosfoetanolamina (massa molar = 141 g · mol⁻¹) continua sendo um tema polêmico. A sua produção e comercialização como droga anticancerígena foi autorizada em 2016 por um curto período de tempo. Estudos realizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) indicaram que a fosfoetanolamina não é tóxica, mas não apresenta atividade antitumoral. Atualmente a substância está sendo comercializada como suplemento alimentar. (<http://ciencia.estadao.com.br>. Adaptado.)

A reação de síntese da fosfoetanolamina está representada na seguinte equação:

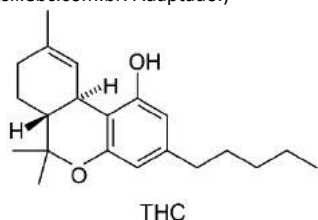


A quantidade de fosfoetanolamina produzida na reação de 122,0 g de etanolamina com quantidade suficiente de ácido fosfórico, em uma rota sintética de 90% de rendimento, é igual a

- a) 282,0 g.
- b) 313,3 g.
- c) 126,9 g.
- d) 141,0 g.
- e) 253,8 g.

Questão 21 - (FMSanta Casa SP/2018) A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) divulgou em 16.05.17 a inclusão da *Cannabis sativa L.*, nome científico da maconha, em sua relação de plantas medicinais. O tetraidrocannabinol (THC), um dos principais componentes da *Cannabis*, é o responsável pelas propriedades medicinais.

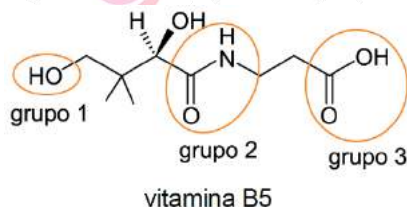
(<http://agenciabrasil.etc.com.br>. Adaptado.)



As funções orgânicas presentes na estrutura do THC são

- a) éster e fenol.
- b) éter e fenol.
- c) éster e álcool.
- d) fenol e álcool.
- e) éter e álcool.

Questão 22 - (FMSanta Casa SP/2018) A deficiência de vitamina B5 está associada a desordens metabólicas e energéticas em seres humanos.



Em relação à afinidade da vitamina B5 com a água e ao caráter ácido que os grupos circutados na estrutura conferem ao composto, é correto afirmar que a vitamina B5 é

- a) hidrofílica e o grupo 2 apresenta o maior caráter ácido.
- b) hidrofóbica e o grupo 1 apresenta o maior caráter ácido.
- c) hidrofílica e o grupo 1 apresenta o maior caráter ácido.

- d) hidrofílica e o grupo 3 apresenta o maior caráter ácido.
- e) hidrofóbica e o grupo 3 apresenta o maior caráter ácido.

Questão 23 - (FMSanta Casa SP/2018) O Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira indica na preparação do “Iugol forte”, solução indicada para tratamento da deficiência de iodo e hipertireoidismo, a seguinte formulação:

Componentes	Fórmula química	Quantidade
iodo ressublimado	I ₂	5 g
iodeto de potássio	KI	10 g
água purificada qsp	H ₂ O	100 mL

(www.anvisa.gov.br. Adaptado.)

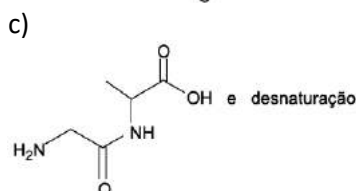
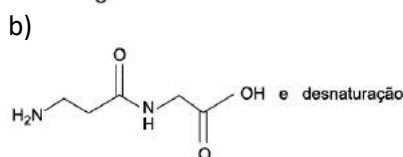
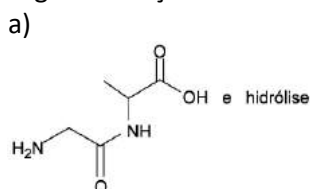
Considere que “qsp” seja a “quantidade suficiente para”, isto é, a quantidade de solvente até que se atinja o volume final da solução; que o teor de iodo no iodeto de potássio seja 75%; e que 1,0 mL da solução de “Iugol forte” = 20 gotas = 1,0 g.

A quantidade total de iodo contida em 1 gota de “Iugol forte” é

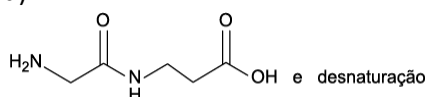
- a) 3,75 mg.
- b) 2,50 mg.
- c) 7,50 mg.
- d) 6,25 mg.
- e) 5,00 mg.

Questão 24 - (FMSanta Casa SP/2018) A reação entre o ácido 2-aminoetanoico (glicina – Gli) e o ácido 2-aminopropanoico (alanina – Ala) resulta no dipeptídeo Gli-Ala. Outra reação, na qual o dipeptídeo é aquecido em soluções aquosas de ácidos ou bases fortes, tem como produtos os aminoácidos de origem.

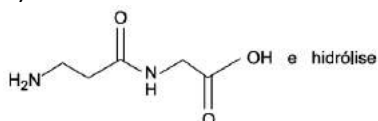
Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, a estrutura do Gli-Ala e o nome da segunda reação descrita no texto.



d)

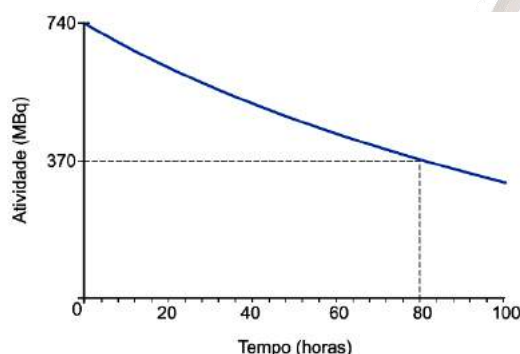


e)



Questão 25 - (FMSanta Casa SP/2018) O radiofármaco citrato de gálio, contendo o radionuclídeo ^{67}Ga , é utilizado em diagnóstico de processos inflamatórios e tumorais. Uma das formas de apresentação do radiofármaco é em ampolas com solução injetável de citrato de gálio. (www.ipen.br. Adaptado.)

A atividade total da solução na ampola diminui continuamente, a partir da data de calibração (tempo 0), de acordo com o gráfico.

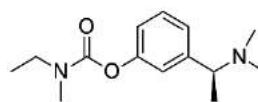


Um médico estipulou que, para determinada aplicação desse radiofármaco, a solução da ampola tem que ter atividade mínima de 92,5 MBq. Nesse caso, a ampola só poderá ser utilizada no paciente se for num prazo máximo, a partir da data de calibração, de

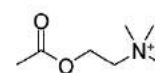
- 13,3 dias.
- 6,7 dias.
- 10,0 dias.
- 16,7 dias.
- 8,0 dias.

Questão 26 - (FMSanta Casa SP/2018) Até o momento, não existe cura para a doença de Alzheimer. Acredita-se que parte dos sintomas da doença decorra de alterações em uma substância presente no cérebro chamada de acetilcolina, encontrada em quantidades reduzidas em pacientes com a doença. Um modo possível de tratar a doença é utilizar medicações que inibam a acetilcolinesterase (AChE), enzima que hidrolisa a acetilcolina. A rivastigmina é um dos medicamentos usados nos casos de demências leve e moderada.

(http://abraz.org.br. Adaptado.)



rivastigmina

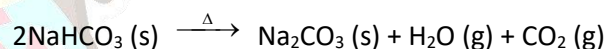


acetilcolina

a) A partir da análise da estrutura da rivastigmina, identifique o tipo de isomeria que ela apresenta. Justifique sua resposta.

b) Escreva as fórmulas estruturais dos dois produtos orgânicos formados na reação de hidrólise da acetilcolina por ação da AChE.

Questão 27 - (FMSanta Casa SP/2018) Uma indústria alimentícia solicitou a seu laboratório de controle de qualidade a análise de um lote de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), utilizado como matéria-prima na fabricação de seus produtos. Durante a análise, constatou-se que ao aquecer uma amostra de 4,200 g em estufa, sob condições de temperatura e tempo de aquecimento para a decomposição total do NaHCO_3 presente na matéria-prima, restaram 2,805 g de material sólido no interior do recipiente de aquecimento. A reação de decomposição do bicarbonato de sódio é apresentada a seguir.



a) Uma solução aquosa de bicarbonato de sódio tem $\text{pH} < 7$, $\text{pH} = 7$ ou $\text{pH} > 7$? Justifique sua resposta.

b) Considerando que as impurezas da amostra são estáveis na temperatura da análise, calcule a pureza, em porcentagem de NaHCO_3 , do lote analisado. Apresente os cálculos efetuados.

Questão 28 - (FMSanta Casa SP/2018) Em determinada cidade promoveu-se a substituição do combustível fóssil utilizado na usina termoeletrica local por um combustível ambientalmente sustentável, proveniente de fonte renovável. Assim, o gás propano foi substituído pelo gás metano, oriundo do biogás gerado no aterro sanitário local, que contém 60% em massa de metano. A tabela apresenta algumas propriedades desses gases.

Combustível	Fonte	Fórmula	(g·mol ⁻¹)	ΔH° combustão (kJ·mol ⁻¹)
metano	aterro sanitário	$\text{CH}_4(\text{g})$	16	-800
propano	petróleo	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	44	-2 200

a) Escreva a equação balanceada da reação de combustão completa do metano. Classifique a reação

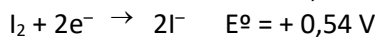
de combustão do metano quanto ao calor envolvido na reação.

b) Considerando que a energia gerada pelo biogás é proveniente unicamente da combustão do metano, calcule a massa de biogás necessária para a produção da mesma energia que é gerada na queima de 1,2 ton de gás propano

Questão 29 - (FMSanta Casa SP/2018) A bateria de lítio-iodo foi desenvolvida principalmente para ser usada em marca-passos cardíacos, já que é bastante leve e segura e tem boa durabilidade.

(<http://brasilecola.uol.com.br>. Adaptado.)

As equações de redução das espécies envolvidas na reação da pilha lítio-iodo são:



A figura apresenta um esquema simplificado da pilha lítio-iodo.



a) Identifique o compartimento em que ocorre o processo de oxidação e o sentido do fluxo de elétrons entre os compartimentos através do circuito elétrico em funcionamento.

b) Escreva a equação global da pilha e determine seu potencial-padrão (ΔE°). Apresente a resolução.

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: B

3) Gab: C

4) Gab: A

5) Gab: A

6) Gab: C

7) Gab: E

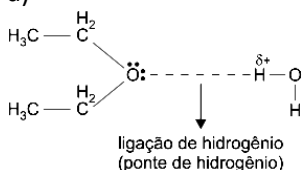
8) Gab: B

9) Gab: E

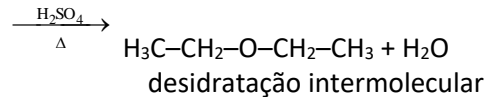
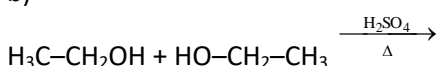
10) Gab: D

11) Gab:

a)

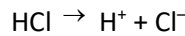


b)



12) Gab:

a) O ácido clorídrico é um ácido forte, portanto, está bastante ionizado, de acordo com a equação:



Os íons H^+ adicionados vão reagir com os íons OH^- que estão no equilíbrio, de acordo com o princípio de Le Chatelier, o equilíbrio é deslocado no sentido dos produtos devido à diminuição da concentração dos íons OH^- , portanto, a concentração do íon nitrito diminui.

b)

	$\text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$			
início	0,04	-	-	-
reage e forma	x	-	x	x
equilíbrio	0,04 - x	-	x	x

$K = 2,5 \cdot 10^{-11}$ implica $0,04 - x \cong 0,04$

$$K = \frac{[\text{HNO}_2][\text{OH}^-]}{[\text{NO}_2^-]}$$

$$2,5 \cdot 10^{-11} = \frac{x^2}{0,04}$$

$$x^2 = 1,0 \cdot 10^{-12}$$

$$x = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

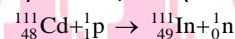
$$\text{pOH} = 6$$

$$25^\circ\text{C}: \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 8$$

13) Gab:

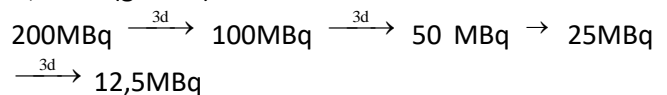
a) ${}_{48}^{111}\text{Cd}$; ${}_{49}^{111}\text{In}$ (tabela periódica)



${}_0^1\text{n}$ = nêutron.

b) $200\text{MBq} \rightarrow 100 \text{ MBq}$

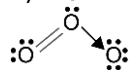
$t_{1/2} = 3\text{d}$ (gráfico)



tempo total: 12 dias

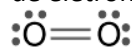
14) Gab:

a) ${}_8\text{O}$ tabela periódica



molécula angular e polar

Embora os átomos de oxigênio possuam a mesma eletronegatividade, a molécula é polar devido ao par de elétrons isolado do átomo central.

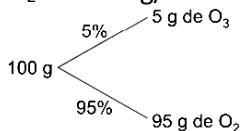


molécula linear e apolar

b) O: M = 16 g/mol (tabela periódica)

O₃: M = 48 g/mol

O₂: M = 32 g/mol



$$O_3 : n = \frac{m}{M}$$

$$n_{O_3} \cong 0,1 \text{ mol}$$

$$O_2 : n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{95g}{32g/mol}$$

$$n_{O_2} \cong 3 \text{ mol}$$

Total = 3,1 mol

P_{O₃} = 50mmHg

15) Gab: D

16) Gab: E

17) Gab: B

18) Gab: D

19) Gab: C

20) Gab: E

21) Gab: B

22) Gab: D

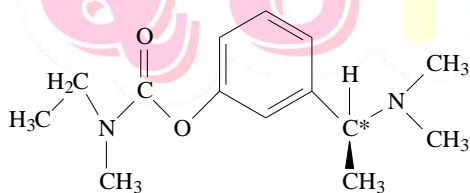
23) Gab: D

24) Gab: A

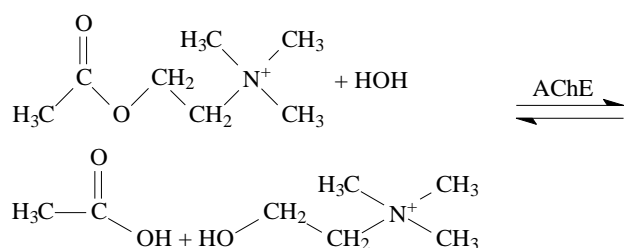
25) Gab: C

26) Gab:

a) A rivastigmina apresenta carbono assimétrico ou quiral (átomo de carbono ligado a quatro grupos diferentes). Apresenta, portanto, isomeria óptica, havendo o isômero dextrogiro e o levogiro, uma molécula sendo imagem especular da outra.



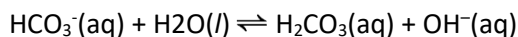
b) A acetilcolina apresenta o grupo éster que, sob a ação da AChE, sofre hidrólise, produzindo ácido carboxílico e álcool.



27) Gab:

a) Uma solução aquosa de bicarbonato de sódio apresenta pH > 7,0, pois os íons bicarbonato

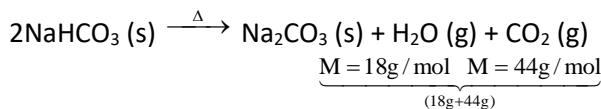
existentes em solução aquosa deste sal sofrem hidrólise básica:



b) I) Cálculo da massa de gases formados (H₂O e CO₂):

$$m_{\text{gases}} = 4,200 \text{ g} - 2,805 \text{ g} = 1,395 \text{ g}$$

II) Cálculo da massa de NaHCO₃ puro decomposta:



$$2 \cdot 84 \text{ g} \text{ ——— } 62 \text{ g}$$

$$x \text{ g} \text{ ——— } 1,395 \text{ g}$$

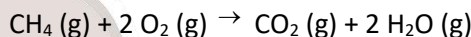
$$x = 3,78g$$

III) Cálculo da pureza:

$$p = 90\%$$

28) Gab:

a) Equação da reação de combustão completa do metano:



Como o ΔH da reação é ΔH = -800 kJ mol⁻¹ (ΔH < 0), a reação é exotérmica (libera calor).

b) Cálculo do calor liberado na combustão de 1,2 t de gás propano:

$$\Delta H_{\text{combustão}} = -2200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1 mol de propano



$$44g \text{ ——— liberam ——— } 2200 \text{ kJ}$$

$$1,2 \cdot 10^6 \text{ g} \text{ ——— } x$$

$$x = 6 \cdot 10^7 \text{ kJ}$$

Cálculo da massa de metano que produz 6 · 10⁷ kJ na sua queima completa:

1 mol de metano



$$16g \text{ ——— liberam ——— } 800 \text{ kJ}$$

$$y \text{ ——— } 6 \cdot 10^7 \text{ kJ}$$

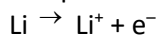
$$y = 1,2 \cdot 10^6 \text{ g de } CH_4$$

Cálculo da massa de biogás que contém 1,2 · 10⁶ g de CH₄ (60% da massa total):

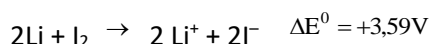
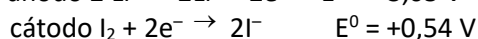
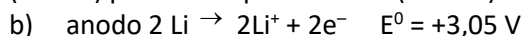
$$z = 2 \cdot 10^6 \text{ g de biogás} = 2 \text{ t de biogás}$$

29) Gab:

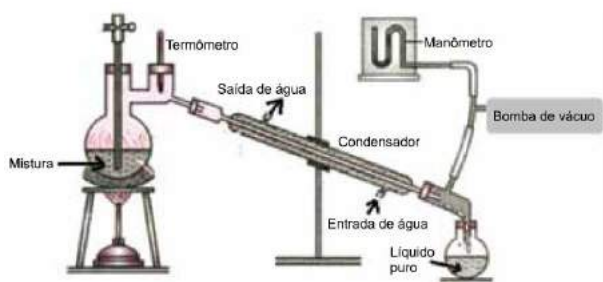
a) O processo de oxidação ocorre no compartimento 1 devido à semirreação fornecida.



O sentido do fluxo de elétrons é do compartimento 1 (anodo) para o compartimento 2 (catodo).



Questão-01 - (Santa Casa SP/2022) A destilação a vácuo é uma técnica experimental empregada em separações de misturas com temperaturas de ebulição elevadas. Na figura, é apresentado um esquema de uma aparelhagem de destilação a vácuo, na qual se emprega uma bomba de vácuo convencional, que mantém a pressão no interior do sistema em cerca de 0,3 atm.



Na tabela, são apresentadas informações da temperatura de ebulição do álcool isobutílico em diferentes condições de pressão.

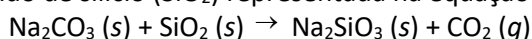
Temperatura de ebulição (°C)	Pressão no interior do destilador (atm)
82	0,380
89	0,490
108	1,00

Na purificação do álcool isobutílico por destilação a vácuo, a pressão de vapor do líquido na temperatura em que ocorre a sua ebulição é _____ sua pressão de vapor na temperatura de ebulição em condição de pressão de 1 atm. A condensação do vapor do álcool isobutílico no condensador ocorre em temperatura _____ do que ocorre em 1 atm.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por

- mais baixa do que a – mais baixa
- igual à – mais baixa
- mais alta do que a – mais baixa
- mais baixa do que a – mais alta
- mais alta do que a – mais alta

Questão-02 - (Santa Casa SP/2022) O composto silicato de sódio (Na_2SiO_3) é um adesivo inorgânico, denominado vidro líquido, e é produzido a partir da reação entre o carbonato de sódio (Na_2CO_3) e o dióxido de silício (SiO_2) representada na equação:



Em um processo industrial foram inseridos no reator 200 kg da mistura reacional. Após todo o carbonato de sódio ter sido consumido, a massa de sólidos no compartimento reacional era de 156 kg.

Na mistura reacional adicionada ao reator, o percentual de dióxido de silício foi de

- 65%.
- 53%.
- 88%.

- 47%.
- 94%.

Questão-03 - (Santa Casa SP/2022) Na tabela, são apresentadas informações sobre a mistura gasosa presente na atmosfera em duas diferentes altitudes: na troposfera, que é mais próxima da crosta terrestre, e na mesosfera, que fica acima de 50 km da crosta.

Regiões da atmosfera	Densidade do ar	Temperatura (°C)	Pressão (atm)
troposfera	1	17	1
mesosfera	7×10^{-6}	X	$4,2 \times 10^{-6}$

Considerando que a massa molar do ar em toda a atmosfera é aproximadamente constante, 29 g.mol^{-1} , o valor da temperatura na mesosfera, representado na tabela pela letra X, é

- $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- $-99 \text{ }^\circ\text{C}$.
- $207 \text{ }^\circ\text{C}$.
- $10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- $99 \text{ }^\circ\text{C}$.

Questão-04 - (Santa Casa SP/2022) Considere as informações das substâncias.

Solução aquosa 0,1 mol/L	Substância	Fórmula molecular	Característica	Constante de ionização
I	Ácido bórico	H_3BO_3	Ácido monoprótico	$K_a \sim 10^{-9}$
II	Procaina	$\text{C}_9\text{H}_{15}\text{NO}$	Amina monobásica	$K_b \sim 10^{-5}$
III	Piridina	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	Amina monobásica	$K_b \sim 10^{-9}$

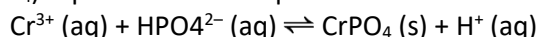
Devido aos baixos valores de suas constantes de ionização, nas soluções aquosas, as concentrações dos seus produtos de ionização são muito menores do que 0,1 mol/L.

Comparando-se os valores de pH das soluções aquosas 0,1 mol/L dessas substâncias, medidos sob as mesmas condições de temperatura, tem-se

- $\text{pH I} > \text{pH II} > \text{pH III}$.
- $\text{pH I} < \text{pH II} < \text{pH III}$.
- $\text{pH I} > \text{pH II} < \text{pH III}$.
- $\text{pH I} < \text{pH II} = \text{pH III}$.
- $\text{pH I} < \text{pH II} > \text{pH III}$.

Questão-05 - (Santa Casa SP/2022) Os resíduos químicos produzidos em laboratórios de ensino e pesquisa devem ser tratados adequadamente antes de serem descartados. A remoção de íons crômio(III) de soluções descartadas é feita pela adição de solução de hidrogenofosfato de sódio (Na_2HPO_4), com a

formação do composto insolúvel fosfato de crômio(III) (CrPO_4) representado no equilíbrio reacional:



A formação do fosfato de crômio(III) é favorecida ao se adicionar ao equilíbrio reacional uma solução aquosa contendo íons

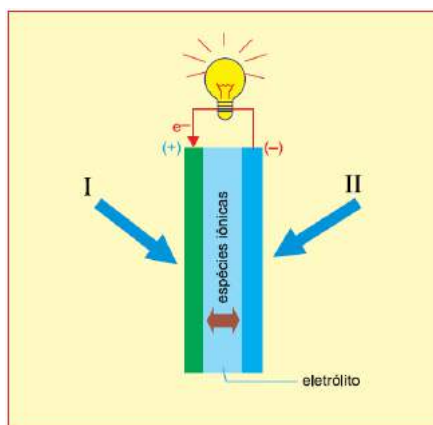
- Na^+
- NO_3^-
- OH^-
- H^+
- Cl^-

Questão-06 - (Santa Casa SP/2022) Em um experimento de química, foi feita a determinação do teor de hidróxido de amônio (NH_4OH) em uma amostra de produto tonalizante para cabelos de uso em salões de cabeleireiros. Para o procedimento, foi pesado 1,00 g do produto, o qual foi transferido para um balão volumétrico com capacidade de 50 mL. O volume foi completado com água destilada e essa solução foi empregada para as análises químicas. O resultado dessas análises revelou que o tonalizante apresentou o teor de 52,5mg NH_4OH /g do produto. A solução preparada com o produto para a análise química apresentou a concentração de hidróxido de amônio igual a

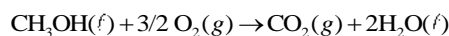
- $1,5 \times 10^{-2}$ mol/L.
- $3,0 \times 10^{-1}$ mol/L.
- $3,0 \times 10^{-2}$ mol/L.
- $1,5 \times 10^{-3}$ mol/L.
- $3,0 \times 10^{-3}$ mol/L.

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 7, 8

Um dispositivo que converte energia química em energia elétrica e opera com alimentação contínua dos reagentes que participam das reações no ânodo e no cátodo é denominado célula a combustível. Um esquema desse dispositivo é apresentado na figura.



Utilizando-se metanol e oxigênio do ar atmosférico na alimentação desse dispositivo, a reação global que se processa é:



$$\Delta H^\circ_{\text{reação}} = -727 \text{ kJ/mol}$$

Questão-07 - (Santa Casa SP/2022) O reagente I que participa da reação que ocorre no eletrodo positivo e a quantidade de elétrons envolvidos na formação de 1 mol de CO_2 são

- O_2 e 6 mol.
- O_2 e 2 mol.
- CH_3OH e 3 mol.
- CH_3OH e 6 mol.
- O_2 e 3 mol.

Questão-08 - (Santa Casa SP/2022) Considere as entalpias de formação da tabela.

Substância	ΔH° formação (kJ/mol)
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-286

A classificação termoquímica da reação global da célula de combustível descrita no texto e o valor do ΔH do metanol são

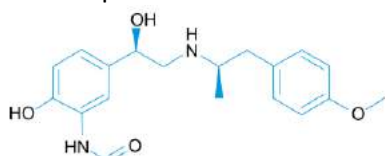
- exotérmica e +239 kJ/mol.
- endotérmica e -239 kJ/mol.
- exotérmica e -47 kJ/mol.
- endotérmica e -47 kJ/mol.
- exotérmica e -239 kJ/mol.

Questão-09 - (Santa Casa SP/2022) O “plástico verde” ou “polietileno verde” é um plástico usado na fabricação de sacolinhas e embalagens. A sua constituição é exatamente igual ao polietileno comum, com as mesmas propriedades, desempenho e versatilidade de aplicações. A única diferença é a matéria-prima utilizada na produção do “polietileno verde”, que, em vez de ser o petróleo, é a cana-de-açúcar. O etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) obtido da cana-de-açúcar passa por uma reação que dá origem ao composto, que é o monômero do polietileno. A etapa de polimerização segue o processo tradicional.

A reação que ocorre com o etanol para a formação do monômero do polietileno e a fórmula molecular desse monômero são

- desidratação intramolecular e $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.
- desidratação intramolecular e C_2H_4 .
- oxidação branda e C_2H_4 .
- oxidação branda e $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.
- desidratação intramolecular e C_2H_6 .

Questão-10 - (Santa Casa SP/2022) A molécula representada na figura é uma substância empregada em medicamentos para tratamento de asma.



Essa molécula apresenta átomos de carbono _____, que dão origem a isômeros _____. Um desses átomos de carbono está ligado a um grupo funcional que pertence à função _____.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por

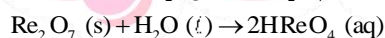
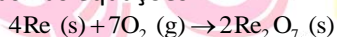
- assimétricos – cis-trans – álcool
- insaturados – ópticos – éter
- assimétricos – ópticos – amida
- assimétricos – ópticos – amina
- insaturados – cis-trans – amida

TEXTO: 2 - Comuns às questões: 11, 12

As preparações radiofarmacêuticas são empregadas na prática de medicina nuclear, em exames de diagnóstico e em terapêutica. Os radionuclídeos que emitem partículas ionizantes são indicados para o tratamento de tumores. Um exemplo é o radioisótopo rênio-186, que sofre decaimento radioativo com a emissão de partículas β .

Esse radioisótopo é obtido em reator nuclear por meio da irradiação do rênio metálico natural. Após a etapa de irradiação, obtém-se no laboratório o seu óxido (Re_2O_7), que, por meio de reação de hidrólise, forma o ácido perrênico (HReO_4).

As reações de obtenção do ácido perrênico são representadas nas equações:



O composto empregado na preparação radiofarmacêutica é o perrenato de sódio que é obtido por meio da reação do óxido (Re_2O_7) com uma solução aquosa do hidróxido de sódio (NaOH).

Questão-11 - (Santa Casa SP/2022)

- Apresente o número de oxidação do rênio no ácido perrênico e classifique o óxido Re_2O_7 quanto ao seu caráter ácido-base na reação com a água.
- Equacione e balanceie a equação de reação de obtenção do perrenato de sódio a partir da reação de seu óxido (Re_2O_7) com uma solução aquosa de hidróxido de sódio.

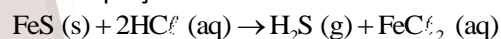
Questão-12 - (Santa Casa SP/2022) Na tabela, é apresentada a variação da atividade radioativa de uma

amostra do radiofármaco contendo o radioisótopo ^{186}Re com o tempo.

Tempo (dias)	Atividade radioativa do ^{186}Re (MBq)
0	500
6	176,9
12	62,5

- Apresente a equação do processo de decaimento radioativo do isótopo ^{186}Re descrito no texto. Forneça o tempo de meia-vida, em dias, do radioisótopo ^{186}Re .
- Calcule a quantidade máxima, em mols, de ácido perrênico que pode ser formada a partir de 930 mg de rênio metálico.

Questão-13 - (Santa Casa SP/2022) O sulfeto de hidrogênio (H_2S) é um gás tóxico formado em atividades vulcânicas e em reações no laboratório químico, como a que ocorre ao se adicionar o ácido clorídrico (HCl) sobre o sulfeto de ferro (II) (FeS) conforme a equação:



O odor forte de ovos podres característico desse gás pode ser detectado pelo olfato humano quando atinge a concentração de 0,05 ppm (partes por milhão de partes) no ar do ambiente.

- Apresente a geometria molecular do sulfeto de hidrogênio e classifique essa molécula quanto à sua polaridade
- Considerando $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$ e $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, calcule a quantidade em mols de sulfeto de ferro (II) necessária para reagir com excesso de ácido clorídrico em um laboratório de 72 m^3 para que a quantidade de sulfeto de hidrogênio no ar atinja a quantidade mínima detectável ao olfato humano a 27°C em 1 atm .

Questão-14 - (Santa Casa SP/2022) Um ácido orgânico de cadeia ramificada com 4 átomos de carbono reage com o álcool secundário X de cadeia linear e forma um composto de fórmula molecular $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ e água.

- Apresente a fórmula estrutural do álcool X mencionado no texto e o nome da função orgânica à qual pertence o produto de sua oxidação.
- Apresente a fórmula estrutural do composto $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ e determine a quantidade de água, em mol, que se forma na combustão de 1 mol desse composto.

Questão-15 - (Santa Casa SP/2021) O deserto de Lut, no Irã, é considerado a localidade mais quente do planeta. Nesse local, a temperatura máxima já atingiu 70°C . Considere as informações sobre algumas substâncias químicas:

Substância	Ponto de fusão (K)	Ponto de ebulição (K)
Enxofre	388	718
Gálio	303	2676
Bromo	266	332

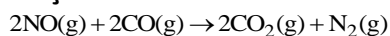
Em um ambiente com a mesma condição de temperatura máxima do deserto de Lut e pressão atmosférica igual a 1 atm, as substâncias enxofre, gálio e bromo apresentam-se, respectivamente, nos estados físicos

- líquido, gasoso, líquido.
- sólido, gasoso, líquido.
- sólido, líquido, gasoso.
- sólido, gasoso, gasoso.
- líquido, líquido, gasoso.

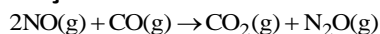
TEXTO: 3 - Comuns às questões: 16, 17

Dependendo das condições reacionais, monóxido de nitrogênio e monóxido de carbono reagem para formar dióxido de carbono e gás nitrogênio, ou monóxido de dinitrogênio, conforme representado nas equações a seguir.

Reação 1:



Reação 2:



Questão-16 - (Santa Casa SP/2021) Comparando-se separadamente os gases que estão envolvidos nas reações 1 e 2, pode-se afirmar que, sob as mesmas condições de temperatura e pressão, esses cinco gases

- apresentarão todos o mesmo valor de densidade.
- apresentarão, cada um deles, um valor diferente de densidade.
- comporão apenas três grupos com valores diferentes de densidade.
- comporão apenas dois grupos com valores diferentes de densidade.
- comporão apenas quatro grupos com valores diferentes de densidade.

Questão-17 - (Santa Casa SP/2021) Dentre os gases representados nas reações 1 e 2, aqueles que, ao serem borbulhados separadamente em água destilada, resultam em uma solução com pH próximo de 4 e em uma solução neutra são, respectivamente, os gases

- monóxido de dinitrogênio e monóxido de carbono.
- dióxido de carbono e monóxido de nitrogênio.

- monóxido de nitrogênio e nitrogênio.
- monóxido de nitrogênio e monóxido de dinitrogênio.
- monóxido de nitrogênio e monóxido de carbono.

Questão-18 - (Santa Casa SP/2021) Em um experimento de química, foram adicionados em um béquer 400 mL de água destilada ($d = 1 \text{ g/mL}$) em temperatura ambiente e certa quantidade de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), até formar uma solução saturada com corpo de fundo. Essa mistura foi aquecida até a completa solubilização do sólido, que ocorreu quando a temperatura da mistura atingiu $55 \text{ }^\circ\text{C}$. O experimento prosseguiu deixando-se a solução resfriar até $30 \text{ }^\circ\text{C}$, momento em que se verificou novamente a presença do sólido cristalizado no fundo do béquer.

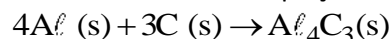
Os dados de solubilidade da sacarose nas duas temperaturas do experimento são apresentados na tabela:

Temperatura	Coefficiente de solubilidade (massa de sacarose em 100 g de H_2O)
$30 \text{ }^\circ\text{C}$	219 g
$55 \text{ }^\circ\text{C}$	273 g

A massa de glicose na solução a $55 \text{ }^\circ\text{C}$ e a massa de glicose cristalizada a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ correspondem, respectivamente, a

- 1 092 g e 876 g.
- 273 g e 219 g.
- 273 g e 54 g.
- 1 092 g e 216 g.
- 673 g e 619 g.

Questão-19 - (Santa Casa SP/2021) O carbeto de alumínio (Al_4C_3) pode ser preparado empregando-se o carbono na forma de grafeno e o alumínio em pó. A reação ocorre de acordo com a equação:



Em um processo de produção de carbeto de alumínio, foram misturados, em condições adequadas, 9 mol de alumínio e 9 mol de carbono.

O reagente limitante e a quantidade máxima de carbeto de alumínio que pode ser formada nesse processo de produção são:

- alumínio e 2,25 mol.
- carbono e 3 mol.
- carbono e 2,25 mol.
- carbono e 6,75 mol.
- alumínio e 4 mol.

Questão-20 - (Santa Casa SP/2021) O resultado da análise elementar por combustão realizada com um alceno revelou que a queima de 2 mol desse composto deu origem a 4 mol de H₂O.

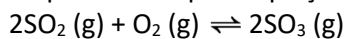
O alceno analisado _____ isomeria *cis-trans* e sua fórmula molecular é _____.

As são preenchidas, respectivamente, por:

- a) não apresenta; C₄H₈.
- b) apresenta; C₂H₄.
- c) não apresenta; C₂H₄.
- d) não apresenta; C₂H₆.
- e) apresenta; C₄H₈.

Questão-21 - (Santa Casa SP/2021)

No processo de produção de ácido sulfúrico, uma das etapas envolve a reação dos gases dióxido de enxofre e oxigênio, formando o trióxido de enxofre, de acordo com a reação representada pela equação:



Dados da reação de formação do trióxido de enxofre são apresentados na tabela:

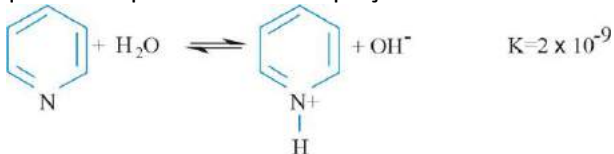
Temperatura (K)	Constante de equilíbrio
298	4×10^{24}
700	3×10^4

Trata-se de uma reação _____, favorecida _____ da temperatura. Nessa reação, a formação do gás SO₃ é favorecida _____ da pressão.

As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

- a) endotérmica; pela diminuição; pelo aumento.
- b) exotérmica; pela diminuição; pela diminuição.
- c) exotérmica; pelo aumento; pela diminuição.
- d) endotérmica; pelo aumento; pelo aumento.
- e) exotérmica; pela diminuição; pelo aumento.

Questão-22 - (Santa Casa SP/2021) A piridina (C₅H₅N) é uma substância empregada na síntese de fármacos. Sua interação com a água ocorre de acordo com o equilíbrio representado na equação:



A concentração de íons OH⁻ e o pH de uma solução aquosa de piridina 5×10^{-2} mol/L são

- a) 1×10^{-10} mol/L e 9.
- b) 1×10^{-5} mol/L e 9.
- c) 1×10^{-5} mol/L e 2.

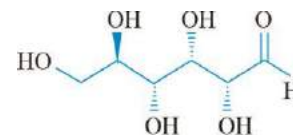
d) 1×10^{-5} mol/L e 5.

e) 1×10^{-10} mol/L e 5.

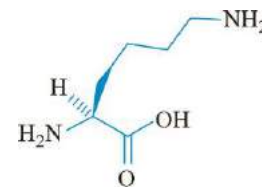
Questão-23 - (Santa Casa SP/2021)

As moléculas representadas pelas fórmulas estruturais 1 e 2 são unidades que compõem macromoléculas presentes no sistema biológico.

Molécula 1



Molécula 2



As macromoléculas formadas por moléculas representadas por 1 e aquelas formadas por moléculas representadas por 2 são, respectivamente,

- a) colesterol e proteínas.
- b) triglicerídeos e colesterol.
- c) triglicerídeos e amido.
- d) amido e proteínas.
- e) proteínas e celulose.

Questão-24 - (Santa Casa SP/2021) Um ácido orgânico com fórmula molecular C₄H₈O₂ pode ser obtido pela reação de oxidação da substância cuja fórmula estrutural é representada por

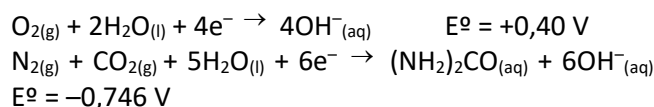


Questão-25 - (Santa Casa SP/2021) Células a combustível são dispositivos que convertem

diretamente energia química em energia elétrica, com alta eficiência. O uso de ureia $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ como combustível para esses dispositivos pode ser promissor, pois essa substância é encontrada na urina e pode ser isolada a partir de estações de tratamento de esgoto e águas residuais de plantações.

Na célula a combustível com ureia, o cátodo é alimentado com gás oxigênio e o ânodo é alimentado com uma solução aquosa de ureia.

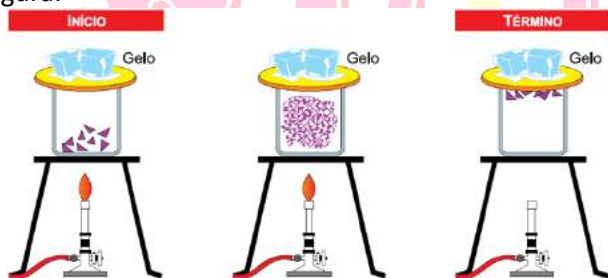
As semirreações no sentido da redução e os seus potenciais-padrão são fornecidos a seguir.



- Apresente a geometria molecular da molécula de ureia e classifique-a quanto à sua polaridade.
- Escreva a equação global da célula a combustível de ureia e calcule o seu potencial-padrão.

TEXTO: 4 - Comuns às questões: 26, 27

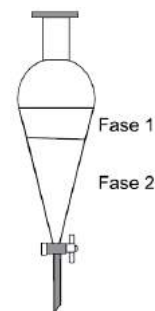
O iodo elementar é uma molécula diatômica. Em temperatura ambiente é sólido e apresenta coloração violeta escuro. Quando o iodo sólido é aquecido, ele forma vapores de coloração violácea. Esse fenômeno pode ser observado em laboratório por meio de um experimento em que o iodo é colocado em um béquer coberto por uma cápsula de vidro contendo gelo. Ao se aquecer o iodo, observa-se a transformação do sólido em vapores. Quando os vapores de iodo atingem a superfície fria da cápsula de vidro, ocorre a formação de cristais, conforme representado na figura.



O iodo pode ser preparado em laboratório misturando-se, sob aquecimento, as soluções aquosas de nitrito de potássio (KNO_2), iodeto de potássio (KI) e ácido sulfúrico (H_2SO_4). O produto da reação apresenta água (H_2O), monóxido de nitrogênio (NO) gasoso, iodo e sulfato de potássio (K_2SO_4).

O iodo é pouco solúvel em água e pode ser separado misturando-se ao produto reacional o solvente tetracloreto de carbono (CCl_4 , $d = 1,40 \text{ g/mL}$), no qual ele se solubiliza. Com o uso de um funil de separação

é possível separar a fase aquosa da solução formada entre o iodo e esse solvente.



O ânion iodeto (I^-) tem ação expectorante e é empregado como princípio ativo coadjuvante em preparações farmacêuticas de xaropes. Nesses medicamentos são adicionados 100 mg de iodeto de potássio em cada 5 mL de xarope.

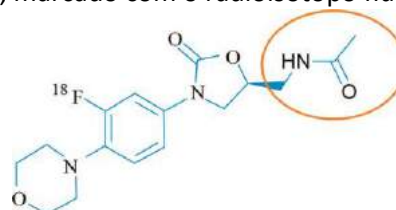
Questão-26 - (Santa Casa SP/2021)

- Forneça o nome do grupo de elementos da Classificação Periódica ao qual o iodo pertence. Cite o nome do fenômeno físico representado no experimento envolvendo o aquecimento do iodo.
- Equacione a reação de formação do iodo descrita no texto e faça o balanceamento dessa reação. Apresente o agente oxidante dessa reação.

Questão-27 - (Santa Casa SP/2021)

- Utilizando o modelo de Lewis, represente as ligações químicas da molécula do tetracloreto de carbono. Identifique a fase no funil de separação que contém a solução do iodo com tetracloreto de carbono. Justifique a sua resposta.
- Calcule e apresente a concentração do iodeto de potássio na preparação farmacêutica de xarope expectorante, em g/L e em mol/L.

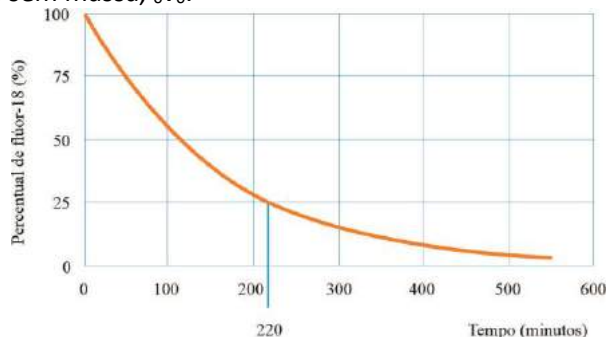
Questão-28 - (Santa Casa SP/2021) Para estudar a dosagem ideal de um antibiótico, um grupo de pesquisas sintetizou o composto antibacteriano linezolidina, marcado com o radioisótopo flúor-18.



O radioisótopo foi produzido em um acelerador de partículas na forma de fluoreto de potássio (KF) e foi posteriormente empregado na síntese da molécula do antibiótico.

O estudo da distribuição do medicamento nos tecidos corpóreos foi feito com uso de tomografia de emissão de pósitrons, que é decorrente das partículas $+\beta$,

emitidas ao longo do tempo no decaimento do radioisótopo flúor-18. No decaimento desse radioisótopo, representado no gráfico a seguir, é emitido também um neutrino, uma espécie sem carga e sem massa, ν_0 .



- Dê o nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional circundado na figura da molécula da linezolida. Apresente o total de elétrons dos íons de flúor-18 produzidos no acelerador de partículas.
- Determine o tempo de meia-vida do radioisótopo flúor-18, em minutos. Escreva a equação de decaimento radioativo desse radioisótopo.

Questão-29 - (Santa Casa SP/2020) Entre as propriedades mais estudadas dos compostos orgânicos estão a capacidade de sofrer combustão, a solubilidade em água e a volatilidade. Considere as informações apresentadas a seguir.

Substância	Fórmula estrutural	Massa molar (g/mol)	Solubilidade em água (g/L)	Ponto de ebulição (°C)
Butano		58	$6,1 \times 10^{-2}$	-0,5
Butanona		72	290	80
Butan-1-ol		74	90	118
Ácido butanoico		88	miscível	163

- Qual das substâncias apresentadas na tabela é a mais polar? Determine a massa de butan-1-ol dissolvida em 250 mL de uma solução saturada dessa substância.
- Equacione a reação de combustão completa do butan-1-ol. Explique por que o butan-1-ol apresenta maior ponto de ebulição que a butanona, apesar de suas massas molares serem muito próximas.

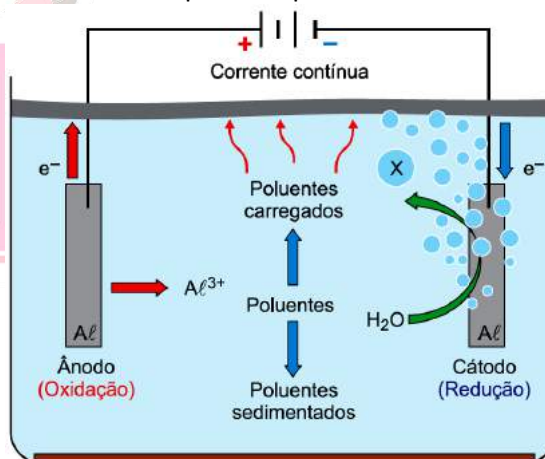
Questão-30 - (Santa Casa SP/2020) A hidroponia consiste no cultivo de vegetais sem solo, ou seja, as raízes das plantas ficam mergulhadas em uma solução nutritiva que contém os sais minerais necessários para seu desenvolvimento. Como o controle individual da concentração de cada um dos sais minerais é muito

trabalhoso e, muitas vezes, financeiramente inviável, realiza-se um controle dessa concentração por meio da medida da condutividade elétrica da solução nutritiva. A tabela a seguir apresenta a concentração de alguns sais minerais existentes em uma solução nutritiva para hidroponia.

Substância	Concentração (mg/L)
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	738
KNO_3	505

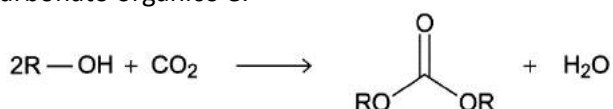
- Qual a relação entre a condutividade elétrica e a concentração de sais na solução? Se a condutividade elétrica estiver alta, qual componente da solução deve ser adicionado?
- Qual cátion apresenta maior concentração, em mol/L, na solução nutritiva?

Questão-31 - (Santa Casa SP/2020) A água residual da indústria do biodiesel pode ser tratada por eletrofloculação. Nessa técnica, dois eletrodos metálicos ligados a uma fonte de corrente contínua são imersos na água. A oxidação do ânodo produz um floculante, que é o hidróxido do metal utilizado na formação do eletrodo. No cátodo ocorre a redução da água, formando íons hidróxido e microbolhas do gás X, que grudam nos flocos de sujeira, carregando o material floculado para a superfície.



- Escreva a fórmula química do floculante produzido pela oxidação do ânodo. Cite a técnica de separação de misturas envolvida no carregamento dos poluentes para a superfície da solução.
- Equacione a reação de produção do gás X formado no cátodo a partir da redução da água. Considerando o volume molar nas CNTP igual a 22,4 L/mol, calcule o volume de gás produzido, nas CNTP, quando a fonte de corrente contínua fornece uma carga elétrica de 0,4 Faraday.

Questão-32 - (Santa Casa SP/2020) A fixação de CO_2 é um recurso utilizado para ajudar a reduzir a concentração desse gás na atmosfera, o que, por sua vez, ajuda a retardar a intensificação do aquecimento global. Uma das técnicas mais promissoras para a fixação de CO_2 é a produção de carbonatos orgânicos, utilizados como solventes de impacto ambiental reduzido. A equação genérica de formação de um carbonato orgânico é:

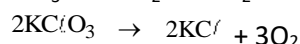
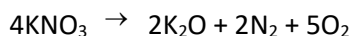


- Identifique a geometria do carbono na molécula de CO_2 . Identifique a geometria do carbono ligado à carbonila na molécula de carbonato orgânico.
- Considerando que R seja o radical etil, cite o nome da substância que reage com o CO_2 para a formação do carbonato orgânico. Escreva a fórmula estrutural do carbonato orgânico formado pela substituição de R pelo radical etil.

Questão-33 - (Santa Casa SP/2020) A ocorrência de isótopos radioativos na natureza e a produção de isótopos radioativos artificiais de alguns elementos permitem a realização de estudos variados e a utilização desses isótopos em diversas áreas, tais como a produção de energia e a medicina. Uma característica dos isótopos radioativos é a

- diminuição da meia-vida ao longo do tempo.
- estabilidade nuclear.
- redução contínua da intensidade de emissões radioativas.
- emissão de raios X.
- menor quantidade de subpartículas nucleares.

Questão-34 - (Santa Casa SP/2020) O nitrato de potássio (KNO_3) e o clorato de potássio (KClO_3) são compostos com venda controlada pelo exército, pois sua decomposição térmica gera grande quantidade de oxigênio e, por isso, podem ser utilizados na produção de explosivos. As equações que representam a decomposição térmica desses sais são:

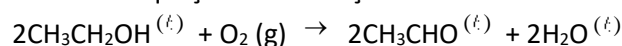


Considerando o volume molar dos gases nas CNTP igual a 22,4 L/mol, se uma mistura contendo 20,2 g de KNO_3 e 12,25 g de KClO_3 for totalmente decomposta termicamente, o volume de gás oxigênio recolhido, medido nas CNTP, será de

- 4,48 L.
- 22,40 L.

- 17,92 L.
- 13,44 L.
- 8,96 L.

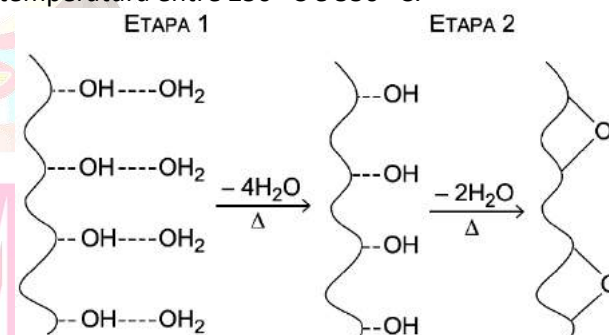
Questão-35 - (Santa Casa SP/2020) A oxidação do etanol produz etanal e libera 172 kJ por mol de etanol oxidado. A equação dessa reação é:



Considerando que as entalpias de formação do etanol e da água sejam, respectivamente, -280 kJ/mol e -286 kJ/mol, a entalpia de formação do etanal é igual a

- -178 kJ/mol.
- -166 kJ/mol.
- $+92$ kJ/mol.
- -80 kJ/mol.
- $+178$ kJ/mol.

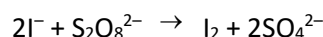
Questão-36 - (Santa Casa SP/2020) A figura mostra duas etapas de desidratação de um óxido hidratado. A primeira etapa é realizada em uma faixa de temperatura compreendida entre 25 °C e 250 °C. A segunda etapa é realizada em uma faixa de temperatura entre 250 °C e 550 °C.



Nas etapas 1 e 2 são rompidas, respectivamente, ligações do tipo

- ponte de hidrogênio e dipolo-dipolo.
- ponte de hidrogênio e covalente.
- dipolo-dipolo e iônica.
- dipolo-dipolo e covalente.
- ponte de hidrogênio e iônica.

Questão-37 - (Santa Casa SP/2020) Considere a reação entre o íon iodeto e o íon persulfato e a tabela que apresenta dados do estudo de cinética dessa reação.



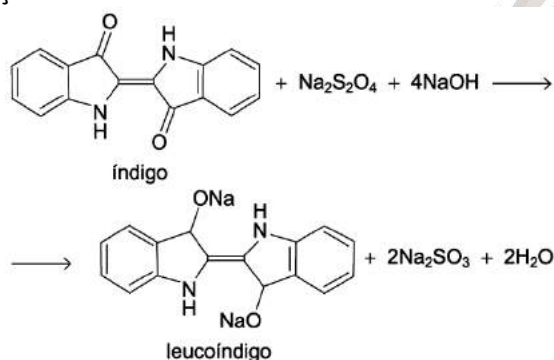
Experimento	$[\text{I}^-]$ (mol/L)	$[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]$ (mol/L)	Velocidade inicial (mol/L · s)
1	0,04	0,04	$7,5 \times 10^{-6}$
2	0,04	0,08	$1,5 \times 10^{-5}$
3	0,08	0,04	$1,5 \times 10^{-5}$

De acordo com os dados obtidos, verifica-se que se trata de uma reação

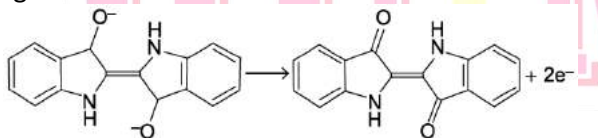
- não elementar e de ordem global 4.
- não elementar e de ordem global 3.
- elementar e de ordem global 3.
- não elementar e de ordem global 2.
- elementar e de ordem global 2.

TEXTO: 5 - Comuns às questões: 38, 39

O corante índigo é uma das substâncias mais antigas utilizadas para colorir tecidos de celulose, como as calças jeans. É uma molécula insolúvel em água, que precisa ser solubilizada para poder grudar no tecido e depois precipitada para não sair quando o tecido for lavado. Sua solubilização ocorre pela reação entre o índigo e uma mistura de hidróxido de sódio (NaOH) e ditionito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), que forma o leucoíndigo, solúvel em água. A equação a seguir representa essa reação.



A indústria têxtil gera muitos efluentes contaminados com o leucoíndigo. Essa substância pode ser removida da solução resultante por eletrólise, recuperando o índigo insolúvel.



Questão-38 - (Santa Casa SP/2020) Considere que 50 litros de solução para tingimento foram preparados com concentração de 0,5 mol/L de hidróxido de sódio (NaOH), além de ditionito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) em quantidade suficiente. Considerando o rendimento da reação igual a 100%, qual a quantidade de moléculas de leucoíndigo produzidas nessa reação?

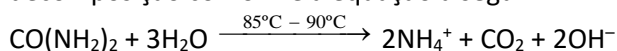
- 12,5 mol.
- 25,0 mol.
- 18,75 mol.
- 6,25 mol.
- 31,25 mol.

Questão-39 - (Santa Casa SP/2020) Um efluente foi eletrolisado durante 5 horas, 21 minutos e 40

segundos, utilizando-se uma corrente elétrica de intensidade 0,1 ampère. Considerando a constante de Faraday igual a 96 500 C/mol, a quantidade de matéria de índigo precipitada nesse intervalo de tempo e o eletrodo em que ocorre a reação são

- 0,01 mol e cátodo.
- 0,02 mol e ânodo.
- 0,02 mol e cátodo.
- 0,01 mol e ânodo.
- 0,04 mol e ânodo.

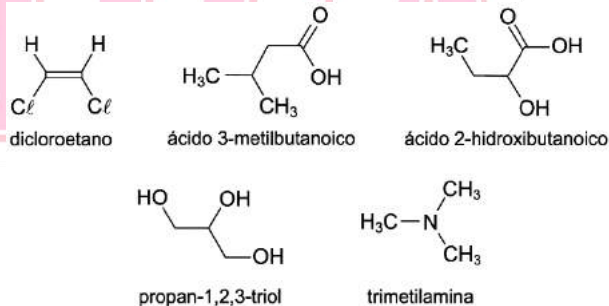
Questão-40 - (Santa Casa SP/2020) A ureia, ao ser aquecida a uma temperatura entre 85 °C e 90 °C, sofre decomposição conforme a equação a seguir:



O OH^- gerado na decomposição térmica de 10^{-5} mol de ureia foi adicionado a 1 L de solução ácida de pH = 5. Considerando o produto iônico da água (K_w) igual a 10^{-14} , o novo pH dessa solução é igual a

- 9.
- 11.
- 10.
- 8.
- 7.

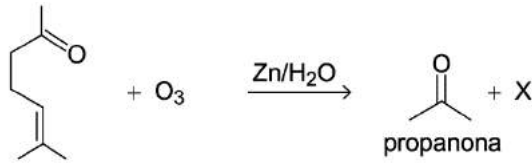
Questão-41 - (Santa Casa SP/2020) Um técnico de laboratório realizou testes com cinco substâncias para analisar a atividade óptica de cada uma delas. As fórmulas estruturais das substâncias analisadas estão apresentadas a seguir.



A molécula que apresenta atividade óptica é

- a trimetilamina.
- o ácido 3-metilbutanoico.
- o propan-1,2,3-triol.
- o dicloroetano.
- o ácido 2-hidroxibutanoico.

Questão-42 - (Santa Casa SP/2020) A substância 6-metilept-5-en-2-ona pode ser encontrada na atmosfera como produto natural da decomposição de materiais orgânicos. Essa substância pode sofrer ozonólise, produzindo dois compostos oxigenados:



6-metilept-5-en-2-ona

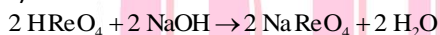
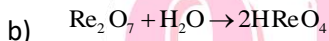
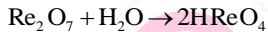
A substância X produzida na reação apresenta grupos funcionais característicos das funções

- álcool e cetona.
- aldeído e cetona.
- álcool e aldeído.
- ácido carboxílico e cetona.
- ácido carboxílico e aldeído.

GABARITO:

- Gab: A
- Gab: D
- Gab: B
- Gab: E
- Gab: C
- Gab: C
- Gab: A
- Gab: E
- Gab: B
- Gab: D
- Gab:

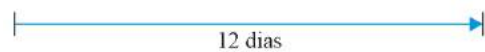
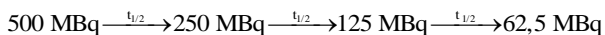
a) Número de oxidação do rênio é igual a +7.
O composto Re_2O_7 é um ácido (reage com água produzindo ácido)



12) Gab:

a) Equação do decaimento do ${}^{186}_{75}\text{Re} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{186}_{76}\text{Os}$

Meia vida: tempo que demora para metade da amostra radioativa se desintegrar ($t_{1/2}$)

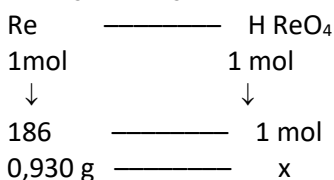


Após 12 dias, a amostra passou a ter atividade radioativa igual a 62,5 MBq (num total de 3 meias vidas)

$$t_{1/2} = 4 \text{ dias}$$

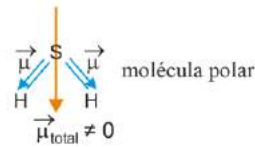
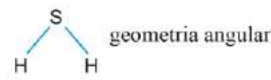
b)

$$930 \text{ mg} = 0,930 \text{ g}$$



x = 0,005 mol de HReO₄

13) Gab:



a)

Nota: Recentemente, a IUPAC resolveu adotar a convenção do vetor momento dipolar igual à da Física (do polo negativo para o polo positivo.)

b) Cálculo do volume de H₂S no laboratório de 72 m³, admitindo 0,05 ppm em volume:

$$0,05 \text{ ppm} \rightarrow 0,05 \text{ L} \frac{10^6 \text{ L de ar}}{72 \cdot 10^3 \text{ L}}$$

$$x = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ L de H}_2\text{S}$$

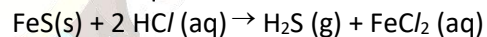
Cálculo da quantidade em mols de H₂S:

$$PV = nRT$$

$$1 \text{ atm} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ L} = n \cdot 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 300 \text{ K}$$

$$n = 0,00015 \text{ mol} = 15 \cdot 10^{-4} \text{ mol de H}_2\text{S}$$

Cálculo da quantidade em mols de FeS que reage:



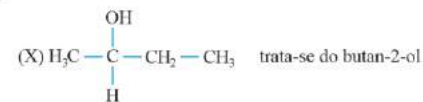
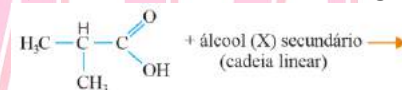
$$1 \text{ mol} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 1 \text{ mol}$$

$$y \xrightarrow{\quad\quad\quad} 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

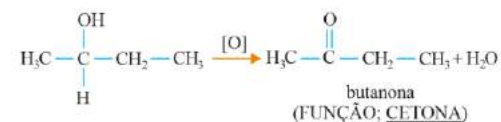
$$y = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol de FeS}$$

14) Gab:

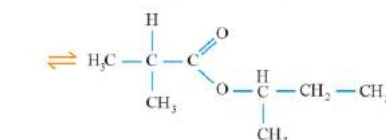
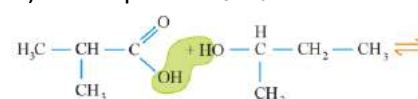
a) Ácido + álcool → éster + água



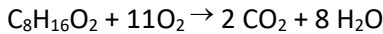
— oxidação do butan-2-ol



b) Composto: C₈H₁₆O₂



Combustão completa do éster:

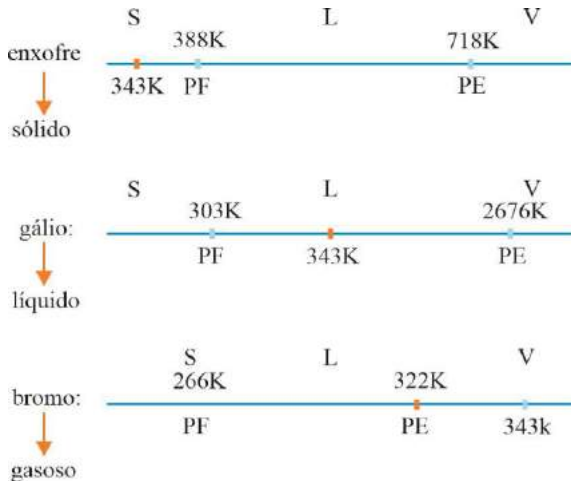


1 mol 8 mol

A queima completa de 1 mol de éster produz 8 mol de água.

15) Gab: C

Temperatura ambiente = $70^\circ\text{C} = 343\text{K}$



16) Gab: C

NO: $M = 30\text{ g/mol}$

CO: $M = 28\text{ g/mol}$

CO₂: $M = 44\text{ g/mol}$

N₂: $M = 28\text{ g/mol}$

N₂O: $M = 44\text{ g/mol}$

Fórmula da densidade:

$$d = \frac{PM}{RT}$$

Para os cinco gases, P e T são iguais, do que se conclui:

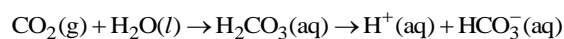
$$d_{\text{CO}} = d_{\text{N}_2}, \quad d_{\text{CO}_2} = d_{\text{N}_2\text{O}}, \quad d_{\text{NO}}$$

Comporão apenas três grupos com valores diferentes de densidade.

17) Gab: B

– NO, CO e N₂O são óxidos neutros (indiferentes): não reagem com a água (pH = 7).

– CO₂ é um óxido ácido: reage com a água formando um meio ácido.



O pH da solução é menor que 7.

– N₂ é um gás inerte que não reage com a água (pH = 7).

18) Gab: D

A 55°C , obtém-se uma solução saturada de sacarose em 400 ml de água (400 g); $d = 1\text{ g/mL}$.

Dado: Coeficiente de solubilidade a $55^\circ\text{C} = 273\text{ g}/100\text{g H}_2\text{O}$

219g ————— 100g de H₂O

y ————— 400g de H₂O

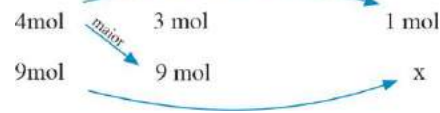
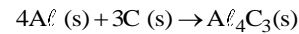
y = 876g (massa de sacarose dissolvida a 30°C)

Massa de sacarose cristalizada

$$m = (1092 - 876)\text{ g} = 216\text{ g}$$

Obs.: no texto, veio escrito erradamente glicose em lugar de sacarose.

19) Gab: A



$$x = 2,25\text{ mol}$$

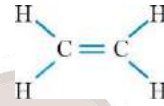
reagente limitante: alumínio

20) Gab: C

2 mol do alceno \rightarrow 4 mol de H₂O

1 mol do alceno \rightarrow 2 mol de H₂O

alceno: $\text{C}_n\text{H}_{2n} : \text{C}_2\text{H}_4$



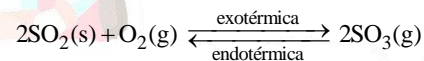
não apresenta isomeria geométrica

O alceno analisado não apresenta isomeria cis-trans e sua fórmula molecular é C₂H₄.

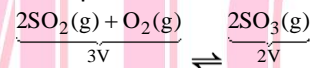
21) Gab: E

De acordo com os dados da tabela, quanto maior a temperatura, menor o valor da constante de equilíbrio.

Pode-se afirmar, portanto, que a reação de formação do gás SO₃ é exotérmica.

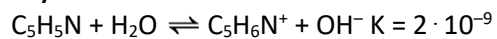


Para favorecer a reação exotérmica, deve-se diminuir a temperatura



Para favorecer a formação do gás SO₃, deve-se deslocar o equilíbrio para a direita, sentido em que há contração de volume. Para tanto, deve-se aumentar a pressão (Princípio de Le Chatelier).

22) Gab: B



início $5 \cdot 10^{-2}$ — — —

reage e forma x x x

equilíbrio $5 \cdot 10^{-2} - x$ x x

Base fraca: $5 \cdot 10^{-2} - x \cong 5 \cdot 10^{-2}$

$$K = \frac{[\text{C}_5\text{H}_6\text{N}^+][\text{OH}^-]}{[\text{C}_5\text{H}_5\text{N}]}$$

$$2 \cdot 10^{-9} = \frac{x^2}{5 \cdot 10^{-2}} \therefore x^2 = 10 \cdot 10^{-11}$$

$$x = 1 \cdot 10^{-5}\text{ mol/L}$$

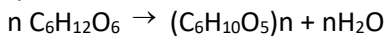
$$[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-5}\text{ mol/L}$$

Como $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ (a 25°C)

pH = 9

23) Gab: D

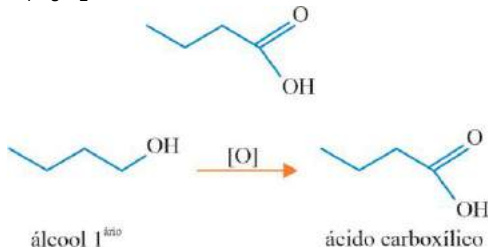
A molécula 1 corresponde à glicose (C₆H₁₂O₆) que por polimerização por condensação produz amido (polissacarídeo)



A molécula 2 corresponde a um α -aminoácido que por polimerização por condensação produz proteínas.

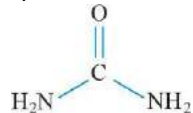
24) Gab: A

C₄H₈O₂:

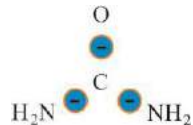


25) Gab:

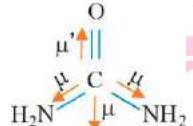
a) ureia:



Substituindo os pares de elétrons ao redor do átomo de carbono (átomo central) por regiões negativas (-) temos:



Molécula plana trigonal



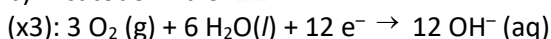
Molécula polar

μ_{total} ≠ 0

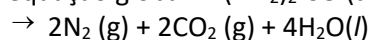
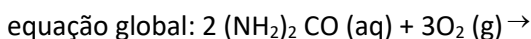
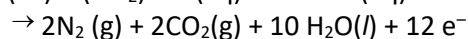
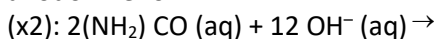
μ ≠ μ'

Observação: N é espacial

b) catodo: maior E⁰:



anodo: menor E⁰:



$$\Delta E^0 = E^0 \text{ catodo} - E^0 \text{ anodo}$$

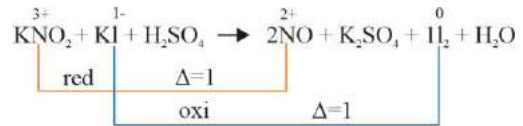
$$\Delta E^0 = +0,40 \text{ V} - (-0,746\text{V})$$

$$\Delta E^0 = +1,146 \text{ V}$$

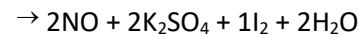
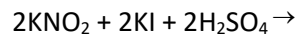
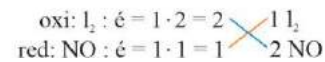
26) Gab:

a) vide tabela: ₅₃I: grupo 17 (halogênio)

I₂ (s) → I₂ (v): sublimação

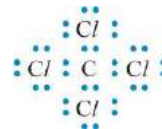


b)



agente oxidante: KNO₂

27) Gab:



a)

CCl₄: modelo de Lewis:

vide tabela: ₆C, ₁₇Cl

fase 1: solução aquosa: menor densidade

fase 2: solução I₂ + CCl₄: maior densidade

$$\text{g/L : C : C} = \frac{\text{m}}{\text{V}} \therefore \text{C} = \frac{100 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ L}} \therefore \text{C} = 20 \text{ g/L}$$

b)

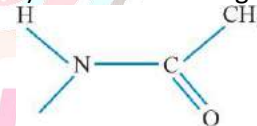
KI: M = 166 g/mol

$$\text{M} = \frac{\text{m}}{\text{M} \cdot \text{V}} \therefore \text{M} = \frac{100 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{166 \text{ g/mol} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ L}}$$

M = 0,12 mol/L

28) Gab:

a) Escrevendo o grupo funcional circundado



Função orgânica: amida

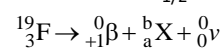
Átomo de flúor: número atômico: 9 (vide tabela periódica)

átomo de flúor: F⁰: 9 prótons, 9 elétrons

íon fluoreto: F¹⁻: 9 prótons, 10 elétrons

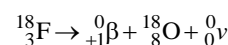
$$\text{b) } 100\% \xrightarrow{t_{1/2}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}} 25\%$$

$$220 \text{ min} = 2t_{1/2} \therefore t_{1/2} = 110 \text{ min}$$



$$18 = 0 + b + 0 \therefore b = 18$$

$$9 = +1 + a + 0 \therefore a = 8 \text{ (tabela periódica: oxigênio)}$$



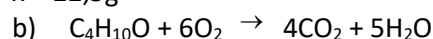
29) Gab:

a) A substância mais polar é o ácido butanoico, pois ele é miscível na água (polar).

$$1000 \text{ mL} \text{ ————— } 90\text{g}$$

$$250 \text{ mL} \text{ ————— } x$$

$$x = 22,5\text{g}$$



O butan-1-ol (ligação de hidrogênio) apresenta maior ponto de ebulição que a butanona (força dipolo-

dipolo), pois as interações intermoleculares são mais fortes.

41) Gab: E

42) Gab: B

30) Gab:

a) Quanto maior a concentração dos sais maior a condutividade elétrica da solução.

Se a condutividade elétrica estiver alta devemos adicionar água na solução nutritiva diminuindo a concentração dos sais.

b) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: $M = 164\text{g/mol}$

KNO_3 : $M = 101\text{g/mol}$

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: $164\text{g} \longrightarrow 1\text{mol}$

$738 \cdot 10^{-3}\text{g} \longrightarrow x$

$x = 4,5 \cdot 10^{-3}\text{mol/L}$

$[\text{Ca}^{2+}] = 4,5\text{mmol/L}$

KNO_3 : $101\text{g} \longrightarrow 1\text{mol}$

$505\text{g} \cdot 10^{-3}\text{g} \longrightarrow y$

$y = 5 \cdot 10^{-3}\text{mol/L}$

$[\text{K}^+] = 5\text{mmol/L}$ (maior concentração)

31) Gab:

a) Fórmula química do floculante: $\text{Al}(\text{OH})_3$

Anodo: $\text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$

Catodo: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$

$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$

Processo de separação: flotação ou sedimentação fracionada.

b) 0,4 Faraday corresponde a 0,4 mol de elétrons

$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$

2 mol \longrightarrow 22,4L

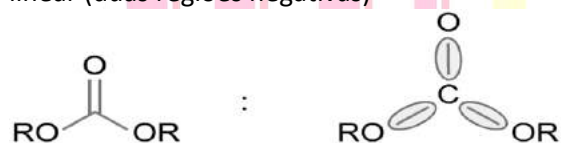
0,4 mol \longrightarrow x

$x = 4,48\text{L}$

32) Gab:

a) $\text{O}=\text{C}=\text{O} : \text{O}=\text{C}=\text{O}$

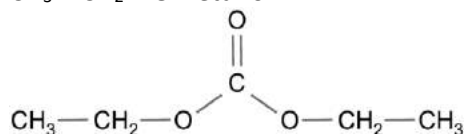
linear (duas regiões negativas)



plana trigonal (três regiões negativas)

b) etil: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ etanol



33) Gab: C

34) Gab: E

35) Gab: B

36) Gab: B

37) Gab: D

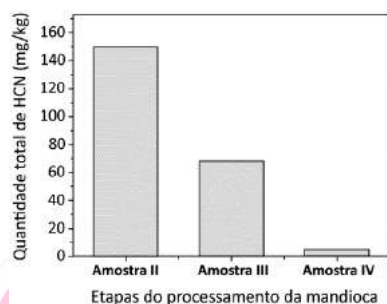
38) Gab: D

39) Gab: D

40) Gab: A

Questão 01 - (FUVEST SP/2018) A mandioca, uma das principais fontes de carboidratos da alimentação brasileira, possui algumas variedades conhecidas popularmente como “mandioca brava”, devido a sua toxicidade. Essa toxicidade se deve à grande quantidade de cianeto de hidrogênio (HCN) liberado quando o tecido vegetal é rompido.

Após cada etapa do processamento para a produção de farinha de mandioca seca, representado pelo esquema a seguir, quantificou-se o total de HCN nas amostras, conforme mostrado no gráfico que acompanha o esquema.



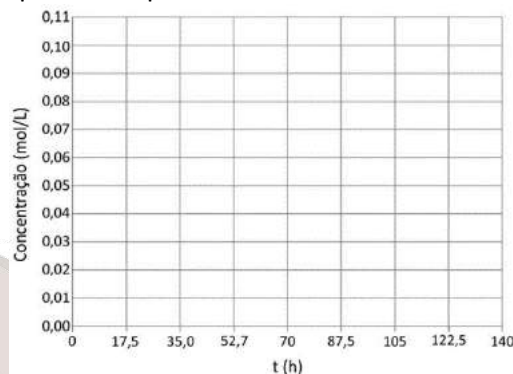
O que ocorre com o HCN nas Etapas 2 e 3?

	Etapa 2	Etapa 3
a)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.
b)	HCN é insolúvel em água, formando uma única fase na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.
c)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.
d)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.
e)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	A 160 °C, a ligação C≡N é quebrada, degradando as moléculas de HCN.

Questão 02 - (FUVEST SP/2018) A reação química de hidrólise de ésteres de ácidos carboxílicos é catalisada por ácidos e segue uma cinética de primeira ordem. Uma solução aquosa 0,1 mol/L de acetato de etila praticamente não apresenta hidrólise em pH = 7; porém, ao se adicionar HCl até a concentração de 0,1 mol/L, observa-se hidrólise, de modo que a

concentração de éster cai pela metade a cada 17,5 horas, ou seja, o tempo de meia-vida da reação de hidrólise do acetato de etila é considerado constante e igual a 17,5 horas. A reação prossegue até praticamente todo o éster reagir.

No quadriculado abaixo, esboce os gráficos das concentrações de éster (acetato de etila), de álcool (etanol) e de HCl ao longo do tempo para essa reação, nomeando a curva referente a cada composto. Justifique sua resposta.



Questão 03 - (FUVEST SP/2018) Uma determinada quantidade de metano (CH_4) é colocada para reagir com cloro (Cl_2) em excesso, a 400 °C, gerando HCl (g) e os compostos organoclorados H_3CCl , H_2CCl_2 , HCCl_3 , CCl_4 , cujas propriedades são mostradas na tabela. Amistura obtida ao final das reações químicas é então resfriada a 25 °C, e o líquido, formado por uma única fase e sem HCl, é coletado.

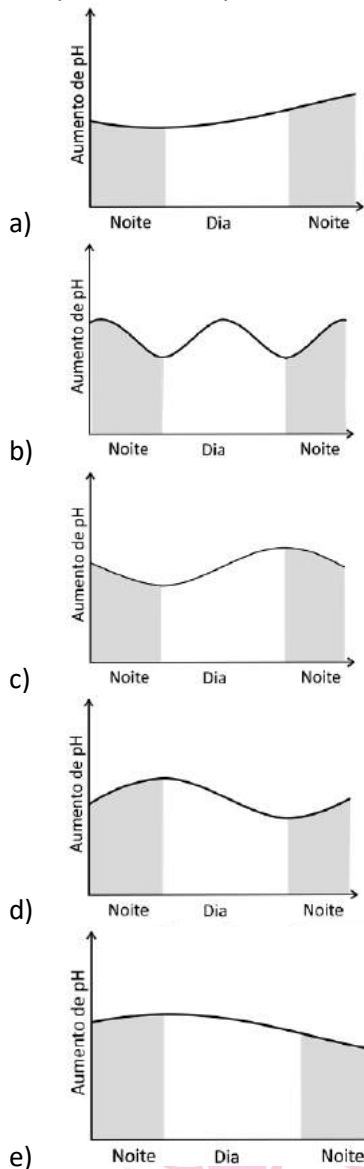
Composto	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Solubilidade em água a 25 °C (g/L)	Densidade do líquido a 25 °C (g/mL)
H_3CCl	-97,4	-23,8	5,3	—
H_2CCl_2	-96,7	39,6	17,5	1,327
HCCl_3	-63,5	61,2	8,1	1,489
CCl_4	-22,9	76,7	0,8	1,587

A melhor técnica de separação dos organoclorados presentes na fase líquida e o primeiro composto a ser separado por essa técnica são:

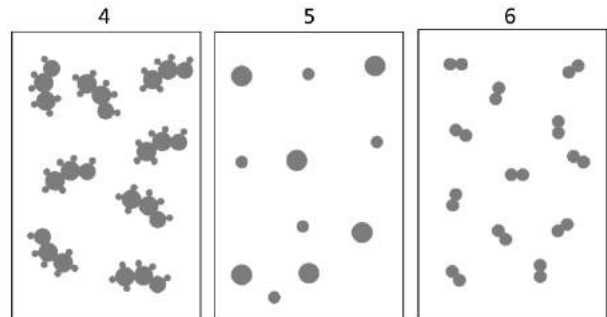
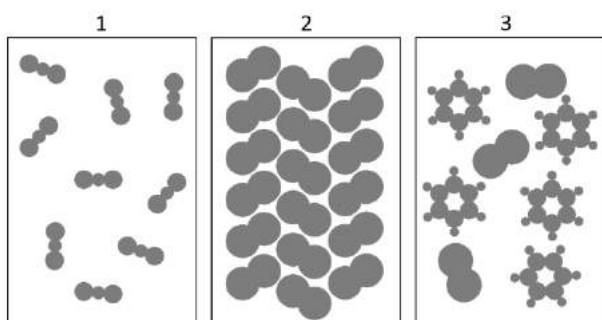
- decantação; H_3CCl .
- destilação fracionada; CCl_4 .
- cristalização; HCCl_3 .
- destilação fracionada; H_2CCl_2 .
- decantação; CCl_4 .

Questão 04 - (FUVEST SP/2018) Considere um aquário tampado contendo apenas água e plantas aquáticas, em grande quantidade, e iluminado somente por luz solar. O gráfico que melhor esboça a variação de pH da água em função do horário do dia, considerando que

os gases envolvidos na fotossíntese e na respiração das plantas ficam parcialmente dissolvidos na água, é:



Questão 05 - (FUVEST SP/2018) Considere as figuras pelas quais são representados diferentes sistemas contendo determinadas substâncias químicas. Nas figuras, cada círculo representa um átomo, e círculos de tamanhos diferentes representam elementos químicos diferentes.



A respeito dessas representações, é correto afirmar que os sistemas

- 3, 4 e 5 representam misturas.
- 1, 2 e 5 representam substâncias puras.
- 2 e 5 representam, respectivamente, uma substância molecular e uma mistura de gases nobres.
- 6 e 4 representam, respectivamente, uma substância molecular gasosa e uma substância simples.
- 1 e 5 representam substâncias simples puras.

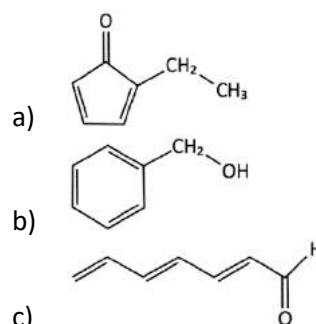
Questão 06 - (FUVEST SP/2018) Em um laboratório químico, foi encontrado um frasco de vidro contendo um líquido incolor e que apresentava o seguinte rótulo:

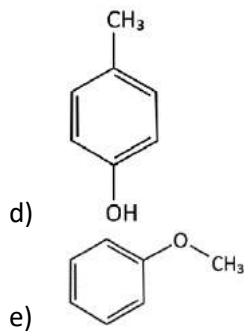
Composto Alfa
 C_7H_8O

Para identificar a substância contida no frasco, foram feitos os seguintes testes:

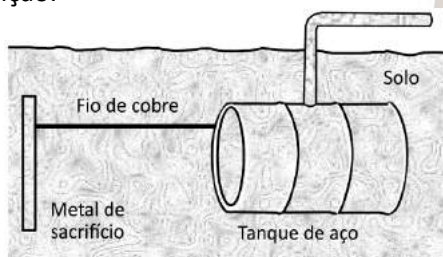
- Dissolveram-se alguns mililitros do líquido do frasco em água, resultando uma solução neutra. A essa solução, adicionaram-se uma gota de ácido e uma pequena quantidade de um forte oxidante. Verificou-se a formação de um composto branco insolúvel em água fria, mas solúvel em água quente. A solução desse composto em água quente apresentou $pH = 4$.
- O sólido branco, obtido no teste anterior, foi dissolvido em etanol e a solução foi aquecida na presença de um catalisador. Essa reação produziu benzoato de etila, que é um éster aromático, de fórmula $C_9H_{10}O_2$.

Com base nos resultados desses testes, concluiu-se que o *Composto Alfa* é:





Questão 07 - (FUVEST SP/2018) Um método largamente aplicado para evitar a corrosão em estruturas de aço enterradas no solo, como tanques e dutos, é a proteção catódica com um metal de sacrifício. Esse método consiste em conectar a estrutura a ser protegida, por meio de um fio condutor, a uma barra de um metal diferente e mais facilmente oxidável, que, com o passar do tempo, vai sendo corroído até que seja necessária sua substituição.



Burrows, et al. *Chemistry*³, Oxford, 2009. Adaptado.

Um experimento para identificar quais metais podem ser utilizados como metal de sacrifício consiste na adição de um pedaço de metal a diferentes soluções contendo sais de outros metais, conforme ilustrado, e cujos resultados são mostrados na tabela. O símbolo (+) indica que foi observada uma reação química e o (-) indica que não se observou qualquer reação química.



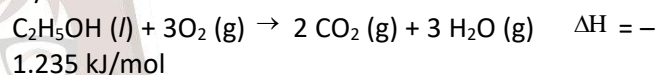
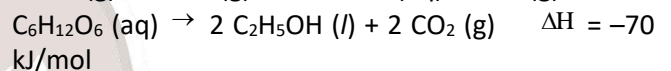
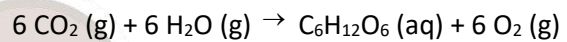
Soluções	Metal X			
	Estanho	Alumínio	Ferro	Zinco
SnCl ₂		+	+	+
AlCl ₃	-		-	-
FeCl ₃	-	+		+
ZnCl ₂	-	+	-	

Da análise desses resultados, conclui-se que pode(m) ser utilizado(s) como metal(is) de sacrifício para tanques de aço:

- Al e Zn.
- somente Sn.
- Al e Sn.
- somente Al.
- Sn e Zn.

Note e adote: o aço é uma liga metálica majoritariamente formada pelo elemento ferro.

Questão 08 - (FUVEST SP/2018) A energia liberada na combustão do etanol de cana-de-açúcar pode ser considerada advinda da energia solar, uma vez que a primeira etapa para a produção do etanol é a fotossíntese. As transformações envolvidas na produção e no uso do etanol combustível são representadas pelas seguintes equações químicas:



Com base nessas informações, podemos afirmar que o valor de ΔH para a reação de fotossíntese é

- 1.305 kJ/mol.
- +1.305 kJ/mol.
- +2.400 kJ/mol.
- 2.540 kJ/mol.
- +2.540 kJ/mol.

Questão 09 - (FUVEST SP/2018)

1	H	2											13	14	15	16	17	18										
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne										
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og										
													*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
													**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Analise a tabela periódica e as seguintes afirmações a respeito do elemento químico enxofre (S):

- Tem massa atômica maior do que a do selênio (Se).
- Pode formar com o hidrogênio um composto molecular de fórmula H₂S.
- A energia necessária para remover um elétron da camada mais externa do enxofre é maior do que para o sódio (Na).
- Pode formar com o sódio (Na) um composto iônico de fórmula Na₃S.

São corretas apenas as afirmações

- I e II.
- I e III.
- II e III.
- II e IV.
- III e IV.

Questão 10 - (FUVEST SP/2018) Um dos parâmetros que determina a qualidade do azeite de oliva é sua acidez, normalmente expressa na embalagem na forma de porcentagem, e que pode ser associada diretamente ao teor de ácido oleico em sua composição.

Uma amostra de 20,00 g de um azeite comercial foi adicionada a 100 mL de uma solução contendo etanol e etoxietano (dietiléter), 1:1 em volume, com o indicador fenolftaleína. Sob constante agitação, titulou-se com uma solução etanólica contendo KOH 0,020 mol/L até a _____ total. Para essa amostra, usaram-se 35,0 mL de base, o que permite concluir que se trata de um azeite tipo _____.

As palavras que completam corretamente as lacunas são:

- oxidação; semifino.
- neutralização; virgem fino.
- oxidação, virgem fino.
- neutralização; extra virgem.
- neutralização, semifino.

Note e adote:

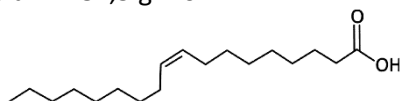
Classificação de azeites por acidez (em %, massa do ácido oleico por 100 g de azeite):

Tipo	Acidez
Extra virgem	Menor que 0,8%
Virgem fino	De 0,8% até 1,5%
Semifino	Maior que 1,5% até 3,0%
Refinado	Maior que 3,0%

Ácido oleico (ácido octadec-9-enoico)

Fórmula: $C_{18}H_{34}O_2$

Massa molar = $282,5 \text{ g mol}^{-1}$



Questão 11 - (FUVEST SP/2018) No acidente com o céσιο-137 ocorrido em 1987 em Goiânia, a cápsula, que foi aberta inadvertidamente, continha 92 g de cloreto de céσιο-137. Esse isótopo do céσιο sofre decaimento do tipo beta para bário-137, com meia-vida de aproximadamente 30 anos.

Considere que a cápsula tivesse permanecido intacta e que hoje seu conteúdo fosse dissolvido em solução

aquosa diluída de ácido clorídrico suficiente para a dissolução total.

a) Com base nos dados de solubilidade dos sais, proponha um procedimento químico para separar o bário do céσιο presentes nessa solução.

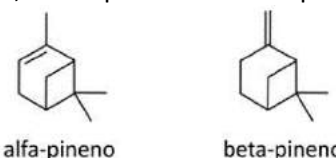
b) Determine a massa do sal de bário seco obtido ao final da separação, considerando que houve recuperação de 100 % do bário presente na solução.

Note e adote:

Solubilidade de sais de bário e de céσιο (g do sal por 100 mL de água, a 20 °C).

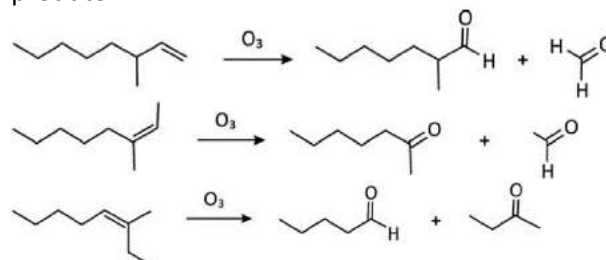
	Cloreto	Sulfato
Bário	35,8	$2,5 \times 10^{-4}$
Césio	187	179

Questão 12 - (FUVEST SP/2018) O pineno é um composto insaturado volátil que existe sob a forma de dois isômeros, o alfa-pineno e o beta-pineno.



Em um laboratório, havia uma amostra de pineno, mas sem que se soubesse se o composto era o alfa-pineno ou o beta-pineno. Para resolver esse problema, um químico decidiu tratar a amostra com ozônio, pois a posição de duplas ligações em alcenos pode ser determinada pela análise dos produtos de reação desses alcenos com ozônio, como exemplificado nas reações para os isômeros de posição do 3-metil-octeno.

O químico observou então que a ozonólise da amostra de pineno resultou em apenas um composto como produto.



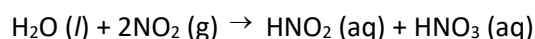
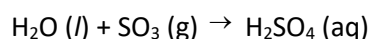
a) Esclareça se a amostra que havia no laboratório era do alfa-pineno ou do beta-pineno. Explique seu raciocínio.

b) Mostre a fórmula estrutural do composto formado.

Questão 13 - (FUVEST SP/2018) Para investigar o efeito de diferentes poluentes na acidez da chuva

ácida, foram realizados dois experimentos com os óxidos SO_3 (g) e NO_2 (g). No primeiro experimento, foram coletados 45 mL de SO_3 em um frasco contendo água, que foi em seguida fechado e agitado, até que todo o óxido tivesse reagido. No segundo experimento, o mesmo procedimento foi realizado para o NO_2 . Em seguida, a solução resultante em cada um dos experimentos foi titulada com NaOH (aq) 0,1 mol/L, até sua neutralização.

As reações desses óxidos com água são representadas pelas equações químicas balanceadas:



- Determine o volume de NaOH (aq) utilizado na titulação do produto da reação entre SO_3 e água. Mostre os cálculos.
- Esse volume é menor, maior ou igual ao utilizado no experimento com NO_2 (g)? Justifique.
- Uma das reações descritas é de oxidorredução. Identifique qual é essa reação e preencha a tabela abaixo, indicando os reagentes e produtos das semirreações de oxidação e de redução.

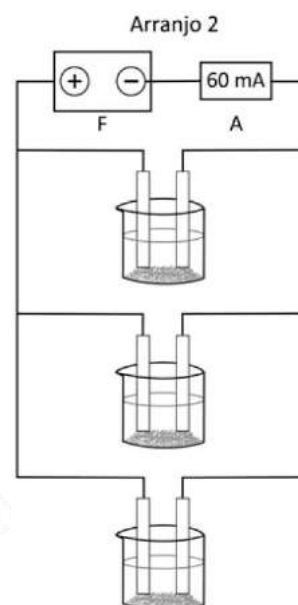
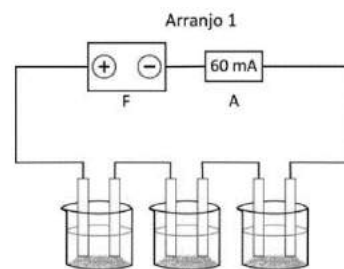
Apresentam alteração no número de oxidação	Semirreação de oxidação	Semirreação de redução
Reagente		
Produto		

Note e adote:

Considere os gases como ideais e que a água contida nos frascos foi suficiente para a reação total com os óxidos.

Volume de 1 mol de gás: 22,5 L, nas condições em que os experimentos foram realizados.

Questão 14 - (FUVEST SP/2018) Um estudante realizou um experimento para verificar a influência do arranjo de células eletroquímicas em um circuito elétrico. Para isso, preparou 3 células idênticas, cada uma contendo solução de sulfato de cobre (II) e dois eletrodos de cobre, de modo que houvesse corrosão em um eletrodo e deposição de cobre em outro. Em seguida, montou, sucessivamente, dois circuitos diferentes, conforme os Arranjos 1 e 2 ilustrados. O estudante utilizou uma fonte de tensão (F) e um amperímetro (A), o qual mediu uma corrente constante de 60 mA em ambos os casos.



- Considere que a fonte foi mantida ligada, nos arranjos 1 e 2, por um mesmo período de tempo. Em qual dos arranjos o estudante observará maior massa nos eletrodos em que ocorre deposição? Justifique.
- Em um outro experimento, o estudante utilizou apenas uma célula eletroquímica, contendo 2 eletrodos cilíndricos de cobre, de 12,7 g cada um, e uma corrente constante de 60 mA. Considerando que os eletrodos estão 50 % submersos, por quanto tempo o estudante pode deixar a célula ligada antes que toda a parte submersa do eletrodo que sofre corrosão seja consumida?

Note e adote:

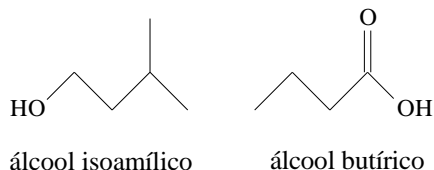
Considere as três células eletroquímicas como resistores com resistências iguais.

Massa molar do cobre: 63,5 g/mol

1 A = 1 C/s

Carga elétrica de 1 mol de elétrons: 96500 C.

Questão 15 - (FUVEST SP/2018) Pequenas mudanças na estrutura molecular das substâncias podem produzir grandes mudanças em seu odor. São apresentadas as fórmulas estruturais de dois compostos utilizados para preparar aromatizantes empregados na indústria de alimentos.



Esses compostos podem sofrer as seguintes transformações:

I. O álcool isoamílico pode ser transformado em um éster que apresenta odor de banana. Esse éster pode ser hidrolisado com uma solução aquosa de ácido sulfúrico, liberando odor de vinagre.

II. O ácido butírico tem odor de manteiga rançosa. Porém, ao reagir com etanol, transformase em um composto que apresenta odor de abacaxi.

a) Escreva a fórmula estrutural do composto que tem odor de banana e a do composto com odor de abacaxi.

b) Escreva a equação química que representa a transformação em que houve liberação de odor de vinagre.

Questão 16 - (FUVEST SP/2018) Uma pessoa que vive numa cidade ao nível do mar pode ter dificuldade para respirar ao viajar para La Paz, na Bolívia (cerca de 3600 m de altitude).

a) Ao nível do mar, a pressão barométrica é 760 mmHg e a pressão parcial de oxigênio é 159 mmHg. Qual é a pressão parcial de oxigênio em La Paz, onde a pressão barométrica é cerca de 490 mmHg?

b) Qual é o efeito da pressão parcial de oxigênio, em La Paz, sobre a difusão do oxigênio do pulmão para o sangue, em comparação com o que ocorre ao nível do mar? Como o sistema de transporte de oxigênio para os tecidos responde a esse efeito, após uma semana de aclimatação do viajante?

Questão 17 - (FUVEST SP/2018) Em navios porta-aviões, é comum o uso de catapultas para lançar os aviões das curtas pistas de decolagem. Um dos possíveis mecanismos de funcionamento dessas catapultas utiliza vapor de água aquecido a 500 K para pressurizar um pistão cilíndrico de 60 cm de diâmetro e 3 m de comprimento, cujo êmbolo é ligado à aeronave.

Após a pressão do pistão atingir o valor necessário, o êmbolo é solto de sua posição inicial e o gás expande rapidamente até sua pressão se igualar à pressão atmosférica (1 atm). Nesse processo, o êmbolo é empurrado, e o comprimento do cilindro é expandido para 90 m, impulsionando a aeronave a ele acoplada.

Esse processo dura menos de 2 segundos, permitindo que a temperatura seja considerada constante durante a expansão.

a) Calcule qual é a pressão inicial do vapor de água utilizado nesse lançamento.

b) Caso o vapor de água fosse substituído por igual massa de nitrogênio, nas mesmas condições, o lançamento seria bem sucedido? Justifique.

Note e adote:

Constante universal dos gases: $R = 8 \times 10^{-5} \text{ atm m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$;

$\pi = 3$;

Questão 18 - (FUVEST SP/2018) O fogo é uma reação em cadeia que libera calor e luz. Três de seus componentes fundamentais são combustível, comburente (geralmente o O_2 atmosférico), que são os reagentes, e calor, que faz os reagentes alcançarem a energia de ativação necessária para a ocorrência da reação. Retirando-se um desses três componentes, o fogo é extinto.

Para combater princípios de incêndio em ambientes domésticos e comerciais, são utilizados extintores de incêndio, equipamentos que contêm agentes extintores, isto é, substâncias ou misturas pressurizadas que retiram pelo menos um dos componentes fundamentais do fogo, extinguindo-o.

Três dos agentes extintores mais comuns são água, bicarbonato de sódio e dióxido de carbono.

a) Em qual dos três componentes do fogo (combustível, comburente ou calor) agem, respectivamente, a água pressurizada e o dióxido de carbono pressurizado, de forma a extingui-lo? Justifique.

b) A descarga inadvertida do extintor contendo dióxido de carbono pressurizado em um ambiente pequeno e confinado constitui um risco à saúde das pessoas que estejam nesse ambiente. Explique o motivo.

c) O agente extintor bicarbonato de sódio (NaHCO_3) sofre, nas temperaturas do fogo, decomposição térmica total formando um gás. Escreva a equação química balanceada que representa essa reação.

Questão 19 - (FUVEST SP/2018) Neste texto, o autor descreve o fascínio que as descobertas em Química exerciam sobre ele, durante sua infância.

¹Eu adorava Química em parte por ela ser uma ciência de ²transformações, de inúmeros compostos baseados em algumas ³dúzias de elementos, eles próprios fixos,

invariáveis e eternos. A ⁴noção de estabilidade e de invariabilidade dos elementos era ⁵psicologicamente crucial para mim, pois eu os via como pontos ⁶fixos, como âncoras em um mundo instável. Mas agora, com a ⁷radioatividade, chegavam transformações das mais incríveis.

⁸(...)

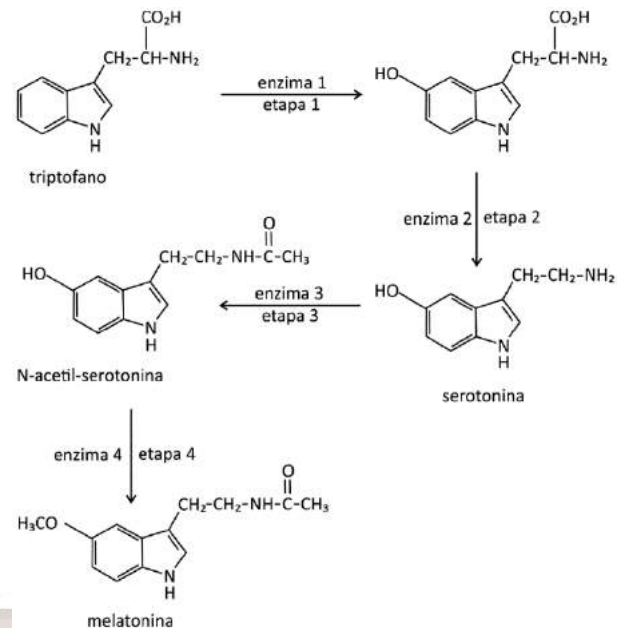
⁹A radioatividade não alterava as realidades da Química ¹⁰ou a noção de elementos; não abalava a ideia de sua ¹¹estabilidade e identidade. O que ela fazia era aludir a duas ¹²esferas no átomo – uma esfera relativamente superficial e ¹³acessível, que governava a reatividade e a combinação química, ¹⁴e uma esfera mais profunda, inacessível a todos os agentes ¹⁵químicos e físicos usuais e suas energias relativamente ¹⁶pequenas, onde qualquer mudança produzia uma alteração ¹⁷fundamental de identidade.

Oliver Sacks, **Tio Tungstênio**: Memórias de uma infância química.

De acordo com o autor,

- o trecho “eles próprios fixos, invariáveis e eternos” (ref. 3) remete à dificuldade para a quebra de ligações químicas, que são muito estáveis.
- “esfera relativamente superficial” (ref. 12) e “esfera mais profunda” (ref. 14) dizem respeito, respectivamente, à eletrosfera e ao núcleo dos átomos.
- “esfera relativamente superficial” (ref. 12) e “esfera mais profunda” (ref. 14) referem-se, respectivamente, aos elétrons da camada de valência, envolvidos nas reações químicas, e aos elétrons das camadas internas dos átomos, que não estão envolvidos nas reações químicas.
- as energias envolvidas nos processos de transformação de um átomo em outro, como ocorre com materiais radioativos, são “relativamente pequenas” (refs. 15-16).
- a expressão “uma alteração fundamental de identidade” (refs. 16-17) relaciona-se à capacidade que um mesmo átomo tem de fazer ligações químicas diferentes, formando compostos com propriedades distintas das dos átomos isolados.

Questão 20 - (FUVEST SP/2018) O hormônio melatonina é responsável pela sensação de sonolência. Em nosso organismo, a concentração de melatonina começa a aumentar ao anoitecer, atinge o máximo no meio da noite e decresce com a luz do dia. A melatonina é sintetizada a partir do aminoácido triptofano, em quatro etapas catalisadas por diferentes enzimas, sendo que a enzima 3 é degradada em presença de luz.



Considere as seguintes afirmações a respeito desse processo:

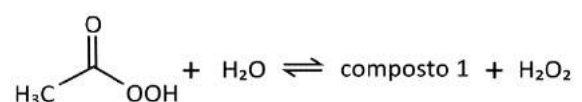
- Na etapa 2, há perda de dióxido de carbono e, na etapa 3, a serotonina é transformada em uma amida.
- A manipulação de objetos que emitem luz, como celulares e *tablets*, pode interromper ou tornar muito lento o processo de transformação da serotonina em N-acetil-serotonina.
- O aumento da concentração de triptofano na corrente sanguínea pode fazer com que a pessoa adormeça mais lentamente ao anoitecer.

É correto o que se afirma em

- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- III, apenas.
- I, II e III.

Questão 21 - (FUVEST SP/2018) Uma das substâncias utilizadas em desinfetantes comerciais é o perácido de fórmula $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$.

A formulação de um dado desinfetante encontrado no comércio consiste em uma solução aquosa na qual existem espécies químicas em equilíbrio, como representado a seguir. (Nessa representação, a fórmula do composto 1 não é apresentada.)



Ao abrir um frasco desse desinfetante comercial, é possível sentir o odor característico de um produto de uso doméstico. Esse odor é de

- amônia, presente em produtos de limpeza, como limpa-vidros.
- álcool comercial, ou etanol, usado em limpeza doméstica.
- acetato de etila, ou etanoato de etila, presente em removedores de esmalte.
- cloro, presente em produtos alvejantes.
- ácido acético, ou ácido etanoico, presente no vinagre.

GABARITO:

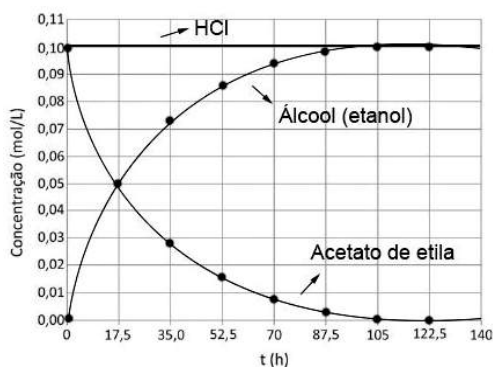
1) Gab: D

2) Gab:

A reação de hidrólise do éster pode ser representada pela seguinte equação química:

$$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$$

Nota-se por essa equação que, para cada um mol de éster consumido, há a formação de um mol de álcool. Levando-se em conta que a meia-vida da reação de hidrólise é de 17,5 h e que o HCl é o catalisador da reação e, portanto, não é consumido no processo, tem-se:



3) Gab: D

4) Gab: C

5) Gab: C

6) Gab: B

7) Gab: A

8) Gab: E

9) Gab: C

10) Gab: B

11) Gab:

a) A partir dos dados apresentados, o sulfato de bário apresenta menor solubilidade dentre os sais possíveis.

Partindo-se da solução de cloreto de bário e de cloreto de céσιο formada pela dissolução da amostra com HCl (aq), pode-se promover a separação dos íons bário e céσιο pela adição de uma solução contendo íons sulfato, ocorrendo a precipitação do sulfato de bário. Após esse procedimento, pode-se realizar uma

filtração, separando o sulfato de bário sólido da solução sobrenadante.

b) Porcentagem de céσιο presente no cloreto de céσιο:

$$\% \text{Cs} = \frac{137}{172,5} \cdot 100 = 79,4\%$$

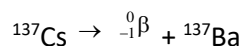
Massa de céσιο na amostra:

$$92 \text{ g} \text{ — } 100\%$$

$$m \text{ — } 79,4\%$$

$$m \cong 73 \text{ g}$$

Abrindo-se a cápsula hoje se teria passado um período de meia-vida (30 anos), assim 36,5 g de céσιο teria se convertido em bário:



$$1 \text{ mol Cs} \text{ — } 1 \text{ mol Ba}$$

$$137 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol Ba}$$

$$36,5 \text{ g} \text{ — } n_{\text{Ba}}$$

$$n_{\text{Ba}} \cong 0,266 \text{ mol}$$

Na formação do sal, ter-se-ia:

$$1 \text{ mol Ba} \text{ — } 1 \text{ mol BaSO}_4$$

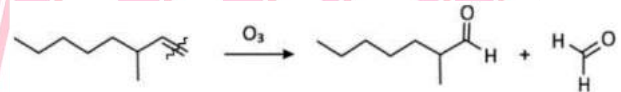
$$1 \text{ mol Ba} \text{ — } 233 \text{ g}$$

$$0,266 \text{ mol} \text{ — } m$$

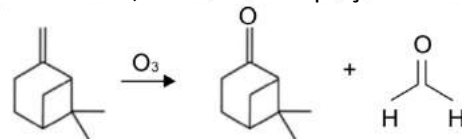
$$m \cong 62 \text{ g de BaSO}_4$$

12) Gab:

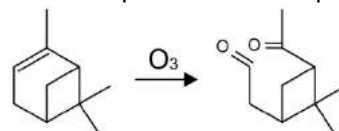
a) De acordo com os modelos de ozonólise fornecidos, ocorre a quebra da ligação dupla e a entrada de um átomo de oxigênio em cada lado da ligação, conforme um dos modelos fornecidos:



A ozonólise do beta-pineno produz dois compostos diferentes, conforme a equação:

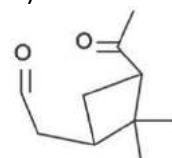


Já a ozonólise do alfa-pineno produz apenas um composto, pois ocorre a quebra do ciclo. A equação abaixo representa essa equação:



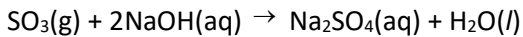
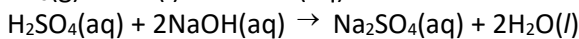
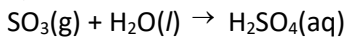
Sendo assim, a amostra era de alfa-pineno.

b)



13) Gab:

a)


 1 mol de SO_3 — 2 mol de NaOH

 1 · 22,5 L de SO_3 — 2 mol de NaOH

 $45 \cdot 10^{-3}$ L de SO_3 — x

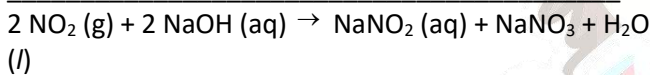
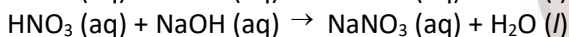
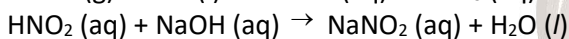
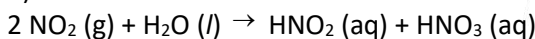
$$x = \frac{45 \cdot 10^{-3} \cdot 2}{22,5}$$

 $x = 4 \cdot 10^{-3}$ mol de NaOH

$$0,1 \text{ mol/L} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{V}$$

 $V = 40 \cdot 10^{-3}$ L = 40 mL

b)


 2 mol NO_2 — 2 mol NaOH

 2 · 22,5 L de NO_2 — 2 mol de NaOH

 $45 \cdot 10^{-3}$ L de NO_2 — y

$$y = \frac{45 \cdot 10^{-3} \cdot 2}{2 \cdot 22,5}$$

 $y = 2 \cdot 10^{-3}$ mol de NaOH

$$0,1 \text{ mol/L} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{V}$$

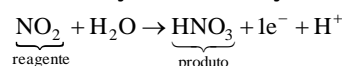
 $V = 20 \cdot 10^{-3}$ L = 20 mL

O volume de NaOH (aq) empregado no experimento com SO_3 (g) é maior que o empregado no experimento com NO_2 (g).

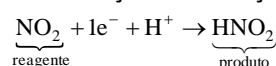
c) Reação tipo oxirredução:



Semirreação de oxidação:



semirreação de redução:



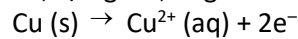
14) Gab:

a) O estudante observará maior massa no arranjo 1, pois as células eletroquímicas estão associadas em série. Logo, em cada célula, a corrente que se forma é de 60 mA. Já no arranjo 2, as células eletroquímicas estão associadas em paralelo, e, como a corrente

elétrica total é de 60 mA, pode-se concluir que, em cada célula, é formada corrente de 20 mA, diminuindo a massa de cobre depositado. Desse modo, no arranjo 1 ocorre maior deposição de cobre.

b) Massa de cobre que oxida:

$$12,7 / 2\text{g} = 6,35 \text{ g}$$



1 mol — 2 mol

63,5 g — 2 · 96500 C

6,35 g — Q

 $Q = 19300 \text{ C}$

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

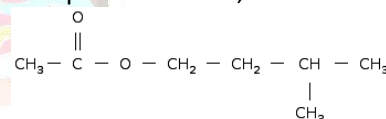
$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{i}$$

$$\Delta t = \frac{19300 \text{ C}}{60 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$

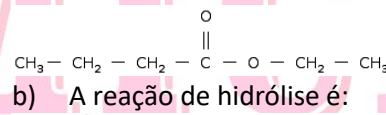
$$\Delta t = 3,21 \cdot 10^5 \text{ segundos}$$

15) Gab:

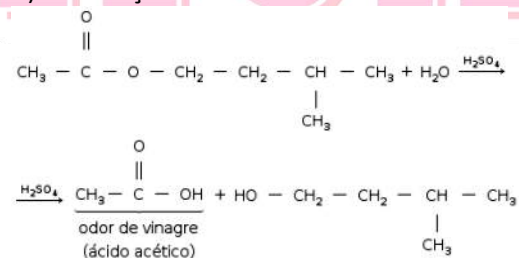
a) O éster com odor de banana é formado pela reação de um ácido carboxílico com o álcool isoamílico. Na hidrólise desse éster, percebe-se a formação de ácido acético (vinagre), indicando o ácido em questão. Assim, a fórmula estrutural do éster é:



O éster com odor de abacaxi é formado pela reação do ácido butírico com etanol. Portanto, a fórmula estrutural do éster é:



b) A reação de hidrólise é:



16) Gab:

 a) Fração molar do O_2 ao nível do mar:

$$X_{\text{O}_2} = \frac{P_{\text{O}_2}}{P_{\text{total}}} = \frac{159 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg}} = 0,21$$

A fração molar do O_2 em La Paz é a mesma, então tem-se:

$$X_{\text{O}_2} = 0,21$$

$$0,21 = \frac{P_{\text{O}_2}}{490 \text{ mmHg}}$$

$$P_{\text{O}_2} = 0,21(490)$$

$$P_{O_2} = 102,9 \text{ mmHg}$$

b) Sendo a pressão parcial do oxigênio em La Paz menor que a encontrada ao nível do mar, a difusão do oxigênio do pulmão para o sangue diminui. Com a menor disponibilidade de oxigênio, durante a aclimatação, haverá uma maior produção de hemácias, favorecendo o transporte de oxigênio para os tecidos.

17) Gab:

$$a) P_1 \cdot A_{\text{base}} \cdot h = P_2 \cdot A_{\text{base}} \cdot h'$$

$$P_1 \cdot 3 = 1 \cdot 90$$

$$P_1 = 30 \text{ atm}$$

b) Não, pois a substituição da mesma massa de água por nitrogênio provoca uma redução da pressão inicial do sistema, não atingido o valor de pressão necessária.

$$\frac{P_{H_2O} \cdot V}{P_{N_2} \cdot V} = \frac{n_{H_2O} \cdot R \cdot T}{n_{N_2} \cdot R \cdot T}$$

$$\frac{P_{H_2O}}{P_{N_2}} = \frac{\frac{m}{M_{H_2O}}}{\frac{m}{n_{N_2}}}$$

$$\frac{P_{H_2O}}{P_{N_2}} = \frac{M_{N_2}}{M_{H_2O}}$$

$$\frac{P_{H_2O}}{P_{N_2}} = \frac{28}{18} = 1,56$$

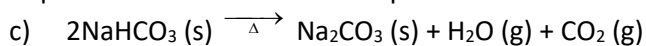
$$P_{H_2O} = 1,56 \cdot P_{N_2}$$

$$P_{N_2} < P_{H_2O}$$

18) Gab:

a) A água age sobre o calor, absorvendo-o do fogo. Já o gás carbônico tem a função de diminuir a concentração do comburente O_2 na região próxima da chama.

b) Ao utilizar o extintor contendo gás carbônico em ambiente pequeno e confinado, ocorre diminuição da pressão parcial do O_2 , gás necessário para respiração, o que oferece risco à saúde das pessoas desse local.



19) Gab: B

20) Gab: A

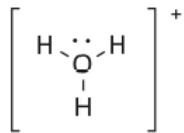
21) Gab: E



QUÍMICA

Questão 01 - (FUVEST SP) A reação de água com ácido clorídrico produz o ânion cloreto e o cátion hidrônio. A estrutura que representa corretamente o cátion hidrônio é

a)

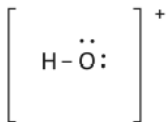


b) H^+

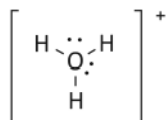
c)



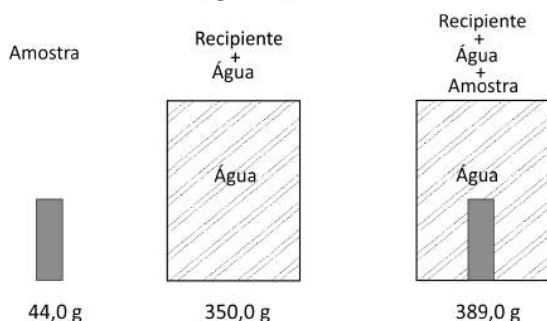
d)



e)



Questão 02 - (FUVEST SP) Uma amostra sólida, sem cavidades ou poros, poderia ser constituída por um dos seguintes materiais metálicos: alumínio, bronze, chumbo, ferro ou titânio. Para identificá-la, utilizou-se uma balança, um recipiente de volume constante e água. Efetuaram-se as seguintes operações: 1) pesou-se a amostra; 2) pesou-se o recipiente completamente cheio de água; 3) colocou-se a amostra no recipiente vazio, completando seu volume com água e determinou-se a massa desse conjunto. Os resultados obtidos foram os seguintes:



Dadas as densidades da água e dos metais, pode-se concluir que a amostra desconhecida é constituída de

Note e adote:

Densidades (g/cm^3):

água = 1,0; alumínio = 2,7; bronze = 8,8;

chumbo = 11,3; ferro = 7,9; titânio = 4,5.

a) alumínio.

b) bronze.

c) chumbo.

d) ferro.

e) titânio.

Questão 03 - (FUVEST SP) Um antiácido comercial em pastilhas possui, em sua composição, entre outras substâncias, bicarbonato de sódio, carbonato de sódio e ácido cítrico. Ao ser colocada em água, a pastilha dissolve-se completamente e libera gás carbônico, o que causa a efervescência. Para entender a influência de alguns fatores sobre a velocidade de dissolução da pastilha, adicionou-se uma pastilha a cada um dos quatro recipientes descritos na tabela, medindo-se o tempo até a sua dissolução completa.

Solução	Tempo medido até a completa dissolução da pastilha (em segundos)
1. Água mineral sem gás à temperatura ambiente (25°C)	36
2. Água mineral com gás à temperatura ambiente (25°C)	35
3. Água mineral sem gás deixada em geladeira (4°C)	53
4. Água mineral com gás deixada em geladeira (4°C)	55

Para todos os experimentos, foi usada água mineral da mesma marca. Considere a água com gás como tendo gás carbônico dissolvido.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a) o uso da água com gás, ao invés da sem gás, diminuiu a velocidade de dissolução da pastilha em cerca de 50%, uma vez que, como já possui gás carbônico, há o deslocamento do equilíbrio para a formação dos reagentes.

b) o uso da água com gás, ao invés da sem gás, aumentou a velocidade de dissolução da pastilha em cerca de 33%, uma vez que o gás carbônico acidifica a água, aumentando a velocidade de consumo do carbonato de sódio.

c) nem a mudança de temperatura nem a adição de gás carbônico na solução afetaram a velocidade da reação, uma vez que o sistema não se encontra em equilíbrio.

d) o aumento da temperatura da água, de 4°C para 25°C , levou a um aumento na velocidade da reação, uma vez que aumentou a frequência e a energia de colisão entre as moléculas envolvidas na reação.

e) o aumento da temperatura da água, de 4°C para 25°C , levou a um aumento na velocidade da reação, uma vez que facilita a liberação de gás carbônico da solução, deslocando o equilíbrio para a formação dos reagentes.

Questão 04 - (FUVEST SP) Considerando que baterias de Li-FeS₂ podem gerar uma voltagem nominal de 1,5 V, o que as torna úteis no cotidiano e que a primeira reação de descarga dessas baterias é $2 \text{Li} + \text{FeS}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{FeS}_2$, é correto afirmar:

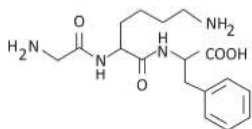
- O lítio metálico é oxidado na primeira descarga.
- O ferro é oxidado e o lítio é reduzido na primeira descarga.
- O lítio é o cátodo dessa bateria.
- A primeira reação de descarga forma lítio metálico.
- O lítio metálico e o dissulfeto ferroso estão em contato direto dentro da bateria.

Questão 05 - (FUVEST SP) Peptídeos podem ser analisados pelo tratamento com duas enzimas. Uma delas, uma carboxipeptidase, quebra mais rapidamente a ligação peptídica entre o aminoácido que tem um grupo carboxílico livre e o seguinte. O tratamento com outra enzima, uma aminopeptidase, quebra, mais rapidamente, a ligação peptídica entre o aminoácido que tem um grupo amino livre e o anterior. Isso permite identificar a sequência dos aminoácidos no peptídeo.

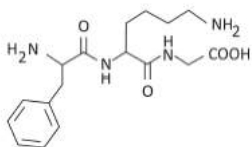
Um tripeptídeo, formado pelos aminoácidos lisina, fenilalanina e glicina, não necessariamente nessa ordem, foi submetido a tratamento com carboxipeptidase, resultando em uma mistura de um dipeptídeo e fenilalanina. O tratamento do mesmo tripeptídeo com aminopeptidase resultou em uma mistura de um outro dipeptídeo e glicina.

O número de combinações possíveis para os três aminoácidos e a fórmula estrutural do peptídeo podem ser, respectivamente,

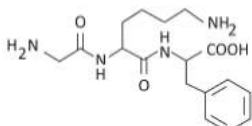
- 3 combinações e



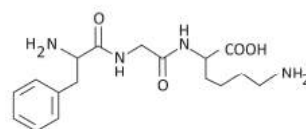
- 3 combinações e



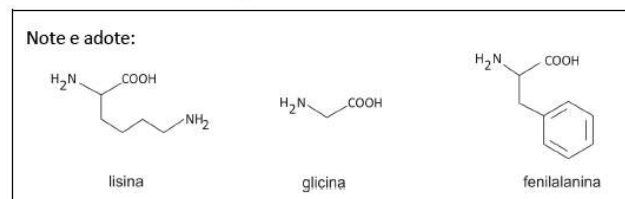
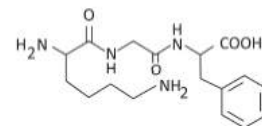
- 6 combinações e



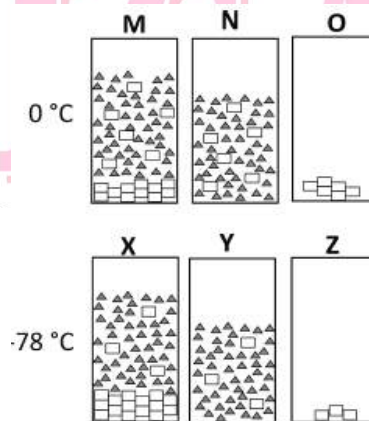
- 6 combinações e



- 6 combinações e



Questão 06 - (FUVEST SP) Em um experimento, determinadas massas de ácido maleico e acetona foram misturadas a 0 °C, preparando-se duas misturas idênticas. Uma delas (**X**) foi resfriada a -78 °C, enquanto a outra (**M**) foi mantida a 0 °C. A seguir, ambas as misturas (**M** e **X**) foram filtradas, resultando nas misturas **N** e **Y**. Finalmente, um dos componentes de cada mistura foi totalmente retirado por destilação. Os recipientes (marcados pelas letras **O** e **Z**) representam o que restou de cada mistura após a destilação. Nas figuras, as moléculas de cada componente estão representadas por retângulos ou triângulos.



Tanto no recipiente **M** como no recipiente **X**, estão representadas soluções __ de __, cuja solubilidade __ com a diminuição da temperatura. A uma determinada temperatura, as concentrações em **M** e **N** e em **X** e **Y** são __. Em diferentes instantes, as moléculas representadas por um retângulo pertencem a um composto que pode estar __ ou no estado __.

As lacunas que correspondem aos números de I a VI devem ser corretamente preenchidas por:

a)

I	saturadas
II	acetona
III	aumenta
IV	diferentes
V	sólido
VI	líquido

b)

I	homogêneas
II	ácido maleico
III	diminui
IV	iguais
V	dissolvido
VI	líquido

c)

I	saturadas
II	ácido maleico
III	diminui
IV	iguais
V	dissolvido
VI	sólido

d)

I	heterogêneas
II	acetona
III	aumenta
IV	diferentes
V	sólido
VI	sólido

e)

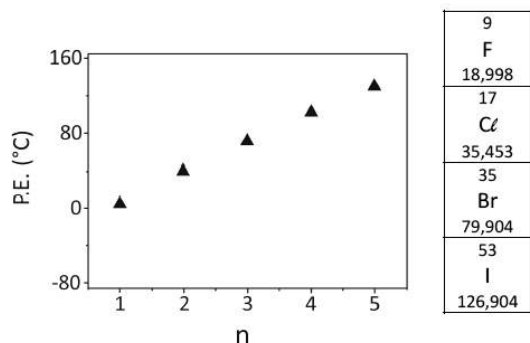
I	saturadas
II	ácido maleico
III	diminui
IV	iguais
V	sólido
VI	líquido

Note e adote:

Composto	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Ácido maleico	138	202
Acetona	-95	56

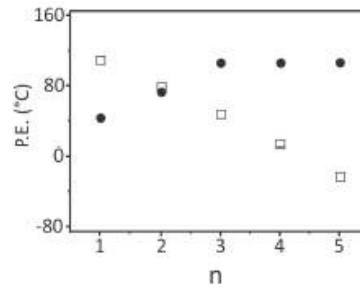
Considere que não houve perda do solvente durante a filtração.

Questão 07 - (FUVEST SP) O gráfico a seguir indica a temperatura de ebulição de bromoalcanos ($C_nH_{2n+1}Br$) para diferentes tamanhos de cadeia carbônica.

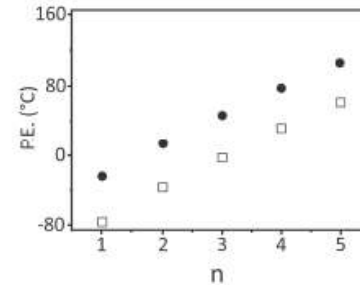


Considerando as propriedades periódicas dos halogênios, a alternativa que descreve adequadamente o comportamento expresso no gráfico de temperaturas de ebulição *versus* tamanho de cadeia carbônica para $C_nH_{2n+1}F$ (□) e $C_nH_{2n+1}I$ (•) é:

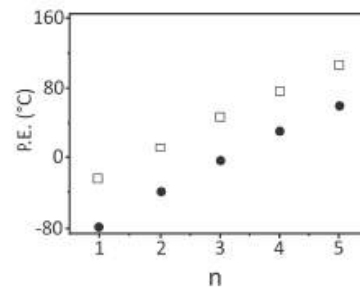
a)



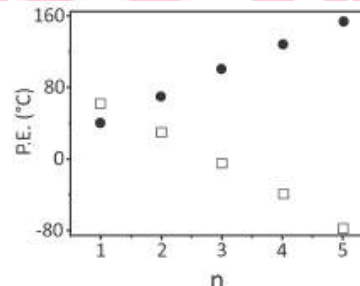
b)



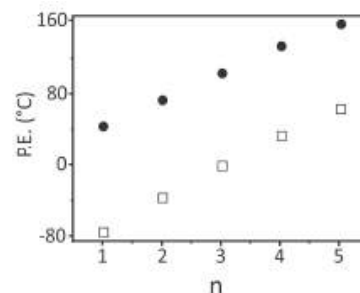
c)



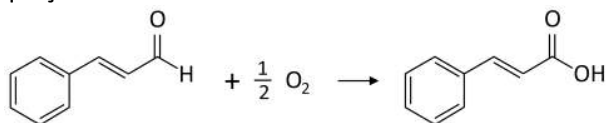
d)



e)



Questão 08 - (FUVEST SP) O cinamaldeído é um dos principais compostos que dão o sabor e o aroma da canela. Quando exposto ao ar, oxida conforme a equação balanceada:



Uma amostra de 19,80 g desse composto puro foi exposta ao ar por 74 dias e depois pesada novamente, sendo que a massa final aumentou em 1,20 g. A porcentagem desse composto que foi oxidada no período foi de

- 10%
- 25%
- 50%
- 75%
- 90%

Note e adote:

Massas molares (g/mol):

Cinamaldeído = 132; O₂ = 32

Considere que não houve perda de cinamaldeído ou do produto de oxidação por evaporação.

Questão 09 - (FUVEST SP) Uma postagem de humor na internet trazia como título “Provas de que gatos são líquidos” e usava, como essas provas, fotos reais de gatos, como as reproduzidas aqui.



Bored

Panda.

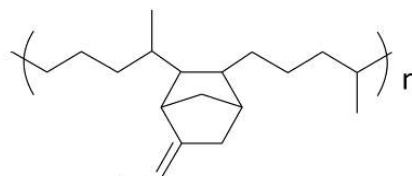
<https://www.bo-redpanda.com>. Adaptado.

O efeito de humor causado na associação do título com as fotos baseia-se no fato de que líquidos

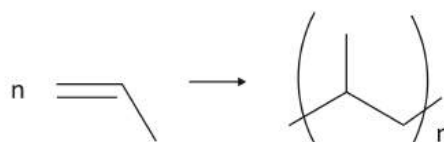
- metálicos, em repouso, formam uma superfície refletora de luz, como os pelos dos gatos.
- têm volume constante e forma variável, propriedade que os gatos aparentam ter.
- moleculares são muito viscosos, como aparentam ser os gatos em repouso.
- são muito compressíveis, mantendo forma mas ajustando o volume ao do recipiente, como os gatos aparentam ser.
- moleculares são voláteis, necessitando estocagem em recipientes fechados, como os gatos aparentam ser.

Note e adote: Considere temperatura e pressão ambientes.

Questão 10 - (FUVEST SP) A bola de futebol que foi utilizada na Copa de 2018 foi chamada Telstar 18. Essa bola contém uma camada interna de borracha que pertence a uma classe de polímeros genericamente chamada de EPDM. A fórmula estrutural de um exemplo desses polímeros é

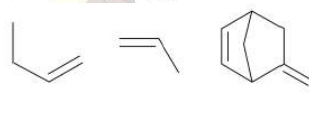


Polímeros podem ser produzidos pela polimerização de compostos insaturados (monômeros) como exemplificado para o polipropileno (um homopolímero):

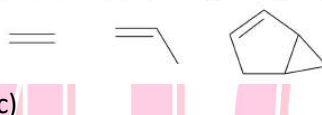


Os monômeros que podem ser utilizados para preparar o copolímero do tipo EPDM, cuja fórmula estrutural foi apresentada, são

a)



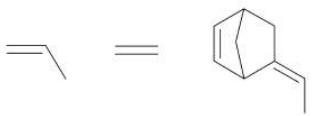
b)



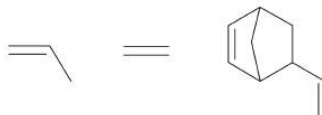
c)



d)

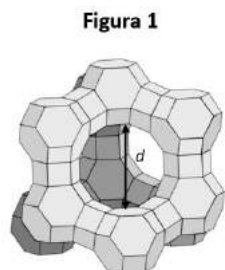


e)



Questão 11 - (FUVEST SP) Muitas atividades importantes para o desenvolvimento tecnológico humano requerem soluções secas, ou seja, sem água. Há muitas formas de eliminar a água de um líquido, mas eliminar praticamente todas as moléculas de água pode ser uma tarefa difícil. Um material poroso, chamado de peneira molecular, é capaz de capturar água muito eficientemente.

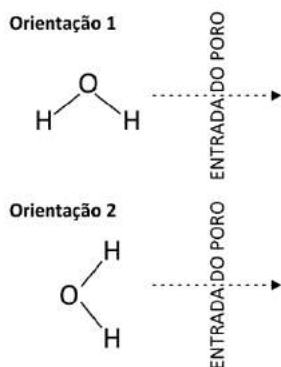
Aluminossilicatos são materiais microporosos e, dependendo do diâmetro da abertura e do volume dos poros, podem funcionar como peneiras moleculares para a água. Um aluminossilicato com diâmetro da abertura do poro igual a 0,4 nm está representado na figura 1.



d = diâmetro da abertura do poro.

- a) Considere uma peneira molecular hidratada de fórmula molecular $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \frac{9}{2}\text{H}_2\text{O}$. Qual a percentagem em massa de água nesse material?
- b) Considerando que cada mol de peneira molecular tem um volume ao redor de 120 cm^3 disponível para a captura de moléculas de água, calcule o volume de uma molécula de água e o número de moléculas de água que pode ser retido em 1 mol de peneira molecular.
- c) Uma molécula de água tem distância entre os átomos de oxigênio e hidrogênio de 96 pm e distância entre os átomos de hidrogênio de 150 pm. Considerando as orientações apresentadas na figura 2, calcule, em cada caso, qual o menor diâmetro da abertura do poro (expresso como um número inteiro em pm) que uma peneira molecular deve ter para capturar água. Demonstre os cálculos. Desconsidere os raios atômicos.

Figura 2



Note e adote:

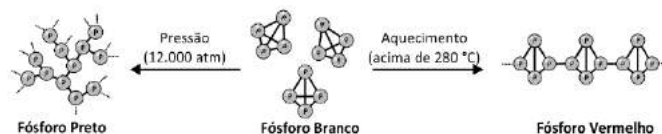
Massas molares (g/mol): Peneira molecular hidratada = 365; H = 1; O = 16.

Densidade (g/mL): Água = 1,00.

Número de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$.

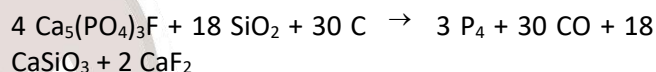
$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Questão 12 - (FUVEST SP) O fósforo elementar pode ser obtido em diferentes formas alotrópicas, nas condições mostradas na figura.



O fósforo branco, de fórmula P_4 , é convertido em fósforo vermelho, conforme a estrutura mostrada na figura. Isso faz com que suas propriedades se alterem. Por exemplo, fósforo branco é solúvel no solvente dissulfeto de carbono, ao passo que o vermelho não é solúvel.

A obtenção industrial do fósforo branco é feita a partir do aquecimento do mineral fluorapatita, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, na presença de sílica e carvão, conforme a equação



Com base nessas informações, responda ao que se pede.

- a) Qual das formas alotrópicas do fósforo mostradas na figura terá maior densidade?
- b) Estima-se que, anualmente, 744.000 toneladas de fósforo branco são produzidas industrialmente. Calcule a massa total de fluorapatita usada como matéria-prima nesse processo. Considere que esse mineral possui 100% de pureza. Demonstre os cálculos.
- c) Qual a diferença entre as ligações que mantêm as moléculas de fósforo branco unidas e as que mantêm a estrutura do fósforo vermelho ou do fósforo preto? Explique.

Note e adote:

Massas molares (g/mol):

Fluorapatita = 504; P_4 = 124.

Questão 13 - (FUVEST SP) O tricloreto de nitrogênio (NCl_3), ou tricloramina, é um composto de aparência oleosa muito perigoso quando puro, pois se decompõe explosivamente formando N_2 e Cl_2 . Ele era utilizado, até sua proibição na década de 1940, para o branqueamento de farinhas comerciais, no chamado Processo Agene®. Atualmente, é conhecido como um dos subprodutos tóxicos indesejáveis formados no processo de desinfecção de piscinas. Ele se forma, por exemplo, pela reação do cloro usado nas piscinas com ureia proveniente da urina de nadadores que as utilizam.

Pede-se:

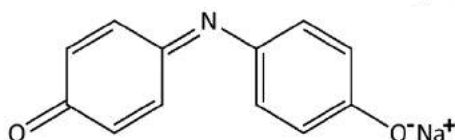
- a) Represente a molécula do NCl_3 utilizando fórmula de Lewis.
- b) Escreva a equação balanceada para a decomposição do NCl_3 em N_2 e Cl_2 . Qual é o número de oxidação do nitrogênio no reagente e no produto?
- c) Calcule a entalpia da reação de decomposição do NCl_3 , considerando os valores de energia de ligação fornecidos. A reação é endotérmica ou exotérmica? Demonstre seus cálculos e justifique sua resposta.

Note e adote:

Ligação	Energia de ligação (kJ/mol)
$\text{N} \equiv \text{N}$	940
$\text{Cl} - \text{Cl}$	240
$\text{N} - \text{Cl}$	200

Elétrons na camada de valência:
 N (Grupo 15) = 5; Cl (Grupo 17) = 7.

Questão 14 - (FUVEST SP) Um corante, cuja fórmula estrutural está representada na figura, foi utilizado em um experimento. Sabe-se que sua solução aquosa é azul e que, com a adição de um ácido à solução, ela se torna vermelha. O experimento foi realizado em três etapas:

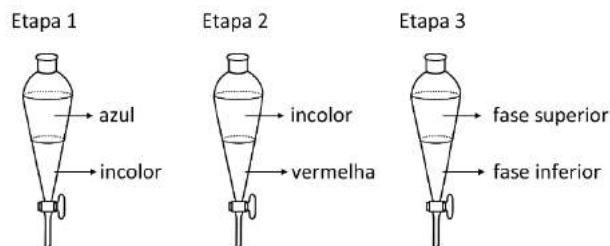


Etapa 1: Colocou-se uma solução aquosa do corante em um funil de separação. Em seguida, um volume igual de diclorometano foi também adicionado a esse funil, agitando-se o conteúdo em seguida. Após algum tempo, observou-se separação em duas fases.

Etapa 2: Recolheu-se a fase superior (solução azul) obtida na etapa 1 em um béquer e adicionou-se a ela uma solução aquosa de ácido sulfúrico, até a solução se tornar vermelha. A seguir, colocou-se essa solução em um funil de separação limpo, ao qual também foi adicionado igual volume de diclorometano. Agitou-se o conteúdo e, após algum tempo, observou-se separação de fases.

Etapa 3: A solução vermelha obtida (fase inferior) foi recolhida em um béquer limpo, ao qual foi adicionada, em seguida, uma solução aquosa de hidróxido de sódio, observando-se nova mudança de cor. O conteúdo do béquer foi transferido para um funil de separação limpo, agitou-se o conteúdo e, após algum tempo, observou-se separação de fases.

O esquema a seguir mostra os resultados obtidos nas três etapas do experimento.



Com base nesses resultados, pergunta-se:

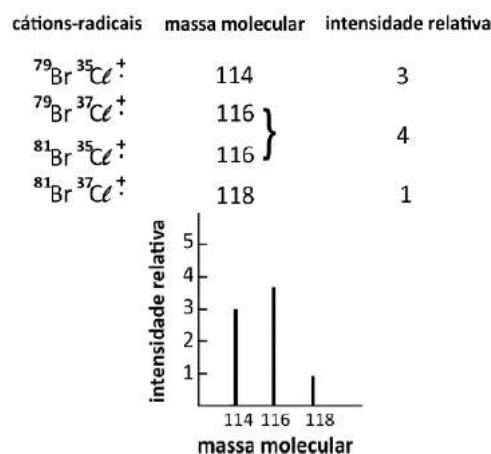
- a) Se a um funil de separação forem adicionados água e diclorometano, qual é a fase da água (superior ou inferior)?
- b) Escreva a equação química que representa a transformação que ocorreu com o corante na etapa 2. O produto orgânico dessa etapa é mais solúvel em água ou em diclorometano? Explique com base nos resultados experimentais.
- c) Qual é a cor de cada uma das fases na etapa 3? Explique com base nos resultados experimentais.

Note e adote:

Densidade (g/mL):

Água = 1,00; diclorometano = 1,33.

Questão 15 - (FUVEST SP) Na natureza, existem os seguintes isótopos: ^{79}Br e ^{81}Br , cada um com a probabilidade de ocorrência de 50%, e ^{35}Cl e ^{37}Cl , com probabilidades de 75% e 25%, respectivamente. Um instrumento chamado espectrômetro de massas pode ser utilizado para analisar moléculas constituídas por diferentes combinações desses isótopos. Nessa análise, formam-se os chamados íons moleculares, pela perda de um elétron de cada uma dessas moléculas. O resultado é um gráfico, chamado espectro de massas, onde esses íons moleculares são registrados na forma de linhas, em ordem crescente de massa molecular. A intensidade de cada linha, correspondendo a uma mesma massa, depende da probabilidade de ocorrência de cada combinação isotópica no íon formado. Assim, por exemplo, para o composto BrCl , foram obtidos os seguintes resultados:

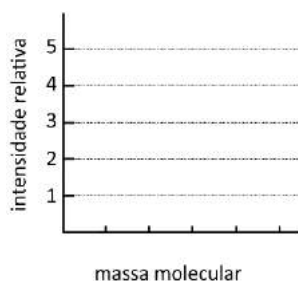


Note e adote:

Considere que, na natureza, tanto a porcentagem de ^{12}C como a de ^{19}F é 100%.

O halon-1211 é um gás cuja fórmula molecular é CBrClF_2 . Quando esse gás foi analisado em um espectrômetro de massas, formaram-se íons moleculares.

- Mostre a fórmula molecular do íon molecular de maior massa, especificando os isótopos de Br e Cl presentes.
- Mostre as fórmulas moleculares, especificando os isótopos de Br e Cl presentes, para todos os íons de massa molecular 166 formados.
- Baseando-se somente nas informações apresentadas, mostre, no gráfico abaixo, como poderia ser o espectro obtido para a análise do halon-1211.



Questão 16 - (FUVEST SP) Alguns cloretos de alquila transformam-se em éteres quando dissolvidos em etanol, e a solução é aquecida a determinada temperatura. A equação química que representa essa transformação é:



Um grupo de estudantes realizou um experimento para investigar a reatividade de três cloretos de alquila ao reagir com etanol, conforme descrito a seguir e esquematizado na tabela.

O grupo separou 4 tubos de ensaio e, em cada um, colocou 1 mL de etanol e uma gota do indicador alaranjado de metila. A seguir, adicionou 6 gotas de cloreto de metila ao **tubo 2**, 6 gotas de cloreto de sec-butila ao **tubo 3** e 6 gotas de cloreto de terc-butila ao **tubo 4** (linha I na tabela). Os quatro tubos foram aquecidos por 10 minutos a $60\text{ }^\circ\text{C}$, em banho de água e, após esse tempo, foram registradas as observações experimentais relacionadas à cor das soluções (linha II na tabela). Surgiu a dúvida quanto ao resultado obtido para o **tubo 2** e, assim sendo, os estudantes resolveram fazer um novo teste, adicionando, a cada um dos tubos, 2 gotas de uma solução 5% de nitrato de prata em etanol. As observações experimentais feitas a partir desse teste também foram registradas (linha III na tabela).

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4
I	EtOH e indicador	EtOH e indicador + CH_3Cl	EtOH e indicador + 	EtOH e indicador +
II	Amarela	Levemente avermelhada	Vermelha	Amarela
III	Inalterado	Ligeira turbidez	Precipitado branco e sobrenadante vermelho	Inalterado

Note e adote:

Alaranjado de metila é um indicador ácido-base. Em $\text{pH} < 4$, apresenta coloração vermelha e, em $\text{pH} > 5$, apresenta coloração amarela.

- Explique por que a cor do indicador ácido-base muda quando ocorre a reação do cloreto de alquila com o etanol.
- Dê a fórmula estrutural do produto orgânico e a fórmula do precipitado formados no tubo 3.
- Com base nos resultados experimentais, indique a ordem de reatividade dos três cloretos de alquila investigados no experimento. Justifique sua resposta com base nos resultados experimentais.

GABARITO:

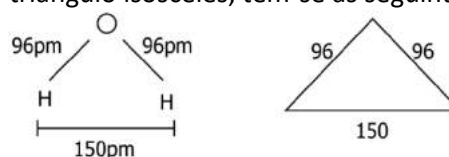
- Gab: A
- Gab: B
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: C
- Gab: C
- Gab: E
- Gab: C
- Gab: B
- Gab: D
- Gab:

a) $p = 22,2\%$

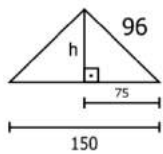
b) $V = 3,0 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$

$x = 4,0 \times 10^{24}$ moléculas

- c) Considerando a molécula de H_2O como um triângulo isósceles, têm-se as seguintes medidas:



O menor diâmetro do poro para a entrada da molécula de H_2O na orientação 1 corresponde a altura do triângulo isósceles:



$$96^2 = h^2 + 75^2$$

$$9216 = h^2 + 5625$$

$$h^2 = 3591$$

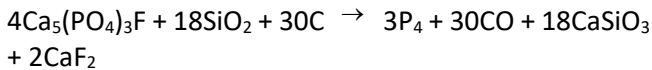
$$h = 60 \text{ pm}$$

No caso da orientação 2, o menor diâmetro do poro corresponde a distância entre os átomos de hidrogênio que no caso é de 150 pm.

12) Gab:

a) O fósforo preto é a forma alotrópica de maior densidade. Isso foi concluído porque, de acordo com a figurada dada, essa forma alotrópica é obtida a alta pressão (12000 atm), o que pode favorecer a formação de uma estrutura mais compactada.

b) Massa de $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$:



4 mol de $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ $\xrightarrow{\text{produzem}}$ 3 mol de P_4

$$4 \cdot 504 \text{ g} \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 3 \cdot 124 \text{ g}$$

$$\text{xt} \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 744000 \text{ t}$$

$$x = 4,03 \cdot 10^6 \text{ t de } \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$$

c) O fósforo branco é formado por moléculas (P_4) unidas por interações intermoleculares do tipo dipolo induzido-dipolo induzido. O fósforo preto e vermelho são estruturas mantidas apenas por ligação covalente.

13) Gab:

a)



Nox do N no $\text{NCl}_3 = +3$

Nox do N no $\text{N}_2 = 0$

c) Vamos considerar que as ligações formadas apresentam valores negativos (estabilização) e que as ligações quebradas (desestabilização) apresentam valores positivos de energia. Então:

$\Delta H_r = \sum$ energias de ligação quebradas - \sum energias de ligação formadas

$$\Delta H_r = [6 \times E_{\text{N-Cl}}] - [(1 \times E_{\text{N=N}}) + (3 \times E_{\text{Cl-Cl}})]$$

$$\Delta H_r = [6 \text{ mol} \times 200 \text{ kJ/mol}] - [(1 \text{ mol} \times 940 \text{ kJ/mol}) + (3 \text{ mol} \times 240 \text{ kJ/mol})]$$

$$\Delta H_r = -460 \text{ kJ}$$

Valor da entalpia de reação em kJ/mol de NCl_3 :

$$\Delta H_r = -460 \text{ kJ} / 2 \text{ mol de } \text{NCl}_3$$

$$\Delta H_r = -230 \text{ kJ} / \text{mol de } \text{NCl}_3$$

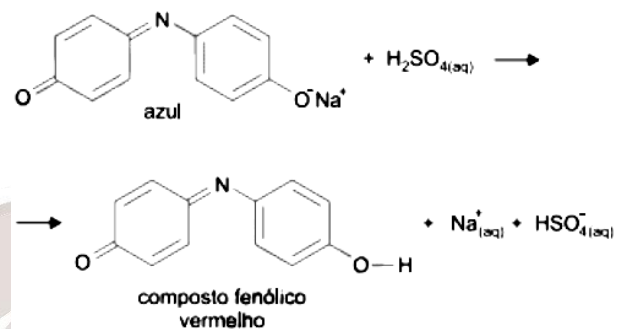
Como o valor de ΔH_r é menor que zero, temos que a reação citada é exotérmica.

14) Gab:

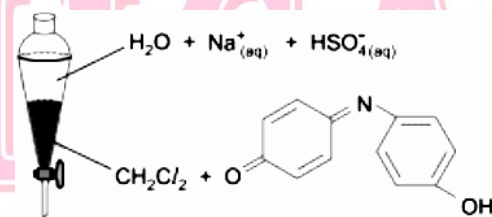
a) Temos que a água é a fase superior. A água apresenta densidade menor que o diclorometano. Como são líquido imiscíveis, vão se separar em duas

fases, sendo a menos densa a superior. Podemos observar também pelo resultado final da etapa 1 do experimento. A solução aquosa azul, foi misturada com o diclorometano e ocorreu separação em duas fases (líquidos imiscíveis). Ao final do experimento a fase superior tem coloração azul, logo a fase superior é a aquosa (da água).

b) A fase superior (solução aquosa contendo corante) apresenta coloração azul. A equação da reação do corante com o ácido sulfúrico pode ser equacionado por:



Essa solução adquiriu coloração vermelha devido à formação do composto fenólico. Após colocar essa solução em um funil de separação, adicionar-se diclorometano e agitar, verificou-se a coloração vermelha na solução mais densa, (CH_2Cl_2), mostrando que o composto fenólico dissolve-se no diclorometano.



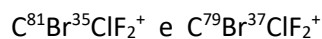
Conclui-se que o composto orgânico formado nessa etapa é mais solúvel em diclorometano que na água.

c) Pela sequência apresentada, pode-se concluir que a forma iônica tem coloração azul e a protonada é vermelha. A adição de NaOH desprotona o corante que se encontra na fase orgânica. O ânion gerado nesse processo migra para a fase aquosa e a torna azul, enquanto o diclorometano fica incolor, sem o corante.

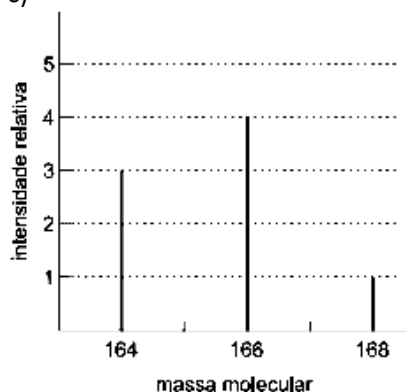
15) Gab:

a) Considerando as porcelanas isotópicas dadas para Br e Cl e assumindo que C e F estão 100% em uma única forma isotópica, teremos que o íon molecular de maior massa é o $[\text{C}^{81}\text{Br}^{37}\text{ClF}_2]^+$.

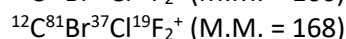
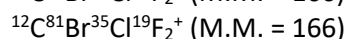
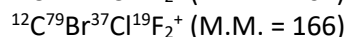
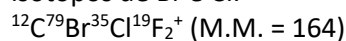
b) Íons de massa molecular 166:



c)



Temos 4 possibilidades de íons com as permutas dos isótopos de Br e Cl:

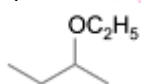


Comparando os 4 íons halon-1211 com os 4 íons de $BrCl^+$, observa-se um aumento de massa de 50 unidades (1 átomo de ^{12}C + 2 átomos de ^{19}F). Portanto, os gráficos serão análogos, diferenciando-se apenas nas massas moleculares.

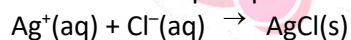
16) Gab:

a) A reação do cloreto de alquila com etanol forma íons H^+ , responsável por aumentar a acidez do meio. O aumento da concentração de H^+ vai influenciar na cor apresentada pelo indicador alaranjado de metila, que em $pH < 4$ apresenta coloração vermelha e em $pH > 5$ a cor amarela.

b) A fórmula estrutural do produto orgânico é



e a fórmula do precipitado é $AgCl$.



c) Ordem de reatividade (do menos para o mais reativo)

cloreto de terc-butila < cloreto de metila < cloreto de sec-butila

No tubo 4 não houve reação ou a quantidade de cloreto de terc-butila que reagiu não foi suficiente para diminuir o pH de forma que o indicador mudasse de cor. Além disso, não forma precipitado. Então, o cloreto de alquila é menos reativo. Nos outros dois tubos, percebemos que o cloreto de sec-butila reage mais que o de cloreto de metila porque a solução muda de cor mais intensamente e forma o precipitado. Isso indica que o cloreto de sec-butila produz mais íons H^+ e Cl^- que o cloreto de metila, sendo então o mais reativo dos três.

Questão 01 - (FUVEST SP/2020) Em Xangai, uma loja especializada em café oferece uma opção diferente para adoçar a bebida. A chamada *sweet little rain* consiste em uma xícara de café sobre a qual é pendurado um algodão-doce, material rico em sacarose, o que passa a impressão de existir uma nuvem pairando sobre o café, conforme ilustrado na imagem.



Disponível em <https://www.boredpanda.com/>.

O café quente é então adicionado na xícara e, passado um tempo, gotículas começam a pingar sobre a bebida, simulando uma chuva doce e reconfortante. A adição de café quente inicia o processo descrito, pois

- a temperatura do café é suficiente para liquefazer a sacarose do algodão-doce, fazendo com que este goteje na forma de sacarose líquida.
- o vapor de água que sai do café quente irá condensar na superfície do algodão-doce, gotejando na forma de água pura.
- a sacarose que evapora do café quente condensa na superfície do algodão-doce e goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
- o vapor de água encontra o algodão-doce e solubiliza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.
- o vapor de água encontra o algodão-doce e vaporiza a sacarose, que goteja na forma de uma solução de sacarose em água.

Note e adote:

Temperatura de fusão da sacarose à pressão ambiente = 186 °C;

Solubilidade da sacarose a 20 °C = 1,97 kg/L de água.

Questão 02 - (FUVEST SP/2020) Equipamentos domésticos chamados de vaporizadores para roupa utilizam o vapor de água gerado por um sistema de resistências elétricas a partir de água líquida. Um equipamento com potência nominal de 1.600 W foi utilizado para passar roupas por 20 minutos, consumindo 540 mL de água. Em relação ao gasto total de energia do equipamento, o gasto de energia utilizado apenas para vaporizar a água, após ela já ter atingido a temperatura de ebulição, equivale a, aproximadamente,

- 0,04%.
- 0,062%.

- 4,6%.
- 40%.
- 62%.

Note e adote:

Entalpia de vaporização da água a 100 °C = 40 kJ/mol;

Massa molar da água = 18 g/mol;

Densidade da água = 1 g/mL.

Questão 03 - (FUVEST SP/2020)

1	2											13	14	15	16	17	18	
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fc	Mc	Lv	Ts	Og
* La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																		
** Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr																		

¹ Pesquisadores (...) conseguiram controlar reações químicas de ² um modo inovador. Usaram feixes de laser para promover um ³ esbarrão entre dois átomos e uni-los, criando uma molécula. ⁴ Utilizando pinças ópticas (feixes de laser altamente focados ⁵ capazes de aprisionar objetos microscópicos), os ⁶ pesquisadores empurraram um átomo do elemento químico ⁷ céσιο (Cs) contra um átomo de sódio (Na) até que colidissem. ⁸ Um terceiro laser foi lançado sobre ambos, fornecendo ⁹ energia extra para criar a molécula NaCs. Na natureza, as ¹⁰ moléculas formam-se a partir da interação de átomos por ¹¹ acaso. Por suas características químicas, céσιο e sódio jamais ¹² originariam uma molécula espontaneamente. (...)

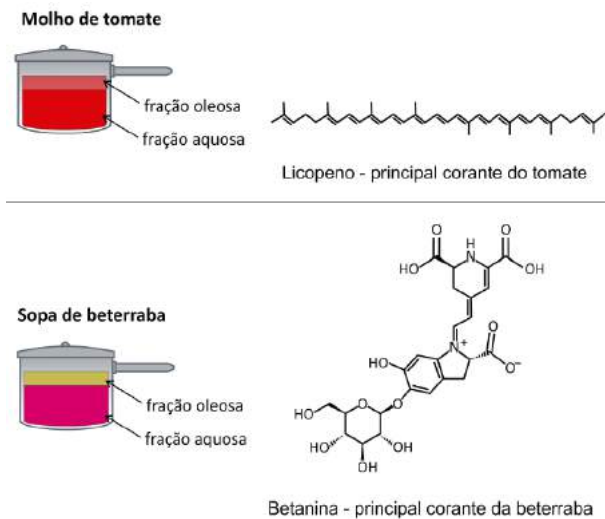
Molécula criada em laboratório. Disponível em <http://revistaspesquisa.fapesp.br/>. Adaptado.

Com base nas informações do texto e em seus conhecimentos, é correto afirmar que

- o Cs é um elemento químico radioativo e, devido a essa característica química, a molécula de NaCs não se formaria sem esse modo inovador (ref.2), que estabiliza o decaimento.
- o raio atômico do Na é maior que o do Cs, portanto, a sua energia de ionização também é maior. O esbarrão (ref.3) entre os átomos retira um elétron do Na, permitindo a ligação.
- o terceiro laser (ref.8) usado no experimento serviu para retirar um nêutron do Cs, tornando-o um cátion e possibilitando a reação com o Na.
- na natureza, com esses elementos se esbarrando por acaso (refs.10-11), a tendência seria formar CsNa, e não NaCs, justificando o caráter inovador do experimento.
- o Cs e o Na não formariam uma molécula espontaneamente (ref.11-12), uma vez que ambos

têm grande tendência a formarem cátions e ligações iônicas.

Questão 04 - (FUVEST SP/2020) Ao se preparar molho de tomate (considere apenas a fervura de tomate batido com água e azeite), é possível observar que a fração aquosa (fase inferior) fica vermelha logo no início e a fração oleosa (fase superior), inicialmente com a cor característica do azeite, começa a ficar avermelhada conforme o preparo do molho. Por outro lado, ao se preparar uma sopa de beterraba (considere apenas a fervura de beterraba batida com água e azeite), a fração aquosa (fase inferior) fica com a cor rosada e a fração oleosa (fase superior) permanece com sua coloração típica durante todo o processo, não tendo sua cor alterada.



Considerando as informações apresentadas no texto e no quadro, a principal razão para a diferença de coloração descrita é que a fração oleosa

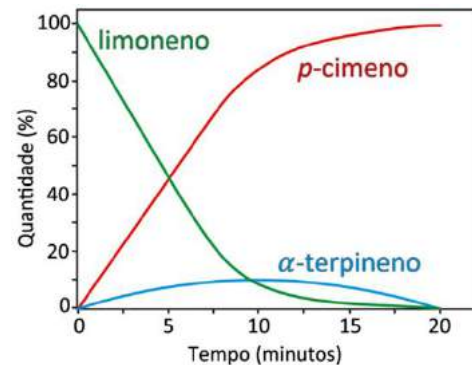
- fica mais quente do que a aquosa, degradando a betanina; o mesmo não é observado com o licopeno, devido à sua cadeia carbônica longa.
- está mais exposta ao ar, que oxida a betanina; o mesmo não é observado com o licopeno, devido à grande quantidade de duplas ligações.
- é apolar e a betanina, polar, havendo pouca interação; o mesmo não é observado com o licopeno, que é apolar e irá interagir com o azeite.
- é apolar e a aquosa, polar, mantendo-se separadas; o licopeno age como um surfactante misturando as fases, colorindo a oleosa, enquanto a betanina não.
- tem alta viscosidade, facilitando a difusão do licopeno, composto de menor massa molar; o mesmo não é observado para a betanina, com maior massa.

Note e adote:

Massas molares (g/mol):

Licopeno = 537; betanina = 551.

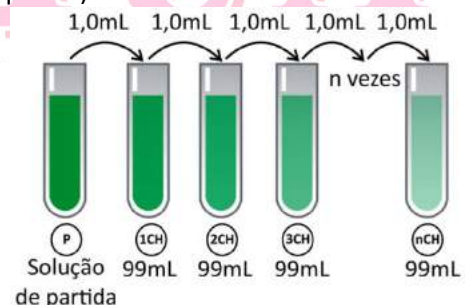
Questão 05 - (FUVEST SP/2020) Numa determinada condição experimental e com o catalisador adequado, ocorre uma reação, conforme representada no gráfico, que relaciona porcentagem do composto pelo tempo de reação.



Uma representação adequada para esse processo é:

- $\text{limoneno} \rightleftharpoons \text{p-cimeno} \rightarrow \alpha\text{-terpineno}$
- $\text{limoneno} \xrightarrow{\text{p-cimeno (catalisadr)}} \alpha\text{-terpineno}$
- $\text{limoneno} + \text{p-cimeno} \rightleftharpoons \alpha\text{-terpineno}$
- $\text{limoneno} \xrightarrow{\alpha\text{-terpineno (catalisadr)}} \text{p-cimeno}$
- $\text{limoneno} + \alpha\text{-terpineno} \rightleftharpoons \text{p-cimeno}$

Questão 06 - (FUVEST SP/2020) Os chamados “remédios homeopáticos” são produzidos seguindo a farmacotécnica homeopática, que se baseia em diluições sequenciais de determinados compostos naturais. A dosagem utilizada desses produtos é da ordem de poucos mL. Uma das técnicas de diluição homeopática é chamada de diluição centesimal (CH), ou seja, uma parte da solução é diluída em 99 partes de solvente e a solução resultante é homogeneizada (ver esquema).



Alguns desses produtos homeopáticos são produzidos com até 200 diluições centesimais sequenciais (200CH).

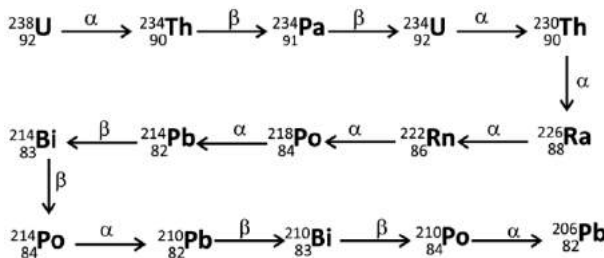
Considerando uma solução de partida de 100 mL com concentração 1 mol/L de princípio ativo, a partir de qual diluição centesimal a solução passa a não ter, em média, nem mesmo uma molécula do princípio ativo?

- a) 12ª diluição (12CH).
- b) 24ª diluição (24CH).
- c) 51ª diluição (51CH).
- d) 99ª diluição (99CH).
- e) 200ª diluição (200CH).

Note e adote:

Número de Avogadro = 6×10^{23} .

Questão 07 - (FUVEST SP/2020) O gás hélio disponível comercialmente pode ser gerado pelo decaimento radioativo, sobretudo do urânio, conforme esquematizado pela série de decaimento. Desde a formação da Terra, há 4,5 bilhões de anos, apenas metade do ^{238}U decaiu para a formação de He.



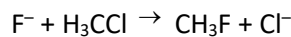
Com base nessas informações e em seus conhecimentos, é correto afirmar:

- a) O decaimento de um átomo de ^{238}U produz, ao final da série de decaimento, apenas um átomo de He.
- b) O decaimento do ^{238}U para ^{234}U gera a mesma quantidade de He que o decaimento do ^{234}U para ^{230}Th .
- c) Daqui a 4,5 bilhões de anos, a quantidade de He no planeta Terra será o dobro da atual.
- d) O decaimento do ^{238}U para ^{234}U gera a mesma quantidade de He que o decaimento do ^{214}Pb para ^{210}Po .
- e) A produção de He ocorre pela sequência de decaimento a partir do ^{206}Pb .

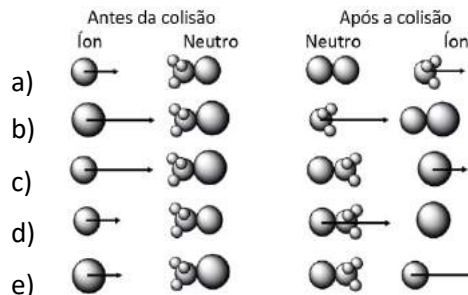
Questão 08 - (FUVEST SP/2020) Os movimentos das moléculas antes e depois de uma reação química obedecem aos princípios físicos de colisões. Para tanto, cada átomo é representado como um corpo pontual com uma certa massa, ocupando uma posição no espaço e com uma determinada velocidade (representada na forma vetorial). Costumeiramente, os corpos pontuais são representados como esferas com diâmetros proporcionais à massa atômica. As colisões ocorrem conservando a quantidade de movimento.

Considerando um referencial no qual as moléculas neutras encontram-se paradas antes e após a colisão, a alternativa que melhor representa o arranjo de íons

e moléculas instantes antes e instantes depois de uma colisão que leva à reação



é

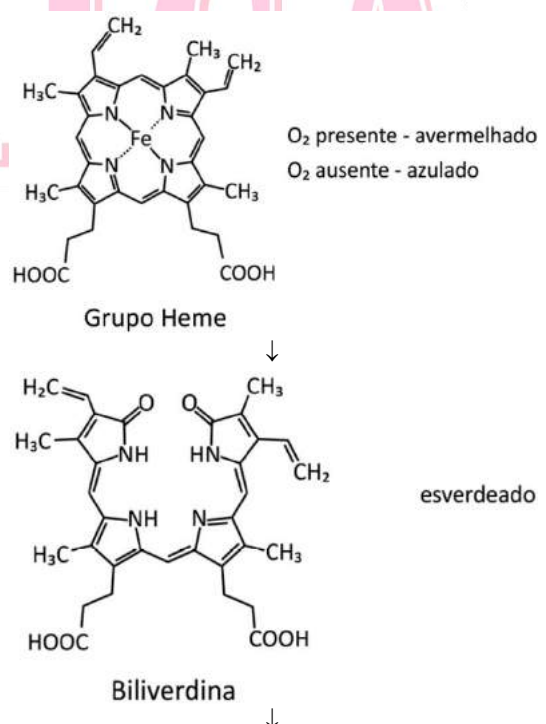


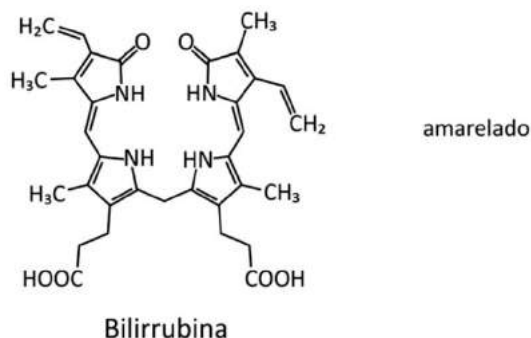
Note e adote:

Massas atômicas: H = 1 u.m.a., C = 12 u.m.a., F = 19 u.m.a. e Cl = 35 u.m.a.

Considere que apenas o isótopo de cloro Cl = 35 u.m.a. participa da reação.

Questão 09 - (FUVEST SP/2020) Quando o nosso corpo é lesionado por uma pancada, logo se cria um hematoma que, ao longo do tempo, muda de cor. Inicialmente, o hematoma torna-se avermelhado pelo acúmulo de hemoglobina. Em seguida, surge uma coloração azulada, decorrente da perda do O_2 ligado ao Fe do grupo heme. Essa coloração torna-se, então, esverdeada (biliverdina) e, após isso, surge um tom amarelado na pele (bilirrubina). Essa sequência de cores ocorre pela transformação do grupo heme da hemoglobina, como representado a seguir:

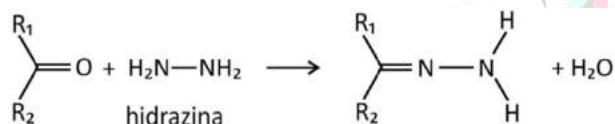




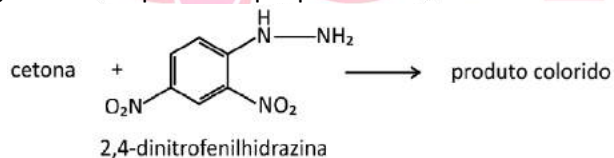
Com base nas informações e nas representações, é correto afirmar:

- A conversão da biliverdina em bilirrubina ocorre por meio de uma redução.
- A biliverdina, assim como a hemoglobina, é capaz de transportar O_2 para as células do corpo, pois há oxigênio ligado na molécula.
- As três estruturas apresentadas contêm o grupo funcional amida.
- A degradação do grupo heme para a formação da biliverdina produz duas cetonas.
- O grupo heme, a biliverdina e a bilirrubina são isômeros.

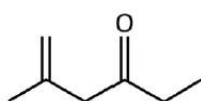
Questão 10 - (FUVEST SP/2020) A reação de cetonas com hidrazinas, representada pela equação química



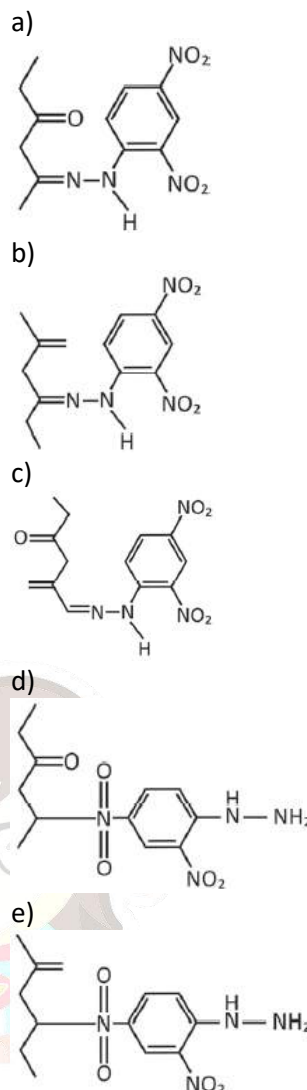
pode ser explorada para a quantificação de compostos cetônicos gerados, por exemplo, pela respiração humana. Para tanto, uma hidrazina específica, a 2,4-dinitrofenilhidrazina, é utilizada como reagente, gerando um produto que possui cor intensa.



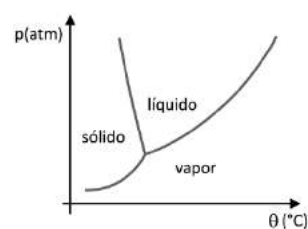
Considere que a 2,4-dinitrofenilhidrazina seja utilizada para quantificar o seguinte composto:



Nesse caso, a estrutura do composto colorido formado será:



Questão 11 - (FUVEST SP/2020) Em supermercados, é comum encontrar alimentos chamados de liofilizados, como frutas, legumes e carnes. Alimentos liofilizados continuam próprios para consumo após muito tempo, mesmo sem refrigeração. O termo “liofilizado”, nesses alimentos, refere-se ao processo de congelamento e posterior desidratação por sublimação da água. Para que a sublimação da água ocorra, é necessária uma combinação de condições, como mostra o gráfico de pressão por temperatura, em que as linhas representam transições de fases.



Apesar de ser um processo que requer, industrialmente, uso de certa tecnologia, existem

evidências de que os povos pré-colombianos que viviam nas regiões mais altas dos Andes conseguiam liofilizar alimentos, possibilitando estocá-los por mais tempo. Assinale a alternativa que explica como ocorria o processo de liofilização natural:

- A sublimação da água ocorria devido às baixas temperaturas e à alta pressão atmosférica nas montanhas.
- Os alimentos, após congelados naturalmente nos períodos frios, eram levados para a parte mais baixa das montanhas, onde a pressão atmosférica era menor, o que possibilitava a sublimação.
- Os alimentos eram expostos ao sol para aumentar a temperatura, e a baixa pressão atmosférica local favorecia a solidificação.
- As temperaturas eram baixas o suficiente nos períodos frios para congelar os alimentos, e a baixa pressão atmosférica nas altas montanhas possibilitava a sublimação.
- Os alimentos, após congelados naturalmente, eram prensados para aumentar a pressão, de forma que a sublimação ocorresse.

Questão 12 - (FUVEST SP/2020) Para exemplificar probabilidade, um grupo de estudantes fez uma atividade envolvendo química, conforme o procedimento descrito.

Cada estudante recebeu um recipiente contendo 800 mL de água destilada com algumas gotas do indicador de pH alaranjado de metila e soluções de HCl e NaOH em diversas concentrações.

Cada estudante deveria jogar apenas uma vez dois dados, um amarelo e um vermelho, ambos contendo os números de 1 a 6.

- Ao jogar o dado vermelho, o estudante deveria adicionar ao recipiente 100 mL de solução do ácido clorídrico na concentração 10^{-n} mol/L, sendo n o número marcado no dado (por exemplo, se saísse o número 1 no dado, a solução seria de 10^{-1} mol/L; se saísse 6, a solução seria de 10^{-6} mol/L).
- Ao jogar o dado amarelo, o estudante deveria executar o mesmo procedimento, mas substituindo o ácido por NaOH, totalizando assim 1,0 L de solução.
- O estudante deveria observar a cor da solução ao final do experimento.

A professora mostrou a tabela com alguns valores de pH resultantes conforme os números tirados nos dados. Ela pediu, então, aos estudantes que utilizassem seus conhecimentos e a tabela para prever

em quais combinações de dados a cor final do indicador seria vermelha.

Número tirado nos dados	Dado amarelo (adição de base)						
	1	2	3	4	5	6	
Dado vermelho (adição de ácido)	1	7,0	2,1				2,0
	2			3,1			
	3			7,0			4,1
	4				7,0		
	5	11,9			8,9		
	6					7,9	7,0

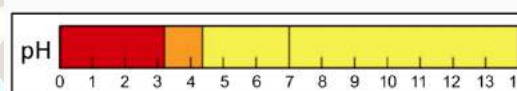
A probabilidade de, após realizar o procedimento descrito, a solução final preparada por um estudante ser vermelha é de:

- 1/12
- 1/6
- 1/4
- 11/36
- 5/12

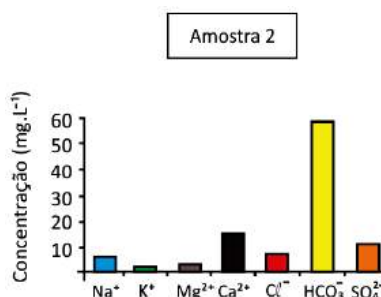
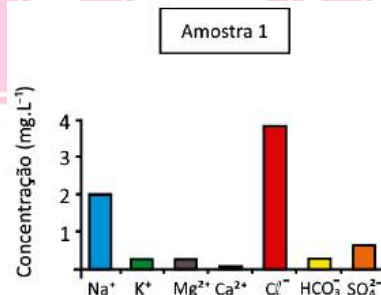
Note e adote:

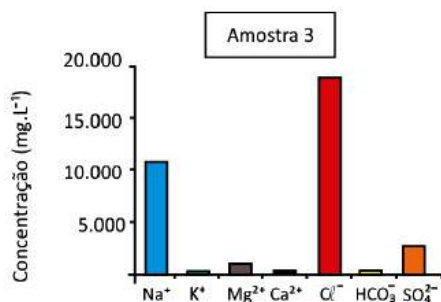
Considere a seguinte relação entre pH do meio e coloração do indicador alaranjado de metila:

Menor que 3,3	3,3 a 4,4	Maior que 4,4
Vermelho	Laranja	Amarelo



Questão 13 - (FUVEST SP/2020) As concentrações de alguns íons em amostras de água estão representadas nos gráficos a seguir. A origem de cada amostra (1, 2 e 3) foi omitida, mas pode corresponder a: amostra de água do mar; amostra de água de chuva numa região costeira; amostra de água doce de rio.





Maria Lúcia A. Moura Campos, *Introdução à Biogeoquímica de Ambientes Aquáticos*. Editora Átomo: 2010.

- a) O bicarbonato na água pode vir de diferentes fontes. Cite uma fonte de bicarbonato comum às três amostras.
- b) Preencha a tabela da folha de respostas com a correspondência entre as amostras 1, 2 e 3 e o ambiente em que foram coletadas.

Ambiente	Água do mar	Água de chuva em região costeira	Água doce de rio
Amostra			

- c) É esperado que a concentração de íons cloreto na água coletada da chuva em um ambiente continental seja igual, maior ou menor à de ambientes costeiros (ambos sem poluição)? Justifique sua resposta.

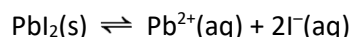
Questão 14 - (FUVEST SP/2020) O experimento conhecido como “chuva de ouro” consiste na recristalização, à temperatura ambiente, de iodeto de chumbo (PbI₂). A formação desse sal pode ocorrer a partir da mistura entre nitrato de chumbo (Pb(NO₃)₂) e iodeto de potássio (KI). Outro produto dessa reação é o nitrato de potássio (KNO₃) em solução aquosa. Tanto o Pb(NO₃)₂ quanto o KI são sais brancos solúveis em água à temperatura ambiente, enquanto o PbI₂ é um sal amarelo intenso e pouco solúvel nessa temperatura, precipitando como uma chuva dourada. Em um laboratório, o mesmo experimento foi realizado em dois frascos. Em ambos, 100 mL de solução 0,1 mol.L⁻¹ de Pb(NO₃)₂ e 100 mL de solução 0,2 mol.L⁻¹ de KI foram misturados. Ao primeiro frasco foi também adicionado 20 mL de água destilada, enquanto ao segundo frasco foi adicionado 20 mL de solução 0,1 mol.L⁻¹ de iodeto de sódio (NaI).



A tabela a seguir apresenta os dados de solubilidade dos produtos da reação em diferentes temperaturas.

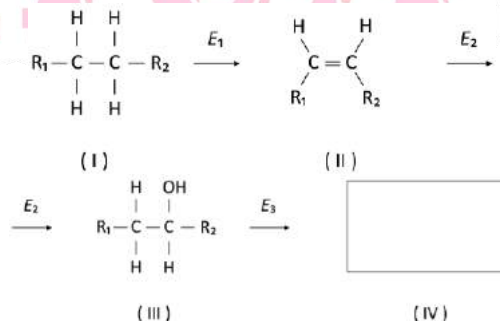
	Massa molar (g.mol ⁻¹)	Solubilidade em água em diferentes temperaturas (g.L ⁻¹)		
		4 °C	32 °C	80 °C
PbI ₂	461,0	0,410	0,922	3,151
KNO ₃	101,1	135	315	1700

Responda aos itens a seguir considerando os dados do enunciado e o equilíbrio químico de solubilidade do iodeto de chumbo:



- a) Indique se o procedimento do segundo frasco favorece ou inibe a formação de mais sólido amarelo.
- b) Para separar o precipitado da solução do primeiro frasco e obter o PbI₂ sólido e seco, foi recomendado que, após a precipitação, fosse realizada uma filtração em funil com papel de filtro, seguida de lavagem do precipitado com água para se retirar o KNO₃ formado e, na sequência, esse precipitado fosse colocado para secar. Nesse caso, para se obter a maior quantidade do PbI₂, é mais recomendado o uso de água fria (4 °C) ou quente (80 °C)? Justifique.
- c) Encontre a constante do produto de solubilidade (K_{PS}) do iodeto de chumbo a 32 °C.

Questão 15 - (FUVEST SP/2020) O médico Hans Krebs e o químico Feodor Lynen foram laureados com o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1953 e 1964, respectivamente, por suas contribuições ao esclarecimento do mecanismo do catabolismo de açúcares e lipídios, que foi essencial à compreensão da obesidade. Ambos lançaram mão de reações clássicas da Química Orgânica, representadas de forma simplificada pelo esquema que mostra a conversão de uma cadeia saturada em uma cetona, em que cada etapa é catalisada por uma enzima (E) específica:



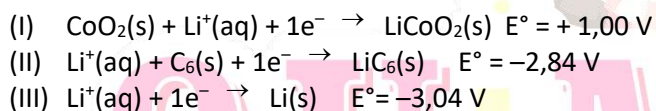
- a) Complete, no espaço determinado na folha de respostas, a fórmula estrutural do produto (IV) formado pela oxidação do álcool representado na estrutura (III).
- b) Identifique pelo número qual das espécies (I, II ou III) possui isomeria geométrica (*cis-trans*) e desenhe os isômeros.

c) Se R_1 e R_2 forem cadeias carbônicas curtas, os compostos representados por (III) serão bastante solúveis em água, enquanto que, se R_1 e/ou R_2 forem cadeias carbônicas longas, os compostos representados por (III) serão pouco solúveis ou insolúveis em água. Por outro lado, os compostos representados por (I) e (II) serão pouco solúveis ou insolúveis em água independentemente do tamanho das cadeias. Explique a diferença do comportamento observado entre as espécies (I) e (II) e a espécie (III).

Note e adote:

Considere R_1 e R_2 como cadeias carbônicas saturadas diferentes, contendo apenas átomos de carbono e hidrogênio.

Questão 16 - (FUVEST SP/2020) O lítio foi identificado no século XIX a partir das observações do naturalista e estadista brasileiro José Bonifácio de Andrada e Silva. Em 2019, esse elemento ganhou destaque devido ao Prêmio Nobel de Química, entregue aos pesquisadores John Goodenough, Stanley Whittingham e Akira Yoshino pelas pesquisas que resultaram na bateria recarregável de íon lítio. Durante o desenvolvimento dessa bateria, foi utilizado um eletrodo de $\text{CoO}_2(\text{s})$ (semirreação I) em conjunto com um eletrodo de lítio metálico intercalado em grafita ($\text{LiC}_6(\text{s})$) (semirreação II) ou um eletrodo de lítio metálico ($\text{Li}(\text{s})$) (semirreação III).



Considerando essas semirreações:

- a) Escreva a reação global da bateria que utiliza o lítio metálico como um dos eletrodos.
 b) Indique qual dos dois materiais, lítio metálico ou lítio metálico intercalado em grafita, será um agente redutor mais forte. Justifique com os valores de potencial de redução padrão.

Em 1800, José Bonifácio descobriu o mineral petalita, de fórmula $\text{XA}/\text{Si}_4\text{O}_{10}$ (na qual X é um metal alcalino). Em 1817, ao assumir que $X = \text{Na}$, o químico sueco Johan Arfwedson observou que a petalita apresentaria uma porcentagem de metal alcalino superior ao determinado experimentalmente. Ao não encontrar outros substitutos conhecidos que explicassem essa incongruência, ele percebeu que estava diante de um novo elemento químico, o Lítio (Li).

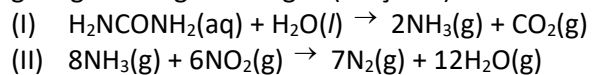
c) Explique, mostrando os cálculos, como a observação feita por Arfwedson permitiu descobrir que o elemento novo era o Lítio.

Note e adote:

Massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Li = 7; O = 16; Na = 23; Al = 27; Si = 28.

% em massa de Al na petalita: 8,8%.

Questão 17 - (FUVEST SP/2020) Arla 32 é uma solução de aproximadamente 32 g de ureia (H_2NCONH_2) em 100 mL de água utilizada em veículos a diesel para diminuir as emissões de óxidos de nitrogênio (NO e NO_2), que podem causar problemas ambientais quando em excesso na atmosfera. A solução de Arla, ao ser adicionada aos gases de escape do motor, em alta temperatura, forma amônia (reação I). Em uma segunda etapa, a amônia formada reage com NO_2 e gera gás nitrogênio e água (reação II).



- a) Escreva a fórmula de Lewis da ureia.
 b) Calcule quantos litros de solução de Arla 32 são necessários para consumir todo o NO_2 produzido em uma viagem de 100 km, considerando que a quantidade de NO_2 formado por esse veículo é de 460 mg por km rodado. Indique os cálculos.
 c) Considerando que a reação entre NH_3 e NO forma os mesmos produtos que a reação II, o volume gasto de Arla 32 para consumir o NO seria menor, igual ou maior ao usado para consumir uma mesma quantidade em mol de NO_2 ? Justifique mostrando a reação entre NH_3 e NO .

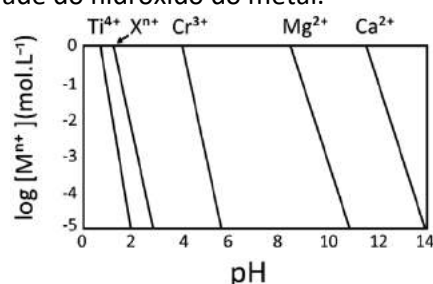
Note e adote:

Considerar todas as reações com 100% de rendimento.

Massas molares: ureia = $60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{NO}_2 = 46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 Distribuição eletrônica: H: 1s^1 ; C: $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^2$; N: $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^3$; O: $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^4$

Questão 18 - (FUVEST SP/2020) Muitos metais (M^{n+}) em água, dependendo do pH da solução, formam hidróxidos ($\text{M}(\text{OH})_n$) insolúveis.

Esse comportamento pode ser descrito pela equação (I), que relaciona o valor de pH com o logaritmo da concentração do metal ($\log [\text{M}^{n+}]$), para uma dada temperatura, em que K_{PS} é a constante do produto de solubilidade do hidróxido do metal.



Equação (I): $\log[M^{n+}] = \log(K_{PS}) + 14n - n(\text{pH})$

O comportamento da equação (I) é representado no gráfico, no qual as linhas mostram o valor de pH e $\log[M^{n+}]$ em que se inicia a precipitação de cada um dos metais. Em condições mais alcalinas do que a apresentada na linha de cada metal, será observada a espécie insolúvel como hidróxido e, em condições mais ácidas do que a apresentada na linha, será observada a espécie em sua forma solúvel.

a) Pinte, no gráfico abaixo, a região onde o Cr^{3+} se encontra na forma solúvel e o Ti^{4+} se encontra na forma de $\text{Ti}(\text{OH})_4$ insolúvel.

b) As linhas que representam Mg^{2+} e Ca^{2+} possuem a mesma inclinação, mas diferem da inclinação das linhas que representam Cr^{3+} e X^{n+} , que possuem a mesma inclinação entre si. Indique a carga n de X^{n+} e justifique com base na equação (I).

c) Indique qual das espécies tem maior valor de K_{PS} : $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Justifique com base nas informações dadas.

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: E

3) Gab: E

4) Gab: C

5) Gab: E

6) Gab: A

7) Gab: B

8) Gab: C

9) Gab: A

10) Gab: B

11) Gab: D

12) Gab: C

13) Gab:

a) Uma fonte comum às três amostras é o gás carbônico atmosférico que, ao reagir com a água, produz H^+ e HCO_3^- .

b)

Ambiente	Água do mar	Água de chuva em região costeira	Água doce de rio
Amostra	3	1	2

c) Embora os ambientes sejam isentos de poluição, a presença de aerossóis marinhos nas regiões costeiras tende a aumentar a concentração de cloreto na água da chuva dessas regiões. Assim, é de se esperar uma concentração de cloreto menor na água da chuva das regiões continentais do que nas regiões costeiras.

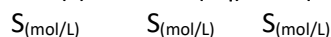
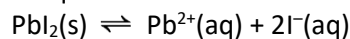
14) Gab:

a) A adição de I^- por meio da solução de NaI provoca um deslocamento do equilíbrio indicado no sentido de formação do PbI_2 (sólido amarelo), então favorece.

b) Para se obter maior quantidade de PbI_2 sólido, deve-se utilizar água fria (4°C), devido à menor solubilidade desse composto a essa temperatura.

c) Cálculo da solubilidade molar (S) do PbI_2 em água.
 $S_{(\text{mol/L})} = S_{(\text{g/L})} / M_{(\text{g/mol})} = 0,922_{(\text{g/L})} / 461_{(\text{g/mol})} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

O equilíbrio de solubilidade do PbI_2 é dado por:



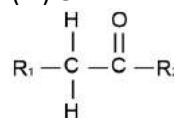
Calculando o K_{PS} :

$$K_{PS} = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2 = 4S^3 = 4 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^3$$

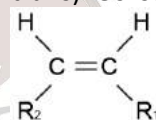
$$K_{PS} = 3,2 \cdot 10^{-8}$$

15) Gab:

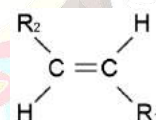
a) O produto (IV) formado pela oxidação do álcool (III) é:



b) A espécie II possui isomeria geométrica (cis-trans). Os isômeros espaciais cis e trans são:



Isômero *cis*



Isômero *trans*

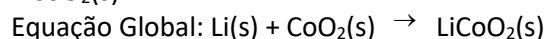
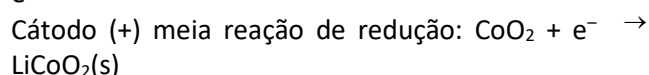
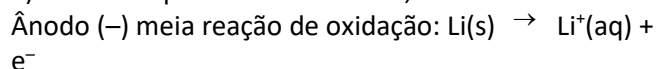
c) As espécies representadas por I e II são hidrocarbonetos. Como os hidrocarbonetos são apolares e não interagem com a água por ligações de hidrogênio, os compostos I e II são pouco solúveis em água independente do tamanho dos grupos R_1 e R_2 .

A presença do grupo OH na espécie III permite que ela estabeleça ligações de hidrogênio com a água. Quando os grupos R_1 e R_2 são pequenos prevalecem as ligações de hidrogênio e a espécie III é bastante solúvel em água.

Por outro lado, quando os grupos R_1 e R_2 são grandes, o caráter apolar da molécula aumenta diminuindo a interação por ligações de hidrogênio, tornando a espécie III menos solúvel em água.

16) Gab:

a) Com os potenciais indicados, temos



b) Lítio metálico, pois o $E^0_{(\text{oxidação})}$ de $+3,04 \text{ V}$ é superior ao $E^0_{(\text{oxidação})}$ de $2,84 \text{ V}$ (Lítio intercalado em

grafita). Nesta análise, quando maior o potencial padrão de oxidação, maior a capacidade de a espécie funcionar como agente redutor.

c) Utilizando as massas molares do mineral petalita e do Alumínio, chega-se a massa molar do metal alcalino X.

Massa molar do mineral petalita = $[M(x) + 299]g/mol$
 = 100% do composto

Logo:

$[M(x) + 299]g/mol$ ----- 100%

27g/mol do Al ----- 8,8%

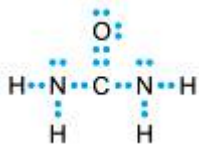
$M(x) = 7,8 g/mol$

Portanto, menor que a massa molar do sódio e aproximadamente igual a massa molar do Lítio.

17) Gab:

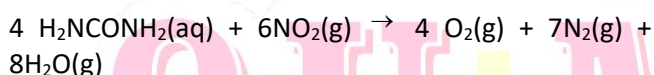
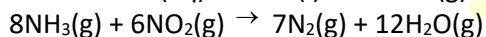
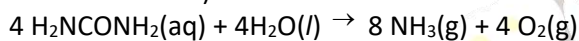
a) Fórmula de Lewis da ureia

Pelos dados fornecidos, o número de elétrons na camada de valência do nitrogênio, carbono, oxigênio e hidrogênio são respectivamente, 5, 4, 6 e 1.



b) Em 100 km serão produzidos $460 mg \times 100 = 46.000 mg$ de NO_2

Reação global (I multiplicado por 4 e soma-se o resultado com II)



4 mol ----- 6 mol

$4 \times 60g$ ----- $6 \times 46g$

$m_{uréia}$ ----- 46.000 mg

$$\frac{46.000mg \times 4 \times 60g}{6 \times 46g}$$

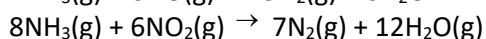
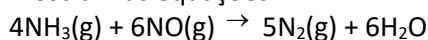
$m_{uréia} = 40.000 mg$ ou 40 g de uréia.

Como cada 100 mL contém 32g de uréia:

$$40g \times \frac{100mL}{32g} = 125mL$$

ou 0,125 L

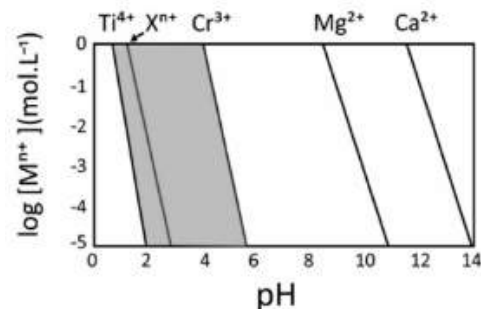
c) Seria menor pois, na reação do NH_3 com NO , a proporção é 4:6. Na reação do NH_3 com NO_2 a proporção é 8:6. Ou seja, a reação com o NO gasta metade do NH_3 usado para consumir o NO_2 , como mostram as equações:



18) Gab:

a) De acordo com o texto, em pH maiores que o da linha de cada íon temos a espécie na forma $M(OH)_n(s)$ e em pH menores que o da linha da espécie temos a espécie solúvel na forma do íon $M^{n+}(aq)$. Assim, para

os valores de pH acima da linha do Ti^{4+} essa espécie estará na forma $Ti(OH)_4(s)$ e para valores abaixo da linha do Cr^{3+} essa espécie estará na forma de $Cr^{3+}(aq)$. A figura abaixo representa essa situação.



b) A equação $\log[M^{n+}] = \log(K_{ps}) + 14n - n(pH)$ pode ser escrita na forma $y = b + ax$, onde a é o coeficiente angular e representa a inclinação da reta.

$$y = \log[M^{n+}] \quad b = \log(K_{ps}) + 14n$$

$$x = pH \quad a = n$$

Assim, para íons de mesma carga, a reta apresenta a mesma inclinação uma vez que a carga será o coeficiente angular da reta.

c) Isolando-se o termo $\log(K_{ps})$ da equação I, tem-se:

$$\log(K_{ps}) = \log[M^{n+}] - 14n + n(pH)$$

A partir do gráfico, admitiu-se um ponto para cada uma das curvas, como demonstradas a seguir:

Para o $Mg(OH)_2$, quando $\log[M^{2+}] = -3$, o pH é igual a 10.

$$\log(K_{ps}) = \log[M^{n+}] - 14n + n(pH)$$

$$\log(K_{ps}) = -3 - 14 \cdot (+2) + 2(10)$$

$$\log(K_{ps}) = -11 \rightarrow K_{ps} = 10^{-11} \text{ (para o } Mg(OH)_2)$$

Para o $Ca(OH)_2$, quando $\log[Ca^{2+}] = -5$, o pH é igual a 14.

$$\log(K_{ps}) = \log[M^{n+}] - 14n + n(pH)$$

$$\log(K_{ps}) = -5 - 14 \cdot (+2) + 2 \cdot (14)$$

$$\log(K_{ps}) = -5 \rightarrow K_{ps} = 10^{-5} \text{ (para o } Ca(OH)_2)$$

Portanto, $K_{psCa(OH)_2} > K_{psMg(OH)_2}$

Questão-01 - (FUVEST SP/2021)


O meme acima brinca com conceitos de química em um jogo popular, cujo objetivo é que os jogadores descubram o impostor entre os tripulantes de naves e estações espaciais. Nele um dos elementos é considerado o impostor por sua característica química diferente. Nesse contexto, é correto afirmar que o impostor seria o elemento:

- H, por ser um elemento com grande tendência a fazer ligação covalente em uma família com tendência a fazer ligação iônica.
- Na, por ser o único que pode ser obtido em sua forma metálica, ao contrário dos demais membros da família, que formam apenas óxidos.
- K, por ter raio atômico atipicamente grande, sendo maior do que os elementos abaixo dele na tabela periódica.
- Cs, por pertencer à família 2 da tabela periódica, enquanto os demais pertencem à 1, formando cátions +2.
- Fr, por reagir violentamente com a água, devido ao seu pequeno raio atômico, liberando muito calor, diferentemente dos demais elementos da família.

Questão-02 - (FUVEST SP/2021)

1	H	2											13	14	15	16	17	18
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	**	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	F	Mc	Lv	Ts	Og

*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Um experimento expôs uma barra de titânio (Ti) pura e ligas desse material com 0,01% de diferentes metais nobres a soluções de ácido sulfúrico em ebulição para entender o efeito anticorrosivo desses metais no titânio. O resultado é mostrado na tabela a seguir:

Metal presente na liga com o Ti (0,01%)	Taxa de corrosão do titânio em H ₂ SO ₄ em ebulição (em quantidade por tempo)	
	H ₂ SO ₄ 1%	H ₂ SO ₄ 10%
Paládio (Pd)	< 2	26
Ródio (Rh)	< 2	145
Platina (Pt)	< 2	166
Rutênio (Ru)	< 2	187
Iridio (Ir)	< 2	359
Ósmio (Os)	5	480
Rênio (Re)	235	*
Cobre (Cu)	470	*
Ouro (Au)	1050	*
Ti Puro	460	3950

*Não foi possível medir.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

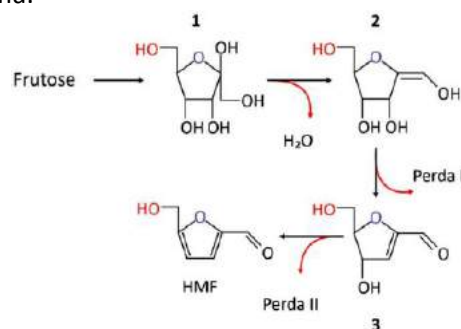
- O aumento na concentração de ácido sulfúrico nos experimentos fez com que o titânio puro fosse mais corroído e o titânio com Pd, Rh e Pt fosse menos corroído.
- Para Re, Cu e Au, espera-se que a reação com ácido sulfúrico mais concentrado demore muito para acontecer e, por isso, não foi possível medir.
- A escala de potencial anticorrosivo, segundo esse experimento, é dada por Au > Cu > Re > Os > Ir > Ru > Pt > Po > Rh.
- Pd, Rh, Pt e Ru apresentaram os melhores resultados como anticorrosivos, enquanto Cu e Au apresentaram os piores.
- O titânio puro é muito resistente ao ácido, e a adição de outros metais não faz nenhuma diferença para a taxa de corrosão.

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 3, 4

Um dos indicadores de qualidade de mel é a presença do composto orgânico hidroximetilfurfural (HMF), formado a partir de certos açúcares, como a frutose (C₆H₁₂O₆). A tabela resume os teores de HMF permitidos de acordo com a legislação brasileira e recomendações internacionais.

Teor de HMF (mg de HMF por kg de mel)	Utilização conforme legislação
Conforme a legislação brasileira (Portaria N° 6 do Ministério da Agricultura de 1985).	
Até 40 mg/kg	Mel de mesa, utilizado para consumo humano direto.
Até 60 mg/kg	Mel industrial e/ou subprodutos.
Conforme a recomendação internacional contida no Codex Alimentarius (FAO).	
Até 80 mg/kg	Para utilização de mel produzido em países com clima tropical.

Uma das possíveis rotas para a formação do HMF a partir da frutose é mostrada, de forma simplificada, no esquema:



Nas setas, são mostradas as perdas de moléculas ou grupos químicos em cada etapa. Por exemplo, entre as espécies 1 e 2, ocorrem a saída de uma molécula de

água e a formação de uma ligação dupla entre carbonos.

Questão-03 - (FUVEST SP/2021) De acordo com o esquema mostrado, as perdas indicadas como I e II correspondem a:

- 1 x H₂O e 1 x —CH₂
- 2 x OH⁻
- 2 x H₂O
- 1 x —CH₂ e 1 x OH⁻
- 1 x H₂O e 1 x OH⁻

Questão-04 - (FUVEST SP/2021) Um frasco contendo 500 g de mel produzido no Brasil foi analisado e concluiu-se que 0,2 milimol de frutose foi convertido em HMF. Considerando apenas esse parâmetro de qualidade e tendo como referência os teores recomendados por órgãos nacionais e internacionais, mostrados na tabela, é correto afirmar que esse mel

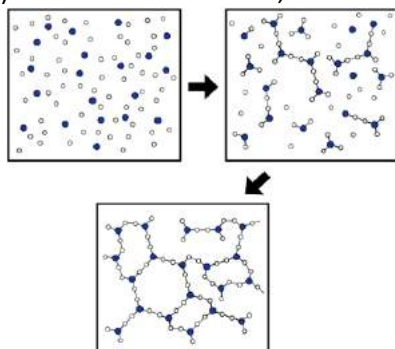
- é recomendado como mel de mesa, assim como para outros usos que se façam necessários, segundo a legislação brasileira.
- não pode ser usado como mel de mesa, mas pode ser usado para fins industriais, segundo a legislação brasileira.
- pode ser usado para fins industriais, segundo a legislação brasileira, mas não deveria ser usado para nenhum fim, segundo a recomendação internacional.
- não pode ser usado nem como mel de mesa nem para fins industriais, segundo a legislação brasileira, mas poderia ser utilizado segundo a recomendação internacional.
- não pode ser usado para qualquer aplicação, tanto segundo a legislação brasileira quanto segundo a recomendação internacional.

Note e adote:

Massa molar (g/mol): HMF = 126

Desconsidere qualquer possibilidade de contaminação do mel por fonte externa de HMF.

Questão-05 - (FUVEST SP/2021) Observe a representação a seguir, em que os círculos brancos representam uma espécie química (molécula ou íon molecular) e os círculos coloridos, outra.



Essa representação pode ser corretamente associada à

- combustão de um hidrocarboneto com oxigênio em fase gasosa.
- formação de um polímero a partir de duas espécies de monômeros.
- fusão de uma mistura de dois sais com aumento da temperatura.
- solidificação da água pura com diminuição da temperatura.
- produção de anéis aromáticos em solvente orgânico.

Questão-06 - (FUVEST SP/2021) No fragmento a seguir, o autor explora conceitos químicos na forma de poesia:

Químico apaixonado

1 Sua presença é " $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ " de sentimento

2 É explosão de " $C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + ATP$ "

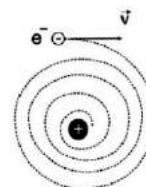
3 É  de pensamento

4 Sinergia

5 Sua ausência, meu desalento

6 " $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$ " o meu ser

7 Um modelo incompleto,



8 Impede-me de viver

9 Morte em pleno deserto.

Sobre os conceitos mencionados, foram feitas as seguintes afirmações:

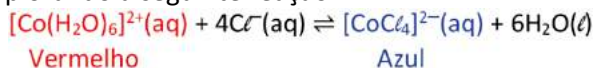
- A equação química mostrada na linha 2 pode ser associada à liberação de energia, pois corresponde à reação de fotossíntese com consumo de gás carbônico.
- A equação química apresentada na linha 6 representa uma reação na qual o número de oxidação das espécies é alterado, sendo associada a corrosão.
- O modelo incompleto referido na linha 7 refere-se ao proposto por Thomson, que identificava a presença de partículas com carga negativa dentro de uma esfera.

Está correto o que se afirma no(s) item(ns):

- I, apenas.
- II, apenas.

- c) I e III, apenas.
 d) II e III, apenas.
 e) I, II e III.

Questão-07 - (FUVEST SP/2021) Para estudar equilíbrio químico de íons Co^{2+} em solução, uma turma de estudantes realizou uma série de experimentos explorando a seguinte reação:



Nesse equilíbrio, o composto de cobalto com água, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$, apresenta coloração vermelha, enquanto o composto com cloretos, $[\text{CoCl}_4]^{2-}(\text{aq})$, possui coloração azul. Para verificar o efeito de ânions de diferentes sais nessa mudança de cor, 7 ensaios diferentes foram realizados. Aos tubos contendo apenas alguns mL de uma solução de nitrato de cobalto II, de coloração vermelha, foram adicionadas pequenas quantidades de diferentes sais em cada tubo, como apresentado na tabela, com exceção do ensaio 1, no qual nenhum sal foi adicionado.

Após agitação, os tubos foram deixados em repouso por um tempo, e a cor final foi observada.

Ensaio	Sal adicionado	Cor inicial	Cor final
1	Nenhum	Vermelha	Vermelha
2	KCl	Vermelha	Azul
3	Na_2SO_4	Vermelha	Vermelha
4	CuCl	Vermelha	Vermelha
5	K_2SO_4	Vermelha	?
6	AgCl	Vermelha	?
7	NaCl	Vermelha	?

A alternativa que representa a cor final observada nos ensaios 5, 6 e 7, respectivamente, é:

	Cor final obtida no:		
	Ensaio 5 Adição de K_2SO_4	Ensaio 6 Adição de AgCl	Ensaio 7 Adição de NaCl
a)	Azul	Azul	Vermelha
b)	Azul	Vermelha	Azul
c)	Vermelha	Azul	Azul
d)	Vermelha	Vermelha	Azul
e)	Vermelha	Azul	Vermelha

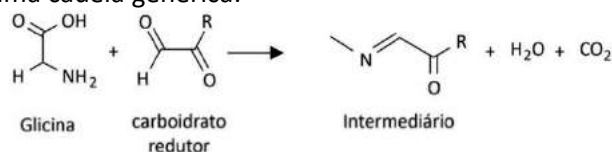
Note e adote:

Solubilidade dos sais em g/100 mL de água a 20°C

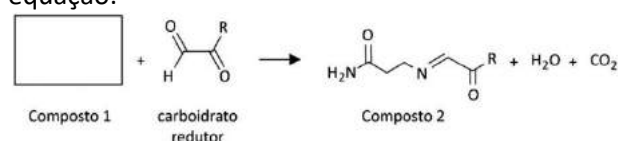
AgCl	$1,9 \times 10^{-4}$	NaCl	35,9
CuCl	$9,9 \times 10^{-3}$	Na_2SO_4	13,9
KCl	34,2	K_2SO_4	11,1

Questão-08 - (FUVEST SP/2021) A reação de Maillard, que ocorre entre aminoácidos e carboidratos redutores, é a responsável por formar espécies que geram compostos coloridos que conferem o sabor

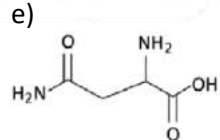
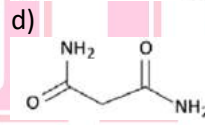
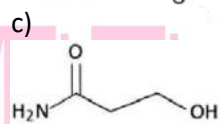
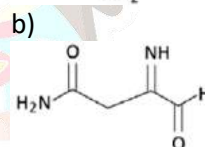
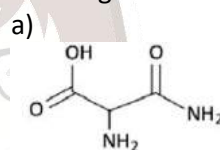
característico de diversos alimentos assados. Um exemplo é a reação entre a glicina e um carboidrato redutor mostrada na equação em que R representa uma cadeia genérica:



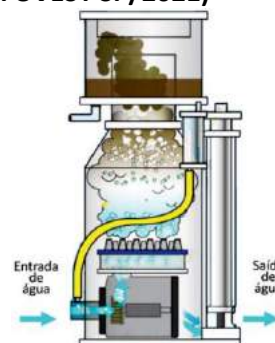
Um aminoácido específico (Composto 1), ao reagir com o carboidrato redutor, pode gerar o Composto 2, levando à formação de acrilamida, uma espécie potencialmente carcinogênica, conforme mostrado na equação:



A estrutura do aminoácido marcado como Composto 1 e que é capaz de gerar esse intermediário de espécies carcinogênicas é:



Questão-09 - (FUVEST SP/2021)



Em aquários de água marinha, é comum o uso do equipamento chamado “Skimmer”, aparato em que a água recebe uma torrente de bolhas de ar, como representado na figura, levando a matéria orgânica até a superfície, onde pode ser removida. Essa matéria orgânica eliminada é composta por moléculas orgânicas com parte apolar e parte polar, enquanto as bolhas formadas têm caráter apolar. Esse aparelho, no entanto, tem rendimento muito menor em aquários de água doce (retira menos quantidade de material orgânico por período de uso). Considerando que todas as outras condições são mantidas, o menor rendimento desse aparato em água doce do que em água salgada pode ser explicado porque

- a polaridade da molécula de água na água doce é maior do que na água salgada, tornando as partes apolares das moléculas orgânicas mais solúveis.
- a menor concentração de sais na água doce torna as regiões apolares das moléculas orgânicas mais solúveis do que na água salgada, prejudicando a interação com as bolhas de ar.
- a água doce é mais polar do que água salgada por ser mais concentrada em moléculas polares como a do açúcar, levando as partes polares das moléculas orgânicas a interagir mais com a água doce.
- a reatividade de matéria orgânica em água salgada é maior do que em água doce, fazendo com que exista uma menor quantidade de material dissolvido para interação com as bolhas de ar.
- a concentração de sais na água marinha é maior, o que torna as partes apolares das moléculas orgânicas mais propensas a interagir com os sais dissolvidos, promovendo menor interação com as bolhas de ar.

Questão-10 - (FUVEST SP/2021) A destilação é um processo utilizado para separar compostos presentes em uma mistura com base nas suas propriedades físicas como, por exemplo, a diferença de temperatura de ebulição, a uma dada pressão, entre os componentes da mistura. Recentemente esse termo passou a figurar em estudos de poluição ambiental, nos quais o termo “destilação global” é utilizado para explicar a presença de compostos voláteis, como os pesticidas organoclorados, em águas e gelos de regiões polares, ainda que estes compostos nunca tenham sido produzidos ou utilizados nessas regiões. Com base no princípio da técnica da destilação, como pode ser explicada a presença desses pesticidas na Antártica e no Ártico?

- Eles são destilados nas águas aquecidas dos oceanos e levados pelas correntes marinhas para as

regiões polares, onde se precipitam devido às águas frias dessas regiões.

- Eles evaporam nas regiões mais quentes e são levados pelas correntes atmosféricas para regiões mais frias como os polos, onde se condensam e voltam para a superfície.
- Após destilados, eles se tornam resistentes à degradação, de forma que alcançam todo o planeta, pela ação de correntes marinhas, inclusive as regiões polares.
- Os pesticidas organoclorados destilados, por conta da eletronegatividade dos átomos de cloro, têm afinidade com o gelo, o que faz com que eles se acumulem na Antártica ou no Ártico.
- Por serem hidrofílicos, eles são condensados juntamente com a água nas regiões quentes do planeta e se precipitam nos polos juntamente com o gelo.

Questão-11 - (FUVEST SP/2021) Após os desastres nucleares em Hiroshima, Fukushima e Chernobyl, girassóis foram plantados ao longo da região afetada para que estes absorvessem elementos tóxicos do solo, incluindo isótopos radioativos. Essa técnica é chamada de fitorremediação.

Os resultados de um estudo realizado para avaliar a capacidade do girassol de absorver urânio do solo são mostrados na figura a seguir, que apresenta a massa total de urânio absorvida do solo por quilograma de girassol (raízes e brotos), em função do tempo desde o plantio. A concentração inicial de U no solo era de 240 mg/kg, dos quais 1% correspondia ao ^{234}U .



- Com base na figura, em qual semana após o plantio os girassóis (raízes e brotos) deveriam ser colhidos para que a maior massa de urânio fosse retirada do ambiente de uma única vez?
- É correto afirmar que os isótopos radioativos de urânio do solo contaminado, quando absorvidos pelos girassóis, deixam de ser radioativos, de forma que os girassóis possam ser comercializados com segurança? Justifique com base no tempo de meia-vida.
- Se a colheita for realizada na segunda semana após o plantio, quantos quilogramas de girassol (raízes e

brotos) precisarão ser retirados de cada tonelada de solo para que a concentração do ^{234}U no solo seja reduzida para 0,6 mg/kg?

Note e adote:

Considere que não ocorreu separação isotópica na absorção do urânio pelas raízes e brotos, ou seja, o percentual de ^{234}U nesse material também é de 1%.

Meia vida do ^{234}U = 240.000 anos.

Questão-12 - (FUVEST SP/2021) Recentemente, um estudo científico associou a detecção de fosfina (PH_3) na atmosfera em Vênus com uma possível existência de vida no planeta. Na Terra, a fosfina pode ser encontrada naturalmente em ambientes onde ocorre a degradação de matéria orgânica, como pântanos. Por ser mais densa que o ar, grande quantidade de fosfina se acumula sobre as superfícies de corpos d'água e áreas baixas, muitas vezes reagindo espontaneamente com oxigênio, formando ácido fosfórico (H_3PO_4).

a) Utilizando os menores coeficientes estequiométricos inteiros possíveis, escreva a equação balanceada para o processo de combustão descrito para a fosfina.

b) Os ambientes onde se encontram altas quantidades de fosfina são compatíveis com a vida de seres aeróbios ou anaeróbios? Justifique sua resposta com base na reatividade da fosfina.

c) Em ambientes como os pântanos, além da fosfina, também é produzido metano (CH_4). Com base na energia de ativação e na energia liberada na combustão de cada espécie, explique por que a combustão da fosfina é a primeira a ocorrer na natureza e por que ela é capaz de iniciar a combustão do metano.

Note e adote:

Energia de ativação da combustão: fosfina = 13 kJ/mol e metano = 105 kJ/mol.

ΔH de combustão: fosfina = -1154 kJ/mol e metano = -885 kJ/mol.

Questão-13 - (FUVEST SP/2021) O gás N_2 é relevante para diversos processos tecnológicos e industriais por ser considerado um gás inerte e, portanto, ser utilizado para evitar contato do processo com espécies reativas presentes na atmosfera. Uma das características que faz o N_2 ser inerte é a força de ligação entre átomos de N.

O N_2 utilizado comercialmente costuma ser obtido por separação do ar atmosférico, composto majoritariamente por N_2 , O_2 , CO_2 , Hélio e Argônio.

a) No preparo de uma amostra de N_2 para uso industrial, quatro misturas de gases foram obtidas, conforme apresentado na tabela. Qual ou quais dessas misturas seria(m) adequada(s) para processos que não podem ser realizados na presença de gases oxidantes?

Mistura 1	Mistura 2
N_2 , O_2 , Argônio	N_2 , CO_2 , Hélio
Mistura 3	Mistura 4
N_2 , Hélio, Argônio	N_2 , O_2 , CO_2

b) Desenhe as estruturas de Lewis para N_2 e O_2 e explique, com base nessas estruturas, por que a ligação entre os átomos de N no N_2 é mais forte do que a ligação entre átomos de O no O_2 .

Uma forma de obter um fluxo de nitrogênio gasoso de grande pureza é por meio da evaporação do nitrogênio líquido armazenado no interior de um botijão criogênico. Considere que um botijão como esse foi preenchido com 70 L de nitrogênio líquido que, quando evaporado, pode ser retirado como nitrogênio gasoso do cilindro.

c) Calcule, em L, o volume de nitrogênio gasoso que pode ser coletado à temperatura de 30°C e pressão ambiente de 1 atm, a partir desse botijão. Considere que todo líquido pode ser aproveitado e que não houve perdas.

Note e adote:

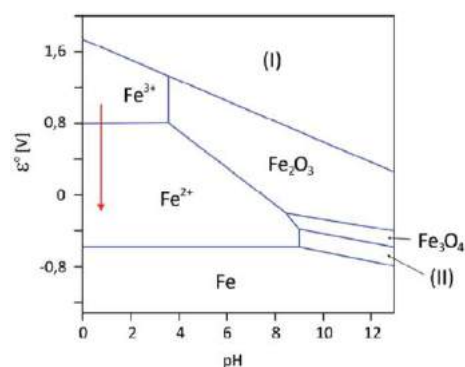
Densidade do nitrogênio líquido: 0,8 g/mL

Volume molar de gás ideal a 1 atm e 30°C : 25 L

Massa molar (g/mol): $\text{N}_2 = 28$

Distribuição eletrônica N: $1s^2, 2s^2, 2p^3$; O: $1s^2, 2s^2, 2p^4$

Questão-14 - (FUVEST SP/2021) O diagrama a seguir representa algumas espécies que podem ser formadas quando o Fe metálico é exposto a diferentes condições de pH e potencial de redução medidos contra o eletrodo padrão de hidrogênio. As regiões relativas às espécies $\text{Fe}(\text{OH})_2$ e FeO_4^{2-} estão associadas às regiões marcadas como (I) e (II) no diagrama, não necessariamente nessa ordem.



a) Para evitar a corrosão de um objeto de ferro metálico, este foi submetido a pH e potencial adequados, formando uma camada de Fe_3O_4 na superfície. Explique como essa camada previne a corrosão do interior do objeto.

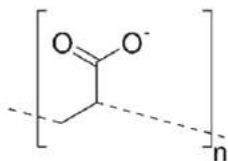
b) Escreva a semirreação de redução associada ao processo representado pela seta, indicando o valor de potencial a partir do qual a reação acontece.

c) Associe, corretamente, na tabela da folha de resposta, cada uma das regiões (I) e (II) com as espécies $\text{Fe}(\text{OH})_2$ e FeO_4^{2-} .

Justifique a associação feita com base nos potenciais de redução apresentados no diagrama.

Espécie	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	FeO_4^{2-}
Região		

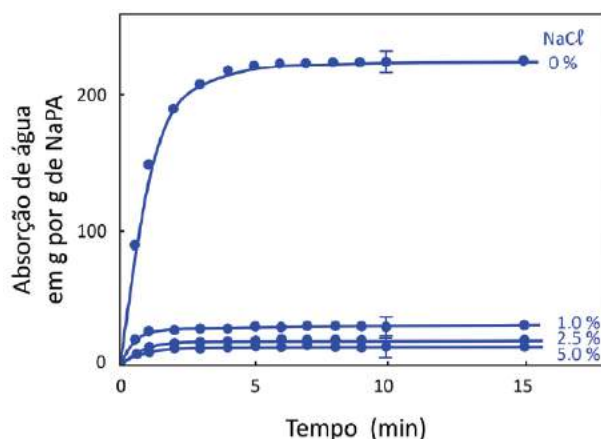
Questão-15 - (FUVEST SP/2021) Os polímeros superabsorventes são compostos com alta capacidade de absorver água. Um desses polímeros é o poliácido de sódio (NaPA), mostrado na figura. O NaPA é formado a partir da polimerização de seu precursor, um ácido orgânico, seguida da neutralização dos grupos ácidos com hidróxido de sódio.



Estrutura do polímero aniônico poliácido

a) Desenhe, na folha de resposta, o monômero precursor do poliácido de sódio, na forma ácida.

O gráfico abaixo mostra a capacidade de absorção de água pelo NaPA para diferentes quantidades de sal (0; 1,0; 2,5; e 5,0%). No caso desse experimento, foi usado o cloreto de sódio, mas o mesmo resultado é observado para outros sais.



b) O NaPA é bastante utilizado como absorvedor em fraldas descartáveis. Nesse caso, a absorção da urina pela fralda será mais ou menos eficiente do que a da água destilada? Explique.

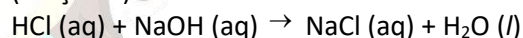
c) Indique qual o tipo de interação mais forte que ocorre entre a água e o polímero e explique o efeito da quantidade de sal na absorção de água, representado no gráfico.

Questão-16 - (FUVEST SP/2021) O teor de carbonato de cálcio (CaCO_3), usado como abrasivo em cremes dentais, pode ser determinado por meio da chamada retrotitulação. Nesse método, adiciona-se excesso de HCl, resultando na completa dissolução do CaCO_3 (reação I); em seguida, titula-se o que sobrou de HCl com NaOH até a neutralização da solução (reação II). Sabendo-se a quantidade de NaOH, pode-se calcular o número de mols que sobrou de HCl. Pela diferença entre o que sobrou de HCl e o número de mols inicial de HCl, é possível determinar o teor de CO_3^{2-} na amostra.

(reação I)



(reação II)



Para estudar uma amostra, o seguinte procedimento foi realizado:

Etapa 1 Pesagem de 5,0 g de creme dental comercial.

Etapa 2 Adição de 20,0 mL de solução 2,0 mol.L⁻¹ de HCl, seguida por agitação e aquecimento até que a reação I se complete.

Etapa 3 Após a solução esfriar, adição de água à solução da etapa 2 até completar um volume final de 50,0 mL e agitação.

Etapa 4 Titulação do HCl presente na amostra com NaOH 0,5 mol.L⁻¹ até a completa neutralização (reação II).

Etapa 5 Medida do volume de NaOH usado para titulação. Resultado: Volume de NaOH usado = 30,0 mL.

a) Cite a importância do aquecimento na etapa 2.

b) Alguns cremes dentais usam dióxido de silício (SiO_2) como abrasivo em vez de CaCO_3 . Para esses produtos, o mesmo procedimento de retrotitulação serviria para calcular o teor do abrasivo (SiO_2)? Justifique.

c) Calcule a porcentagem em massa (massa de CaCO_3 por massa de creme dental) de abrasivo na amostra estudada, conforme os valores dados no procedimento.

Note e adote:

Considere que não há qualquer outra espécie ácida ou básica no creme dental em quantidade suficiente para interferir no procedimento.

Massa molar (g/mol): $\text{CaCO}_3 = 100$.

SiO_2 é um óxido ácido.

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: D

3) Gab: C

4) Gab: B

5) Gab: B

6) Gab: B

7) Gab: D

8) Gab: E

9) Gab: B

10) Gab: B

11) Gab:

a) Eles deverão ser recolhidos a partir da 4ª semana, pois para cada 1 kg de girassóis são retirados 160 mg de urânio.

b) Não poderão ser comercializados, pois como a meia-vida é de 240 000 anos, o urânio ainda estará presente nos girassóis.

c) Quantidade de urânio inicial em uma tonelada de solo:

$$\begin{aligned} 240 \cdot 10^{-3} \text{ g de urânio} & \text{ — 1 kg de solo} \\ m & \text{ — 1000 kg de solo} \\ m & = 240 \text{ g de urânio} \end{aligned}$$

Massa de urânio-234 no solo = 1% de 240 g = 2,4 g de ^{234}U .

Quantidade de urânio do solo após a redução para 0,6 mg/kg:

$$\begin{aligned} 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ g de urânio} & \text{ — 1 kg de solo} \\ x & \text{ — 1000 kg de solo} \end{aligned}$$

$$x = 0,6 \text{ g de urânio}$$

Massa de urânio-234 retirada = $2,4 - 0,6 = 1,8 \text{ g}$ ou 1800 mg de urânio-234.

Concentração de urânio-234 após duas semanas = 1% de 120 mg/kg = 1,2 mg/kg.

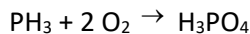
Quantidade de girassol retirada após duas semanas de plantio:

$$\begin{aligned} 1,2 \text{ mg de urânio} & \text{ — 1 kg de girassol} \\ 1800 \text{ mg} & \text{ — } y \end{aligned}$$

$$y = 1500 \text{ kg de girassol}$$

12) Gab:

a) De acordo com o texto, a equação de combustão da fosfina é:



b) A presença de fosfina é compatível com a vida de seres anaeróbios, pois, segundo o texto, a fosfina reage espontaneamente com gás oxigênio.

c) A combustão da fosfina ocorre primeiro porque essa reação apresenta menor energia de ativação (13 kJ/mol) em relação à energia de ativação de combustão do metano (105 kJ/mol).

Comparando a entalpia de combustão da fosfina (-1154 kJ/mol) com a energia de ativação de combustão do metano (105 kJ/mol), pode-se afirmar que a queima da fosfina libera energia suficiente para iniciar a combustão do metano.

13) Gab:

a) As misturas 2 e 3 seriam adequadas, pois os gases presentes não são oxidantes. As misturas 1 e 4 possuem O_2 , que é um gás oxidante.

b) Fórmula eletrônica do N_2 :



Fórmula eletrônica do O_2 :



Entre os átomos de nitrogênio, temos uma ligação tripla, e entre os átomos de oxigênio, ligação dupla. A ligação tripla é mais forte, logo a ligação entre os átomos de nitrogênio é mais forte do que entre os átomos de oxigênio.

c) Cálculo da massa de nitrogênio no estado líquido: 0,8g — 1 mL

$$x \text{ g} \text{ — } 70000 \text{ mL (70L)}$$

$$x = 56000 \text{ g}$$

No estado gasoso, a massa de nitrogênio também será de 56000 g.

Como a massa molar do nitrogênio é 28 g/mol e o volume molar, 25 L/mol:

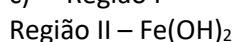
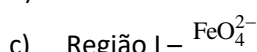
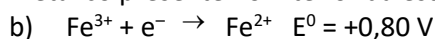
$$28 \text{ g} \text{ — } 25 \text{ L}$$

$$56000 \text{ g} \text{ — } V$$

$$x = 50000 \text{ L}$$

14) Gab:

a) O Fe_3O_4 é um óxido misto formado por uma composição entre o óxido de ferro II (FeO) e óxido de ferro III (Fe_2O_3). Desse modo, a camada de Fe_3O_4 já apresenta a espécie ferro em sua forma oxidada (Fe^{2+} e Fe^{3+}), o que, combinado ao oxigênio, promove a passivação do ferro, prevenindo a corrosão do ferro metálico presente no interior da estrutura.

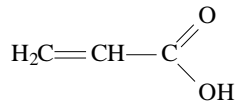


A partir da análise do diagrama apresentado, pode-se observar que há uma tendência de aumento dos

potenciais padrão de redução, à medida que se tem formas do ferro com maior número de oxidação. Desse modo, pode-se associar a espécie química FeO_4^{2-} (Nox(Fe) = +6) com a região I, e a espécie Fe(OH)_2 (Nox(Fe) = +2) com a região II.

15) Gab:

a) O monômero precursor do poliácrlato de sódio, na forma ácida, é o ácido acrílico (ácido propenoico), de fórmula:

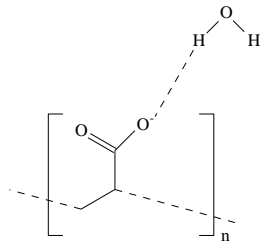


b) A absorção da urina pela fralda será menos eficiente do que a da água destilada.

Dentro da fralda, o meio é hipertônico em relação à água pura.

A absorção da urina não é tão eficaz, por causa dos sais nela dissolvidos.

c) A interação mais forte que ocorre entre a água e o polímero é a atração do tipo íon-dipolo.



Pela observação do gráfico, quanto maior a concentração de sal (Na^+Cl^-) na solução, menor a absorção de água pelo polímero. Devido à osmose, a migração de água ocorre do meio menos concentrado para o mais concentrado.

16) Gab:

a) O aumento da temperatura aumenta a velocidade de reação e diminui a solubilidade do CO_2 na solução.

b) Não podemos utilizar o mesmo procedimento, pois, sendo o SiO_2 um óxido ácido, não irá reagir com o HCl.

c) Cálculo da quantidade em mol de NaOH gasta na titulação:

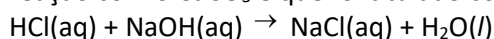
NaOH (0,5 mol/L)

0,5 mol ————— 1L

x ————— 0,030 L (30 mL)

x = 0,015 mol de NaOH

Cálculo da quantidade em mols de HCl que sobrou na reação com o CaCO_3 e que foi titulado com o NaOH:



1 mol ——— 1 mol

y ——— 0,015 mol

y = 0,015 mol de HCl

Cálculo da quantidade total de HCl (2,0 mol/L) que foi adicionada ao creme dental:

2 mol ————— 1L

z ————— 0,020 L (20 mL)

z = 0,040 mol de HCl

Quantidade de HCl que reagiu com CaCO_3 :

n = (0,040 – 0,015) mol = 0,025 mol de HCl

Cálculo da quantidade de CaCO_3 presente em 5,0g de creme dental:



1 mol 2 mol

↓

100g de CaCO_3 ——— 2 mol de HCl

w ——— 0,025 mol de HCl

w = 1,25g de CaCO_3

Porcentagem em massa de CaCO_3 no creme dental (5,0g):

5,0g ————— 100%

1,25g ————— p

p = 25% de CaCO_3

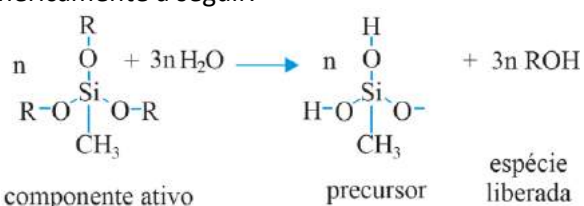
Questão-01 - (Fuvest SP/2022)

1	H	2											13	14	15	16	17	18
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	**	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	F	Mc	Lv	Ts	Og
			*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
			**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

A produção do vidro tem por base a modificação da estrutura cristalina do quartzo (SiO_2) por meio do seu aquecimento e da adição de óxidos alcalinos, dentre eles o Na_2O . Esse processo adiciona cátions sódio à estrutura do quartzo, tornando-a amorfa. Alguns vidros, como os utilizados em telas de *smartphones*, passam ainda por processo de troca iônica para aumentar a resistência a quedas e riscos. Para isso, o vidro é banhado em uma solução salina contendo íons potássio. Dessa forma, o potássio substitui o sódio na estrutura, sem que o volume do vidro se altere. Com base nessas informações, é correto afirmar que os íons potássio

- são maiores do que os íons sódio, dessa forma, a estrutura torna-se mais preenchida e mais resistente ao choque físico.
- são mais resistentes ao choque físico do que os íons sódio, e esse caráter é conferido ao vidro.
- são menores do que os íons sódio, tornando a estrutura menos preenchida e o vidro mais flexível.
- fazem com que a estrutura do vidro deixe de ser amorfa quando substituem os íons sódio, tornando o vidro menos resistente ao choque físico.
- têm o mesmo tamanho que os íons sódio, visto que ambos são metais alcalinos, permitindo sua completa substituição no vidro.

Questão-02 - (Fuvest SP/2022) Uma das formulações para os adesivos “silicones” usados na construção civil é chamada de “silicone acético”. Essa nomenclatura é utilizada porque o componente ativo libera ácido acético durante a formação do precursor, espécie que promoverá a polimerização, como representado genericamente a seguir.

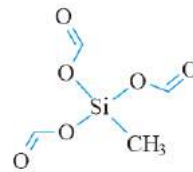


(R = cadeia orgânica)

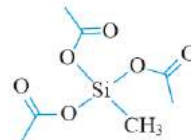
Considerando essas informações, qual dos componentes ativos a seguir faria com que a

formulação fosse considerada como “silicone acético”?

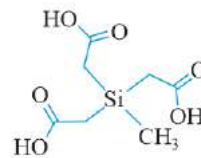
a)



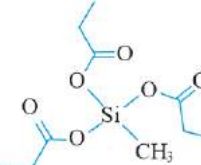
b)



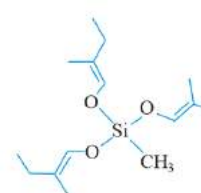
c)



d)



e)



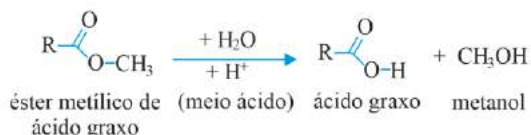
Questão-03 - (Fuvest SP/2022) Alguns equipamentos de visão noturna têm seu funcionamento baseado no efeito fotoelétrico, uma das primeiras descobertas que contribuíram para o surgimento da mecânica quântica. Nesses equipamentos, fótons de frequência f emitidos por um objeto incidem sobre uma superfície metálica. Elétrons são então liberados da superfície e acelerados por um campo elétrico. Em seguida, o sinal eletrônico é amplificado e produz uma imagem do objeto. Diferentemente do que a física clássica prevê, apenas os elétrons com energia hf acima de uma certa energia mínima E_0 são liberados da superfície metálica. Considerando a incidência de fótons com frequência da ordem de 10^{14} Hz, a ordem de grandeza do valor limite de E_0 para que o equipamento funcione deve ser:

- 10^{-50} J

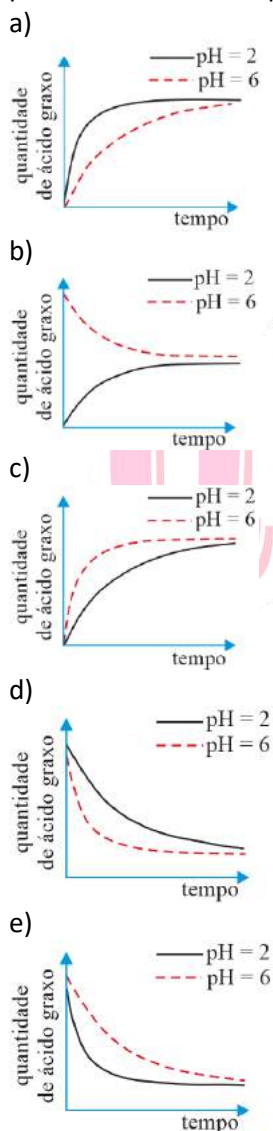
- b) 10^{-40} J
 c) 10^{-30} J
 d) 10^{-20} J
 e) 10^{-10} J

Note e adote: Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s

Questão-04 - (Fuvest SP/2022) As reações de hidrólise de ésteres, quando realizadas em meio aquoso, podem ser catalisadas pela adição de ácido, sendo a reação mais lenta em meios próximos da neutralidade.



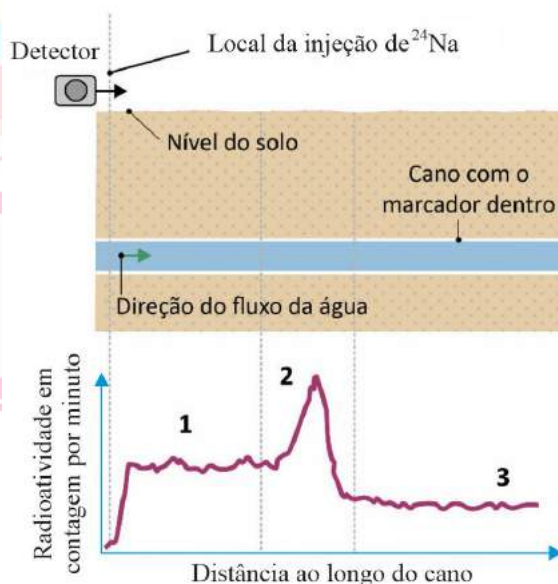
Dois reações idênticas para a hidrólise desse éster foram realizadas nas mesmas condições, variando apenas o pH do meio: uma delas foi conduzida em pH = 2 e outra em pH = 6. Qual dos seguintes diagramas representa de forma mais adequada a quantidade de ácido graxo formada em função do tempo de reação para as hidrólises em pH = 2 e pH = 6?



Questão-05 - (Fuvest SP/2022) Cálculos renais, conhecidos popularmente por “pedras nos rins”, consistem principalmente em oxalato de cálcio, CaC_2O_4 , espécie cuja constante de solubilidade (K_{ps}) é de aproximadamente 2×10^{-9} . Os íons oxalato, presentes em muitos vegetais, reagem com os íons cálcio para formar oxalato de cálcio, que pode gradualmente se acumular nos rins. Supondo que a concentração de íons cálcio no plasma sanguíneo seja de cerca de 5×10^{-3} mol/L, qual seria a concentração mínima, em mol/L, de íons oxalato para que CaC_2O_4 precipitasse

- a) 4×10^{-13}
 b) 10×10^{-12}
 c) 4×10^{-7}
 d) $2,5 \times 10^{-6}$
 e) 1×10^{-5}

Questão-06 - (Fuvest SP/2022) Um marcador radioativo (^{24}Na) foi injetado em um ponto de um cano de água subterrâneo e, na sequência, com um detector sobre o solo, foi medida a radioatividade ao longo do percurso do cano. A figura a seguir esquematiza o local de injeção do marcador e o perfil da radioatividade detectada ao longo do cano.



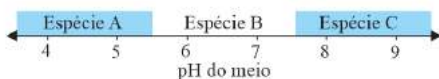
Assinale a alternativa que melhor explica o perfil da radioatividade.

- a) No trecho 2 o cano está completamente entupido, por isso a radioatividade diminui no trecho 3.
 b) No trecho 2 há uma fissura no cano, o que resulta em acúmulo de marcador nesse trecho do solo.
 c) O marcador radioativo flui no sentido contrário ao fluxo da água, acumulando-se no meio do cano.

- d) No trecho 3 a radioatividade é menor porque foi consumida por reações químicas ao longo do trecho 2.
 e) No trecho 2 a radioatividade diminui devido ao fato de a meia-vida do marcador ser curta.

Note e adote: Tempo de meia-vida do ^{24}Na = 15 horas.

Questão-07 - (Fuvest SP/2022) O hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$), ao precipitar em solução aquosa, forma um sólido gelatinoso que pode ser usado como agente floculante no tratamento de água. Essa precipitação pode ocorrer pela adição de um hidróxido solúvel a uma solução aquosa ácida contendo um sal de alumínio solúvel, como o AlCl_3 . Entretanto, adicionando-se excesso de hidróxido ao meio, há a formação de íons $\text{Al}(\text{OH})_4^-$, espécie solúvel em água, e o precipitado se solubiliza novamente. Dessa forma, dependendo do pH do meio, uma dentre as espécies $\text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq})$, $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$ e $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ estará presente na solução em quantidade maior que as demais, como exemplificado no esquema.



A alternativa que mostra corretamente qual das espécies estará em quantidade maior que as duas outras em cada faixa de pH é:

a)	
b)	
c)	
d)	
e)	

Questão-08 - (Fuvest SP/2022) Para o monitoramento ambiental no entorno de um posto de gasolina, coletou-se uma amostra de solo que foi submetida de forma integral à análise de naftaleno, um composto presente na gasolina. A concentração encontrada foi de 2,0 mg de naftaleno por kg de solo úmido. Sabendo que essa amostra de solo contém 20% de água, qual é o resultado dessa análise por kg de solo seco?

- 0,4 mg/kg
- 1,6 mg/kg
- 2,0 mg/kg
- 2,2 mg/kg
- 2,5 mg/kg

Questão-09 - (Fuvest SP/2022) O cátion Ba^{2+} pode apresentar toxicidade aos humanos, dependendo de sua concentração e forma química. Por exemplo, BaSO_4 é pouco tóxico, sendo usado como contraste radiológico, por ser insolúvel em solução aquosa, enquanto BaCO_3 e $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ são muito tóxicos, pois liberam Ba^{2+} no organismo. Em um laboratório foram feitos dois testes de solubilidade para identificar o conteúdo de três frascos não rotulados que poderiam ser de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, BaCO_3 ou BaSO_4 . Os resultados dos dois testes de solubilidade são apresentados a seguir.

Frasco	Teste I: Adição de H_2O destilada à temperatura ambiente	Teste II: Adição de HCl diluído à temperatura ambiente
1	Insolúvel, não houve liberação de gás	Insolúvel, não houve liberação de gás
2	Insolúvel, não houve liberação de gás	Solúvel, houve liberação de gás incolor
3	Solúvel, não houve liberação de gás	Solúvel, não houve liberação de gás

Considerando os ensaios realizados, indique quais são os compostos contidos nos frascos 1, 2 e 3, respectivamente.

	Fracos		
	1	2	3
a)	BaSO_4	BaCO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
b)	BaCO_3	BaSO_4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
c)	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	BaCO_3	BaSO_4
d)	BaSO_4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	BaCO_3
e)	BaCO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	BaSO_4

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 10, 11

Oxigênio (O_2) e ozônio (O_3) estão em constante processo de consumo e produção na estratosfera, como representado pelas equações químicas a seguir. As reações I e II ilustram etapas da produção de ozônio a partir de oxigênio, e a reação III mostra a restauração de oxigênio a partir de ozônio.

	Reação	ΔH (kcal/mol de O_2)
I	$\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{O} \cdot$	-118
II	$2 \text{O}_2 + 2 \text{O} \cdot \rightarrow 2 \text{O}_3$	ΔH_{II}
III	$2 \text{O}_3 \rightarrow 3 \text{O}_2$	+21

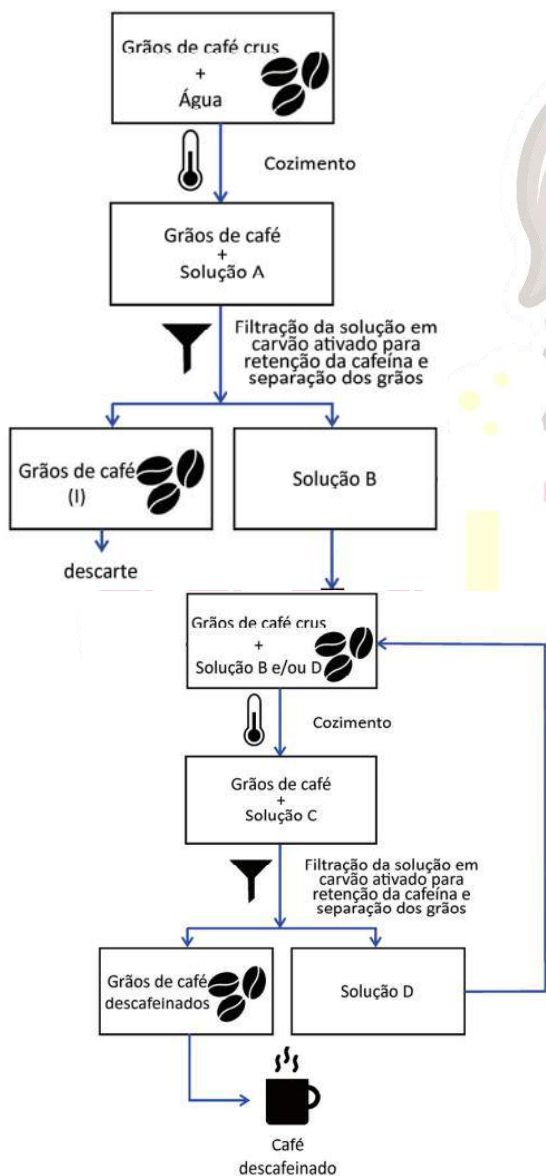
Questão-10 - (Fuvest SP/2022) O ΔH_{II} , relacionado à reação II, pode ser calculado a partir dos dados fornecidos para as reações I e III. O valor de ΔH_{II} , em kcal/mol de O_2 consumido, é igual a:

- 90,5
- 55,0
- +27,5
- +48,5
- +55,0

Questão-11 - (Fuvest SP/2022) A reação global balanceada, composta pelas etapas I e II, que representa a formação de ozônio é:

- a) $3 O \rightarrow O_3$
- b) $4 O_2 \rightarrow 4 O_3$
- c) $2 O_3 \rightarrow 3 O_2$
- d) $3 O_2 \rightarrow 2 O_3$
- e) $3 O_3 \rightarrow 2 O_2$

Questão-12 - (Fuvest SP/2022) Para se obter o café descafeinado, sem que ocorra a perda dos compostos de sabor e aroma, pode ser realizada a extração seletiva. Para promover essa extração, pode-se, por exemplo, utilizar um solvente concentrado com os compostos que não se desejam extrair. Um dos procedimentos para a descafeinação do café por extração seletiva é apresentado no diagrama a seguir:

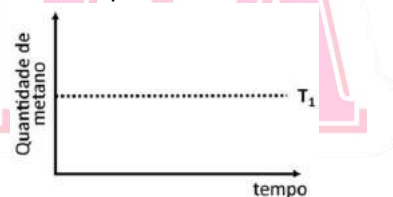


Com base nas informações do texto, do diagrama e em seus conhecimentos, responda:

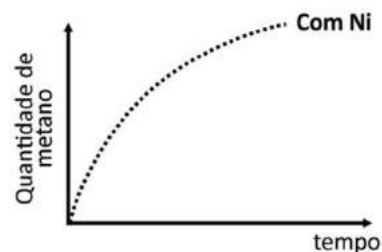
- a) Entre as soluções A, B, C e D, qual(is) pode(m) ser considerada(s) descafeinada(s)?
- b) Os grãos de café (I) estão descafeinados? Por que eles não são aproveitados para preparar café?
- c) Na etapa de extração dos compostos do café a partir dos grãos crus é feito o cozimento. Sabendo-se que o comportamento de solubilidade dos compostos do café é similar ao da maioria dos compostos orgânicos, qual a relação entre a temperatura da água e a eficiência da extração? Justifique sua resposta.

Questão-13 - (Fuvest SP/2022) Para possibilitar a exploração de Marte, é necessário viabilizar a viagem de retorno à Terra. Uma das formas de tornar os voos de retorno possíveis é produzir combustível a partir da água encontrada em Marte. Para tanto, o hidrogênio seria gerado por eletrólise da água e, posteriormente, utilizado na reação de Sabatier. Nessa reação, o combustível é gerado pela reação do hidrogênio com dióxido de carbono em temperaturas e pressões elevadas na presença de um catalisador de níquel, resultando na produção de metano e água e na liberação de aproximadamente 165 kJ de energia por mol de CO_2 .

- a) No gráfico a seguir está representada a quantidade de metano gerado pela reação de Sabatier em função do tempo na temperatura T_1 , depois que o equilíbrio foi estabelecido. Nesse mesmo gráfico, represente a quantidade de metano em função do tempo em uma temperatura T_2 maior que T_1 , após o estabelecimento do equilíbrio.



- b) No gráfico a seguir está representada a quantidade de metano gerado pela reação de Sabatier em função do tempo na presença de Ni. No mesmo gráfico, represente a quantidade de metano esperada em função do tempo na ausência de Ni. Explique o efeito do catalisador na energia de ativação da reação de Sabatier.



c) Escreva a equação balanceada da reação de Sabatier. Considerando apenas a composição atmosférica da Terra e de Marte apresentada na tabela a seguir, explique, com base nesse equilíbrio químico, por que essa reação não seria indicada para gerar metano na Terra.

Composição atmosférica considerando os principais componentes:	
Terra	Marte
Nitrogênio (78,0%)	Dióxido de carbono (95,3%)
Oxigênio (21,0%)	Nitrogênio (2,7%)
Argônio (0,9%)	Argônio (1,6%)
Dióxido de carbono (0,04%)	

Questão-14 - (Fuvest SP/2022) As afirmações a seguir baseiam-se na descrição da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo):

Afirmção 1: “O dióxido de enxofre (SO_2) é liberado para a atmosfera por gases vulcânicos e fontes antropogênicas, principalmente atividades industriais que processam materiais contendo enxofre, como termelétricas, fabricação de fertilizantes, fundição de alumínio e aço, produção de ácido sulfúrico e papel.”

Afirmção 2: “O dióxido de enxofre é um gás incolor com forte odor pungente. É muito irritante quando em contato com superfícies úmidas, pois se transforma em trióxido de enxofre (SO_3) e passa rapidamente a ácido sulfúrico (H_2SO_4).”

a) Represente a estrutura de Lewis do dióxido de enxofre.

b) A afirmação 2 refere-se à formação da chuva ácida. Represente a reação balanceada da formação da chuva ácida a partir de SO_3 e a reação balanceada da chuva ácida com o carbonato de cálcio (CaCO_3), que é um dos componentes de construções que são danificadas por ela.

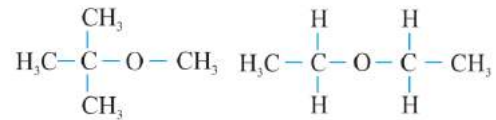
c) Considere uma determinada amostra de carvão que contém 1% em massa de enxofre. Quando esse carvão é queimado, o enxofre é convertido em dióxido de enxofre pela reação $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$. Para evitar a poluição do ar, este dióxido de enxofre pode ser tratado com óxido de cálcio para formar sulfito de cálcio, como representado pela reação $\text{SO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaSO}_3$. Calcule a massa diária, em quilogramas, de CaO necessária para tratar o SO_2 em uma usina que consome $3,2 \cdot 10^6 \text{Kg}$ de carvão por dia.

Note e adote:

Distribuição eletrônica: $O = 1s^2, 2s^2, 2p^4$; $S = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$.

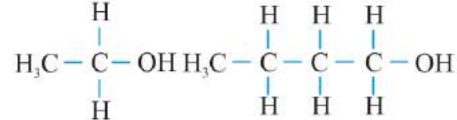
Massas molares (g/mol): $O = 16$; $S = 32$; $Ca = 40$.

Questão-15 - (Fuvest SP/2022) Considere as substâncias cujas estruturas estão representadas a seguir:



éter metil-terc-butílico

éter dietílico



etanol

1-butanol

a) Considerando que tanto o etanol quanto o 1-butanol interagem por ligação de hidrogênio com a água, por que o etanol é mais solúvel em água do que o 1-butanol à mesma temperatura?

b) Escreva no quadro a seguir, as estruturas de dois álcoois que são isômeros do 1-butanol.

Isômero 1	Isômero 2

c) O 1-butanol e o éter dietílico são compostos que possuem a mesma fórmula química, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, porém pontos de ebulição diferentes, sendo que um deles entra em ebulição a $34,6^\circ\text{C}$ e o outro, a 117°C a 1 atm. Preencha o quadro a seguir relacionando os nomes das substâncias com os respectivos pontos de ebulição. Justifique sua resposta.

Ponto de ebulição	Nome da substância
$34,6^\circ\text{C}$	
117°C	

Questão-16 - (Fuvest SP/2022) Nas vias públicas, é possível encontrar totens conforme os representados na figura. Em um deles há a inscrição “COMGAS”, indicando que ali passa um gasoduto da empresa distribuidora de gás; no outro está escrito “PROT CATÓDICA”, o que indica que há uma proteção catódica no gasoduto. Sabendo que o gasoduto é constituído de aço, responda:



- a) No sistema do gasoduto apresentado, o gasoduto é o ânodo ou o cátodo da célula eletroquímica? Justifique a sua resposta.
- b) Considere os seguintes potenciais de redução dos metais (ϵ°):

Semirreação	ϵ° (V)
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$	+ 0,34
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^0$	- 0,14
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$	- 0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^0$	- 0,76

Qual(is) desses metais pode(m) ser utilizado(s) para a proteção catódica do gasoduto? Esse(s) metal(is) será(ão) o polo positivo ou negativo da célula eletroquímica?

c) Considere que a composição molar do gás transportado pelo gasoduto Brasil-Bolívia é de, aproximadamente, 93,5% metano, 4,1% etano e 2,4% N_2 . Calcule a massa, em kg, de etano existente em uma seção de 1m^3 do duto sabendo que a pressão no interior do duto é de 100 atm à temperatura de 27°C . Apresente os cálculos.

Note e adote:

Constante universal dos gases ideais:

$$R = 8,2 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Massas molares (g/mol): H = 1; C = 12.

Questão-17 - (Fuvest SP/2022) O limite de detecção de um método analítico é a menor quantidade de um determinado composto numa amostra que esse método é capaz de detectar. Caso algum composto esteja em concentração inferior a tal limite, não se pode determinar a sua presença, tampouco a sua concentração. A tabela nutricional a seguir foi encontrada numa embalagem de pão de queijo:

Quantidade por porção (70 g)	
Valor energético 113 kcal	
Carboidratos	14 g
Proteínas	2,4 g
Gorduras Trans	0,0 g
Gorduras Saturadas	2,1 g
Gorduras Totais	5,3 g
Fibra alimentar	0,0 g
Sódio	140 mg

Uma vez que a quantificação de todos os compostos é realizada por métodos analíticos específicos, responda as questões:

- a) Por que, na porção de pão de queijo apresentada, as quantidades de gorduras trans e fibra alimentar não são, necessariamente, zero?
- b) Gorduras podem ser entendidas como ácidos graxos de cadeia carbônica longa. O termo “trans” faz referência à isomeria geométrica da molécula de ácido

graxo. Gorduras saturadas podem apresentar isomeria trans? Explique com base na estrutura da molécula de ácido graxo.

c) Caso tivesse sido utilizado um método analítico para determinação de sódio cujo limite de detecção fosse de 0,03 g de sódio por g de pão de queijo, teria sido possível detectar esse elemento nesse pão de queijo? Justifique apresentando os cálculos.

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: B
- 3) Gab: D
- 4) Gab: A
- 5) Gab: C
- 6) Gab: B
- 7) Gab: E
- 8) Gab: E
- 9) Gab: A
- 10) Gab: C
- 11) Gab: D
- 12) Gab:

a) As soluções descafeínadas são **B** e **D**. Ao realizar o processo de cozimento, a cafeína presente nos grãos se dissolve na água (extração) e, em seguida, a filtração com carvão ativado é capaz de reter a cafeína que estava dissolvida.

b) O grãos de café (I) estão descafeínados, pois passaram pelo processo de cozimento com a água em que a cafeína foi extraída dos grãos se dissolvendo no líquido. Esses grãos não são aproveitados para preparar o café porque além da cafeína, outras substâncias presentes nos grãos foram também extraídas no processo, o que compromete a qualidade do grão tornando-o inadequado para o preparo de café.

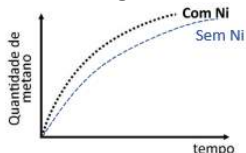
c) Quanto maior a temperatura da água, maior a eficiência da extração, pois o aumento da temperatura do solvente faz aumentar a solubilidade da maioria dos compostos orgânicos, favorecendo a extração.

13) Gab:

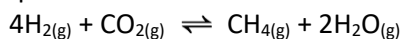
a) Conforme descrito no enunciado, a reação de Sabatier libera 165 kJ/mol de CO_2 e, portanto, trata-se de uma transformação exotérmica no sentido da reação direta. Dessa forma, sendo $T_2 > T_1$ espera-se que a formação de metano (CH_4), produto da reação, seja desfavorecida em T_2 em relação à T_1 , já que o aumento da temperatura desfavorece a reação exotérmica, isto é, desloca o equilíbrio no sentido da reação inversa. Com isso, há menor quantidade de metano no equilíbrio em T_2 . Graficamente, temos:



b) O catalisador é uma substância que altera o mecanismo da reação, fazendo com que esta ocorra por um caminho de menor energia de ativação. Dessa forma, como a energia de ativação é o parâmetro que determina a rapidez com a qual a reação ocorre, na presença do catalisador, a transformação ocorre com maior velocidade e, dessa forma, espera-se que, para um mesmo intervalo de tempo, mais produto tenha sido formado em um sistema com catalisador (no caso, Ni) frente a um que não apresente essa espécie. Portanto, graficamente, tem-se:



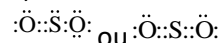
c) A reação de Sabatier é dada pela equação química balanceada:



Dentre as espécies químicas envolvidas na transformação, o dióxido de carbono (CO_2) está entre os principais componentes das atmosferas terrestre e de Marte, como mostrado na tabela. Como esse gás é muito abundante na atmosfera de Marte (95,3%), a ocorrência da reação direta (formação de metano) é favorecida já que, em altas quantidades de dióxido de carbono o equilíbrio é deslocado para a direita. Frente a isso, na Terra, a baixa disponibilidade relativa de CO_2 (0,04%) faz com que o equilíbrio seja deslocado para a esquerda e, dessa forma, espera-se menor rendimento na obtenção de CH_4 por essa reação.

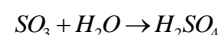
14) Gab:

a) A estrutura de Lewis do dióxido de enxofre é:

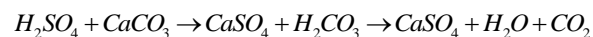


As duas estruturas de Lewis para o SO_2 são aceitas, embora a segunda representação seja a mais adequada devido à expansão do octeto do enxofre (elemento do 3º período).

b) A equação balanceada da reação de formação da chuva ácida é:



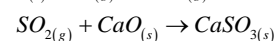
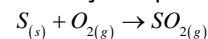
A equação balanceada da reação que ocorre entre a chuva ácida e o carbonato de cálcio é:



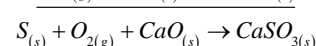
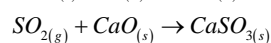
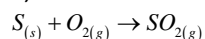
c) Cálculo da quantidade de enxofre presente no carvão:

$$\frac{1}{100} \cdot 3,2 \cdot 10^6 = 3,2 \cdot 10^4 \text{ kg de S}$$

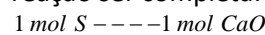
As reações que ocorrem:



Somando as duas equações para obter a equação global, temos:



A partir da massa de S (massa molar = 32 g/mol) presente no carvão, podemos calcular a massa de CaO (massa molar = 56 g/mol) necessária para a reação ser completa:



$$3,2 \cdot 10^7 \text{ g} \text{ ---- } x \rightarrow x = 5,6 \cdot 10^7 \text{ g} = 5,6 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

Portanto, a massa de CaO para reagir com todo SO_2 é $5,6 \cdot 10^4 \text{ kg / dia}$.

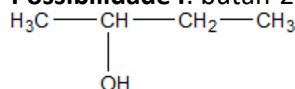
15) Gab:

a) A água, por ser uma substância cuja molécula é polar tende a dissolver melhor substâncias de maior caráter polar. Etanol e 1-butanol são monoálcoois de cadeia normal e saturada diferenciando-se apenas pela quantidade de carbonos na cadeia, tendo o etanol dois carbonos em sua cadeia e o 1-butanol, quatro.

Para um mesmo grupo funcional, o aumento da cadeia carbônica aumenta o caráter hidrofóbico da estrutura já que a cadeia formada somente por átomos de C e H apresenta-se como um trecho apolar da molécula. Dessa forma, sob mesma temperatura, **o etanol é mais solúvel em água que o 1-butanol já que sua cadeia carbônica é menor** e, portanto, o composto apresenta um trecho apolar menor do que o 1-butanol.

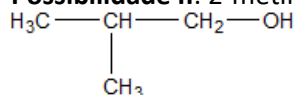
b) O candidato poderia escolher **duas dentre as possibilidades** abaixo:

Possibilidade I: butan-2-ol

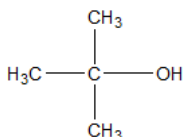


Como esse composto admite isômeros ópticos, poderiam ser citados os enantiômeros dextrógiro e levógiro desse composto.

Possibilidade II: 2-metilpropan-1-ol



Possibilidade III: 2-metilpropan-2-ol



c)

Ponto de ebulição	Nome da substância
34,6 °C	éter dietílico
117 °C	1-butanol

A temperatura de ebulição, do ponto de vista atômico-molecular, corresponde ao grau de agitação que as partículas da substância devem ter para que as interações intermoleculares não sejam mais efetivas para mantê-las unidas (estado líquido), fazendo com que se separem (estado gasoso).

Embora sejam isômeros de função, o 1-butanol apresenta o grupo funcional hidroxila (OH) em sua estrutura, o que possibilita que ocorram interações intermoleculares do tipo **ligação de hidrogênio** entre suas moléculas, as quais são forças atrativas de maior magnitude em relação às interações **dipolo permanente - dipolo permanente** que ocorrem entre as moléculas do éter dietílico.

Assim, a ruptura das interações intermoleculares que ocorrem no 1-butanol demanda mais energia que no éter dietílico, o que justifica a maior temperatura de ebulição do 1-butanol em relação ao seu isômero de função.

16) Gab:

a) No sistema apresentado, o gasoduto é o **cátodo** da célula eletroquímica. Ao utilizar o sistema de proteção catódica (também chamado metal de sacrifício), coloca-se em contato com o aço, que forma a tubulação, um metal ou uma liga metálica que apresente menor potencial padrão de redução. Com isso, o metal utilizado na proteção sofre corrosão já que apresenta maior tendência à oxidação, protegendo a estrutura, no caso a tubulação. Além disso, ainda que ocorra parcial oxidação do aço no gasoduto, ao se formarem focos de corrosão, o ferro oxidado logo sofreria redução pelo contato com a espécie protetora (que oxida), formando então uma pilha, ou seja, um processo de oxirredução espontâneo.

b) De acordo com o processo descrito no item "a", **somente o Zn poderia ser utilizado para a proteção catódica** já que é o único metal que apresenta potencial padrão de redução (ε°) menor que o do ferro. Assim, como o metal empregado na proteção catódica sofre oxidação na pilha formada, este seria o **polo negativo** dessa célula (ânodo).

c) O número de mols da mistura gasosa (n_{mistura}) presente na seção do gasoduto pode ser determinado pela equação de Clapeyron, sendo a pressão (P) de 100 atm, o volume de 1 m^3 e a temperatura 300 K ($T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$)

$$P \cdot V = n_{\text{mistura}} \cdot R \cdot T$$

$$100 \cdot 1 = n_{\text{mistura}} \cdot 8,2 \cdot 10^{-5} \cdot 300$$

$$n_{\text{mistura}} = 4.065 \text{ mol}$$

Tomando a composição molar da mistura, a quantidade de etano (4,1%), em mol na seção é

$$n_{\text{etano}} = 0,041 \cdot n_{\text{mistura}}$$

$$n_{\text{etano}} = 0,041 \cdot 4.065$$

$$n_{\text{etano}} = 166,67 \text{ mol}$$

O etano (C_2H_6) apresenta massa molar $30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, portanto, a massa do composto correspondente é

$$1 \text{ mol de } \text{C}_2\text{H}_6 \text{ ----- } 30 \text{ g}$$

$$166,67 \text{ mol de } \text{C}_2\text{H}_6 \text{ --- } m_{\text{etano}} \rightarrow m_{\text{etano}} = 5.000 \text{ g} = 5,0 \text{ kg}$$

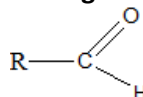
17) Gab:

a) Cada método analítico apresenta um determinado limite de detecção e, portanto, a quantidade de gorduras trans e fibra alimentar estar indicado como 0,0 g na tabela nutricional significa que **a massa presente desses componentes está abaixo do limite de detecção do método utilizado**, ou seja, pode ser de fato zero (estar ausente no alimento) ou apresentar concentração não-nula, mas inferior à mínima possível de ser detectada pela metodologia empregada (limite de detecção).

b) A isomeria geométrica é um caso da estereoisomeria no qual os isômeros espaciais não são a imagem especular um do outro. Sua ocorrência se dá em torno de ligações que não apresentam liberdade rotacional (ligações C=C em cadeias abertas ou ligações C-C em ciclos) de modo que a mudança na posição relativa dos ligantes, que devem ser diferentes entre si em cada carbono, em torno de tal ligação possibilite a existência de moléculas com propriedades físico-químicas distintas.

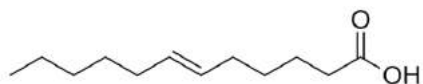
As gorduras saturadas são formadas por moléculas de **ácidos graxos saturados**, que não possuem ligações C=C na estrutura de modo que **não ocorra isomeria geométrica**, já que as ligações C-C apresentam liberdade rotacional logo, não se possa definir forma trans do composto, uma vez que as posições relativas dos ligantes em torno dos carbonos se altera com a rotação da ligação simples entre carbonos.

Ácido graxo saturado

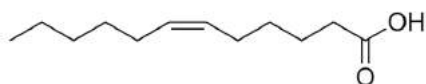


em que R é uma cadeia carbônica saturada contendo a partir de 11 átomos de carbono

Em **ácidos graxos insaturados**, pode ocorrer isomeria geométrica justamente pela **presença da insaturação** que possibilita a ocorrência da forma cis e da forma trans dos ácidos, conforme exemplificado abaixo para o ácido dodec-6-enoico:



ácido transdodec-6-enoico



ácido cisdodec-6-enoico

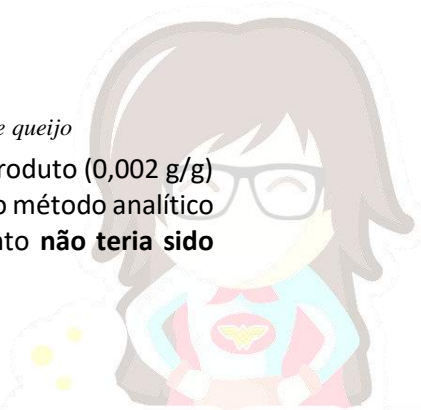
c) Na tabela nutricional fornecida, a quantidade de sódio é de 140 mg/70 g de pão de queijo. Portanto, a quantidade desse elemento por grama do produto é dada por:

$$140 \text{ mg} \text{ --- } 70 \text{ g}$$

$$m_{\text{Na}^+} \text{ --- } 1 \text{ g}$$

$$m_{\text{Na}^+} = 2 \text{ mg} \rightarrow T_{\text{Na}^+} = 0,002 \text{ g / g de pão de queijo}$$

Como a concentração de sódio no produto (0,002 g/g) é **menor que o limite** de detecção do método analítico empregado (0,03 g/g), este elemento **não teria sido detectado**.



QUÍMICA

Leia o texto a seguir e responda às questões 16 e 17. O rompimento da barragem da Samarco em novembro de 2015 em Mariana (MG) é um dos maiores desastres do século XXI, considerando o volume de rejeitos despejados no meio ambiente. Pesquisadores apontam que o resíduo sólido da barragem é constituído por Goethita 60%, Hematita (óxido de ferro) 23%, Quartzo (SiO₂) 11,0%, Caulinita Al₂Si₂O₅(OH)₄ 5,9% e alguns metais, tais como bário, chumbo, cromo, manganês, sódio, cádmio, mercúrio e arsênio. (Adaptado. Disponível em: . Acesso em: 26 abr 2017.)

Questão 01 - (UEL/2018) Sendo a Hematita composta por 70% de ferro, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, sua fórmula molecular.

- a) FeO
- b) Fe₃O₄
- c) Fe₂O₃
- d) Fe₂O₄
- e) Fe₃O₂

Questão 02 - (UEL/2018) Se a Caulinita possui um teor de 21,7% de silício, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a porcentagem total de silício no resíduo sólido da barragem.

- a) 1,1
- b) 2,5
- c) 3,4
- d) 5,0
- e) 6,4

Questão 03 - (UEL /2018) Leia o texto a seguir. O lançamento sem tratamento prévio de efluentes, de origem doméstica ou industrial, em uma grande variedade de ambientes aquáticos, pode levar mananciais de água doce a apresentarem alto grau de poluição ou até mesmo a sua morte, constituindo fator de preocupação. Com base no texto e nos conhecimentos sobre eutrofização ou eutroficação, considere as afirmativas a seguir.

I. Quanto maior a quantidade de nitrogênio e fósforo no rio ou na lagoa, menor será o consumo de oxigênio pelos microrganismos existentes no ambiente; isso ocorre porque tanto os minerais quanto os microrganismos concorrem pelo oxigênio dissolvido na água.

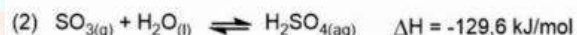
II. O nitrogênio e o fósforo são nutrientes de grande importância para os mais diferentes tipos de cadeias alimentares aquáticas e terrestres, porém, quando em baixas concentrações e associados às más condições de luminosidade, provocam nos rios e lagos um fenômeno chamado de eutrofização.

III. Como consequência da eutrofização, a água pode apresentar as seguintes alterações: sabor, odor, cor, redução do oxigênio dissolvido, crescimento excessivo de plantas aquáticas, mortandade de peixes e de outras espécies aquáticas, além do comprometimento das condições mínimas para o lazer.

IV. Um dos problemas da aceleração do processo de eutrofização é o aumento da probabilidade de proliferação de cianobactérias, as quais por serem potencialmente tóxicas podem alterar a qualidade das águas, comprometendo o abastecimento público. Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

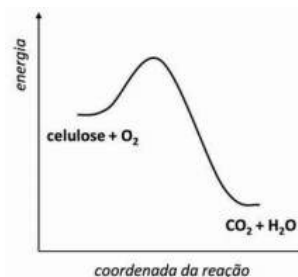
Questão 04 - (UEL/2018) O gás sulfídrico é um gás incolor tóxico, irritante e muito solúvel em água. Esse gás também contribui para a intensificação da acidez da água da chuva em função da formação do ácido sulfúrico, de acordo com os sistemas dados a seguir.



Considerando os sistemas (1) e (2) em equilíbrio, responda aos itens a seguir.

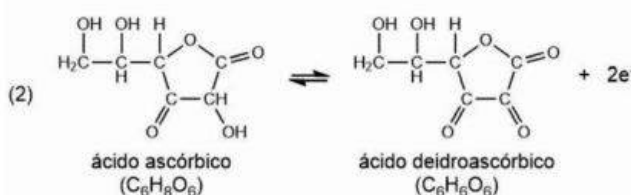
- a) Escreva a equação do processo global (conversão do SO₂ a H₂SO₄), calculando a variação de sua entalpia.
- b) Considerando um sistema fechado, explique o que ocorrerá com a concentração de SO₃, ao se aumentar a pressão sobre o sistema (1), e o que ocorrerá no sistema (2), ao se diminuir a temperatura.

Questão 05 - (UEL/2018) Em junho de 2017, durante o verão europeu, uma onda de calor contribuiu para o maior incêndio florestal da história de Portugal. O desastre ocorrido na localidade de Pedrogão Grande resultou na morte de dezenas de pessoas, derivando em uma grande tragédia da história recente do país.



Considerando que o oxigênio está em contato permanente com a celulose das árvores e que a reação entre estas duas substâncias ocorre conforme o diagrama ao lado, explique porque os incêndios não se iniciam tão facilmente em períodos de baixas temperaturas.

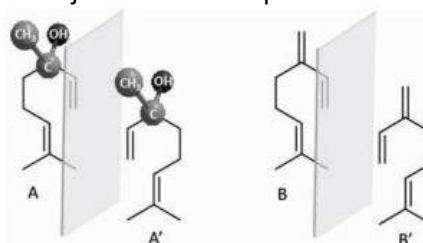
Questão 06 - (UEL/2018) A Operação Carne Fraca deflagrada pela Polícia Federal, em março de 2017, foi acompanhada de muita polêmica, em grande parte, devido à falta de informação e de capacidade de vários setores da sociedade em avaliar os riscos da utilização de ácido ascórbico (vitamina C) como conservante. Este aditivo é utilizado para preservar a cor vermelha da carne, uma característica comercialmente desejável. A proteína mioglobina presente nos músculos, em associação ao íon ferro e ao oxigênio, é responsável por atribuir esta coloração à carne. A modificação de cor da carne fresca e a ação conservante do ácido ascórbico envolvem reações de oxidação-redução, conforme equações dadas a seguir.



Supondo que 100 g de carne tenha 0,0028 g de ferro total e que todo ele esteja na sua forma oxidada, determine a massa de ácido ascórbico necessária para recuperar completamente a coloração vermelha do bife de 100 g.

Questão 07 - (UEL/2018) Reparando bem, descobria outras diferenças. O escudo da escola, por exemplo, que eu trazia colado no bolsinho esquerdo do uniforme, na blusa dele era no direito. Para testar, coloco a mão direita espalmada sobre o espelho. Como era de esperar, ele ao mesmo tempo vem com a sua mão esquerda, encostando-a na minha. Sorrio para ele e ele para mim. Mais do que nunca me vem a sensação de que é alguém idêntico a mim que está ali dentro do espelho, se divertindo em me imitar. Chego a ter a impressão de sentir o calor da palma da mão dele contra a minha. Fico sério, a imaginar o que aconteceria se isso fosse verdade. Quando volto a olhá-lo no rosto, vejo assombrado que ele continua a sorrir. Como, se agora estou absolutamente sério? Um calafrio me corre pela espinha, arrepiando a pele: há alguém vivo dentro do espelho! Um outro eu, o meu duplo, realmente existe! (SABINO, F. O menino no espelho. Rio de Janeiro: Record, 2003. p.68)

O texto retrata, entre outros sentimentos, o conflito do protagonista para classificar a entidade mágica proveniente do espelho como uma duplicação dele ou como alguém diferente, embora muito parecido com ele mesmo. De forma análoga, a distinção entre certos pares de arranjos moleculares pode ser bastante sutil.



O primeiro par de representações de estruturas químicas da figura, por exemplo, corresponde a duas substâncias diferentes, a S-linalol (A) e R-linalol (A'). Ambas podem ser encontradas como componentes de óleos de certas plantas. Já no segundo caso, as representações se referem às duas unidades da mesma substância química, o mircenol (componente do lúpulo). Por que A e A' representam substâncias diferentes e B e B' não? Explique, empregando argumentos e conceitos que envolvam a descrição das estruturas de compostos de carbono.

GABARITO

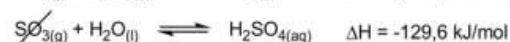
01) Gab: C

02) Gab: E

03) Gab: C

04) Gab:

a)



b)

A concentração de SO₃ irá aumentar, pois o aumento da pressão, em um determinado sistema, desloca o equilíbrio para o lado em que há menor volume gasoso, ou seja, no sistema (1), deve deslocar para a direita. Com a diminuição da temperatura em determinado sistema, o equilíbrio é deslocado no sentido do processo exotérmico ($\Delta H < 0$), ou seja, no caso do sistema (2) isso favorece a formação do ácido sulfúrico (H₂SO₄).

05) Gab:

Em temperaturas mais baixas, as reações ocorrem mais lentamente. O aumento da temperatura conduz ao aumento da energia cinética molecular que resulta em colisões mais numerosas e de mais alta energia. Isso permite a superação da energia de ativação (ou barreira energética da reação).

06) Gab:

Em temperaturas mais baixas, as reações ocorrem mais lentamente. O aumento da temperatura conduz ao aumento da energia cinética molecular que resulta em colisões mais numerosas e de mais alta energia. Isso permite a superação da energia de ativação (ou barreira energética da reação).

07) Gab:

A e A' são moléculas quirais e correspondem a imagens especulares não sobreponíveis, logo, são enantiômeros (isômeros ópticos). A substância representada por B e B' não é quiral. A quiralidade, neste caso, tem origem da presença de um carbono tetraédrico substituído por quatro grupos diferentes entre si (denominado centro estereogênico ou carbono quiral).



Questão 01 - (UEL PR) O acetato de etila ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$) é um éster simples, usado, no passado, como antiespasmódico e hoje como solvente industrial e removedor de esmalte de unha. A acetona ($\text{CH}_3(\text{CO})\text{CH}_3$) também é usada como removedor de esmaltes, mas devido a sua elevada solubilidade em água, quando em contato com a pele, pode desidratá-la. Sabe-se que estes solventes possuem cheiros parecidos, tornando difícil a identificação pelo olfato. Considerando um frasco contendo acetato de etila e acetona em quantidades equimolares, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o procedimento para a separação da mistura.

Dados:

Ponto de ebulição do acetato de etila a 1 atm = 77,1 °C e densidade = 902 Kg/m³

Ponto de ebulição da acetona a 1 atm = 56,0 °C e densidade = 784 Kg/m³

- Empregar funil de separação, em que a acetona ficará na fase inferior do funil.
- Empregar destilação simples, pois a diferença dos pontos de ebulição dos solventes é elevada.
- Empregar destilação fracionada, em que o primeiro solvente a ser destilado será a acetona.
- Empregar destilação simples, pois se trata de uma mistura eutética, em que os solventes são imiscíveis.
- Empregar separação fracionada, aquecendo a mistura a 80 °C, sendo que o primeiro solvente a ser destilado será o acetato de etila.

Questão 02 - (UEL PR) Os cosméticos, como batons e rímeis, buscam realçar o encanto da beleza. Porém, o uso desses produtos pode, também, causar desencantamento em função dos constituintes químicos tóxicos que possuem. Em batons, pode haver presença de cádmio, chumbo, arsênio e alumínio. A FDA (*Food and Drug Administration*) e a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) preconizam limites máximos de metais apenas para corantes orgânicos artificiais utilizados como matéria-prima na fabricação de cosméticos. Considerando que um determinado batom possua concentração de chumbo igual a 1,0 mg kg⁻¹ e que a estimativa máxima de utilização deste cosmético ao longo do dia seja de 100 mg, assinale a alternativa que representa, correta e aproximadamente, o número de átomos de chumbo em contato com os lábios ao longo de um dia.

Dados:

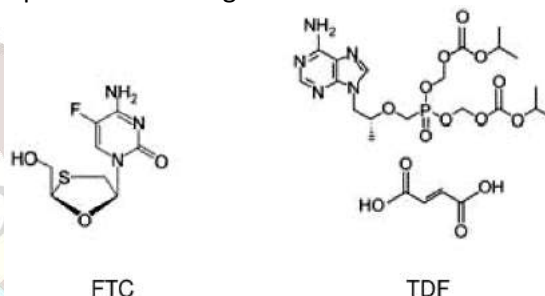
Massa molar de chumbo = 207 g mol⁻¹

Constante de Avogadro = 6,0 x 10²³ mol⁻¹

- 1,2 x 10⁸
- 2,9 x 10¹⁴

- 4,5 x 10³⁰
- 5,1 x 10²⁵
- 6,8 x 10⁴

Questão 03 - (UEL PR) Em 2017, a ANVISA aprovou a administração de um medicamento antirretroviral composto pela combinação das substâncias entricitabina (FTC) e fumarato (molécula contendo ácido carboxílico como função orgânica) de tenofovir desoproxila (TDF) para pessoas com alto risco de infecção pelo vírus HIV. O medicamento apresenta Profilaxia Pré-Exposição (PrEP), ou seja, evita que uma pessoa que não tem HIV adquira a infecção quando se expõe ao vírus. As estruturas químicas da FTC e do TDF são apresentadas a seguir.



Dados:

Massa molar da FTC = 247,24 g mol⁻¹

Massa molar do TDF = 635,52 g mol⁻¹

Sabe-se que a solubilidade em água a 25 °C da FTC é 13,4 mg L⁻¹ e do TDF é 112,0 mg mL⁻¹ e que a constante de ionização da FTC é de 5,12 x 10⁻¹⁵, cujo hidrogênio ácido é aquele pertencente à hidroxila.

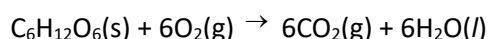
Com base nas estruturas químicas e nas informações apresentadas sobre as moléculas, assinale a alternativa correta.

- A espécie de FTC que estaria em maior concentração no intestino (pH igual a 8) é a espécie carregada negativamente.
- Supondo que o TDF seja mais solúvel em solvente apolar do que em meio aquoso, pode-se afirmar que sua solubilidade será maior na forma neutra.
- Na estrutura do TDF, o fumarato possui isomeria óptica e carbono quaternário e a função fosfato possui isomeria plana.
- Analisando a solubilidade das substâncias, em 1 litro de água a quantidade de matéria (mols) de FTC será maior que de moléculas de TDF.
- A estrutura do TDF possui funções amida e aldeído; já a estrutura da FTC possui funções fenol e amida.

Questão 04 - (UEL PR) A hipoglicemia é caracterizada por uma concentração de glicose abaixo de 0,70 g L⁻¹ no sangue. O quadro de hipoglicemia em situações

extremas pode levar a crises convulsivas, perda de consciência e morte do indivíduo, se não for revertido a tempo. Entretanto, na maioria das vezes, o indivíduo, percebendo os sinais de hipoglicemia, consegue reverter este déficit, consumindo de 15 a 20 gramas de carboidratos, preferencialmente simples, como a glicose.

A metabolização da glicose, $C_6H_{12}O_6$, durante a respiração, pode ser representada pela equação química de combustão:



No quadro a seguir, são informadas reações químicas e seus respectivos calores de formação a 25 °C e 1 atm:

Reações químicas	ΔH_f° (kJmol ⁻¹)
$C(s, \text{grafite}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	-394
$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$	-286
$6C(s) + 6H_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow C_6H_{12}O_6(s)$	-1260

Sabendo que a Massa Molar (MM) da glicose é igual a 180,0 g mol⁻¹, determine a quantidade aproximada de energia liberada em kJ mol⁻¹ no estado padrão, ΔH_r° , na combustão da glicose, consumida em 350 mL de refrigerante do tipo Cola, o qual possui, em sua composição, 35 g de glicose.

- 315
- 113
- 471
- 257
- 548

Questão 05 - (UEL PR)

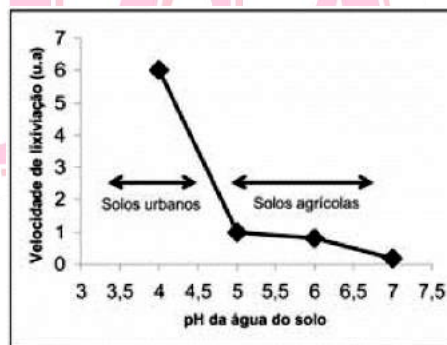
Pensem nas crianças
Mudas telepáticas
Pensem nas meninas
Cegas inexatas
Pensem nas mulheres
Rotas alteradas
Pensem nas feridas
Como rosas cálidas
Mas oh não se esqueçam
Da rosa da rosa
Da rosa de Hiroshima
A rosa hereditária
A rosa radioativa
Estúpida e inválida
A rosa com cirrose
A anti-rosa atômica
Sem cor sem perfume
Sem rosa sem nada

A Rosa de Hiroshima.
Compositores: Vinícius de Moraes, Gerson Conrad, 1973.

No texto, estão expressos os horrores causados na população de Hiroshima pela explosão da bomba nuclear. Em relação ao princípio físico de seu funcionamento, assinale a alternativa correta.

- A bomba de fissão nuclear, conhecida como bomba H, libera energia quando ocorre o processo de fragmentação de núcleos de U^{238} .
- A bomba de fissão nuclear, conhecida como bomba A, libera energia quando ocorre o processo de fragmentação de núcleos de U^{235} .
- A bomba de fissão nuclear, conhecida como bomba H, absorve energia quando ocorre o processo de fragmentação de núcleos de U^{238} .
- A bomba de fusão nuclear, conhecida como bomba A, libera energia quando ocorre o processo de fragmentação de núcleos de U^{238} .
- A bomba de fusão nuclear, conhecida como bomba H, absorve energia quando ocorre o processo de fragmentação de núcleos de U^{235} .

Questão 06 - (UEL PR) A contaminação de ecossistemas em função do crescimento populacional e da industrialização tem sido cada vez maior ao longo dos anos, mesmo com o advento de tecnologias voltadas à descontaminação ambiental. Um dos efeitos deletérios ao ambiente é a elevada acidez da chuva e de solos. A figura a seguir mostra o efeito que a acidez do solo causa na velocidade de lixiviação de íons Cd^{2+} .



Dados: Kps para $Cd(OH)_2(s) = 2,5 \times 10^{-14}$

Quanto maior a velocidade de lixiviação, maior o transporte de Cd^{2+} para os lagos por meio da corrente superficial ou subsuperficial, transferido para os aquíferos ou absorvido pela vegetação, com efeitos tóxicos. Com base na figura e nos conhecimentos sobre solubilidade de metais e equilíbrio químico, é correto afirmar que a lixiviação de cádmio

- em solos agrícolas é menor porque a concentração de íons H^+ na água do solo é maior se comparada à água do solo urbano.
- em solos urbanos é maior porque o solo retém mais cádmio na forma de Cd^{2+} e porque a

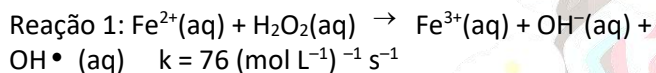
concentração de H^+ na água do solo é baixa se comparada ao solo agrícola.

c) em solos urbanos é maior porque a concentração de cádmio na forma $Cd(OH)_2(s)$ é elevada se comparada ao solo agrícola.

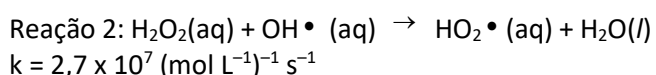
d) em solos agrícolas é menor porque usualmente esses solos são tratados com ureia (fertilizante com caráter básico), o que pode reduzir o pH da água do solo e, por consequência, tornar os íons Cd^{2+} mais móveis na água do solo.

e) em solos agrícolas é menor porque usualmente esses solos são tratados com $CaCO_3$, o que pode elevar o pH da água do solo e, por consequência, precipitar os íons Cd^{2+} na forma de $Cd(OH)_2(s)$, tornando-os menos móveis.

Questão 07 - (UEL PR) A crescente contaminação ambiental pelas indústrias tem sido combatida com o desenvolvimento de novas técnicas de tratamento de efluentes tóxicos. O processo Fenton, conforme reação 1 a seguir, é um dos procedimentos utilizados no tratamento de efluentes orgânicos.



Na reação 1, há a formação de $OH\cdot$ (radical hidroxila) com potencial oxidante superior ao H_2O_2 . Assim, a eficiência deste processo se dá pela produção de $OH\cdot$, capaz de oxidar uma ampla variedade de compostos orgânicos gerando CO_2 , H_2O e íons inorgânicos provenientes de heteroátomos. Além da reação 1, é possível ocorrer a reação 2, em que há a formação de $HO_2\cdot$, que, por sua vez, é um oxidante menos reativo que o $OH\cdot$, diminuindo assim a eficiência do processo Fenton.



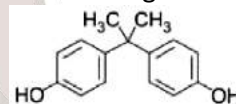
Considerando as reações químicas envolvidas e os fatores que podem influenciar na eficiência do processo e com base nos conhecimentos sobre equilíbrio químico cinética química e eletroquímica, assinale a alternativa correta.

- Na Reação 1, Fe^{2+} é o agente oxidante e H_2O_2 é o agente redutor.
- A eficiência do processo Fenton é maior em meio básico (alcalino).
- O excesso de H_2O_2 em relação a Fe^{2+} diminui a eficiência do processo Fenton.

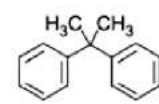
d) Sendo a Reação 1 de segunda ordem, e a concentração de Fe^{2+} e de H_2O_2 iguais a $2,0 \text{ mol L}^{-1}$, a velocidade será de $504 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

e) A molecularidade de cada uma das equações químicas, reações 1 e 2, é 4.

Questão 08 - (UEL PR) O bisfenol A é uma substância empregada na síntese de policarbonato e resinas epóxi, com aplicações que vão desde computadores e eletrodomésticos até revestimentos para latas de alimentos e bebidas. Estudos apontam que a substância, por possuir similaridade com um hormônio feminino da tireoide, atua como um interferente endócrino. No Brasil, desde 2012 é proibida a venda de mamadeiras ou outros utensílios que contenham bisfenol A. O 2,2-difenilpropano, de estrutura similar ao bisfenol A, é um hidrocarboneto com grau de toxicidade ainda maior que o bisfenol A. As fórmulas estruturais dessas substâncias são apresentadas a seguir.



Bisfenol A



2,2-difenilpropano

Com base nas propriedades físico-químicas dessas substâncias, considere as afirmativas a seguir.

- A solubilidade do bisfenol A em solução alcalina é maior que em água pura.
- Ligações de hidrogênio e interações $\pi-\pi$ são forças intermoleculares que atuam entre moléculas de bisfenol A.
- A solubilidade do 2,2-difenilpropano em água é maior do que em hexano.
- O ponto de fusão do 2,2-difenilpropano é maior que do bisfenol A.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

GABARITO:

- Gab: C
- Gab: B
- Gab: B
- Gab: E
- Gab: B
- Gab: E
- Gab: C
- Gab: A

Questão 01 - (UEL PR/2020) Nos museus, algumas peças são hermeticamente conservadas em redomas de vidro contendo gases nobres, tal como o argônio que, por ser inerte, previne processos de oxidação. Em um museu, os diretores constataram que, ao longo do tempo, as partes metálicas de um relógio fabricado por volta de 1950 estavam sendo oxidadas, indicando que, além do gás argônio, havia gás oxigênio dentro da redoma. Um experimento foi realizado com o intuito de determinar a presença de gás oxigênio dentro da redoma. Para tanto, 10,0 L da mistura gasosa contida na redoma foram coletados com uma seringa hermética, sendo que 5,0 L da mistura foram transferidos para um frasco com capacidade volumétrica de 30,0 L contendo 1,0 g de gás hidrogênio. Em seguida, fez-se passar uma faísca elétrica pela mistura resultando na reação entre gás hidrogênio e oxigênio, sem excesso de reagentes com formação de água na fase gasosa.

Sabendo que não houve variação da temperatura (298 K) e do volume do frasco, e que a pressão final no frasco foi de 2,0 atm, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, a quantidade, em mols, de argônio e de oxigênio contidos na alíquota de 5,0 L da seringa.

Dados:

Massa atômica do H = 1 u

$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1,95 e 0,25
- 2,45 e 0,50
- 2,95 e 0,82
- 4,35 e 0,43
- 4,85 e 1,00

Questão 02 - (UEL PR/2020) Uma criança, que participava de uma oficina de pintura em um museu, atingiu, acidentalmente, com tinta à base de óleo uma tela pintada com tinta à base de água. Como praticamente toda a tela foi manchada com pequenas gotículas de tinta, a restauração da obra exige cautela. Neste caso, pode-se utilizar microvolumes de solventes extratores capazes de dissolver a tinta à base de óleo, mas não a tinta à base de água. Para a obtenção desses solventes, empregam-se misturas ternárias constituídas de solvente extrator (responsável pela dissolução da tinta à base de óleo), solvente dispersor e água. O solvente dispersor deve ser miscível no solvente extrator e na água, mas a água não deve ser miscível no solvente extrator. Esse tipo de mistura, quando borrifada sobre a superfície da tela, forma nanogotas do solvente extrator e, por consequência, melhora a eficiência do processo de

dissolução da tinta à base de óleo. Com base nos conceitos de forças intermoleculares e miscibilidade e considerando que a quantidade de água na mistura ternária é incapaz de dissolver a tinta à base de água, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a mistura ternária, solvente extrator/solvente dispersor/água, que pode ser empregada para a remoção das manchas, sem danificar a tela.

- acetona/metanol/água.
- clorofórmio/acetona/água.
- heptano/hexano/água.
- hexano/heptano/água.
- metanol/clorofórmio/água.

Questão 03 - (UEL PR/2020) No Museu do Louvre, estão exibidos objetos metálicos usados por sociedades antigas. No passado, alguns desses metais eram encontrados praticamente em seu estado puro. Com o advento da metalurgia, puderam ser obtidos a partir de minerais submetidos a reações químicas. Em relação aos processos de obtenção de metais a partir de minerais, e com base nos conhecimentos sobre reações de oxidorredução, considere as afirmativas a seguir.

I. $\text{Al}^0(\text{s})$ pode ser obtido a partir de bauxita ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$) por meio de um método eletrolítico, o qual é baseado num processo não espontâneo onde Al^{3+} é reduzido a $\text{Al}^0(\text{s})$.

II. $\text{Cu}^0(\text{s})$ pode ser obtido a partir da queima de sulfeto de cobre, conforme reação $\text{Cu}_2\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cu}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$, onde o número de oxidação do cobre muda de (1+) para (0).

III. $\text{Fe}^0(\text{s})$ pode ser obtido a partir de reações de redução de óxidos de ferro conforme transformações químicas:

$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{FeO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^0(\text{s})$.

IV. $\text{Mn}^0(\text{s})$ pode ser obtido a partir da reação $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Mn}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ em que o átomo de oxigênio em $\text{MnO}_2(\text{s})$ é o redutor e o carbono (C) é o oxidante.

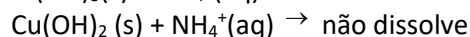
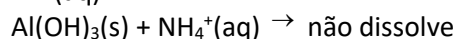
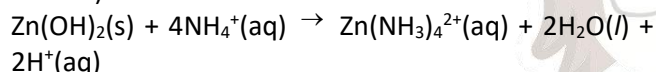
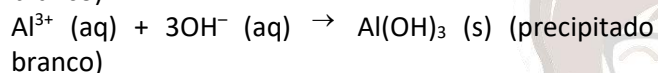
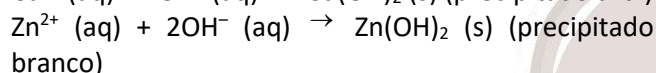
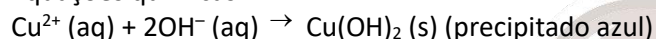
Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 04 - (UEL PR/2020) Crime no Museu! Uma estatueta em bronze, constituída por 90% de cobre e 10% de alumínio, foi roubada. Depois de alguns dias, uma estatueta, com características semelhantes foi

encontrada, aos pedaços, em uma lixeira. Foi realizada uma análise para confirmar sua autenticidade, pois a composição desta estatueta poderia ser de latão, constituída de 90% de cobre e 10% de zinco. Primeiramente, massas de 0,50 g retiradas dos pedaços encontrados foram dissolvidas em HNO_3 5,0 mol L^{-1} , formando íons em solução. Em seguida, alíquotas dessa solução ácida foram alcalinizadas com solução de NaOH para a formação de precipitados azul e branco visualmente distinguíveis e, na sequência, foram adicionadas soluções aquosas de NH_4Cl . As equações químicas das reações que podem ocorrer com a adição dos reagentes são apresentadas a seguir:

Equações químicas

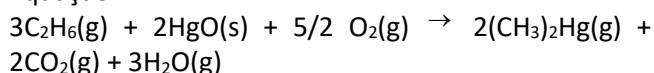


Com base no texto e nas equações químicas, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o resultado experimental que comprova que a estatueta encontrada na lixeira é de bronze.

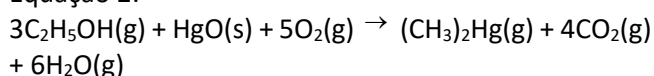
- Presença de precipitado branco após a adição de solução de NaOH.
- Ausência de dissolução do precipitado azul após a adição de solução de NH_4Cl .
- Presença de precipitado azul após a adição de solução NaOH.
- Dissolução do precipitado branco após a adição de solução de NH_4Cl .
- Ausência de dissolução do precipitado branco após a adição de solução de NH_4Cl .

Questão 05 - (UEL PR/2020) Obras de arte expostas em museus podem conter metais tóxicos em sua composição, como chumbo, cádmio ou mercúrio e/ou seus óxidos. Um incêndio em um museu no qual obras de arte contendo mercúrio são incineradas pode gerar dimetilmercúrio ($(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$), uma neurotoxina altamente letal mesmo em baixas concentrações (0,030 mg/cm^3). Se inalado, os sintomas costumam aparecer semanas após a exposição inicial, o que torna ineficaz qualquer tipo de tratamento. As equações químicas 1 e 2 são exemplos de reações químicas de formação do composto dimetilmercúrio.

Equação 1:



Equação 2:



	ΔH_r (kJ)	ΔS_r (JK^{-1})
Reação 1	-888,0	+264,0
Reação 2	-2134,0	+865,0

Com base no texto, nos conhecimentos sobre termodinâmica e cinética química, e supondo a queima total de HgO a 1 atm e a 300 K, assinale a alternativa correta.

- A reação 1 possui maior espontaneidade que a reação 2 por possuir maior velocidade de reação.
- A reação 2, com valor de ΔG_r igual a $-967,2$ kJ, possui menor espontaneidade que a reação 1.
- A reação 1 possui maior valor de variação de entalpia (ΔH_r) que a reação 2 e, por isso, libera mais calor.
- A reação 2, com valor de ΔG_r igual a $-2393,5$ kJ, possui maior espontaneidade que a reação 1.
- A reação 2 é endotérmica e possui menor valor de variação de entropia (ΔS_r) que a reação 1.

Questão 06 - (UEL PR/2020) A presença de nanomateriais é bem perceptível no cálice de Lycurgus que muda sua coloração, passando de verde para vermelha, quando exposto à luz branca. Isso ocorre devido à presença de nanopartículas de ouro e prata na composição do vidro do cálice.



“Lycurgus cup”, 4th C AD Vidro, Altura: 15,8 cm (6.2 pol.) Museu Britânico

Admitindo o comportamento ideal de uma solução aquosa não coloidal contida no cálice, formada por 200 mL de água pura (solvente) e por nanopartículas metálicas de ouro e prata (solutos não eletrólitos) que se desprenderam da parede interna sob pressão de

1,0 atm, e com base nos conceitos sobre propriedades coligativas, assinale a alternativa correta.

- a) A temperatura de solidificação da solução aquosa é maior que a do solvente puro.
- b) A temperatura de ebulição da solução aquosa é maior que a do solvente puro.
- c) A densidade da solução é menor que a do solvente puro.
- d) A pressão de vapor do solvente na solução é maior que da água pura, sob mesma temperatura.
- e) A elevação da temperatura de solidificação da solução depende da natureza química do soluto não volátil.

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: B
- 3) Gab: A
- 4) Gab: E
- 5) Gab: D
- 6) Gab: B



Questão 01 - (UEL PR/2021) Há uma fronteira entre remédio e veneno! Um dos principais perigos dos medicamentos é a sua administração incorreta, pois doses demasiadamente elevadas podem levar a uma intoxicação aguda e até fatal. Este risco é maior para crianças devido às intoxicações acidentais, uma vez que, muitos medicamentos possuem embalagens coloridas e atraentes, com diferentes formatos, sabores e aromas agradáveis. Considere um determinado xarope para tosse contendo a substância A, que, ao ser metabolizada, gera o produto B, o qual, em altas concentrações, é tóxico, seguindo a equação:

$$2 A \rightarrow 3B + C$$

Sabendo que a concentração da substância A no xarope é de $0,0200 \text{ g mL}^{-1}$ e que a concentração máxima diária permitida do produto B, para uma criança de 8 anos de idade e 30 kg de massa corpórea, é de 0,450 g, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o volume máximo diário, em mL, de xarope que essa criança pode tomar, sem riscos de intoxicação.

Dados:

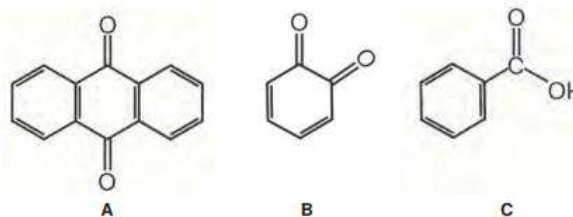
Massa Molar (A) = 250 g mol^{-1}

Massa Molar (B) = 150 g mol^{-1}

- a) 20,0
- b) 25,0
- c) 30,0
- d) 35,0
- e) 40,0

Questão 02 - (UEL PR/2021) A ciência tem acumulado sucessos na identificação e no tratamento de doenças, por meio de trabalhos multidisciplinares, como é o caso da bioeletroquímica, reforçando a importância de transpor as fronteiras do conhecimento. Esta área consiste no estudo do fenômeno básico de transferência de elétrons, fundamental para a compreensão de processos biológicos essenciais. Algumas moléculas orgânicas, como as quinonas e seus produtos metabolizados no organismo, são extensivamente estudadas em bioeletroquímica, pois possuem ação terapêutica, mas também podem ser tóxicas. A estrutura básica das quinonas apresenta dois grupamentos carbonilas e um anel insaturado de seis átomos de carbono. Com base no texto e nos conhecimentos sobre nomenclatura e reações de compostos orgânicos, considere as afirmativas a seguir.

I. As moléculas a seguir são consideradas quinonas:



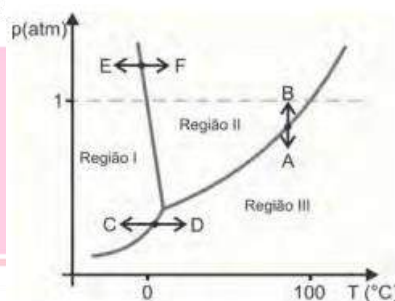
II. Em ambiente celular oxigenado, a molécula (C) pode reagir com oxigênio levando à formação de hidroquinona com fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$.

III. Quando uma quinona de fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ sofre reação de redução no ambiente celular, pode se formar hidroquinona com fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$.

IV. Hidroquinona com fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$ possui propriedade antioxidante superior à quinona de fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$. Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

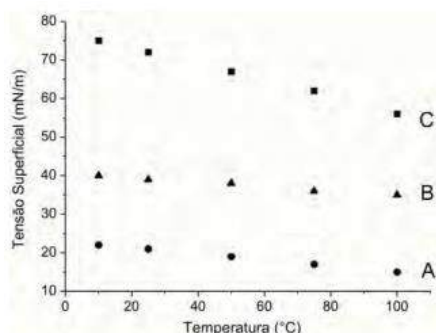
Questão 03 - (UEL PR/2021) Analise o diagrama a seguir.



A formação natural de flocos de neve é uma consequência direta das condições atmosféricas de temperatura e pressão. Isso justifica a ocorrência desse fenômeno acima dos cumes de elevadas montanhas como o Aconcágua (6962 m acima do nível do mar), a cordilheira dos Andes e o Everest (8848 m acima do nível do mar), localizado na cordilheira do Himalaia. Com base no diagrama de fases da água pura, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a transição de fase que corresponde à formação de flocos de neve em elevadas altitudes a partir da água na fase vapor.

- a) $A \rightarrow B$
- b) $B \rightarrow A$
- c) $C \rightarrow D$
- d) $D \rightarrow C$
- e) $F \rightarrow E$

Questão 04 - (UEL PR/2021) A tensão superficial de um líquido está diretamente relacionada à ação das forças intermoleculares que atuam nas moléculas situadas na superfície livre deste líquido e naquelas situadas no seu interior. Essa propriedade contribui para explicar o formato de uma gota e porque pequenos objetos e insetos mais densos flutuam sobre a água. A atuação das forças intermoleculares, além da tensão superficial, também influencia, significativamente, na viscosidade e na pressão de vapor dos líquidos. No gráfico a seguir, está demonstrado como a tensão superficial dos líquidos puros A, B e C, com massas e formas moleculares semelhantes, e sob 1 atm, varia em função da temperatura.



Com base no texto, no gráfico e nos conhecimentos sobre forças intermoleculares e propriedades dos líquidos puros, assinale a alternativa correta.

- O líquido C possui a maior tensão superficial dentre os líquidos devido a uma maior ação das forças intermoleculares de coesão.
- A tensão superficial do líquido B é maior que a do líquido A porque a ação das forças intermoleculares de coesão no líquido B é menor que no líquido A.
- A tensão superficial do líquido C diminui de maneira menos acentuada com o aumento da temperatura quando comparada à tensão superficial do líquido B.
- Com a diminuição da temperatura, a tensão superficial do líquido A aumenta e, consequentemente sua viscosidade diminui.
- É mais fácil fazer flutuar uma agulha sobre a superfície do líquido A mantido a 10 °C do que fazê-la flutuar sobre a superfície do líquido C a 50 °C.

Questão 05 - (UEL PR/2021) Leia o texto a seguir.

De maneira similar à produção de grãos, o Brasil fechou 2019 batendo recorde nas exportações de frutas. Pela primeira vez, o país atingiu US\$ 1 bilhão em negócios, segundo dados do Ministério da Agricultura. Em 2020, nos três primeiros meses, o Brasil apresentou uma queda de apenas 2% na exportação de frutas se comparado ao mesmo período de 2019.

O aumento da produtividade se deve ao aprimoramento da tecnologia empregada na agricultura, maior área de plantio e uso de defensivos agrícolas. Fungicidas cúpricos são bastante empregados no cultivo de frutas e grãos. Tais fungicidas podem ser comercializados em formulações contendo óxido cuproso [CuO], oxiclreto de cobre [Cu₂(OH)₃Cl] ou hidróxido de cobre [Cu(OH)₂] na concentração de 500g Kg⁻¹. Cada fungicida deve ser aplicado numa determinada cultura na dose de 2,0 Kg de cobre por hectare e o custo de aquisição do oxiclreto de cobre é o dobro dos demais fungicidas. Considerando a dose recomendada por hectare e o custo de aquisição, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o(s) fungicida(s) adequado(s) que deve(em) ser aplicado(s) na cultura.

Dados:

Massa molar do Cu₂(OH)₃Cl = 213,56 g mol⁻¹ Massa

molar do Cu(OH)₂ = 97,56 g mol⁻¹

Massa molar do CuO = 79,54 g mol⁻¹

Massa molar do cobre = 63,54 g mol⁻¹

- CuO
- Cu(OH)₂
- Cu₂(OH)₃Cl
- Mistura de 50%/50% (m/m) de Cu(OH)₂ e CuO
- Mistura de 50%/50% (m/m) de Cu₂(OH)₃Cl e CuO

GABARITO:

- Gab: B
- Gab: C
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: A

Questão 01 - (UEL PR/2022) Marie Curie (1867 - Polônia) foi uma cientista que dedicou a vida aos estudos da radioatividade. Ela descobriu os elementos ^{210}Po e ^{226}Ra , foi a primeira mulher a ganhar um prêmio Nobel e a primeira pessoa a conquistá-lo duas vezes, além de ser a primeira mulher a atuar como professora na Universidade de Paris. Suponha uma quantidade de 128 gramas de ^{210}Po , que tem uma meia vida de 138 dias, decaindo em ^{206}Pb pela emissão de uma partícula alfa. Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre radioatividade, considere as afirmativas a seguir.

I. Para que se tenha 32 gramas de ^{210}Po , são necessários 276 dias.

II. A partícula alfa é composta por dois prótons e dois nêutrons.

III. Para que se tenha 96 gramas de ^{206}Pb , são necessários 276 dias.

IV. Para que se tenha apenas um grama de ^{210}Po , são necessários 3.328 dias.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 02 - (UEL PR/2022) Na tabela periódica, os elementos Na e K são metais alcalinos que pertencem à família IA, e F e I são halogênios da família VIIA; todos exercem diferentes funções no organismo humano. O consumo de sal (NaCl) em excesso pode causar maior incidência de pressão alta em mulheres grávidas. Uma das opções de sais para diminuir a quantidade de sódio ingerida é o sal light (50% de NaCl + 50% de KCl). Tanto o sal light quanto o sal de cozinha comum possuem o micronutriente iodo (I), importante para prevenir o bócio, uma alteração na glândula tireoide. Estudos também inferem que a presença de flúor (F) na água potável pode levar a casos de tireoide subativa, especialmente nas mulheres, diminuindo a absorção do iodo pelo organismo. Em relação aos conhecimentos sobre classificação periódica e estrutura atômica dos elementos Na, K, F e I, considere as afirmativas a seguir.

Dados: Número atômico de Na = 11, K = 19, F = 9, I = 53

I. Na^+ e K^+ possuem configuração isoeletrônica.

II. Se o número de massa atômica do K^+ é 39, então o número de prótons, nêutrons e elétrons é de 19, 21 e 20, respectivamente.

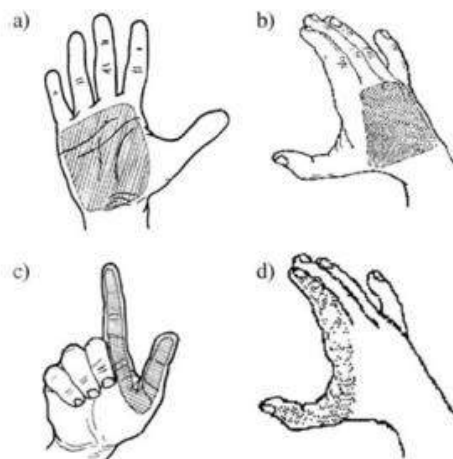
III. Ao representar a configuração eletrônica do átomo de I em ordem de preenchimento energético, atinge-se o subnível 5p.

IV. Os 3 números quânticos que caracterizam o elétron mais energético do íon flúor (F^-) são $n = 2$, $l = 1$ e $m_l = +1$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 03 - (UEL PR/2022) Em 2020, durante a pandemia, três mulheres foram assassinadas por dia no Brasil por sua condição de gênero e mais da metade das vítimas foram mortas em casa. É isso que aponta o levantamento do Anuário Brasileiro de Segurança Pública. Cerca de 50% das mortes foram ocasionadas por armas de fogo sendo a maioria das vítimas mulheres negras. A identificação do autor do disparo é realizada pela polícia por meio da determinação dos elementos chumbo, bário e antimônio expelidos no momento do tiro e que podem ficar retidos nas mãos. A figura exibe as regiões da mão em que as coletas são realizadas, sendo a Palmar e a Dorsal onde mais se concentram os metais. O procedimento de coleta é feito com hastes de algodão umedecidas com uma solução de EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) esfregando a região da mão por 1 minuto. Posteriormente, a haste é inserida num tubo de vidro com capacidade de 15,0 mL e, então, são adicionados 2,0 mL de solução de HNO_3 10% (v/v). O tubo é submetido ao aquecimento (80°C) por 1 hora e, finalmente, a haste é retirada do tubo e, a solução, diluída para 10,0 mL com água.



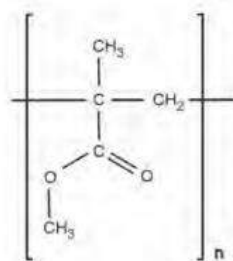
Regiões da mão de atiradores submetidas à coleta: a) Palma; b) Dorso; c) Palmar; d) Dorsal. Extraído de Quim. Nova, Vol. 27, No. 3, 409-413, 2004.

Considerando que as concentrações de chumbo, bário e antimônio determinadas após o procedimento de coleta da amostra Dorsal foram, respectivamente, $500 \times 10^{-6} \text{ g L}^{-1}$, $80 \times 10^{-6} \text{ g L}^{-1}$ e $30 \times 10^{-6} \text{ g L}^{-1}$, assinale a alternativa que apresenta a quantidade correta e aproximada do número total de mols desses elementos nesta região.

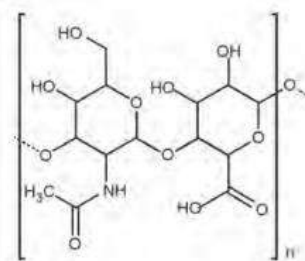
Dados: Massas molar de: Pb = 207,2 g mol⁻¹; Ba = 137,3 g mol⁻¹; Sb = 121,8 g mol⁻¹

- $2,4 \times 10^{-6}$
- $3,2 \times 10^{-8}$
- $5,8 \times 10^{-9}$
- $6,1 \times 10^{-5}$
- $10,6 \times 10^{-4}$

Questão 04 - (UEL PR/2022) Atualmente a substância polimetilmetacrilato (PMMA), um polímero sintético, tem chamado a atenção devido a graves sequelas deixadas em pacientes, na maioria mulheres, após procedimentos estéticos. O PMMA não é absorvido pelo corpo e, quando utilizado inadequadamente, pode causar deformações, inflamações, necrose e até a morte. Em contrapartida, o ácido hialurônico (AH) é a substância biocompatível mais indicada para procedimentos de preenchimento de tecidos. Ainda assim, o PMMA continua a ser utilizado pelo seu baixo custo.



PMMA
(C₅O₂H₈)_n



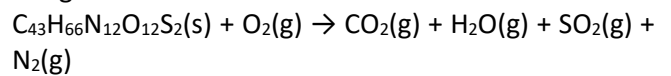
AH
(C₁₄H₂₁NO₁₁)_n

Com base nas estruturas moleculares das substâncias PMMA e AH, assinale a alternativa correta.

- O PMMA apresenta maior caráter polar que o AH.
- O AH possui, em sua cadeia polimérica, a função orgânica amina.
- O PMMA e o AH são considerados substâncias simples.
- No PMMA, a ligação química C – C entre carbono e grupamento éster é covalente.
- O Nitrogênio é o elemento mais eletronegativo no monômero do AH.

Questão 05 - (UEL PR/2022) A oxitocina, um hormônio endógeno, é também sintetizada e utilizada como droga terapêutica para estimular o parto, auxiliar a ejeção do leite materno e reduzir a incidência de

hemorragia pós-parto. A equação química, não balanceada, de combustão da oxitocina é apresentada a seguir:



Considerando a combustão total e estequiométrica da oxitocina com 111,0 mols de gás oxigênio, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a quantidade, em gramas, de dióxido de enxofre produzida. Dado: Massa molar do SO₂ = 64,0 g mol⁻¹

- 115
- 256
- 3723
- 7101
- 14402

GABARITO:

- Gab: A
- Gab: C
- Gab: B
- Gab: D
- Gab: B

Questão 01 - (UEM PR/2018) Um laboratorista precisa identificar quatro amostras desconhecidas que apresentam as seguintes características: a primeira amostra é uma substância pura, a segunda é uma mistura eutética, a terceira é uma mistura azeotrópica e a quarta é uma mistura (todas as amostras se encontram no estado líquido nas CNTP). Assinale o que for correto.

01) Ao aquecer a substância pura com uma fonte de calor externo e ao monitorar alterações de temperatura ao longo do tempo, o laboratorista observa três períodos de tempo em que ocorrem variações de temperatura e dois períodos de tempo em que ocorrem patamares de temperatura.

02) Baixando a temperatura da substância pura e da mistura eutética até temperaturas abaixo das temperaturas de solidificação de ambas, é possível distingui-las pelo comportamento dessas medidas de temperatura.

04) É possível distinguir a mistura da mistura azeotrópica caso o laboratorista acompanhe a temperatura dos processos de solidificação e de ebulição das duas amostras.

08) Em um processo de solidificação da substância pura não haverá variação de temperatura enquanto houver duas fases presentes.

16) A mistura azeotrópica pode ser uma mistura de etanol e água..

Questão 02 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição de medidas de quantidade de átomos, íons e moléculas.

01) A massa atômica de um elemento químico é a massa ponderal média de seus átomos (isótopos).

02) A massa molecular da água é 18u, enquanto a massa molecular da água deuterada é 20u.

04) A massa atômica do sódio (Na) é 23u, enquanto a massa atômica do íon sódio (Na⁺) é 22u.

08) A massa atômica não arredondada de um átomo não é exatamente igual ao seu número de massa, porque as massas dos prótons e nêutrons não são exatamente 1u e porque existe uma pequena contribuição da massa dos elétrons.

16) Na CNTP, um cilindro fechado com volume de 22,4L armazena $6,02 \times 10^{23}$ átomos de hélio (gás hélio), ou $12,04 \times 10^{23}$ átomos de nitrogênio (gás nitrogênio), ou $18,06 \times 10^{23}$ átomos de oxigênio (gás ozônio), considerando que os gases têm comportamento ideal.

Questão 03 - (UEM PR/2018) O polônio 210 é considerado um dos venenos mais letais existentes, e

há relatos de seu uso em assassinato de espões. O polônio 210 é emissor de partículas radioativas alfa. A respeito desse elemento radioativo, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01) As partículas alfa são de curto alcance e podem ser barradas por um simples recipiente de vidro, mas, se o polônio é ingerido, as partículas alfa se tornam letais ao corpo humano.

02) O polônio 218 é um isóbaro do polônio 210 e apresenta número de nêutrons superior.

04) O tempo de meia-vida do polônio 210 é de 138 dias, então ele perderá totalmente o seu poder letal após esse período.

08) Ao emitir uma partícula alfa o polônio 210 ($Z = 84$) se converte em um átomo de número atômico 80.

16) O polônio 210 pertence à família radioativa do urânio 238. Ao final do processo de decomposição radioativa, todos os elementos dessa família se convertem em chumbo 206, um elemento não radioativo.

Questão 04 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s) a respeito de funções inorgânicas.

01) O ácido carbônico pode ser classificado como biácido, oxiácido e ácido fraco.

02) Bases formadas por metais alcalinos são bases fortes e solúveis em água.

04) O bicarbonato de sódio é um hidrogenossal proveniente da neutralização parcial do ácido carbônico.

08) Óxidos moleculares são formados pela ligação do tipo iônica entre o oxigênio e um não metal. O OF₂ é um exemplo de óxido molecular.

16) A cal virgem, um óxido básico, pode ser obtida do calcário, um sal, através do aquecimento.

Questão 05 - (UEM PR/2018) Observe as seguintes reações químicas e assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



01) A reação de síntese é endotérmica.

02) A reação de dupla troca ocorre devido à formação de um produto insolúvel em água.

04) A reação de deslocamento também é uma reação de oxirredução.

08) Dentre as reações químicas apresentadas não há alguma que possa ser classificada como reação de decomposição.

16) Iodato de potássio, nitrito de chumbo e clorato de zinco são nomes de algumas das substâncias químicas presentes nas reações apresentadas.

Questão 06 - (UEM PR/2018) Dados os valores de entalpia de formação no quadro a seguir, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

Substância	Entalpia de formação (kcal/mol, 25°C, 1atm)
CH ₄ (g)	- 17,9
HCl (g)	- 22,0
CH ₃ Cl (g)	- 19,6
C ₂ H ₂ (g)	- 54,1
C ₆ H ₆ (l)	+ 11,7
CO ₂ (g)	- 94,1
H ₂ O (l)	- 68,3
NH ₃ (g)	- 11,0
NH ₄ Cl (s)	- 75,4

01) Na queima de 1mol de acetileno gasoso libera-se mais energia na forma de calor que na queima de 1mol do metano gasoso.

02) A combustão de 1mol de moléculas de benzeno líquido libera 757,8kcal de energia.

04) A formação do cloreto de amônio sólido a partir de ácido clorídrico e de amônia gasosos é um processo endotérmico.

08) A reação de formação do clorometano gasoso a partir do metano gasoso e do cloro gasoso é exotérmica.

16) Entalpia de formação é definida como variação de entalpia observada na formação de 1mol de moléculas de um composto a partir das substâncias simples dos seus elementos no estado padrão.

Questão 07 - (UEM PR/2018) Considere que um copo de vidro contém 100mL de etanol e está na temperatura de 25°C. Assinale a(s) alternativa(s) que descreve(m) corretamente o que ocorre físico-quimicamente nas três condições descritas a seguir:

I – O copo de etanol está aberto, e o líquido está exposto ao ar;

II – Um palito de fósforo aceso é aproximado do etanol no copo;

III – Após a queima de 50mL do etanol, um pires é colocado sobre o copo, apagando o fogo.

01) Na condição I, não ocorre a queima do etanol, pois não há colisões entre as moléculas do álcool e do oxigênio do ar.

02) Na condição I, não há perda de etanol do copo para o meio ambiente, pois a temperatura ambiente é menor que a temperatura de ebulição do etanol (78°C).

04) Na condição II, ocorre a queima, pois o fogo do fósforo fornece um composto químico que começa a reagir com o etanol, gerando sua combustão.

08) Na condição III, a queima cessa de ocorrer, pois o pires tapa a boca do copo, e a concentração de oxigênio dentro do copo é reduzida.

16) Da condição I para a condição II, passou-se de um estado de colisões não efetivas entre o etanol e o oxigênio para um estado de colisões efetivas, gerado pelo fornecimento de energia de ativação da chama do fósforo, suficiente para a reação de combustão começar a ocorrer.

Questão 08 - (UEM PR/2018) A facilidade de descarga de íons na eletrólise em solução aquosa pode ser relacionada à descarga do H⁺ no cátodo e ao OH⁻ no ânodo, da seguinte maneira:

– No cátodo, os cátions Zn²⁺, Fe²⁺, Cr³⁺, Ni²⁺, Cu²⁺ e Ag⁺ têm maior tendência de descarga que o H⁺, enquanto cátions de metais alcalinos, de metais alcalinos terrosos e de alumínio têm menor tendência de descarga que o H⁺.

– No ânodo, os ânions não oxigenados Cl⁻, Br⁻ e I⁻ têm maior tendência de descarga que o OH⁻, enquanto ânions oxigenados e F⁻ têm menor tendência de descarga que o OH⁻.

Assinale a(s) alternativa(s) que descreve(m) corretamente o processo de eletrólise nas soluções aquosas.

01) Em uma solução aquosa de cloreto de níquel a eletrólise gerará níquel metálico e cloro molecular.

02) Em uma solução aquosa de nitrato de prata a eletrólise gerará prata metálica e nitrogênio molecular.

04) Em uma solução aquosa de iodeto de potássio a eletrólise gerará potássio metálico e iodo molecular.

08) Em uma solução aquosa de sulfato de sódio a eletrólise gerará oxigênio e hidrogênio moleculares.

16) Em uma solução aquosa de cloreto de sódio a eletrólise gerará cloro e hidrogênio moleculares.

Questão 09 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01) Tanto o querosene quanto a gasolina são misturas homogêneas de hidrocarbonetos de diferentes massas moleculares.

02) A obtenção de prata metálica a partir do minério de sulfeto de prata pode ser feita através do aquecimento do minério em presença de oxigênio, uma reação denominada de ustulação.

04) O processo de decantação é um processo lento de separação de misturas heterogêneas que pode ser acelerado através da técnica de centrifugação.

08) A levigação é um processo de separação de componentes sólidos de uma mistura heterogênea por meio do uso de um líquido que arrasta o componente menos denso.

16) Na sublimação do iodo sólido mediante o aquecimento, esse iodo passa do estado sólido para o estado líquido e depois para o estado gasoso de maneira muito rápida, não sendo possível então se observar a fase líquida.

Questão 10 - (UEM PR/2018) Para fazer soluções com diferentes pHs, um químico possui em seu laboratório quatro soluções aquosas estoque, descritas a seguir, além de água pura.

- Solução estoque 1 - HCl 4mol/L;
- Solução estoque 2 - HNO₃ 0,1mol/L;
- Solução estoque 3 - NaOH 2mol/L;
- Solução estoque 4 - CH₃COOH 1mol/L.

Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição das possíveis soluções que podem ser preparadas a partir das soluções estoque.

- 01) É possível preparar soluções com pH variando de 0 a 14 utilizando-se somente a solução estoque 1 e água pura.
- 02) Podem-se preparar soluções com pH variando de 0 a 6 utilizando-se somente a solução estoque 2 e água pura.
- 04) Há a possibilidade de se preparar uma solução tampão ácida utilizando-se as soluções estoque 3 e 4.
- 08) Pode-se obter uma solução tampão básica utilizando-se as soluções estoque 1 e 3.
- 16) É possível preparar uma solução de pH = 7 utilizando-se somente soluções estoque e não utilizando água pura.

Questão 11 - (UEM PR/2018) Assinale o que for correto.

- 01) O ar é um exemplo de dispersão no qual o oxigênio é uma das substâncias dispersas, e o nitrogênio é o dispersante.
- 02) A solução formada pela mistura de água e ácido nítrico não conduz corrente elétrica.
- 04) Uma solução preparada pela dissolução de 10g de NaCl em 100mL de água tem a mesma concentração

molar que uma solução preparada pela dissolução de 100g de KCl em 1000mL de água.

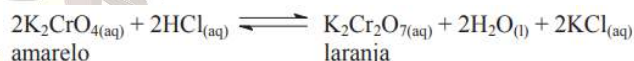
08) A gelatina é um coloide formado por moléculas de água e de proteína.

16) O volume de uma solução preparada pela mistura de dois líquidos completamente miscíveis é dado pela soma dos volumes dos líquidos individuais.

Questão 12 - (UEM PR/2018) Com base nos experimentos descritos e nas informações fornecidas na reação química, assinale o que for correto. Considere que BaCrO₄ é insolúvel em água (K_{ps} = 1,2x10⁻¹⁰) e que BaCr₂O₇ é solúvel em água.

Tubo A – Foram adicionados 1mL de K₂CrO₄ 0,1mol/L e 5 gotas de HCl 1mol/L. No equilíbrio a solução é laranja.

Tubo B – Foram adicionados 1mL de K₂Cr₂O₇ 0,1mol/L e 5 gotas de HCl 1mol/L. No equilíbrio a solução é laranja.



- 01) Para a reação que ocorre no tubo A, K_c = [K₂Cr₂O₇] [KCl] / [K₂CrO₄] [HCl].
- 02) A adição de 10 gotas de NaOH 1mol/L no tubo A fará que a solução fique amarela.
- 04) A reação que ocorre no tubo A é uma reação de oxirredução.
- 08) A adição de mais 10 gotas de HCl ao tubo A aumentará o valor de K_c.
- 16) O equilíbrio da reação será alterado pela adição de excesso de uma solução de Ba(NO₃)₂ 1mol/L ao tubo B.

Questão 13 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s) sobre os gases ideais.

- 01) O vapor de água é um exemplo de gás ideal.
- 02) Em um dia quente um gás se difunde mais rapidamente que em um dia frio, pois possui uma maior energia cinética.
- 04) Os gases ideais são constituídos por partículas muito pequenas, que, quando confinadas em um recipiente fechado, encontram-se estáticas e interagindo entre si.
- 08) Um recipiente aberto indeformável está cheio de um gás a 25°C; quando o recipiente é aquecido a 323°C, aproximadamente metade das moléculas do gás é expulsa do recipiente.
- 16) Em uma mistura gasosa, cada um dos gases exerce uma pressão parcial que depende da fração molar dos gases na mistura.

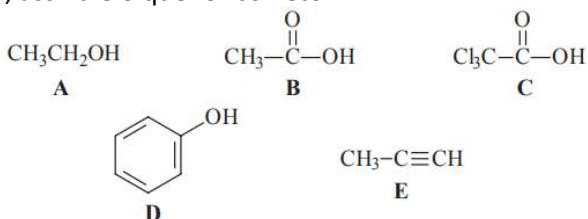
Questão 14 - (UEM PR/2018) Assinale o que for correto.

- 01) O éter dietílico é apolar, pois possui geometria linear.
 02) A molécula de propanona possui dois carbonos sp^3 e um carbono sp^2 .
 04) Na trimetilamina, os grupos metila estão arranjados em torno do átomo de nitrogênio em uma geometria piramidal.
 08) Todos os compostos orgânicos são substâncias moleculares formadas por ligações covalentes.
 16) O número de compostos orgânicos existentes é bem maior do que o de compostos inorgânicos. Isso ocorre devido à maior estabilidade térmica dos compostos orgânicos, comparativamente aos compostos inorgânicos.

Questão 15 - (UEM PR/2018) Assinale o que for correto sobre as seguintes substâncias: ácido propanoico ($C_3H_6O_2$), hexanol ($C_6H_{14}O$), glicose ($C_6H_{12}O_6$), benzeno (C_6H_6), propilamina (C_3H_9N), iodo (I_2) e nitrato de sódio ($NaNO_3$).

- 01) Apenas quatro substâncias são muito solúveis em água.
 02) Benzeno, hexanol e iodo são solúveis em hexano, pois formam interações de Van der Waals com esse solvente.
 04) O hexanol é praticamente insolúvel em água devido a sua cadeia carbônica hidrofóbica.
 08) $NaNO_3$ não é solúvel em água, pois apresenta alto ponto de fusão devido à força das ligações iônicas.
 16) As interações intermoleculares do tipo dipolo-dipolo são intensas nos cristais de I_2 .

Questão 16 - (UEM PR/2018) O pK_a de cinco compostos não identificados foi determinado experimentalmente, e foram encontrados os seguintes valores: 1, 5, 10, 16 e 25. Com base na estrutura dos compostos não identificados, apresentados a seguir, e sabendo que o pK_a da água é 14, assinale o que for correto.



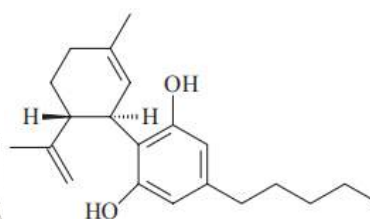
- 01) O composto E é o ácido mais fraco, portanto se pode inferir que apresenta valor de $pK_a = 25$.
 02) O composto D apresenta o maior valor de pK_a , pois sua base conjugada é a mais estável devido ao efeito doador do anel aromático.

04) Os compostos A e D reagem com $NaOH(aq)$, pois possuem hidrogênios ácidos.

08) O pK_a do composto C é menor do que o do composto B devido ao efeito indutivo retirador de elétrons causado pelo átomo de cloro.

16) A base conjugada do composto B apresenta duas formas de ressonância que são quimicamente equivalentes.

Questão 17 - (UEM PR/2018) A Anvisa liberou a comercialização de medicamentos contendo o canabidiol, um composto extraído da maconha. Com base na estrutura do canabidiol, assinale o que for correto.

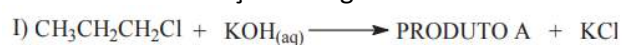


- 01) É um poliálcool, pois possui mais de um grupo $-OH$.
 02) Possui um grupo n-pentila ligado ao anel aromático.
 04) Apresenta atividade óptica, pois possui dois carbonos quirais.
 08) Tem um grupo metila e um grupo isopropenila ligados à cadeia cíclica.
 16) Sua fórmula molecular é $C_{21}H_{30}O_2$.

Questão 18 - (UEM PR/2018) Assinale o que for correto.

- 01) Uma amina pode ser obtida a partir da hidrogenação catalítica de um nitrocomposto.
 02) Um éster pode ser obtido a partir da oxidação enérgica de um ácido carboxílico.
 04) A reação do etanol com cloreto de metilmagnésio (CH_3MgCl) seguida de hidrólise produz o propan-2-ol.
 08) A butan-2-ona é oxidada a ácido butanoico na presença de $KMnO_4$.
 16) O propanal é oxidado a propanol na presença de $K_2Cr_2O_7$ em meio ácido

Questão 19 - (UEM PR/2018) Assinale o que for correto sobre as reações a seguir.



- 01) Os produtos A e B são isômeros de função.
 02) A reação I é uma reação de substituição nucleofílica.
 04) A reação II é uma reação ácido-base.

08) O produto A é um álcool primário.

16) Partindo da mesma massa do reagente orgânico em cada reação, sabendo que os demais reagentes estão em excesso e supondo que as reações tenham 100% de rendimento, a reação II produz uma maior massa de produto.

Questão 20 - (UEM PR/2018) Com base na nomenclatura sistemática dos aminoácidos apresentados a seguir e em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for correto.

Lisina: ácido 2,6-diamino-hexanoico

Serina: ácido 2-amino-3-hidroxi-propanoico

Glicina: ácido amino-etanoico

Valina: ácido 2-amino-3-metil-butanoico

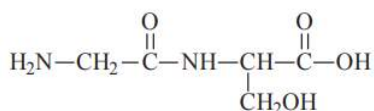
01) O ponto isoelétrico da serina é 5,68, logo a forma catiônica é predominante em uma solução de pH = 3,0.

02) Lisina, serina, glicina e valina possuem caráter anfótero.

04) As ligações de dissulfeto, formadas entre resíduos de serina, são responsáveis pela estrutura secundária das proteínas.

08) A eletroforese, técnica que se baseia na migração de íons na presença de um campo elétrico, pode ser utilizada na separação de uma mistura contendo lisina e serina.

16) Os aminoácidos glicina e serina podem formar o dipeptídeo representado na seguinte estrutura:



Questão 21 - (UEM PR/2018) Um laboratorista dispõe das seguintes soluções estoque:

I) ácido acético 0,1mol/L; pKa = 4,74

II) acetato de sódio 0,1mol/L

III) NaOH 0,1mol/L

IV) HCl 0,1mol/L

Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição do pH ou das características de tamponamento dessas soluções ou de suas misturas.

01) Para se obter uma solução-tampão, pode-se preparar uma solução entre I e II.

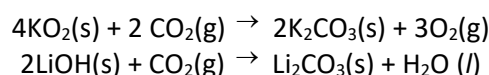
02) A mistura das soluções III e IV formará uma solução-tampão de pH variável, que é dependente da proporção de NaOH e HCl utilizados.

04. Uma solução-tampão preparada pela adição de volumes iguais das soluções I e II terá pH = 4,74.

08. Uma solução-tampão preparada com 300mL da solução I e 100mL da solução III apresentará pH > 4,74.

16. Utilizando-se quantidades apropriadas das quatro soluções é possível preparar uma solução-tampão de pH > 9.

Questão 22 - (UEM PR/2018) Em viagens espaciais, tanto o KO₂ quanto o LiOH podem ser usados para controlar a concentração de CO₂ no ambiente, de acordo com as duas reações a seguir:



Assinale o que for correto.

01. KO₂ é um óxido iônico, e o oxigênio apresenta número de oxidação igual a -1/2.

02. O CO₂ é classificado como um óxido ácido, pois reage com uma base, o LiOH, formando sal e água.

04. 1 kg de KO₂ remove mais CO₂ do ambiente do que 1 kg de LiOH, como mostrado na relação estequiométrica das duas reações.

08. Ao se reagir 1 kg de LiOH com 4 kg de CO₂, o hidróxido será o reagente limitante da reação.

16. Ambas as reações podem ser classificadas como reações de oxirredução.

Questão 23 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma descrição **correta** de processos de separação de misturas.

01. Um funil de Büchner e um frasco de Kitassato são utilizados em um processo de filtração à pressão reduzida.

02. A decantação é um processo utilizado na separação de misturas homogêneas.

04. A destilação fracionada é o principal método de separação dos derivados do petróleo, por exemplo a gasolina e o diesel.

08. A centrifugação pode ser utilizada para a decantação do sal em uma solução insaturada de nitrato de sódio em água.

16. Uma mistura de iodo e sal de cozinha pode ser separada através da sublimação do iodo.

Questão 24 - (UEM PR/2017) Sobre modelos atômicos, assinale o que for correto.

01. O modelo atômico de Rutherford foi desenvolvido a partir de experimentos em que foram utilizados um material radioativo emissor de partículas alfa e uma finíssima lâmina de ouro.

02. No modelo atômico de Rutherford o átomo é semelhante a um sistema solar, onde o núcleo (o Sol) é composto de nêutrons, e nas órbitas (os planetas) estão os prótons.

04. No modelo de Bohr os elétrons se movem ao redor do núcleo do átomo em órbitas definidas, havendo absorção ou emissão de energia somente quando o elétron muda de uma órbita para outra.

08. Orbital é uma região no núcleo do átomo onde é máxima a probabilidade de se encontrar próton.

16. Atualmente, sofisticados equipamentos de microscopia permitem definir, com precisão e ao mesmo tempo, a posição e a velocidade de um elétron em um átomo.

Questão 25 - (UEM PR/2018) A respeito de gases, assinale o que for correto.

01. Para um gás ideal, diferentes massas de um gás puro apresentam a relação P.V/T constante.

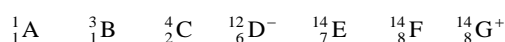
02. Através da equação de estado dos gases ideais, ou lei dos gases ideais, conhecendo-se o número de mols do gás puro ideal e duas de suas variáveis, é possível determinar a terceira.

04. A Lei de Boyle relaciona a pressão e o volume de um gás, e essas variáveis são inversamente proporcionais entre si.

08. Em uma mistura de dois gases, a pressão parcial de um deles é a pressão que ele teria se estivesse puro, no mesmo volume e na mesma pressão em que se encontra na mistura.

16. Gases apolares, como o H₂, quando misturados com gases polares, como o H₂S, formarão uma mistura heterogênea.

Questão 26 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta correlação ou descrição dos átomos e íons hipotéticos representados a seguir:



01. E e F são isótopos.

02. E e G são isoeletrônicos.

04. A e B apresentam mesmo número de prótons e diferentes números de nêutrons.

08. O número de elétrons de D é 13.

16. B e C são isótonos.

Questão 27 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição da formação de ligações químicas entre átomos.

01. Não metais formam ligações covalentes entre si, e essas ligações podem ser polares ou apolares.

02. Au e Cu formam entre si ligações metálicas, constituindo uma liga metálica; para identificar essa liga não é necessário estabelecer uma relação entre os

átomos; basta a composição da liga em relação à quantidade dos átomos de Au e Cu.

04. Mg e Cl formam ligações metálicas entre si, sendo a molécula constituída por dois átomos de Mg e um de Cl.

08. Compostos iônicos formam estruturas cristalinas.

16. O Mg, quando ligado a não metais, formará compostos iônicos.

Questão 28 - (UEM PR/2018) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma correta descrição dos sacarídeos.

01. Os sacarídeos podem ser representados pela fórmula geral C_m(H₂O)_n e são conhecidos como hidratos de carbono.

02. O amido é um monossacarídeo de reserva em vegetais, onde a glicose é acumulada como reserva de energia.

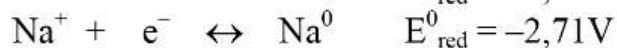
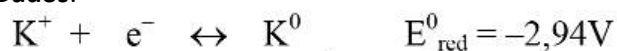
04. Os monossacarídeos apresentam as funções orgânicas aldeído, cetona e álcool em sua cadeia aberta e apresentam as funções álcool e éter em sua cadeia fechada.

08. Os sacarídeos apresentam carbonos assimétricos, ou seja, são compostos quirais.

16. Na fermentação da sacarose para a formação do álcool etílico, primeiramente o dissacarídeo sacarose sofre uma reação de hidrólise que o transforma em dois monossacarídeos; em seguida estes últimos sofrem o processo de fermentação.

Questão 29 - (UEM PR/2018) Considere dois eletrodos inertes, alimentados por um gerador de eletricidade, imersos em uma mistura contendo cloreto de potássio e cloreto de sódio fundidos. Nesse processo é possível produzir potássio e sódio metálicos e o gás cloro. Assinale o que for **correto**.

Dados:



01. Esse processo é chamado de eletrólise aquosa.

02. Obtém-se o gás no eletrodo ligado ao pólo positivo do gerador.

04. O sódio metálico se forma mais facilmente que o potássio metálico.

08. Esse processo pode ser realizado na temperatura ambiente.

16. Eletrodos de ouro podem ser utilizados nesse processo.

Questão 30 - (UEM PR/2018) Sobre radioatividade e emissão de partículas radioativas, assinale o que for correto.

01. Os fenômenos radioativos são originados de mudanças de energia da eletrosfera dos átomos radioativos.
 02. Quando um átomo radioativo emite uma partícula alfa, ele se torna um outro isótopo desse mesmo átomo.
 04. Partículas alfa e beta e radiação gama emitidas por núcleos radioativos têm velocidade igual à velocidade da luz.
 08. O poder de penetração na matéria da radiação gama é maior que o poder das partículas beta, que, por sua vez, é maior que o das partículas alfa.
 16. Radiação gama não é desviada de sua direção de propagação por um campo magnético, mas partículas alfa e beta são desviadas em direções opostas entre si quando expostas a um campo magnético.

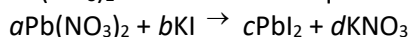
Questão 31 - (UEM PR/2018) Um estudante realizou um experimento com uma amostra de sal grosso de aspecto branco acinzentado e obteve cristais puros de sal grosso, conforme os seguintes procedimentos:

- colocou 100 mL de água no copo A e adicionou uma colher de sopa de sal grosso;
- encaixou o funil com um filtro de café no copo B e transferiu a mistura contida no copo A;
- deixou o copo B, contendo o líquido, aberto em um lugar ventilado.

Sobre esse experimento, assinale o que for correto.

01. O papel de filtro reteve algumas impurezas insolúveis em água.
 02. Um dos métodos de separação realizados pelo estudante durante o experimento foi a decantação.
 04. O cloreto de sódio, um dos constituintes do sal grosso, é um composto iônico e sofre um processo de dissociação em água.
 08. O líquido contido no copo B apresenta apenas uma fase, portanto é uma solução.
 16. A água contida no copo B sofreu um processo de evaporação.

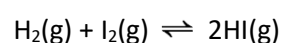
Questão 32 - (UEM PR/2018) Considere os dados do quadro a seguir para a reação não balanceada entre $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e KI e assinale o que for **correto**.



	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	KI	PbI_2	KNO_3
Massa inicial (g)	X	352	0	0
Massa final (g)	0	20	461	Y

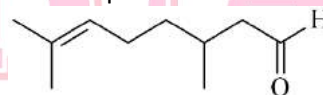
01. Os coeficientes estequiométricos para a reação balanceada são $a = b = 2$ e $c = d = 1$.
 02. O valor numérico de X é igual à massa molar do $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
 04. O KI é o reagente limitante da reação.
 08. O rendimento da reação em relação à produção de PbI_2 é de 100%.
 16. De acordo com o princípio da lei da conservação das massas, $X = Y$.

Questão 33 - (UEM PR/2018) Sabendo que o valor da constante de equilíbrio para a reação abaixo é 794 a 298K e 54 a 700K, assinale o que for **correto**.



01. A formação de $\text{HI}(\text{g})$ é mais favorecida a uma temperatura mais baixa.
 02. A mudança na pressão exercida sobre o sistema não altera a composição no equilíbrio.
 04. A adição de $\text{H}_2(\text{g})$ ao sistema diminui a quantidade de $\text{I}_2(\text{g})$ no equilíbrio.
 08. A adição de um catalisador ao sistema aumenta a quantidade de $\text{HI}(\text{g})$ no equilíbrio.
 16. O aumento do volume do recipiente aumenta a quantidade de $\text{HI}(\text{g})$ no equilíbrio.

Questão 34 - (UEM PR/2018) O citronelal é um dos principais constituintes do óleo de citronela e possui propriedades repelentes contra insetos. Sobre o citronelal, assinale o que for **correto**.



citronelal

01. Possui apenas 2 elétrons π .
 02. É um composto alifático de cadeia carbônica ramificada.
 04. Apresenta cadeia carbônica insaturada e homogênea.
 08. Apresenta um grupo funcional aldeído.
 16. Também pode ser denominado de 3,7-dimetil-oct-6-enal.

Questão 35 - (UEM PR/2018) Assinale o que for **correto**.

01. O 2-bromopentano pode existir como um par de enantiômeros.
 02. O 2,3-diclorobutano apresenta três isômeros ópticos, um dos quais é do tipo meso.
 04. O 1,2-dimetilciclohexano não apresenta isomeria geométrica, pois esse tipo de isomeria não ocorre em compostos cíclicos.

08. Como o *cis*-1,2-dicloroeteno e o *trans*-1,2-dicloroeteno são isômeros, eles possuem o mesmo ponto de ebulição.

16. Uma mistura equimolar composta de *cis*-2-buteno e de *trans*-2-buteno é uma mistura racêmica.

Questão 36 - (UEM PR/2018) O quadro a seguir apresenta algumas propriedades físicas dos compostos I, II, III e IV. Sabendo que esses compostos são 2- metilbutano, triclorometano, *n*-butilamina e propanona, não necessariamente nessa ordem, assinale o que for **correto**.

	Ponto de ebulição (°C a 1atm)	Densidade (g/mL a 25°C)
I	61	1,49
II	78	0,74
III	56	0,79
IV	28	0,60

01. A 1atm de pressão, todos os compostos são líquidos a 25 °C e gases a 80 °C.

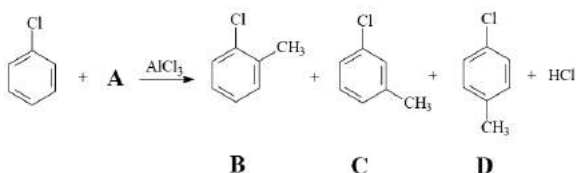
02. O triclorometano é o composto I, pois é mais denso que a água devido à presença dos átomos de cloro.

04. A butilamina é o composto II, pois realiza interações intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio, portanto tem o maior ponto de ebulição entre os compostos.

08. A propanona é o composto IV, pois realiza interações intermoleculares fracas, do tipo van der Waals, portanto tem o menor ponto de ebulição entre os compostos.

16. Pelo menos dois compostos são miscíveis em água, pois podem estabelecer ligações de hidrogênio com as moléculas de água.

Questão 37 - (UEM PR/2018) Dada a seguinte reação, assinale o que for **correto**.



01. O produto principal da reação é o composto C, pois o cloro é um orientador meta devido a sua eletronegatividade.

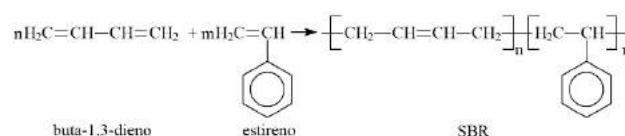
02. Os compostos B e D são os produtos principais quando a reação é feita na ausência de AlCl₃.

04. Nas mesmas condições da reação acima, o benzeno é mais reativo que o clorobenzeno, pois o cloro exerce um efeito indutivo retirador de elétrons no anel aromático.

08. O reagente A é o cloreto de metila, que é um haleto de alquila.

16. Os produtos B, C e D são isômeros de posição.

Questão 38 - (UEM PR/2018) SBR é uma borracha sintética usada na fabricação de pneus e pode ser obtida de acordo com a reação apresentada a seguir. Sobre esse assunto, assinale o que for **correto**.



01. SBR é um copolímero, pois é obtido a partir de dois monômeros diferentes.

02. SBR é um polímero de adição, obtido por meio da adição conjugada do estireno ao buta-1,3-dieno.

04. O aquecimento do SBR com enxofre causa uma melhora em suas propriedades elásticas, tornando-o menos sensível a mudanças de temperatura.

08. O aquecimento do SBR com enxofre é chamado de vulcanização.

16. O SBR é muito estável e não reage com o ozônio, um gás oxidante.

Questão 39 - (UEM PR/2018) Assinale o que for **correto** sobre os ácidos carboxílicos e seus derivados.

01. O ácido 4-metil-pentanoico também pode ser chamado de ácido isobutanoico.

02. O ácido dicarboxílico de fórmula molecular C₃H₄O₄ é o ácido propanodioico.

04. Ácidos carboxílicos de cadeia carbônica alifática normal e longa são denominados de ácidos graxos.

08. Os anidridos podem ser produzidos a partir dos ácidos carboxílicos por meio de uma reação de hidratação.

16. A etanamida é obtida a partir da reação do ácido etanoico com hidróxido de amônio.

Questão 40 - (UEM PR/2018) O composto A tem fórmula molecular C₃H₈O e, quando aquecido na presença de H₂SO₄ concentrado, produz o composto B e água. A adição do composto B em uma solução de Br₂ em CCl₄ não causa a descoloração da solução. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

01. Se o composto A é a propanona, o composto B é o ácido propanoico.

02. Se o composto A é o propan-2-ol, o composto B é o propeno.

04. Se o composto A é o propan-1-ol, o composto B é o éter dipropílico.

08. A conversão do composto **A** no composto **B** é uma reação de desidratação intermolecular.

16. O composto **B** é menos solúvel em água do que o composto **A**.

GABARITO:

- 1) Gab: 28
- 2) Gab: 27
- 3) Gab: 17
- 4) Gab: 23
- 5) Gab: 06
- 6) Gab: 24
- 7) Gab: 24
- 8) Gab: 25
- 9) Gab: 15
- 10) Gab: 20
- 11) Gab: 09
- 12) Gab: 18
- 13) Gab: 26
- 14) Gab: 06
- 15) Gab: 07
- 16) Gab: 25
- 17) Gab: 30
- 18) Gab: 01
- 19) Gab: 26
- 20) Gab: 27
- 21) Gab: 05
- 22) Gab: 11
- 23) Gab: 21
- 24) Gab: 05
- 25) Gab: 06
- 26) Gab: 22
- 27) Gab: 27
- 28) Gab: 29
- 29) Gab: 22
- 30) Gab: 24
- 31) Gab: 29
- 32) Gab: 10
- 33) Gab: 07
- 34) Gab: 30
- 35) Gab: 03
- 36) Gab: 23
- 37) Gab: 28
- 38) Gab: 15
- 39) Gab: 06
- 40) Gab: 28



Questão 01 - (UEM PR/2019) Muitas são as representações simbólicas e as classificações utilizadas para identificar e caracterizar os átomos. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) Um elemento químico é o conjunto de átomos que apresenta o mesmo número de massa.
 02) Os íons O^{2-} , F^- e Na^+ são isoeletrônicos.
 04) O íon $^{138}_{56}Ba^{+2}$ apresenta 56 prótons, 138 nêutrons e 58 elétrons.
 08) Prótio, deutério e trítio são os três isótopos conhecidos de hidrogênio.
 16) ${}^7N^{14}$ e ${}^6C^{13}$ são isótonos.

Questão 02 - (UEM PR/2019) Sobre características e propriedades periódicas dos átomos, assinale o que for correto.

- 01) Os metais alcalino-terrosos são pouco eletronegativos, e os halogênios têm afinidade eletrônica alta.
 02) Todos os elementos de transição, todos os lantanídeos e todos os actinídeos são metais.
 04) Elementos de transição e lantanídeos apresentam, respectivamente, os subníveis p e d semipreenchidos.
 08) O raio atômico é diretamente proporcional ao número atômico dos átomos.
 16) As substâncias F_2 , Cl_2 , Br_2 e I_2 apresentam-se na temperatura e pressão ambientes como dois gases, um líquido e um sólido, respectivamente.

Questão 03 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto sobre ligações químicas e suas características nas substâncias.

- 01) Compostos que se formam por meio de ligações iônicas envolvendo a transferência efetiva de 1, 2 ou 3 elétrons entre metais e não metais são bastante comuns.
 02) Em geral, em compostos formados por meio de ligação iônica, os cátions têm raios iônicos maiores que os ânions, a exemplo do NaCl.
 04) O difluoreto de berílio e o trifluoreto de boro são duas moléculas planares em que os átomos centrais não obedecem à regra do octeto.
 08) A molécula de gás carbônico apresenta quatro ligações covalentes do tipo sigma entre o átomo de carbono e os átomos de oxigênio.
 16) Substâncias metálicas não conduzem energia elétrica no estado líquido.

Questão 04 - (UEM PR/2019) Utilizando o modelo de repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma

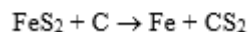
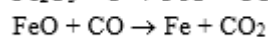
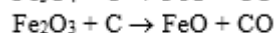
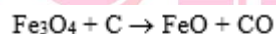
correta descrição das fórmulas eletrônicas, da polaridade e das respectivas geometrias das moléculas.

- 01) A molécula de dióxido de enxofre apresenta geometria angular e 4 pares de elétrons em torno do átomo central, dentre os quais 3 pares envolvidos em ligações covalentes e 1 par de elétrons não ligantes.
 02) O trifluoreto de boro é uma molécula polar, pois apresenta 1 par de elétrons não ligantes e geometria piramidal.
 04) Uma molécula tetraédrica ($C(CH_3)_4$) apresenta ângulos de ligação entre 3 átomos de carbono de $104,5^\circ$, enquanto o ângulo HOH na molécula de água é de $109^\circ 28'$.
 08) A molécula tetracloreto de carbono apresenta um vetor momento de dipolo não nulo entre as ligações C-Cl, portanto a molécula é polar.
 16) Apesar de as ligações C-Br serem polares, as moléculas de tetrabromoetano e dibromoetano são apolares.

Questão 05 - (UEM PR/2019) Uma mina de extração de ferro apresenta os seguintes compostos químicos:

composto químico	fórmula	porcentagem em massa
hematita	Fe_2O_3	35%
magnetita	Fe_3O_4	25%
pirita	FeS_2	40%

Algumas reações (não balanceadas) de redução do ferro que ocorrem em alto-forno são:



A partir dessas informações, assinale o que for correto.

- 01) O carvão e o monóxido de carbono são agentes redutores no processo de produção do ferro metálico.
 02) Partindo-se de 1kg de cada um dos 3 compostos químicos separadamente, obter-se-á uma maior quantidade de ferro metálico a partir da magnetita.
 04) Partindo-se de 1kg da mistura de compostos químicos contida no quadro, a maior quantidade de ferro metálico final será obtida da pirita.
 08) A magnetita é um óxido duplo de ferro, em que 2 átomos de ferro apresentam $Nox = +3$ e 1 átomo de ferro apresenta $Nox = +2$.
 16) Ao reagir 1kg de pirita e 1kg de carbono, o carbono será o reagente limitante da reação.

Questão 06 - (UEM PR/2019) A concentração de água oxigenada (H_2O_2) em uma solução aquosa é expressa

na unidade volumes. 1L de uma solução 30 volumes de água oxigenada produz, nas CNTP, 30 litros de oxigênio gasoso após a decomposição da água oxigenada em água e oxigênio. Assinale o que for correto a esse respeito.

01) A equação balanceada da decomposição da água oxigenada é $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}$.

02) Uma solução de água oxigenada 22,4 volumes é uma solução 2mol/L.

04) Aquecendo uma solução de água oxigenada, o seu processo de decomposição é acelerado. Essa única informação é suficiente para concluir que essa reação é endotérmica.

08) 1L de uma solução aquosa 30% (massa/volume) apresenta maior quantidade de H_2O_2 que 1L de uma solução 30 volumes.

16) Uma reação de decomposição pode ser definida como uma reação de um único reagente que produz dois ou mais produtos.

Questão 07 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01) O ácido sulfuroso é um diácido que apresenta valores de constante de ionização iguais para seus dois H^+ .

02) Os ácidos sulfídrico e cianídrico são ácidos fortes.

04) A adição de qualquer sal não altera o pH da água pura.

08) Hidrólise salina é o processo no qual o cátion ou o ânion de um sal reage com a água.

16) Quanto mais fraco é um ácido, maior será o valor da constante de hidrólise de seu ânion.

Questão 08 - (UEM PR/2019) Considere as seguintes fórmulas moleculares e assinale o que for correto.

A) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

B) C_7H_8

C) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}$

01) O composto A pode ser metóxi-etano.

02) O composto A pode ser o propan-1-ol.

04) O composto B pode ser um alceno.

08) O composto B pode ser o metil-benzeno.

16) O composto C pode ser a butanamida.

Questão 09 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto sobre o 5-metil-hex-2-eno.

01) É um alceno de cadeia ramificada.

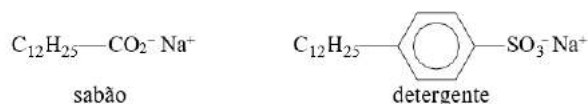
02) Possui dois átomos de carbono com hibridização sp^2 , unidos por uma ligação σ e uma ligação π .

04) Tem o hepteno como isômero de função.

08) Tem um grupo isopropil ligado no carbono 3.

16) Reage com haletos de hidrogênio, formando compostos saturados denominados haletos de alquila.

Questão 10 - (UEM PR/2019) As estruturas a seguir são exemplos de sabão e de detergente. Assinale o que for correto.



01) O detergente é produzido a partir da reação de hidrólise de óleos e gorduras.

02) O sabão e o detergente possuem uma longa cadeia carbônica hidrofóbica e um grupo polar hidrofílico.

04) Quando a água utilizada tem caráter ácido, o sabão tem sua capacidade de limpeza diminuída devido à formação de ácido graxo.

08) Uma das vantagens do detergente em relação ao sabão é que a presença do anel aromático faz que o detergente seja biodegradável, enquanto o sabão não pode ser degradado por um agente biológico.

16) O sabão pode ser obtido a partir da reação do ácido dodecilcarboxílico com hidróxido de sódio.

Questão 11 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01) As interações intermoleculares presentes nas moléculas de alcanos são responsáveis pela baixa reatividade desses compostos em comparação com as interações intermoleculares presentes nos alcenos.

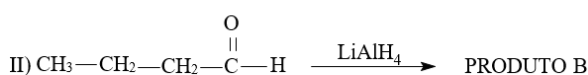
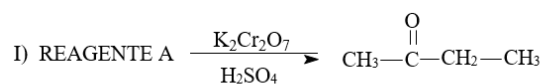
02) O ponto de ebulição é uma propriedade física que depende das interações intermoleculares e também da pressão atmosférica.

04) A ligação de hidrogênio é um tipo de ligação covalente que ocorre pelo compartilhamento de elétrons entre um átomo de hidrogênio e um átomo eletronegativo.

08) As principais interações intermoleculares que ocorrem nas moléculas de pentanona são dipolo-dipolo e van der Waals.

16) A decantação é um processo físico-químico de separação que depende do tipo de interação intermolecular que ocorre nos compostos presentes na mistura.

Questão 12 - (UEM PR/2019) Considere as reações a seguir e assinale o que for correto.



- 01) O reagente A é o butan-2-ol.
- 02) O reagente A possui um carbono quiral.
- 04) O LiAlH_4 é um agente redutor.
- 08) O produto B é o butano.
- 16) O número de oxidação do carbono carbonílico da butanona é +2.

Questão 13 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto quanto aos compostos H_2CO_3 , NaOH , BF_3 e CH_3NH_2 .

- 01) A reação de 1mol de ácido carbônico com 1mol de hidróxido de sódio produz o bicarbonato de sódio.
- 02) A reação entre H_2CO_3 e BF_3 é uma reação ácido-base de Brønsted-Lowry.
- 04) A metilamina é uma base de Lewis, pois pode doar um par de elétrons para um ácido.
- 08) O BF_3 é um composto anfótero.
- 16) A reação entre NaOH e CH_3NH_2 produz metanol e hidreto de sódio.

Questão 14 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto sobre a velocidade das reações químicas.

- 01) Se a reação química hipotética A tem variação de entalpia igual a -52kcal/mol e se a reação química hipotética B tem variação de entalpia igual a -35kcal/mol , pode-se afirmar que a reação A é mais rápida que a B.
- 02) Para a reação não elementar $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$, a expressão da lei da velocidade é $v = k[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$.
- 04) Um catalisador aumenta a velocidade de uma reação química porque aumenta o número de colisões entre as moléculas de reagentes.
- 08) Em uma reação química que ocorre em duas etapas, a etapa lenta determina a velocidade da reação global.
- 16) Uma palha de aço enferruja mais rápido do que uma barra de aço porque a superfície de contato entre a palha de aço e o oxigênio do ar é maior.

Questão 15 - (UEM PR/2019) Inicialmente um recipiente de 10L continha exclusivamente 0,40mol de monóxido de carbono e 0,70mol de oxigênio. Após o sistema atingir o equilíbrio, formaram-se 0,20mol de dióxido de carbono. Com base nessas informações e em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) No equilíbrio, têm-se 0,50mol de oxigênio.
- 02) A concentração de monóxido de carbono no equilíbrio é igual a 0,02mol/L.
- 04) A fração molar em quantidade de matéria do oxigênio na mistura em equilíbrio é igual a 60%.

08) O valor de K_c é menor do que 1, portanto os reagentes predominam no equilíbrio.

16) A formação de dióxido de carbono é favorecida com o aumento da pressão do sistema.

Questão 16 - (UEM PR/2019) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) correta descrição de reações químicas orgânicas.

- 01. A reação de desidratação de um ácido carboxílico gera um anidrido do ácido correspondente com liberação de água.
- 02. A reação de adição de hidrogênio em um aldeído gera um álcool primário, enquanto em uma cetona gera um álcool secundário.
- 04. A hidro-halogenação do 1-buteno, na ausência de peróxidos, gera preferencialmente um composto com isomeria óptica.
- 08. A reação entre tolueno e cloro molecular, em presença de luz e sob aquecimento, gera, como produtos, o ortoclorotolueno e o para-clorotolueno.
- 16. O fenol é uma base forte que reage com ácido clorídrico formando cloreto de benzila e água.

Questão 17 - (UEM PR/2019) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) correta descrição de cadeias carbônicas e suas isomerias.

- 01. A propanona e o propanal não apresentam heteroátomo e são isômeros de função.
- 02. O 3,4-dietil-hexano é isômero de posição do 3-etil-heptano.
- 04. Os compostos 1-penteno, ciclopentano e metilciclobutano são isômeros de cadeia.
- 08. Os dois isômeros ópticos do ácido-2-hidróxi-propanoico apresentam temperaturas de fusão diferentes.
- 16. O benzeno apresenta cadeia saturada.

Questão 18 - (UEM PR/2019) Em um cilindro de volume 1 L são adicionados 1 mol do reagente $\text{H}_2(\text{g})$ e 1 mol do reagente $\text{Cl}_2(\text{g})$. Eles reagem entre si e, após um dado tempo, atingem o equilíbrio, formando 1,6 mol de $\text{HCl}(\text{g})$.

Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01. Mantida a temperatura constante, uma alteração de volume do cilindro deslocará o equilíbrio da reação.
- 02. A constante de equilíbrio da reação descrita no comando da questão (caput) é 64.
- 04. Ao se colocarem 2 mols de $\text{HCl}(\text{g})$ em um cilindro inicialmente evacuado de 1 L que se encontra na mesma temperatura do cilindro descrito no caput, após se atingir o equilíbrio, será obtido 0,2 mol de $\text{H}_2(\text{g})$.

08. Na reação descrita no comando da questão (caput), a substituição de 1 mol do cloro gasoso no meio reacional por 1 mol de iodo sólido, obtendo-se no equilíbrio 1,6 mol de HI(g), fará que o valor numérico da constante de equilíbrio seja o mesmo da reação com o cloro.

16. Um catalisador deve ser adicionado ao cilindro para que a quantidade de HCl obtida, no equilíbrio, seja maior que 1,6 mol.

Questão 19 - (UEM PR/2019) A 20 °C e em água, a solubilidade do AgCl é 0,0016 g/L, enquanto a solubilidade do Ag₂CrO₄ é 0,025 g/L. Sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

01. Como a solubilidade do cloreto de prata é menor do que a do cromato de prata, o produto de solubilidade do cloreto de prata também é menor.

02. Ao se adicionarem 0,0015 g de AgCl e 0,024 g de Ag₂CrO₄ em um frasco contendo 1L de água, haverá a formação de dispersão homogênea.

04. Para o Ag₂CrO₄, K_s = 1,7 · 10⁻¹² (mol/L)³.

08. O AgNO₃ é solúvel em água, portanto a adição de ácido nítrico a uma solução saturada de AgCl fará que a solubilidade desse sal aumente.

16. Uma solução com concentração de cromato de prata maior que 0,0001 mol/L, a 20 °C, será saturada.

Questão 20 - (UEM PR/2019) Um estudante pretende fazer um experimento de eletrólise da água. Como sabe que a água pura tem baixa condutividade de eletricidade, ele adiciona diferentes sais e uma base. Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) correta descrição dos resultados obtidos pelo estudante.

01. Ao adicionar NaCl ele obtém hidrogênio e oxigênio na eletrólise.

02. Ao adicionar CuSO₄ ele obtém hidrogênio e oxigênio na eletrólise.

04. Ao adicionar NaOH ele obtém hidrogênio e oxigênio na eletrólise.

08. Ao adicionar Na₂SO₄ ele obtém hidrogênio e oxigênio na eletrólise.

16. No ânodo e no cátodo ele obtém, respectivamente, hidrogênio e oxigênio na eletrólise.

Questão 21 - (UEM PR/2019) Assinale o que for **correto** a respeito de polímeros.

01. O Kevlar é uma poliamida aromática, e o Nylon é uma poliamida alifática.

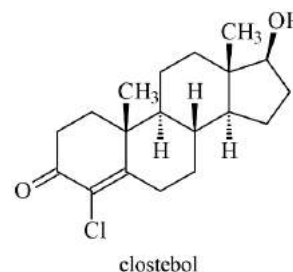
02. O PET usado em garrafas de refrigerantes é um polímero termoplástico obtido através de uma reação de condensação.

04. Materiais feitos de resina fenol-formaldeído, conhecida como baquelite, podem ser reciclados, obtendo-se novas peças através de seu amolecimento por aquecimento.

08. O plástico ABS, muito usado em para-choques de carros, é um copolímero composto de unidades de acrilonitrila, butadieno e estireno.

16. O polietileno (PE), o poliestireno (PS) e o policloreto de vinila (PVC) são polímeros vinílicos obtidos através de uma reação de adição.

Questão 22 - (UEM PR/2019) Sobre o clostebol (um esteroide anabolizante androgênico sintético), representado a seguir, é correto afirmar que



01. apresenta 6 carbonos quirais.

02. apresenta aromaticidade segundo a regra de Huckel.

04. os 4 ciclos apresentam todos os seus átomos de carbono em um mesmo plano.

08. apresenta 2 átomos de carbono primário e 2 átomos de carbono quaternário.

16. apresenta fórmula C₁₉H₂₇ClO₂ e a função álcool em um carbono secundário.

Questão 23 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. Os glicerídeos são ésteres que derivam de um álcool (o glicerol) e de diferentes ácidos carboxílicos de cadeia longa, denominados ácidos graxos.

02. Gorduras são sólidas ao passo que óleos são líquidos porque elas apresentam uma quantidade maior de ácidos graxos insaturados do que os óleos.

04. Da união de dois aminoácidos é gerado um dipeptídeo e da união de n aminoácidos (n muito grande) são geradas proteínas.

08. A estrutura quaternária de uma proteína se dá pelo arranjo tridimensional formado pelas ligações de hidrogênio entre grupos N-H e C=O próximos.

16. O amido é um dissacarídeo de reserva em vegetais.

Questão 24 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. O PCl_5 apresenta geometria trigonal com hibridização do átomo central sp^3d^2 .
02. A amônia apresenta geometria piramidal e arranjo espacial tetraédrico.
04. O ClF_3 apresenta geometria no formato aproximado de T.
08. O íon nitrato apresenta geometria trigonal plana e hibridização do átomo central sp^2 .
16. O cloreto de nitrosila (NOCl) apresenta geometria angular.

Questão 25 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. A formação da camada de solvatação aumenta a estabilidade de uma dispersão coloidal, permitindo transformar o coloide em sol ou em gel, conforme se adiciona ou se retira dispersante.
02. Pedras preciosas como o rubi e a safira são coloides classificados como sol sólido.
04. Uma dispersão coloidal apresenta composição constante em toda sua extensão.
08. Uma solução de ácido fosfórico com grau de ionização de 30% possui fator van't Hoff (i) igual a 1,9.
16. Uma solução 0,25 mol/L de CaCl_2 totalmente dissociada é hipotônica em relação a uma solução 0,6 mol/L de glicose, ambas na mesma temperatura.

Questão 26 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. A entropia é a medida da desordem de um sistema físico-químico, e um aumento da entropia está diretamente relacionado a um aumento da heterogeneidade da matéria e/ou da energia pelo sistema.
02. A entropia de uma substância simples é igual a zero quando esta se encontra na forma de um cristal perfeito, com as partículas que a constituem estando o mais organizado possível e na temperatura zero Kelvin.
04. A dissolução exotérmica de gases inertes em solventes líquidos ocorre com liberação de energia; então o fornecimento externo de energia térmica ao sistema favorece a dissolução desses gases.
08. O trabalho pode ser definido como energia em trânsito.
16. A energia na forma de calor flui tanto de um corpo de maior temperatura (mais quente) para outro de menor temperatura (mais frio) quanto de um corpo de menor temperatura para outro de maior temperatura.

Questão 27 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. Os raios-X podem ser obtidos pelo choque de elétrons acelerados (raios catódicos) contra anteparos duros como o vidro da ampola de Crookes.
02. Segundo Bohr, o elétron move-se em órbitas circulares específicas, onde ele apresenta uma energia bem definida e característica. Essa energia não varia enquanto esse elétron estiver nessa órbita.
04. Segundo Sommerfeld, cada nível de energia n está dividido em n subníveis, correspondentes a uma órbita circular e a $n-1$ órbitas elípticas de diferentes excentricidades.
08. O princípio da incerteza de Heisenberg atribui aos elétrons propriedades ondulatórias, definindo uma equação matemática que associa diretamente um comprimento de onda a uma partícula de massa m .
16. O próton é constituído por dois quarks up e por um quark down.

Questão 28 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. Em uma transformação isotérmica gasosa em um sistema fechado, quando se aumenta em 20% a pressão, o volume diminui em 20%.
02. A energia cinética média das partículas de um gás é diretamente proporcional à temperatura absoluta desse gás.
04. Um frasco aberto deve ser aquecido a 102°C para expulsar $1/5$ da massa de oxigênio gasoso que nele se encontra a 27°C (considere todos os gases contidos no frasco como gases ideais).
08. A decomposição de 22,4 mL de água oxigenada 10 volumes libera 0,32 g de $\text{O}_2(\text{g})$ nas CNTP.
16. A energia cinética das partículas (moléculas ou átomos) é menor para gases quando comparada a líquidos.

Questão 29 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. Uma solução de ácido sulfúrico, usado como ácido de bateria, possui concentração de 4,9% (m/v), que equivale a 0,5 mol/L.
02. Uma solução de H_2SO_4 0,3 mol/L tem normalidade igual a 0,6 N.
04. Uma solução de H_2SO_4 0,2 mol/L a 27°C , 100% ionizado, possui pressão osmótica de 4,92 atm (Dados: $R = 0,082 \text{ (atm L)/(mol K)}$).
08. Uma solução de ácido sulfúrico com título mássico de 10% e com densidade de 1,20 g/mL possui concentração molar de aproximadamente 1,22 mol/L.
16. O ácido pirossulfúrico possui fórmula $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$.

Questão 30 - (UEM PR/2019) Assinale o que for correto.

01. A velocidade média de uma reação é igual ao módulo da velocidade de consumo de um dos reagentes (ou igual à velocidade de formação de um dos produtos), módulo este dividido pelo respectivo coeficiente estequiométrico da substância na equação da reação balanceada.

02. A velocidade instantânea de uma reação é igual ao módulo do limite da velocidade média de consumo de um dos reagentes (ou da velocidade de formação de um dos produtos), módulo este dividido pelo respectivo coeficiente da substância na equação da reação balanceada, quando o intervalo de tempo Δt tende a zero.

04. Energia de ativação é a quantidade mínima de energia necessária para que a colisão entre as partículas dos reagentes, em uma orientação favorável, seja efetiva e, portanto, resulte em reação.

08. Complexo ativado de uma reação é uma estrutura intermediária e instável entre os reagentes e os produtos.

16. Quanto menor for a energia de ativação, menor será a velocidade da reação.

Questão 31 - (UEM PR/2019) Com base no modelo teórico proposto por Erwin Schrödinger, e em conhecimentos correlatos para descrever os átomos, assinale o que for **correto**.

01. Para um orbital, há uma distribuição espacial das posições que um elétron pode ocupar.

02. Cada orbital s pode conter, no máximo, 2 elétrons.

04. Não é possível medir simultaneamente e com exatidão a posição e a velocidade de um elétron.

08. Em um átomo, podem existir dois elétrons com os quatro números quânticos iguais.

16. A configuração eletrônica do átomo de nitrogênio ${}^{14}_7\text{N}$ é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

Questão 32 - (UEM PR/2019) Sobre processos espontâneos e o conceito de entropia, assinale o que for correto.

01. Processos em que a desordem de um sistema isolado diminui tendem a ocorrer espontaneamente.

02. O gelo funde-se espontaneamente em um ambiente com temperatura acima de seu ponto de fusão, de forma que uma estrutura sólida relativamente ordenada é substituída por uma estrutura líquida mais desordenada.

04. Sais, como o cloreto de potássio (KCl), dissolvem-se espontaneamente em água, produzindo íons que

podem se movimentar na solução, passando para uma situação mais desordenada e aleatória do que tinham em seu estado cristalino.

08. No processo de ebulição da água a $100\text{ }^\circ\text{C}$ e a 1atm de pressão, as moléculas de H_2O no estado gasoso estão mais desordenadas que as moléculas de H_2O no estado líquido, configurando um aumento de entropia do sistema.

16. A entropia é uma função de estado, e sua variação, devido a um processo termodinâmico, depende apenas do estado inicial e do estado final do sistema.

Questão 33 - (UEM PR/2019) Sobre os ambientes marinhos e terrestres com presença de água salgada, assinale o que for **correto**.

01. As águas dos mares que margeiam as regiões polares apresentam um índice de salinidade menor do que o das águas dos mares tropicais rasos.

02. Devido às características químicas da água do mar, o seu potencial hidrogeniônico (pH) é equivalente ao da água destilada, que apresenta pH aproximadamente igual a 7.

04. No Brasil, a extração do sal-gema ocorre nas orlas marítimas onde as águas oceânicas apresentam baixa evaporação.

08. A concentração do gás oxigênio dissolvido na água dos oceanos de águas frias é maior do que a concentração do oxigênio nos oceanos de águas aquecidas.

16. Nas águas salgadas, quando ocorre um aumento da concentração de sais dissolvidos, a densidade da água também aumenta, facilitando a flutuação de objetos e de pessoas.

Questão 34 - (UEM PR/2019) Assinale o que for **correto**.

01. Considerando que K_a (constante de ionização) para o ácido nitroso é maior do que o K_a para o ácido cianídrico, então o $\text{p}K_a$ para o ácido nitroso é menor do que o $\text{p}K_a$ para o ácido cianídrico.

02. O pOH de uma solução com concentração hidrogeniônica igual a $5 \cdot 10^{-9}$ é igual a 8,3 (Dado: $\log 5 \cong 0,7$).

04. A concentração de íons H^+ de uma solução de $\text{pH} = 2$ é, exatamente, 10.000 vezes maior que a concentração de íons H^+ de uma solução de água pura (pH neutro).

08. O pH de uma solução de cloreto de amônio de concentração $0,001\text{mol/L}$, 20% hidrolisado, possui pH maior do que uma solução do mesmo sal, de mesma concentração, mas 30% hidrolisado.

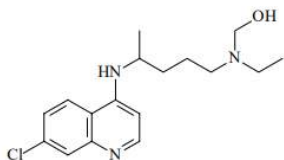
16. Após se evaporarem $\frac{3}{4}$ da água de uma solução aquosa de H_2SO_4 (completamente dissociado) de $\text{pH} = 5$, o pH da solução resultante deverá ser 3,75 (Dado: $\log 4 = 0,6$).

GABARITO:

- 1) Gab: 26
- 2) Gab: 19
- 3) Gab: 05
- 4) Gab: 17
- 5) Gab: 11
- 6) Gab: 26
- 7) Gab: 24
- 8) Gab: 11
- 9) Gab: 19
- 10) Gab: 22
- 11) Gab: 10
- 12) Gab: 23
- 13) Gab: 05
- 14) Gab: 24
- 15) Gab: 22
- 16) Gab: 07
- 17) Gab: 05
- 18) Gab: 06
- 19) Gab: 20
- 20) Gab: 12
- 21) Gab: 27
- 22) Gab: 25
- 23) Gab: 05
- 24) Gab: 30
- 25) Gab: 11
- 26) Gab: 10
- 27) Gab: 23
- 28) Gab: 14
- 29) Gab: 11
- 30) Gab: 15
- 31) Gab: 07
- 32) Gab: 30
- 33) Gab: 25
- 34) Gab: 09



Questão 01 - (UEM PR/2020) A hidroxicloroquina é um fármaco imunomodulador que tem sido alvo de estudos para o tratamento da Covid-19. Com base na estrutura química da hidroxicloroquina (a seguir) e em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for correto.



- 01) Os vírus são acelulares e possuem material genético (DNA ou RNA), envolvido por moléculas proteicas.
- 02) Quando o organismo humano entra em contato com um vírus, pode produzir antígenos que são substâncias capazes de inativar esse vírus.
- 04) A hidroxicloroquina possui a função orgânica amina e, em solução aquosa, apresentará pH básico.
- 08) A hidroxicloroquina possui a função orgânica ácido e, em solução aquosa, apresentará pH menor do que 7.
- 16) A hidroxicloroquina possui 2 átomos de nitrogênio com hibridização sp^3 e um átomo de nitrogênio com hibridização sp^2 .

Questão 02 - (UEM PR/2020) A equação geral da fotossíntese oxigênica é:



- 01) Na fotossíntese, o gás oxigênio é formado pela fotólise da molécula de água.
- 02) Quando a fotossíntese é menos intensa que a respiração, as plantas consomem o material de reserva e tendem a definhar.
- 04) Plantas iluminadas com fontes de luz exclusivamente amarelas apresentarão a mesma taxa de fotossíntese de plantas iluminadas com a luz do sol.
- 08) Uma planta que absorve 3mols de dióxido de carbono por dia pode produzir até 630g de glicose em uma semana.
- 16) Glicose e água são moléculas polares, enquanto dióxido de carbono e oxigênio são moléculas apolares.

Questão 03 - (UEM PR/2020) Considere um leucócito humano que fagocita uma bactéria, destruindo-a por meio da digestão intracelular, e assinale o que for correto.

- 01) O produto da digestão da membrana plasmática bacteriana contém ácidos graxos e glicerol.
- 02) O produto da digestão da parede celular bacteriana terá somente glicose.

- 04) Não haverá nucleotídeos como produto da digestão da bactéria, visto que ela não possui núcleo.
- 08) A digestão intracelular ocorrerá no lisossomo secundário, que é originado pela fusão do fagossomo (contendo a bactéria) e do lisossomo primário (contendo as enzimas digestivas).
- 16) A digestão intracelular ocorre por meio de reações de polimerização.

Questão 04 - (UEM PR/2020) A respeito do uso e das características de produtos químicos que podem causar ou amenizar os impactos ambientais nas bacias hidrográficas, tanto nas áreas rurais quanto urbanas do Brasil, assinale o que for correto.

- 01) Quando os resíduos dos sabões e detergentes atingem os sistemas de esgoto urbano e os cursos d'água, eles formam camadas de espuma que impedem a entrada de oxigênio no ambiente aquático. Com o tempo esses resíduos sofrem o processo de biodegradação.
- 02) Em alguns tipos de solos nas áreas rurais é utilizado o calcário dolomítico ($CaCO_3$) tanto para a fixação das plantas quanto para a prevenção da poluição dos cursos d'água, pois ele não se desloca do local aplicado.
- 04) Os detergentes sintéticos que pertencem ao grupo da cadeia ramificada são biodegradáveis, e seu despejo direto nos rios urbanizados não causa prejuízos à qualidade da água.
- 08) Em áreas de rochas calcárias e, conseqüentemente, de "água dura" (presença de Ca^{2+} e/ou Mg^{2+}), é comum o uso de agentes sequestrantes no sabão, para facilitar a limpeza. No entanto, quando a substância é despejada em uma lagoa, ela provocará o processo de eutrofização.
- 16) Os produtos químicos (fertilizantes, adubos, defensivos agrícolas) utilizados em áreas de lavouras podem, por meio do escoamento superficial da água no terreno, contribuir para a poluição e a contaminação dos rios.

Questão 05 - (UEM PR/2020) Em um instante $t_0 = 0$, começa-se a adicionar água a uma taxa constante igual a 200mL/h a uma solução aquosa de NaCl que, inicialmente, contém 100mL de solução a uma concentração comum de 1g/L. Sabendo que isso é feito até que a solução atinja um volume igual a 1L no instante final t_f (em horas), assinale o que for correto.

01) Sendo $C(t)$ a função que fornece a concentração comum de NaCl, em g/L, no instante t (em horas) tal que $0 < t \leq t_f$ então o gráfico de $C(t)$ é um segmento de reta inclinada.

02) Sendo $m(t)$ a massa de soluto (em gramas) presente na solução no instante t , então o gráfico de $m(t)$ é uma reta horizontal.

04) $t_f = 4,5h$

08) A concentração comum final da solução é igual a um décimo da concentração comum inicial.

16) Os íons Na^+ combinam-se aos íons OH^- presentes na água, tornando a solução alcalina.

Questão 06 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) Se as concentrações de H^+ e OH^- na água pura a $25^\circ C$ valem 10^{-7} mol/L, então o pK_w é igual a 10^{-14} .

02) O pOH da água pura a $25^\circ C$ é igual a 10^{-7} .

04) Se o pH de uma solução aquosa é 2, então seu pOH é 12.

08) Se a concentração de OH^- em uma solução aquosa for igual a $0,00001$ mol/L, então seu pH é igual a 9.

16) Para a água pura a $25^\circ C$, pode-se dizer que $pOH = pK_w + \log[H^+]$.

Questão 07 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) A figura geométrica molecular formada pela molécula de SF_6 é um poliedro de Platão.

02) Na figura geométrica molecular formada pela molécula de SO_3 os ângulos entre os átomos de oxigênio são iguais a 90° .

04) A figura geométrica molecular formada pela molécula de metano possui 4 faces triangulares e, em cada vértice, concorrem 3 arestas.

08) O volume da figura geométrica molecular formada pela molécula de PCl_5 corresponde a $2/3 Ah$ (em que A = área da base e h = altura de uma pirâmide).

16) Os ângulos entre os átomos de flúor na figura geométrica molecular formada pela molécula de BrF_5 são iguais a 120° .

Questão 08 - (UEM PR/2020) Considere as seguintes soluções e assinale o que for correto.

A) solução aquosa $0,10$ mol/L de $AgNO_3$

B) solução aquosa $0,20$ mol/L de $Ca(NO_3)_2$

01) 400 mL da solução A contém $1,88$ g de íons Ag^+ .

02) 600 mL da solução B contém $0,12$ mol de íons Ca^{2+} .

04) A quantidade de íons NO_3^- em 500 mL da solução B é quatro vezes maior que a quantidade de íons NO_3^- em 500 mL da solução A.

08) Misturando-se 400 mL da solução A com 600 mL da solução B a concentração dos íons Ag^+ presente na solução final será $0,4$ mol/L.

16) Misturando-se 400 mL da solução A com 600 mL da solução B a concentração dos íons NO_3^- presente na solução final será $0,28$ mol/L.

Questão 09 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) A obtenção do sal a partir da água do mar pode ser realizada pela decomposição das moléculas de água, uma transformação química.

02) A formação de ferrugem ocorre devido à oxidação do ferro, um fenômeno químico.

04) O bromo molecular (Br_2) tem ponto de fusão de $-7^\circ C$ e ponto de ebulição de $59^\circ C$. Logo, é um líquido à temperatura de $25^\circ C$ e a 1 atm de pressão.

08) O mercúrio tem ponto de fusão de $-39^\circ C$ e ponto de ebulição de $357^\circ C$; logo, é um gás à temperatura de $400^\circ C$ e a 1 atm de pressão.

16) A densidade de um pedaço de madeira é $0,81$ g/cm³, portanto, a uma mesma temperatura, ele afunda na gasolina ($d = 0,77$ g/cm³) e flutua na água ($d = 1,00$ g/cm³).

Questão 10 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) O carbono é um átomo tetravalente, que pode formar ligações simples, duplas e triplas com outros átomos e com ele mesmo.

02) No ácido fluorídrico a ligação σ ocorre entre um orbital s do átomo de hidrogênio e um orbital p do átomo de flúor.

04) No oxigênio molecular a ligação π ocorre entre dois orbitais p paralelos.

08) Quando um alceno reage, a ligação que se rompe é a ligação σ , porque é mais fraca que a ligação π .

16) No ácido etanoico o número de ligações σ é 7, e o número de ligações π é 1.

Questão 11 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto sobre os seguintes compostos:

A) octan-1-ol

B) 3-isopropil-pent-2-eno

C) fenilmetilamina

D) propanoato de etila

E) 2-etil-octano

01) B, C e E são hidrocarbonetos.

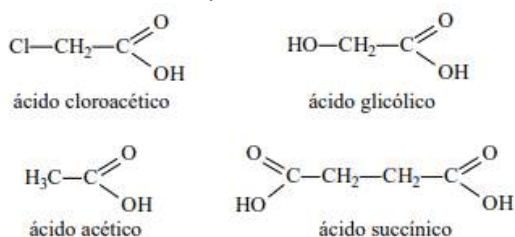
02) A é um álcool, e D é um éster.

04) Em A a cadeia carbônica é saturada e, em B, é insaturada.

08) D possui cadeia ramificada, e E possui cadeia normal.

16) A fórmula molecular de C é $C_8H_{11}N$.

Questão 12 - (UEM PR/2020) Observe a seguir as fórmulas estruturais de diferentes moléculas orgânicas e assinale o que for correto.



- 01) O ácido cloroacético tem um pka maior que o ácido acético, porque o átomo de cloro diminui o grau de dissociação do ácido cloroacético.
- 02) Para a neutralização total do ácido glicólico são necessários 2 equivalentes de NaOH.
- 04) Para a neutralização total do ácido succínico são necessários 2 equivalentes de NaHCO₃.
- 08) Devido à presença do grupo hidroxila, o ácido glicólico é mais polar que o ácido acético.
- 16) O ácido acético pode ser obtido a partir da oxidação do etanol.

Questão 13 - (UEM PR/2020) Em uma aula de química orgânica o professor perguntou para os alunos como eles poderiam descrever as substâncias: butan-2-ona, 2-clorobutano, propan-1-ol, propan-2-ol e metilbenzeno. Analise as descrições feitas pelos alunos e assinale a(s) alternativa(s) que descreve(m) corretamente as substâncias.

- 01) A butan-2-ona é uma cetona que tem o butanal como um isômero de função.
- 02) O 2-clorobutano é um haleto de alquila que apresenta isomeria óptica.
- 04) O propan-2-ol tem o mesmo ponto de ebulição do propan-1-ol, pois os compostos são isômeros e apresentam as mesmas forças de atração intermoleculares.
- 08) O propan-1-ol é solúvel em água, pois o grupo hidroxila faz ligação de hidrogênio com as moléculas de água.
- 16) O metilbenzeno apresenta isomeria geométrica, e seus isômeros geométricos são o cis-metilbenzeno e o trans-metilbenzeno.

Questão 14 - (UEM PR/2020) O polietileno é um polímero de baixo custo utilizado na fabricação de brinquedos, garrafas, sacos plásticos, embalagens de alimentos, entre outros produtos. Assinale o que for correto.

- 01) O polietileno é um polímero termofixo que não pode ser moldado com o aquecimento e se decompõe a altas temperaturas.

02) O polietileno de alta densidade (PEAD) é um polímero de cadeias lineares que se agrupam paralelamente, originando um material rígido.

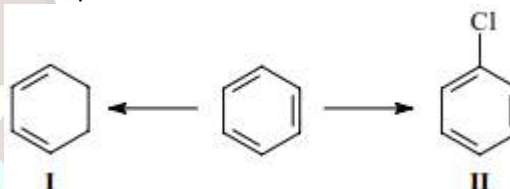
04) No polietileno de baixa densidade (PEBD) as ramificações das cadeias dificultam as interações intermoleculares, originando um material flexível.

08) O monômero utilizado na preparação do polietileno é o HC≡CH.

16) A fórmula do polietileno pode ser representada por:



Questão 15 - (UEM PR/2020) O benzeno pode ser utilizado como matéria-prima na obtenção de diversos compostos orgânicos. Considere o esquema a seguir e assinale o que for correto sobre o assunto.



- 01) O composto I não pode ser obtido a partir do benzeno em condições normais de temperatura e pressão devido à alta estabilidade gerada pelo efeito de ressonância no sistema aromático.
- 02) O composto II pode ser obtido pela reação do benzeno com Cl₂ na presença de AlCl₃.
- 04) O composto II pode ser obtido pela reação do benzeno com HCl.
- 08) A reação do composto II com CH₃Cl na presença de AlCl₃ leva à formação do 1-cloro-2-metilbenzeno e do 1-cloro-4-metilbenzeno como produtos majoritários.
- 16) Os compostos I e II são compostos aromáticos e possuem todos os átomos de carbono no mesmo plano.

Questão 16 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

- 01) Os elétrons foram descobertos através de experimentos feitos com tubos de raios catódicos.
- 02) Ernest Rutherford é o cientista que definiu a Lei da Conservação da Massa.
- 04) O número de massa indica a massa do átomo e é dado pela soma do número de prótons com o número de nêutrons.
- 08) O subnível mais energético nem sempre é o mais afastado do núcleo.
- 16) Para um número quântico principal n, teremos n subníveis possíveis.

Questão 17 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) As variáveis de estado são características que definem o estado de um gás, ou seja, como ele se encontra e qual sua temperatura, pressão e volume.

02) A hipótese de Avogadro diz que volumes iguais de dois gases quaisquer, nas mesmas condições de pressão e temperatura, contêm igual número de espécies.

04) Uma transformação isobárica ocorre quando o gás sofre uma mudança de estado em que a pressão permanece constante.

08) A temperatura de uma substância molecular expressa o grau de agitação térmica das moléculas dessa substância.

16) A Lei de Boyle diz que, mantendo-se o volume constante, a pressão e a temperatura variam de modo inversamente proporcional.

Questão 18 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) Em uma família ou em um período, quanto maior o raio, maior a eletroafinidade.

02) Na família 1, os elementos de maiores TF (temperatura de fusão) e TE (temperatura de ebulição) estão situados na parte inferior da tabela.

04) Em uma mesma família, o tamanho do átomo tende a aumentar à medida que aumenta o número de níveis (camadas).

08) A molécula do BrF_5 possui geometria do tipo pirâmide de base quadrada e apresenta um par de elétrons livres.

16) Teoricamente, pode-se determinar a polaridade de uma molécula pelo vetor momento dipolar resultante, isto é, pela soma dos vetores de cada ligação polar da molécula.

Questão 19 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) O NaCl é um sal que não conduz corrente elétrica no estado sólido, mas quando dissolvido em água conduz, pois é uma substância iônica que origina íons livres em solução aquosa.

02) Os ácidos reagem com muitos metais e, nessa reação produzem hidrogênio gasoso e um sal do metal.

04) O Na_2O é um óxido iônico chamado óxido de sódio em que o oxigênio possui carga -2 .

08) O SO_3 equivale a uma molécula de ácido sulfúrico quando subtraída uma molécula de água; logo, é chamado de ácido metassulfúrico.

16) A reação do zinco metálico sólido com ácido clorídrico aquoso, gerando cloreto de zinco aquoso e

hidrogênio gasoso, é classificada como uma reação de síntese ou de adição.

Questão 20 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) Caloria é a energia em transferência de um corpo para outro devido à diferença de temperatura entre eles.

02) Em um processo endotérmico a entalpia dos produtos é menor do que a entalpia dos reagentes.

04) Fusão e vaporização são processos endotérmicos; liquefação e solidificação são processos exotérmicos.

08) Se na reação de decomposição da água oxigenada aquosa (gerando água líquida e oxigênio gasoso) a velocidade de desaparecimento da $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ é $4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$, então a velocidade de aparecimento do $\text{O}_2(\text{g})$ é $2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

16) Em uma catálise heterogênea os reagentes e o catalisador formam um sistema monofásico.

Questão 21 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto.

01) Tanto K_c quanto K_p (constantes de equilíbrio) são constantes que não variam com a temperatura.

02) Através do valor de K_c é possível saber se no equilíbrio as concentrações dos produtos são maiores do que as dos reagentes, e vice-versa.

04) Quando Q_c (quociente da reação) for maior que K_c (constante de equilíbrio), significa que a reação está em equilíbrio.

08) Na reação de decomposição do $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ gerando $\text{NO}_2(\text{g})$, considerando a reação em equilíbrio contendo as concentrações de 2 mol/L de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ e 2 mol/L de $\text{NO}_2(\text{g})$, a constante de equilíbrio é igual a 2.

16) Se o produto de solubilidade do CdS a 18° C é $1,0 \times 10^{-27}$, então sua solubilidade na mesma temperatura é 10^{-9} .

Questão 22 - (UEM PR/2020) Assinale o que for correto sobre a pilha representada pela notação



montada com ponte salina contendo solução aquosa de K_2SO_4 .

01) O eletrodo de níquel sofre diminuição de massa.

02) Na semicela de chumbo ocorre a redução dos íons Pb^{2+} .

04) No ambiente do polo negativo há um aumento da concentração de íons Pb^{2+} .

08) Os ânions da ponte salina migram para a semicela do chumbo.

16) O cátodo corresponde ao eletrodo de chumbo.

GABARITO:

- 1) Gab: 01-04-16
- 2) Gab: 01-02-08-16
- 3) Gab: 01-08
- 4) Gab: 08-16
- 5) Gab: 02-04-08
- 6) Gab: 04-08-16
- 7) Gab: 01-04-08
- 8) Gab: 02-04-16
- 9) Gab: 02-04-08-16
- 10) Gab: 01-02-04-16
- 11) Gab: 02-04
- 12) Gab: 04-08-16
- 13) Gab: 01-02-08
- 14) Gab: 02-04-16
- 15) Gab: 01-02-08
- 16) Gab: 01-04-08-16
- 17) Gab: 01-02-04-08
- 18) Gab: 04-08-16
- 19) Gab: 01-02-04
- 20) Gab: 04-08
- 21) Gab: 02-08
- 22) Gab: 01-02-16



Questão 01 - (UEM PR/2021) A utilização dos fungos na indústria alimentícia e de medicamentos é muito antiga. As leveduras, mais especificamente, são conhecidas há muito tempo por sua capacidade de fermentação. Sobre o assunto, e conhecimentos correlatos, assinale o que for correto.

01) O fungo *Saccharomyces cerevisiae*, mais conhecido como fermento de padaria, é anaeróbico facultativo e é utilizado na produção de pães, de álcool (antisséptico e combustível), de bebidas alcoólicas.

02) O fungo *Saccharomyces cerevisiae*, o fermento de padaria, age sobre um polissacarídeo dos alimentos, a glicose, produzindo dióxido de carbono e álcool propílico.

04) A massa do pão feita com levedura cresce porque as moléculas de H_2O da massa são absorvidas pelas leveduras e porque as moléculas de O_2 liberadas são agregadas à massa durante a fermentação.

08) Para que a massa do pão cresça mais rapidamente, adicionase a levedura à água morna com açúcar, pois as reações de fermentação ocorrem muito lentamente em temperatura ambiente.

16) Durante a fermentação alcoólica realizada pelas leveduras, ocorrem reações químicas no metabolismo delas. A sacarose é quebrada em glicose e frutose pela ação da enzima invertase. Na quebra da glicose formando etanol atua a enzima zimase.

Questão 02 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto.

01) Os átomos de oxigênio contribuem com aproximadamente 57% da massa molecular do ácido sulfúrico.

02) Após o balanceamento da reação $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(v)$, a proporção entre o número de mols de amônia e o número de mols de monóxido de nitrogênio é 1 : 1.

04) Em um balão contendo 4×10^{21} moléculas de $H_2(g)$ e 12×10^{23} moléculas de $N_2(g)$, há mais do que 1,5mol de moléculas.

08) A concentração de íons H^+ em uma solução de pH 2,35 é igual a $4,5 \times 10^{-4}$ mol/L. (Dado: $\log 4,5 = 0,65$).

16) A $25^\circ C$, o pOH de 0,5L de uma solução aquosa contendo $1,0 \times 10^{-7}$ mols de íons H^+ é menor do que 7.

Questão 03 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto.

01) Um mol de moléculas de gás hidrogênio possui $6,02 \times 10^{23}$ átomos de hidrogênio.

02) O berílio possui menor raio atômico quando comparado ao lítio e ao magnésio.

04) As forças de dispersão de London são também conhecidas por forças de Van der Waals e são consideradas mais fortes do que as forças dipolo-dipolo.

08) Uma solução aquosa de NaCl a $25^\circ C$ e 1atm é exemplo de um tipo de sal denominado “sal hidratado”.

16) O número de oxidação do cloro no ácido cloroso é +3.

Questão 04 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto.

01) Ao se considerar a sublimação um fenômeno físico no qual um sólido se transforma em um gás sem passar pelo estado líquido, pode-se dizer que se trata de um processo endotérmico.

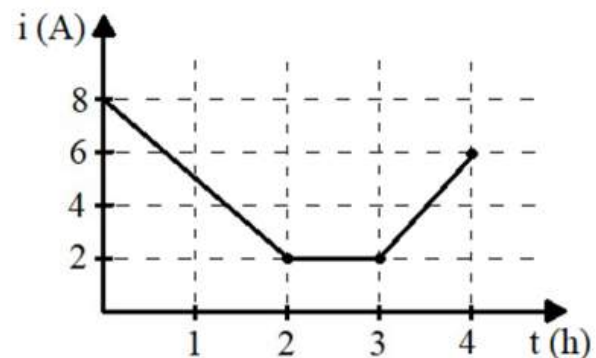
02) A quantidade de calor liberada por uma reação que é capaz de elevar de $22^\circ C$ para $32^\circ C$ a temperatura de 3kg de água é igual a 30kcal. (Dado: calor específico da água é 1,0cal/g $^\circ C$).

04) A reação de formação de 1mol de água líquida a $25^\circ C$ e 1atm, a partir de $H_2(g)$ e $O_2(g)$, libera uma maior quantidade de calor do que a reação de formação de 1mol de água sólida (nas mesmas condições).

08) De acordo com a Lei de Hess, o ΔH (quantidade de calor liberada ou absorvida) de uma reação química independe das etapas ou dos caminhos percorridos durante a reação.

16) A variação de entalpia é a medida da quantidade de calor liberada ou absorvida pela reação, a uma pressão constante.

Questão 05 - (UEM PR/2021) Submete-se à eletrólise uma solução aquosa de sulfato de cobre II, usando-se eletrodos inertes durante quatro horas. A intensidade da corrente elétrica (em ampères) varia com o tempo (em horas) conforme o gráfico a seguir. Assinale o que for correto. (Dado: considere o $O_2(g)$ um gás ideal e constante de Faraday igual a 96.500 coulombs).



01) A carga elétrica total no processo de eletrólise é igual a 57.600 coulombs.

02) Ao final da eletrólise, pode-se encontrar ácido sulfúrico produzido na solução.

04) A massa de cobre depositada é de aproximadamente 18,8g.

08) No ânodo ocorre a semirreação: $2\text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$.

16) São produzidos aproximadamente 6,34L de $\text{O}_2(\text{g})$ nas CNTP.

Questão 06 - (UEM PR/2021) Uma massa de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{v})$) igual a 161g foi colocada para queimar na presença de 220,14L de gás oxigênio em condições ambientes (25°C e 1atm) formando CO_2 e H_2O . Assinale o que for correto. (Dado: volume molar nas condições ambientes igual a 24,46L/mol).

01) O volume de gás carbônico produzido foi de 146,76L.

02) Foram produzidos 108g de água.

04) Reagiram 3mols de etanol.

08) Sobraram 23g de etanol.

16) A queima do etanol é uma reação de oxirredução.

Questão 07 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto.

01) O SCl_6 possui geometria hexaédrica.

02) O seleneto de hidrogênio H_2Se possui geometria angular e hibridização do átomo central sp^3 .

04) O formaldeído CH_2O possui geometria trigonal plana e hibridização do átomo central sp^2 .

08) O tricloreto de fósforo possui geometria piramidal enquanto o PCl_5 possui geometria bipirâmide trigonal.

16) O sulfeto de silício SiS_2 possui geometria linear.

Questão 08 - (UEM PR/2021) Em um laboratório de química foi adicionada uma massa do metal magnésio em um volume de 15,0mL de ácido clorídrico 0,4mol/L, resultando em cloreto de magnésio e gás hidrogênio. Em seguida, o excesso de ácido clorídrico dessa solução foi neutralizado, utilizando-se 20,0mL de NaOH 0,2mol/L. Assinale o que for correto.

01) O pH de uma solução de ácido clorídrico (100% ionizado) 1,0mol/L é zero.

02) O número de mols de gás hidrogênio formado é igual ao número de mols do ácido clorídrico que reagiu com o metal magnésio.

04) Um dos indicadores mais utilizados em reações de neutralização simples (principalmente as que formam sais de caráter neutro) é a fenolftaleína.

08) A adição de 9,4g de cloreto de magnésio em 1L de água resultará em 0,3mols de espécies dissolvidas na solução após total dissociação do sal.

16) Considerando-se os dados obtidos na neutralização, uma massa de aproximadamente 0,048g de metal magnésio foi adicionada à solução de ácido clorídrico 0,4mol/L.

Questão 09 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto.

01) Ao se dissolver o sal cloreto de amônio em meio aquoso (100% dissociado), a solução terá caráter básico, devido à reação de hidrólise que ocorre com o cátion proveniente da dissociação do sal.

02) Sabendo-se que a reação de síntese do metanol a partir do gás monóxido de carbono e do gás hidrogênio é uma reação em equilíbrio químico apresentando $\Delta\text{H} < 0$, um aumento na temperatura aumentará o valor da constante de equilíbrio.

04) À medida que uma solução aquosa de ácido nítrico (em equilíbrio) for sendo diluída com água, maior será o grau de ionização desse eletrólito.

08) Ao serem adicionadas pequenas quantidades de hidróxido de sódio em uma solução aquosa contendo amônia e cloreto de amônio, o pH dessa solução não apresentará variações significativas.

16) Se a uma solução aquosa contendo a concentração de 0,1mol/L de íons prata e 0,1mol/L de íons chumbo (II) for adicionado, gota a gota, ácido clorídrico diluído, o primeiro precipitado formado será o cloreto de prata. (Dado: o produto de solubilidade do cloreto de prata é 2×10^{-10} e o do cloreto de chumbo (II) é $1,6 \times 10^{-5}$).

Questão 10 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto.

01) Os isômeros são compostos com a mesma fórmula molecular, podendo apresentar propriedades físicas e/ou químicas distintas.

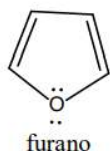
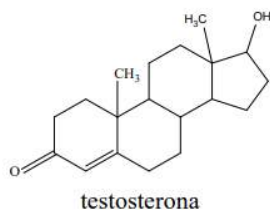
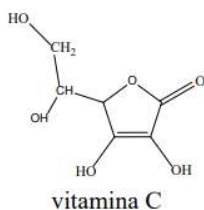
02) A substância trimetilamina possui menor ponto de ebulição em relação à substância dimetilamina.

04) Entre os isômeros butan-2-ol e o éter dietílico apenas o butan-2-ol apresenta carbono assimétrico.

08) Quando o benzeno reage com uma solução que contém Br_2 em condições ambientes, ocorre uma reação de adição do tipo halogenação.

16) A partir da fórmula molecular C_4H_8 obtêm-se seis isômeros.

Questão 11 - (UEM PR/2021) Assinale o que for correto sobre os compostos orgânicos a seguir:



GABARITO:

- 1) Gab: 01-08-16
- 2) Gab: 02-04
- 3) Gab: 02-16
- 4) Gab: 01-02-08-16
- 5) Gab: 01-02-04-08
- 6) Gab: 01-04-08-16
- 7) Gab: 02-04-08-16
- 8) Gab: 01-04-08
- 9) Gab: 04-08-16
- 10) Gab: 01-02-04-16
- 11) Gab: 01-04-08-16
- 12) Gab: 01-02-04-08

01) A vitamina C (ácido ascórbico) é considerada hidrossolúvel devido aos grupos hidrófilos, por exemplo OH e C=O, presentes em sua estrutura.

02) A fórmula estrutural simplificada da testosterona apresenta cadeia heterocíclica e as funções álcool e cetona; não apresenta carbonos quaternários.

04) A molécula da vitamina C apresenta 1 grupo hidroxila ligado ao carbono assimétrico.

08) A molécula de serotonina apresenta caráter anfótero devido à presença, em sua estrutura, das funções fenol e aminas; possui fórmula molecular igual a C₁₀H₁₂N₂O.

16) O composto orgânico furano apresenta cadeia cíclica aromática, de acordo com a Regra de Hückel, e estrutura plana (somente carbonos sp²).

Questão 12 - (UEM PR/2021) Considere os compostos orgânicos a seguir e assinale o que for correto.

- A) ácido 3-metil-hex-2-enoico
- B) buta-1,3-dieno
- C) benzenol
- D) etanol
- E) prop-1-eno
- F) 3-metil-pentano

01) Ao se reagir o composto A com hidrogenocarbonato de sódio, os produtos obtidos serão um sal, água e dióxido de carbono.

02) A polimerização do composto B levará à produção do (-CH₂-CH=CH-CH₂-)_n.

04) Considerando-se os compostos C e D, apenas o benzenol reagirá com o KOH, pois apresenta maior acidez que o etanol.

08) A reação de oxidação do composto E ocorrerá em condições brandas usando-se solução aquosa diluída, fria e levemente alcalina de KMnO₄.

16) Ao se reagir o composto F com Cl₂, o produto preferencialmente obtido será o 2-cloro-3-metil-pentano.

Questão 01 - (UEMS MS/2021) o nitrato de amônio (NH_4NO_3) é um sal inorgânico branco, produzido em larga escala pela reação entre o ácido nítrico e a amônia, Sua principal utilização é como fertilizante agrícola, mas também pode ser utilizado na fabricação de explosivos. O NH_4NO_3 puro possui energia de explosão de até 1.100 Kcal/Kg e pode atingir mais de 4500m/s de velocidade de detonação, que é a medida da velocidade do deslocamento da massa de ar causada por um explosivo. Considerando as informações de que aproximadamente 2750 toneladas de nitrato de amônio estavam estocadas no porto de Beirute, a explosão pode ter liberado até 3 bilhões de Kcal de energia a uma velocidade de 4,5 Km/s. Esses números explicariam a destruição provocada e as ondas sísmicas, semelhantes a um terremoto de magnitude 3.3, que forma registradas. A reação química de obtenção do nitrato de amônio mencionada no texto representa uma reação ácido-base segundo(as) teoria(s) de:

- Arrherinus e Bronsted
- Arrherinus e Lewis
- Bronsted e Lewis
- Bronsted
- Lewis

Questão 02 - (UEMS MS/2021) No médio Tapajós, nos municípios de Itaúba e Trairão, no Pará, o povo indígena mundurucu está sofrendo com impacto do mercúrio, usado largamente em atividades do garimpo. Um estudo realizado pela Fiocruz em parceria com o WWF-Brasil indica que todos os participantes da pesquisa estão afetados por este contaminante. De cada dez participantes, seis apresentaram níveis de mercúrio acima de limites seguros: cerca de 57,9% dos participantes apresentaram níveis de mercúrio acima de 6 microgramas por grama de cabelo, que é o limite máximo de segurança estabelecido por agencias de saúde. O limite máximo de segurança em relação ao mercúrio, expresso em ppm e a porcentagens, é respectivamente:

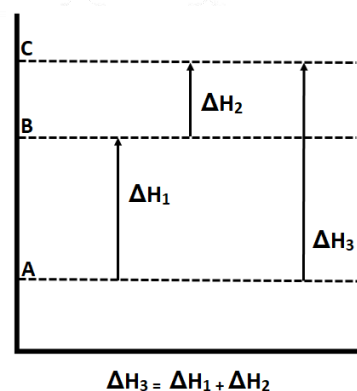
- 0,6 e $6 \cdot 10^{-4}$
- 0,6 e $6 \cdot 10^{-3}$
- 0,6 e $6 \cdot 10^{-2}$
- 6 e $6 \cdot 10^{-4}$
- 6 e $6 \cdot 10^{-3}$

Questão 03 - (UEMS MS/2021) pesquisadores das universidades Unifesp e UFS, em colaboração com a UFSCar, estão desenvolvendo materiais magnéticos

que poderão auxiliar na remoção de petróleo cru da superfície da água em casos de derramamentos como o que atingiu as praias do litoral brasileiro em 2019. O material desenvolvido na Unifesp reúne em sua composição nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4) e resíduo de biomassa de levedura proveniente de processos de fermentação na indústria de etanol. Os resultados indicaram que o material foi capaz de remover, após o contato de dois minutos, entre 55% e 89% da quantidade de petróleo e de óleo de motor novo e 69% do óleo de motor usado presente nas amostras. O material utilizado para absorver o óleo na água foi retirado por um imã de neodímio. A classificação química da magnetita e o nome do processo de separação de misturas utilizado na retirada do material são, respectivamente:

- óxido duplo e imantação
- óxido básico e imantação
- óxido duplo e magnetização
- óxido duplo e separação magnética
- óxido básico e separação magnética

Questão 04 - (UEMS MS/2021) A entalpia (H) corresponde à energia interna que as moléculas de uma substância possuem; essas apresentam variações. A Lei de Hess estabelece que a variação de entalpia (ΔH) em uma reação química depende apenas dos estados inicial e final da reação, independentemente do número de reações. Observe atentamente o diagrama.



Sabe-se que a entalpia final é de 450 KJ e a entalpia inicial é de 124 KJ. Qual é a variação de entalpia (Kj) dos pontos A para C?

- 375
- 360
- 345
- 330
- 315

Questão 05 - (UEMS MS/2021) Etilenoglicol (eteno-1,2-diol) foi encontrado na cerveja Belorizontina, da Becker, que é investigada pela contaminação na bebida relacionada com a doença nefroneural que já fez pelo menos 11 vítimas em Minas Gerais. O metabólico produzido na oxidação total desse álcool no organismo causa sérios danos, especialmente nos rins. A fórmula molecular desse metabólico é:

- a) $C_2H_2O_2$
- b) $C_2H_2O_4$
- c) $C_2H_4O_2$
- d) $C_2H_6O_2$
- e) $C_2H_6O_4$

GABARITO:

- 1) Gab: C
- 2) Gab: D
- 3) Gab: D
- 4) Gab: D
- 5) Gab: B

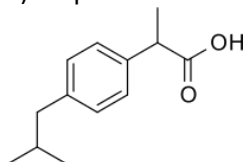


Questão 01 - (UEMS MS/2022) As águas nos oceanos ao redor do mundo armazenam cerca de 20 milhões de toneladas de ouro. Infelizmente, a concentração está na ordem de partes por trilhão, o que torna a busca uma tarefa extremamente difícil. Em 1990, pesquisadores descobriram que existe cerca de 1g de ouro em cada 100 milhões de toneladas de água do mar. Com base nessas informações, é correto afirmar que a concentração em quantidade de matéria de ouro no mar é de aproximadamente: Dados: MAu = 197 u; considere a densidade da água do mar = 1 g/cm³)

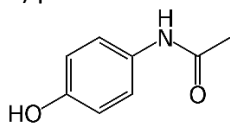
- A) $50 \cdot 10^{-15}$ mol/L.
 B) $50 \cdot 10^{-12}$ mol/L.
 C) $50 \cdot 10^{-10}$ mol/L.
 D) $50 \cdot 10^{-5}$ mol/L.
 E) $50 \cdot 10^{-2}$ mol/L.

Questão 02 - (UEMS MS/2022) O Prêmio Nobel de Química de para o alemão Benjamin List e para americano David MacMillan pelo desenvolvimento de uma nova ferramenta de construção moléculas: a organocatálise assimétrica. Durante muito tempo, os cientistas pensavam que havia apenas dois tipos de catalisadores: os metais e as enzimas. Os organocatalisadores desenvolvidos, em geral, são moléculas pequenas, baratas, atóxicas, estáveis, comercialmente disponíveis ou fáceis de preparar. Isso traz muitas vantagens para o processo de catálise e para a sua aplicação. Mas por que se chama organocatálise assimétrica? Porque ela auxilia no preparo de enantiômeros de forma seletiva. Essa propriedade é extremamente importante na obtenção de produtos farmacêuticos. Com base no texto, é correto afirmar que essa nova classe de catalisadores facilitará a obtenção do medicamento:

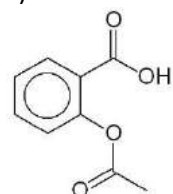
a) ibuprofeno



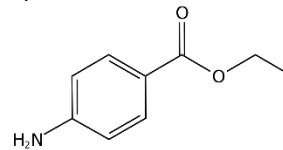
b) paracetamol



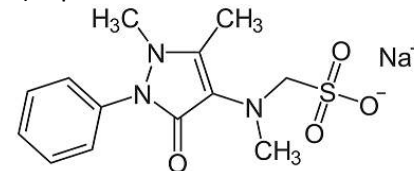
c) aas



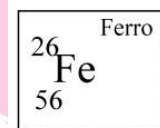
d) benzocaina



e) dipirona sódica

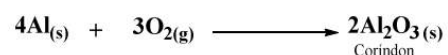


Questão 03 - (UEMS MS/2022) O ferro (Fe) é um dos elementos químicos que acompanha a evolução das civilizações. Há quem afirme que o desenvolvimento do mundo, como o conhecemos, só foi possível a partir de 1500 aC, graças às técnicas de extração desse elemento. O ferro ocupa a quarta posição em abundância na crosta terrestre e geralmente está presente como mineral hematita (Fe₂O₃), magnetita (Fe₃O₄) e pirita (Fe₂S) e como traço em outras composições. O Brasil possui a quinta maior reserva de ferro do globo e em Mato Grosso do Sul ele é extraído do Maciço do Urucum. Quanto à distribuição eletrônica do ferro no estado fundamental, assinale a alternativa correta que representa a distribuição eletrônica em ordem geométrica e sua camada de valência, respectivamente.



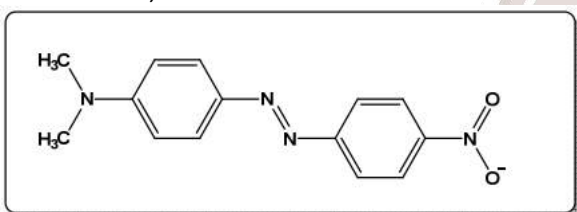
- A) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁶ ; camada 3d⁶
 B) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁶ 4s² ; camada 3s²
 C) 1s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁶ 4s² 5p¹ ; camada 5p¹
 D) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁶ 4s² ; camada 4s²
 E) 1s² 2s² 2p⁶ 4s² 3s² 3p⁶ 3d⁶ ; camada 3s²

Questão 04 - (UEMS MS/2022) O coríndon é um mineral que tem como base o óxido de alumínio, sendo um dos minerais mais duros existentes (9,0 escala Mohs), perdendo apenas para o diamante. Uma amostra contendo 100g de alumínio com 75% de pureza em presença de oxigênio (conforme reação abaixo) produz o óxido de alumínio (Al₂O₃), denominado de coríndon. Determine a massa em gramas de coríndon produzido. (Al = 27g.mol⁻¹; Al₂O₃ = 102g.mol⁻¹).



- A) 283,1 g.
- B) 75,5 g.
- C) 204,6 g.
- D) 141,7 g.
- E) 408,3 g.

Questão 05 - (UEMS MS/2022) Corantes sejam eles de origem natural (animais e plantas) ou sintéticos (produzidos em laboratório), têm sido usados durante séculos pelo homem. Alguns compostos como o indicado a seguir, são responsáveis por 60-70% de todos os pigmentos existentes e possuem alta estabilidade e cores intensas, o que os tornam muito apreciados em alguns setores das indústrias têxteis, cosméticas e alimentícias. Quanto à estrutura do corante abaixo, assinale a alternativa correta.



- A) O composto faz parte da classe dos aminoácidos, sendo esses os responsáveis pela promoção da cor na estrutura.
- B) A estrutura possui três nitrogênios terciários, conjugados ao anel aromático e estes promovem a cor no composto.
- C) O que caracteriza este composto como um corante é a presença dos grupos aromáticos.
- D) A estrutura é um sistema conjugado entre anéis aromáticos e três grupos nitros.
- E) A Molécula possui todos os nitrogênios na posição para, o que aumenta a conjugação do sistema e promove a cor.

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: A
- 3) Gab: D
- 4) Gab: D
- 5) Gab: E

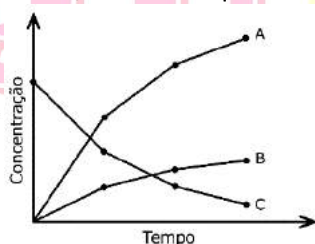
Questão 01 - (UEPG PR/2017) Dadas as seguintes reações e as suas respectivas classificações, assinale o que for correto.

01. $\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$ é uma reação de síntese.
02. $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} + 2\text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4\text{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ é uma reação de dupla troca.
04. $\text{Zn(s)} + 2\text{AgNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2\text{(aq)} + 2\text{Ag(s)}$ é uma reação de dupla troca.
08. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7\text{(s)} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3\text{(s)} + 4\text{H}_2\text{O(l)} + \text{N}_2\text{(g)}$ é uma reação de análise ou decomposição.
16. $\text{H}_2\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HCl(g)}$ é uma reação de síntese.

Questão 02 - (UEPG PR/2017) A partir da distribuição eletrônica dos átomos dos elementos representados abaixo, considerados em seu estado fundamental, assinale o que for correto.

- I. Mg (Z = 12)
 - II. Ar (Z = 18)
 - III. Cr (Z = 24)
 - IV. Rb (Z = 37)
01. O elemento I possui três níveis eletrônicos.
 02. O elemento III possui 4 elétrons em seu nível mais externo.
 04. O elétron de diferenciação do elemento II tem números quânticos: $n = 3$, $\ell = 1$ e $m = +1$.
 08. O elemento IV está localizado no 5º período da Tabela Periódica, pois apresenta 5 níveis energéticos.

Questão 03 - (UEPG PR/2017) A partir da análise da curva que representa uma reação química apresentada abaixo, assinale o que for correto.



01. A concentração de todos os componentes aumenta ao longo do tempo.
02. Os componentes A e B correspondem aos produtos da reação.
04. O componente C corresponde ao reagente da reação.
08. Esta curva pode representar a reação:
 $2\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow 1\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$.
16. Esta curva pode representar a reação:
 $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$.

Questão 04 - (UEPG PR/2017) Dentre as equações abaixo, identifique aquela(s) que representa(m)

reação(ões) de oxidorredução e assinale que for correto.

01. $\text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$.
02. $\text{SnCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2\text{FeCl}_2$.
04. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$.
08. $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{NaCl}$.
16. $\text{Ca} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2$.

Questão 05 - (UEPG PR/2017) O mercúrio é um metal tóxico que pode ser absorvido pelos animais por via gastrointestinal, e cuja excreção é lenta. A análise de água de um rio contaminado revelou uma concentração de 2×10^{-5} mol/L de mercúrio. Assim, assinale o que for correto.

Dados:

Hg = 201 g/mol.

Solubilidade do Hg a 25°C = 10 mg/100 g de H₂O

Densidade da H₂O a 25°C = 1 g/mL

01. Um garimpeiro consome aproximadamente 1 mg de mercúrio ao beber 250 mL da água contaminada.
02. A 25°C, uma mistura de 100 mg de Hg e 1 L de água produz uma solução saturada.
04. A 25°C, a água do rio contaminado pode ser considerada como uma solução saturada.
08. A mistura de 6 mg de Hg em 100 mL de água do rio contaminada, a 25°C, produz uma solução supersaturada.
16. A diluição de 500 mL da água do rio para 5 L com água destilada produz uma solução com concentração de 2×10^{-6} mol/L de mercúrio.

Questão 06 - (UEPG PR/2017) Dadas as equações químicas abaixo, assinale o que for correto.



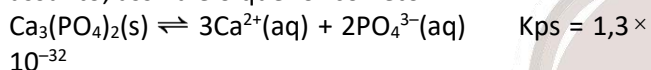
01. As equações I e II apresentam um sal inorgânico entre os compostos reagentes.
02. Como produto da equação II há um ácido de Arrhenius.
04. A equação II representa uma reação de neutralização.
08. Na equação I, a base formada denomina-se hidróxido de alumínio.
16. A equação I representa uma reação onde ocorre transferência de elétrons, portanto, oxirredução.

Questão 07 - (UEPG PR/2017) Considere as seguintes soluções e suas respectivas concentrações. Sobre estas soluções, assinale o que for correto.

- I. Hidróxido de sódio 4 g/L
- II. Cloreto de cálcio 1 mol/L
- III. Glicose (C₆H₁₂O₆) 9 g/L

01. A concentração da solução de hidróxido de sódio em mol/L é 0,1 mol/L.
02. Para preparar 250 mL da solução de cloreto de cálcio 1 mol/L serão necessários, aproximadamente, 27,8 g deste.
04. A solução de glicose é menos concentrada que a solução de cloreto de cálcio.
08. Todas as soluções são condutoras de eletricidade.
16. A solução mais concentrada dentre estas é a solução de cloreto de cálcio.

Questão 08 - (UEPG PR/2017) Os cálculos renais, popularmente conhecidos como pedra nos rins, são compostos por alguns sais pouco solúveis, dentre eles o fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, cujo equilíbrio entre seus íons e sua respectiva constante de produto de solubilidade, K_{ps} , estão representados abaixo. Sobre o assunto, assinale o que for correto.



01. A constante de produto de solubilidade do fosfato de cálcio pode ser representada como $K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$.
02. O aumento na pressão pode favorecer a formação de pedra nos rins.
04. Se a concentração de íons $[\text{Ca}^{2+}] = 1 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ e de íons $[\text{PO}_4^{3-}] = 1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$, haverá a precipitação do $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$.
08. A formação de pedra nos rins é favorecida por uma alta concentração de íons cálcio no sangue.
16. A formação de pedra nos rins é favorecida por uma baixa concentração de íons fosfato no sangue.

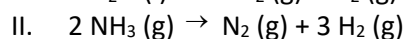
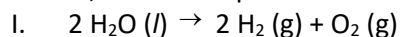
Questão 09 - (UEPG PR/2017) Em uma mistura de azeite, água, areia e sal de cozinha, identifique as estratégias que seriam úteis na tentativa de separar seus componentes e assinale o que for correto.

01. Decantação.
02. Dissolução fracionada.
04. Destilação simples.
08. Condensação.
16. Filtração.

Questão 10 - (UEPG PR/2017) Supondo que a concentração das misturas a seguir está abaixo do índice de saturação, identifique exemplos de misturas homogêneas e assinale o que for correto.

01. Mistura de água e sacarose.
02. Mistura de água e cloreto de sódio.
04. Mistura de água e álcool etílico.
08. Mistura de água e azeite de oliva.

Questão 11 - (UEPG PR/2017) Com base nas reações abaixo, assinale o que for correto.



01. Ao todo, temos representadas 5 substâncias químicas diferentes.
02. A água e a amônia são substâncias compostas.
04. O hidrogênio, o oxigênio e o nitrogênio são substâncias simples.
08. Nas reações apresentadas, os reagentes não sofrem decomposição.

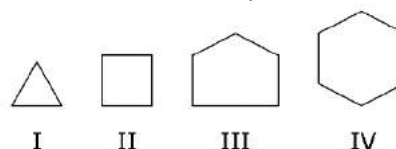
Questão 12 - (UEPG PR/2017) A 18°C, a solubilidade do cloreto de magnésio é de 56 g por 100 g de água. Nessa temperatura, 150 g de MgCl_2 foram misturados em 200 g de água. Sobre esta solução, assinale o que for correto.

01. O sistema obtido é homogêneo.
02. A massa de sólido depositada foi de 38 g.
04. Se aquecermos essa solução, não haverá mudança na solubilidade da mesma.
08. A massa de MgCl_2 dissolvida na H_2O foi de 112 g.
16. A solução obtida é insaturada.

Questão 13 - (UEPG PR/2017) Sobre as propriedades dos compostos metálicos, assinale o que for correto.

01. Possuem brilho devido à reflexão da luz sobre a sua superfície polida.
02. São maleáveis e dúcteis, e por isso podem ser convertidos em lâminas e fios.
04. Caracteristicamente possuem baixo ponto de fusão e ebulição.
08. Por não possuírem elétrons livres, não são capazes de conduzir corrente elétrica.

Questão 14 - (UEPG PR/2017) Com relação aos compostos abaixo, assinale o que for correto.



01. A estrutura do composto III é mais tensionada que a do composto I.
02. O composto IV não reage com H_2 .
04. O composto IV é mais estável que o composto II.
08. Os ângulos entre as ligações para os compostos I e II apresentam os mesmos valores.
16. Em uma reação com H_2 , o composto I é mais reativo que o composto III.

Questão 15 - (UEPG PR/2017) Considerando que diferentes compostos podem apresentar a mesma

fórmula molecular, assinale o que for correto quanto à fórmula molecular $C_7H_{14}O$.

01. 3,3-Dimetilpentanal.
02. 4-Heptanona.
04. Tolueno.
08. Metoxicicloexano.

Questão 16 - (UEPG PR/2017) Assinale o que for correto. A hidrólise de um éster pode produzir:

01. Ácido carboxílico.
02. Álcool.
04. Amina.
08. Aldeído.
16. Cetona.

Questão 17 - (UEPG PR/2017) Com base na distribuição eletrônica dos elementos abaixo, assinale o que for correto.

Li(Z = 3); $Al(Z = 13)$; Ca(Z = 20); Br(Z = 35) e Ba(Z = 56)

01. O Ba possui um raio atômico maior que o Ca.
02. O Br possui uma energia de ionização maior que o Ba.
04. O Ba tem uma densidade maior que o Li.
08. O Al tem um ponto de fusão maior que o Br.

Questão 18 - (UEPG PR/2017) Com base nos valores das densidades apresentadas na tabela abaixo, assinale o que for correto.

	Densidade g/cm^3 (25°C)
Isopor	0,03
Azeite de oliva	0,9
Água	1,0
Granito	2,7

01. Há maior massa em 1 litro de água do que em 1 litro de azeite.
02. A menor densidade do isopor permite a ele flutuar na água e no azeite.
04. 1 quilo de granito tem um volume 2,7 vezes menor que 1 quilo de água.
08. A maior densidade do granito permite que ele afunde na água e no azeite.

Questão 19 - (UEPG PR/2017) Identifique, entre as alternativas abaixo, aquela(s) que traz(em) o(s) nome(s) correto(s) para cada um dos sais apresentados.

01. $Ca(NO_2)_2$ é o nitrato de cálcio.
02. $CuSO_4$ é o sulfato de cobre(I).
04. K_3PO_4 é o fosfato de potássio.
08. NaBr é o brometo de sódio.
16. $Fe_2(SO_4)_3$ é o sulfato de ferro(II).

Questão 20 - (UEPG PR/2017) Suponha que um pesquisador tenha descoberto um novo elemento químico estável X, de número atômico 117. Após diversos experimentos, foi observado que o elemento químico X apresentava um comportamento químico semelhante aos elementos que constituem a sua família (grupo). Assim, assinale o que for correto.

01. O elemento X pode estabelecer uma ligação iônica com o elemento sódio (Na).
02. Os átomos do elemento X estabelecem, entre si, a ligação covalente.
04. As moléculas X_2 interagem, entre si, através de forças de Van der Waals.
08. As moléculas NaX interagem, entre si, através de interações do tipo dipolo-dipolo.
16. Os átomos de oxigênio se ligam ao elemento X através de ligações iônicas.

Questão 21 - (UEPG PR/2017) Sobre átomos isótopos, assinale o que for correto.

01. Denomina-se carbono 14 ao isótopo do átomo de carbono contendo 14 prótons.
02. O átomo de neônio $^{20}_{10}Ne$ é isótopo do cátion sódio Na^+ , sendo $^{23}_{11}Na$.
04. Deutério e Trítio são isótopos radioativos do átomo de hidrogênio.
08. Isótopos podem ser átomos estáveis ou átomos radioativos.
16. Átomos isótopos diferenciam-se entre si quanto ao número de massa e o número de nêutrons.

Questão 22 - (UEPG PR/2017) Nas reações de decomposição apresentadas abaixo, identifique aquelas que se apresentam de acordo com a lei das Proporções Constantes ou lei de Proust e assinale o que for correto.

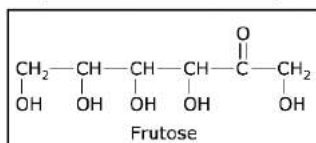
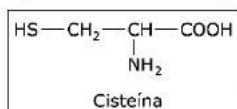
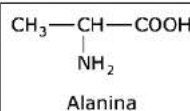
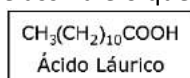
01. 9 g de água \rightarrow 1 g de hidrogênio + 8 g de oxigênio.
02. 27 g de água \rightarrow 3 g de hidrogênio + 24 g de oxigênio.
04. 11 g de gás carbônico \rightarrow 3 g de carbono + 8 g de oxigênio.
08. 60 g de monóxido de nitrogênio \rightarrow 28 g de nitrogênio + 32 g de oxigênio.
16. 34 g de amônia \rightarrow 6 g de hidrogênio + 28 g de nitrogênio.

Questão 23 - (UEPG PR/2017) Com base nos valores da tabela apresentada abaixo, identifique as alternativas corretas.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Água	0	100
Etanol	-114	78
Naftaleno	80	218
Amônia	-78	-33

01. A 25 °C, todas as substâncias apresentadas são sólidas.
02. A -5 °C, a água está sólida e a amônia está gasosa.
04. A 110 °C, somente a água está no estado de vapor.
08. A 50 °C, o etanol é líquido e o naftaleno é sólido.

Questão 24 - (UEPG PR/2017) Considere os compostos abaixo e assinale o que for correto.



01. A frutose é um glicídio.
02. O ácido láurico é um lipídio.
04. A cisteína apresenta uma ligação peptídica.
08. A alanina é um aminoácido.
16. Todos os compostos têm a função ácido carboxílico.

Questão 25 - (UEPG PR/2017) Sobre as reações de adição em alkenos, identifique onde a adição segue a regra de Markovnikov e assinale o que for correto.

01. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$
02. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_3 \end{array} + \text{HBr} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$
04. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$
08. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH}_2 \end{array} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
16. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} + \text{HBr} \xrightarrow{\text{Peróxido}} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} \\ | \quad \quad | \\ \text{Br} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$

Questão 26 - (UEPG PR/2017) Sobre os aldeídos, assinale o que for correto.

01. Podem ser reduzidos a álcoois primários.
02. O benzaldeído é um aldeído aromático.
04. Podem ser oxidados a ácidos carboxílicos.
08. O aldeído fórmico tem ponto de ebulição mais elevado que o aldeído acético.
16. É caracterizado por um carbono carbonílico ligado a um hidrogênio.

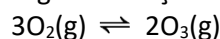
Questão 27 - (UEPG PR/2017) Em se tratando de hidrocarbonetos acíclicos e saturados, assinale o que for correto.

01. São compostos que têm cadeia aberta e apresentam apenas ligações simples entre seus carbonos.
02. Apresentam fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
04. Podem ser obtidos com o refino do petróleo.
08. O 3-etil-2-metilexano é um exemplo deste tipo de composto.
16. A parafina é uma mistura de hidrocarbonetos acíclicos e saturados de massa molecular elevada.

Questão 28 - (UEPG PR/2017) 0,1 mol do ácido HBr é adicionado em água suficiente para formar 1,0 L de solução. Dada a constante de equilíbrio do ácido, $K_a = 1 \times 10^9$, assinale o que for correto sobre esta solução de ácido.

01. A concentração da solução de HBr é 0,1 mol/L.
02. A concentração de íons OH^- em solução é 1×10^{-14} mol/L.
04. O HBr é um ácido forte.
08. A concentração de íons H_3O^+ em solução é 1,0 mol/L.
16. O pH desta solução é 1.

Questão 29 - (UEPG PR/2017) O ozônio pode ser obtido sob a ação da radiação ultravioleta, através da seguinte reação endotérmica:



A partir desta reação em equilíbrio, e supondo sistema fechado, assinale o que for correto.

01. A constante de equilíbrio desta reação pode ser expressa em função das pressões parciais dos gases:

$$K_p = \frac{(p_{\text{O}_3})^2}{(p_{\text{O}_2})^3}$$

02. O aumento na temperatura favorecerá a formação de ozônio.

04. O resfriamento do meio em que ocorre a reação deslocará o equilíbrio para direita, isto é, para formação de O_3 .

08. A variação da concentração dos gases não afetará o equilíbrio da reação.

16. O aumento da pressão deslocará o equilíbrio para o lado do menor volume gasoso e, portanto, favorecerá a formação de ozônio.

Questão 30 - (UEPG PR/2017) Considerando as características estruturais das moléculas de sulfeto de hidrogênio e de água, na temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, podemos afirmar que o sulfeto de hidrogênio é gasoso e a água é líquida. Assim, assinale o que for correto.

Dados: H (Z = 1), O (Z = 8), S (Z = 16)

Eletronegatividade: H = 2,1, O = 3,5, S = 2,5

01. A ligação química presente na molécula do sulfeto de hidrogênio é covalente, pois existe o compartilhamento de elétrons entre os átomos.

02. A interação intermolecular entre as moléculas do sulfeto de hidrogênio é do tipo dipolo-dipolo.

04. A geometria molecular do sulfeto de hidrogênio é linear, tornando a molécula apolar e sua interação intermolecular fraca.

08. A geometria angular da água é a responsável pela interação intermolecular do tipo dispersão de London, presente entre as moléculas da água.

16. A água apresenta-se líquida porque possui como interação intermolecular a ligação covalente.

Questão 31 - (UEPG PR/2017) Em um recipiente, etanol líquido (C₂H₅OH) reage com O₂ gasoso, a 25 °C e 1 atm, formando CO₂ e H₂O no estado gasoso.

Dados: C (Z = 6, M = 12 g/mol), O (Z = 8, M = 16 g/mol) e H (Z = 1, M = 1 g/mol)

H₂(g) (ΔH combustão = -242 kJ/mol)

Substância	Entalpia de formação, ΔH _f ^o (kJ/mol)
H ₂ O(g)	-285,8
CO ₂ (g)	-393,5
C ₂ H ₅ OH(l)	-277,6

Considerando os dados relacionados, assinale o que for correto

01. O calor molar liberado na reação é, aproximadamente, 1 366,8 kJ/mol.

02. A reação descrita é uma reação exotérmica.

04. A reação descrita é uma reação de combustão completa.

08. O volume formado de CO₂ nas CNTP é 22,4 L.

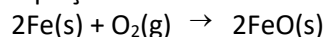
16. O hidrogênio molecular (H₂) gasoso é um combustível mais eficiente que o etanol líquido, porque libera mais energia por grama do que o etanol líquido.

Questão 32 - (UEPG PR/2017) Uma esponja de ferro metálico (por exemplo, Bombril), quando colocada em uma chama, entra em combustão que prossegue com

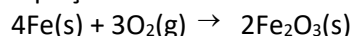
facilidade, formando um material quebradiço e escuro. Já um arame de ferro, quando colocado na chama, não entra em combustão e ocorre apenas um escurecimento da superfície do arame.

As reações que podem ocorrer nos dois casos são:

Equação 1



Equação 2



Considerando os dados relacionados, assinale o que for correto.

01. Na equação 2, forma-se o óxido de ferro III.

02. No caso da esponja de ferro, a reação de combustão é favorecida, porque a superfície de contato da esponja de ferro é maior que a superfície de contato do arame de ferro.

04. A equação da velocidade para a reação 1 é $v = k[\text{Fe}]^2 \cdot [\text{O}_2]$.

08. Os óxidos de ferro possuem aspecto quebradiço e se transformam facilmente em pó.

16. A ordem global da equação 2 é 7.

Questão 33 - (UEPG PR/2017) Nos acidentes nucleares, o produto que pode causar mais danos aos seres vivos é o isótopo do estrôncio de número de massa 90 (estrôncio 90). Esse isótopo é radioativo e se acumula nos ossos, por substituição do cálcio, e sofre decaimento emitindo partículas beta, com tempo de meia vida de 28 anos. Assim, assinale o que for correto.

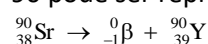
Dados: Sr (Z = 38), Ca (Z = 20), Y (Z = 39), Zr (Z = 40), Nb (Z = 41)

01. Se um indivíduo, ao nascer, absorver estrôncio 90, ele vai ter 56 anos quando a ação radioativa do estrôncio 90 reduzir a 1/4.

02. A reação de decaimento radioativo do estrôncio 90 forma ítrio 90.

04. A partícula beta pode ser representada por um elétron.

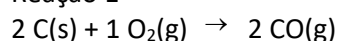
08. A reação de decaimento radioativo do estrôncio 90 pode ser representado pela equação:



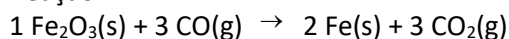
16. A reação de decaimento radioativo do estrôncio 90 é um exemplo de fissão nuclear.

Questão 34 - (UEPG PR/2017) Na produção industrial de ferro, duas reações são as mais importantes:

Reação 1



Reação 2

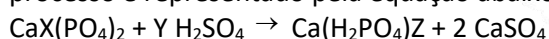


O monóxido de carbono formado na primeira reação é consumido na segunda.

Considerando apenas essas duas etapas do processo, assinale o que for correto sobre as reações e os compostos que nelas participam.

- 01. O nome do composto Fe_2O_3 é óxido de ferro II.
- 02. Na reação 2, pode-se produzir, aproximadamente, 33,6 L de CO_2 com a pressão de 1 atm e 0°C através de 80 g de Fe_2O_3 .
- 04. Para produzir uma tonelada de ferro (Fe), são necessários, aproximadamente, 321 kg de carvão (C).
- 08. Na reação 1, são necessários $1,2 \times 10^{23}$ moléculas de O_2 para reagir com 48 g de C.
- 16. O monóxido de carbono é um óxido ácido.

Questão 35 - (UEPG PR/2017) Uma característica importante dos fertilizantes é que sejam solúveis em água. Por esse motivo, o fosfato de cálcio, cuja solubilidade é reduzida em água, é transformado no superfosfato de cálcio, composto solúvel em água. O processo é representado pela equação abaixo:

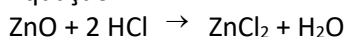


Sobre os compostos que participam dessa reação, assinale o que for correto.

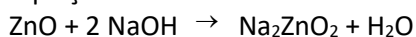
- 01. Os valores de X, Y e Z são 3, 2 e 2 respectivamente.
- 02. Os superfosfato de cálcio também pode ser chamado de dihidrogeno fosfato de cálcio.
- 04. O composto H_2SO_4 é um ácido de Brönsted-Lowry.
- 08. O nome do composto CaSO_4 é sulfato de cálcio.
- 16. O superfosfato é classificado como sal superácido.

Questão 36 - (UEPG PR/2017) Fornecidas as equações químicas abaixo, assinale o que for correto.

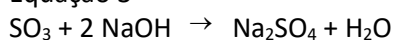
Equação 1



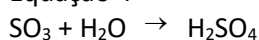
Equação 2



Equação 3



Equação 4



01. O óxido de zinco, reagente das equações 1 e 2, é um óxido anfótero.

02. O sal formado na equação 3 é o sulfato de sódio.

04. Na equação 4, a reação entre o trióxido de enxofre com a água pode representar a formação de chuva ácida.

08. Na equação 2, ocorre uma reação de oxirredução.

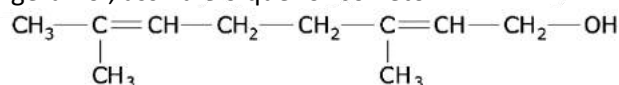
Questão 37 - (UEPG PR/2017) Baseando-se em seus conhecimentos sobre a teoria atômica de Bohr, identifique, entre as alternativas apresentadas abaixo, aquelas que trazem exemplos corretos de fenômenos atribuídos às transições eletrônicas nos átomos e assinale o que for correto.

- 01. A formação do arco-íris.
- 02. A cor observada na explosão de fogos de artifício.
- 04. A fosforescência dos interruptores de luz domésticos.
- 08. A luz emitida pelas lâmpadas de vapor de sódio.

Questão 38 - (UEPG PR/2017) Das alternativas abaixo, identifique as que trazem as fórmulas e as funções orgânicas corretas das moléculas apresentadas e assinale o que for correto.

- 01. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ é a fórmula molecular de um álcool monohidroxilado, o etanol.
- 02. C_4H_{10} é a fórmula molecular de um hidrocarboneto alicíclico saturado, o butano.
- 04. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ é a fórmula molecular de um ácido carboxílico, o ácido etanoico.
- 08. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ é a fórmula molecular de uma cetona, a propanona ou dimetilcetona.

Questão 39 - (UEPG PR/2017) Sobre a molécula do geraniol, assinale o que for correto.



- 01. Apresenta cadeia acíclica.
- 02. Apresenta cadeia saturada.
- 04. Apresenta cadeia ramificada.
- 08. Apresenta cadeia heterogênea.

Questão 40 - (UEPG PR/2017) Das alternativas abaixo, identifique aquelas que trazem somente exemplos de substâncias orgânicas e assinale o que for correto.

- 01. Metano e ácido acético.
- 02. Dióxido de carbono e metanol.
- 04. Acetona e tetracloreto de carbono.
- 08. Benzeno e clorofórmio.

Questão 41 - (UEPG PR/2017) A base do estudo da Tabela Periódica está no conhecimento e na

interpretação das propriedades periódicas dos elementos. Com relação a estas propriedades, assinale o que for correto.

01. No mesmo período, da esquerda para a direita na Tabela Periódica, devido ao aumento da carga nuclear, os elétrons da eletrosfera são mais fortemente atraídos, o que causa uma diminuição do raio atômico.
02. Quanto maior for o raio atômico, maior será a afinidade eletrônica.
04. O aumento da energia de ionização, com o aumento de Z, está diretamente relacionado à diminuição do raio atômico.
08. A energia de ionização diminui de baixo para cima em uma família da Tabela Periódica, devido à diminuição da atração do núcleo sobre os elétrons mais externos.
16. Afinidade eletrônica ou eletroafinidade de um átomo é medida pela quantidade de energia liberada quando um átomo gasoso, isolado e no seu estado fundamental, recebe um elétron.

Questão 42 - (UEPG PR/2017) 4,00 g de hidróxido de sódio foram dissolvidos em água destilada até completar 100 mL de solução. Uma alíquota de 50 mL dessa solução foi neutralizada com 100 mL de solução aquosa de ácido sulfúrico.

Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. O sal formado nessa reação é o sulfeto de sódio.
02. A solução aquosa de ácido sulfúrico tem a concentração de 0,5 mol/L.
04. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido sulfúrico é uma reação de neutralização, porque tanto o ácido como a base são neutralizados formando sal e água.
08. A solução de hidróxido de sódio preparada tem a concentração de 1 mol/L.
16. A fórmula molecular do ácido sulfúrico é H₂S.

Questão 43 - (UEPG PR/2017) Em um laboratório, existem três frascos sem identificação. Sabe-se que um deles contém benzeno, o outro tetracloreto de carbono e o terceiro contém metanol. As densidades dos líquidos estão listadas abaixo:

benzeno (0,87 g/cm³)

tetracloreto de carbono (1,59 g/cm³)

metanol (0,79 g/cm³)

Desses líquidos, apenas o metanol é solúvel em água, cuja densidade é 1,00 g/cm³.

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

01. A mistura de água e metanol forma um sistema homogêneo.

02. A separação de tetracloreto de carbono e benzeno pode ser realizada por destilação simples.

04. Em uma mistura de benzeno e água, o líquido que fica na fase inferior é a água.

08. O benzeno e o tetracloreto de carbono formam uma mistura homogênea, pois são compostos apolares.

Questão 44 - (UEPG PR/2017) Com relação ao estudo da cinética das reações químicas e os fatores que podem influenciá-las, assinale o que for correto.

01. Quanto maior o número de colisões entre as espécies reagentes, maior a velocidade da reação entre elas, porém nem todos os choques entre os reagentes têm como consequência a formação de novas substâncias.

02. Quanto maior a energia de ativação de uma reação, menos ela será afetada pelo aumento da temperatura do meio reacional.

04. A etapa lenta da reação é a que determina a velocidade da reação global.

08. Em sistemas heterogêneos, um aumento da superfície de contato entre os reagentes proporciona um aumento na velocidade da reação.

16. Os catalisadores representam uma alternativa para que a reação ocorra com uma menor energia de ativação, no entanto sem que estes sejam consumidos durante o processo.

GABARITO:

- 1) Gab: 27
- 2) Gab: 13
- 3) Gab: 14
- 4) Gab: 30
- 5) Gab: 19
- 6) Gab: 11
- 7) Gab: 23
- 8) Gab: 13
- 9) Gab: 21
- 10) Gab: 07
- 11) Gab: 07
- 12) Gab: 10
- 13) Gab: 03
- 14) Gab: 22
- 15) Gab: 11
- 16) Gab: 03
- 17) Gab: 15
- 18) Gab: 15
- 19) Gab: 12
- 20) Gab: 07
- 21) Gab: 24

- 22) Gab: 31
- 23) Gab: 10
- 24) Gab: 11
- 25) Gab: 15
- 26) Gab: 23
- 27) Gab: 31
- 28) Gab: 21
- 29) Gab: 19
- 30) Gab: 03
- 31) Gab: 23
- 32) Gab: 11
- 33) Gab: 15
- 34) Gab: 06
- 35) Gab: 15
- 36) Gab: 07
- 37) Gab: 14
- 38) Gab: 13
- 39) Gab: 05
- 40) Gab: 13
- 41) Gab: 21
- 42) Gab: 12
- 43) Gab: 13
- 44) Gab: 29



Questão 01 - (UEPG PR/2018) Considere as afirmações a seguir e assinale o que for correto.

Dados: H(Z = 1); O(Z = 8); Na(Z = 11); S(Z = 16); Cl(Z = 17)

01. O ácido clorídrico, composto inorgânico de fórmula HCl, apresenta ligações covalentes.
02. Comparativamente, átomos de oxigênio são mais eletronegativos do que átomos de cloro.
04. Os íons sulfeto (S^{2-}) e os íons sódio (Na^+) podem resultar, em meio aquoso, da dissociação iônica do sulfeto de sódio.
08. O sulfato de sódio apresenta fórmula Na_2SO_4 e é um composto iônico, classificado como sal.

Questão 02 - (UEPG PR/2018) Sobre ligações covalentes, assinale o que for correto.

01. Em uma ligação dupla, $C = C$, as duas ligações são do tipo sigma.
02. Em uma ligação covalente, tem-se o compartilhamento de elétrons.
04. Na fórmula estrutural plana, $H - H$, a ligação representa um par de elétrons.
08. A ligação $H - F$ tem maior polaridade do que a ligação $H - Cl$.

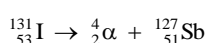
Questão 03 - (UEPG PR/2018) Avalie a preparação das 2 soluções descritas a seguir, considere que na mistura entre elas não ocorre reação e que os compostos estão 100% dissociados na temperatura em que a mistura foi realizada. Sobre esse processo, assinale o que for correto.

Dados: Mg = 24 u; K = 39 u; Cl = 35,5 u

- I. Solução aquosa de KCl 0,1 mol/L.
- II. Solução preparada pela dissolução de 190 g de cloreto de magnésio em água, completando-se o volume para 1 litro.

01. Na mistura de 1 litro da solução I mais 1 litro da solução II, ambas terão as concentrações reduzidas pela metade na solução final.
02. Nas duas soluções, o soluto é formado por compostos iônicos que sofrem dissociação em meio aquoso.
04. Para preparar 200 mL da solução I são necessários 149 g do sal.
08. A solução II tem concentração igual a 2 mol/L.

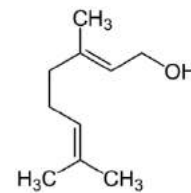
Questão 04 - (UEPG PR/2018) O iodo-131, variedade radioativa do iodo, tem meia-vida de 8 dias e sua reação de decaimento é apresentada a seguir.



Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. O número atômico do iodo é 53.
02. O decaimento do iodo-131 ocorre por emissão de partículas alfa.
04. Após 24 dias, uma massa de 100 g de iodo-131 vai ser reduzida a 12,5 g.
08. O elemento formado na reação de decaimento apresentada é o antimônio-127.

Questão 05 - (UEPG PR/2018) Com relação à cadeia carbônica da molécula apresentada abaixo, assinale o que for correto.



01. É alifática.
02. É insaturada.
04. É ramificada.
08. É heterogênea.

Questão 06 - (UEPG PR/2018) Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr propôs um modelo atômico que descrevia os elétrons no átomo. Com relação ao modelo de Bohr, assinale o que for correto.

01. Os elétrons giram ao redor do núcleo em órbitas circulares.
02. Um átomo possui um número limitado de órbitas, cada uma delas caracterizada por uma determinada energia.
04. Uma órbita também difere da outra pelo tamanho do seu raio.
08. Quando um elétron permanece em movimento em uma órbita, não emite nem absorve energia.
16. Quando se fornece energia a um elétron, ele salta de uma órbita para outra mais externa e a energia absorvida é $E_n - E_{n-1}$ onde n corresponde aos níveis de energia.

Questão 07 - (UEPG PR/2018) O íon Sc^{+3} tem 18 elétrons e é isoeletrônico do íon X^{-3} . Com base nas informações, assinale o que for correto.

01. O número atômico do elemento X é 15.
02. A configuração eletrônica do átomo de escândio, no estado fundamental, é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$.
04. A energia de ionização do átomo X é maior que a do átomo de escândio.
08. O número quântico secundário dos elétrons mais externos do átomo X é 3.
16. O raio atômico do átomo X é menor que o do átomo de escândio.

Questão 08 - (UEPG PR/2018) Em um laboratório de química existem três soluções:

Solução A: 25 mL de solução aquosa de HCl 0,80 mol/L

Solução B: 25 mL de solução aquosa de NaOH 0,60 mol/L

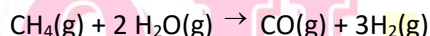
Solução C: 25 mL de solução aquosa de H₂SO₄ 0,005 mol/L

Dados: Na = 23 g/mol; H = 1 g/mol; O = 16 g/mol S = 32 g/mol; Viragem da fenolftaleína é entre pH 8,2 e 10,0.

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

01. A mistura das soluções A e B produz uma solução com o pH 1.
02. A solução C tem pOH igual a 12.
04. A mistura das soluções B e C produz uma solução com caráter ácido.
08. A concentração da solução B é 24 g/L de NaOH.
16. A fenolftaleína fica incolor na solução A.

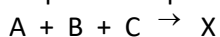
Questão 09 - (UEPG PR/2018) A reação do metano com a H₂O, equacionada a seguir, é uma maneira de se preparar hidrogênio para ser utilizado como combustível.



Dados: C = 12 g/mol; H = 1 g/mol; O = 16 g/mol
Suponha que 100,0 g de CH₄ e 251,0 g de H₂O são misturados e permite-se que reajam entre si. Sobre esta reação, assinale o que for correto.

01. O reagente limitante desta reação é o CH₄.
02. A massa do reagente em excesso que sobra no final da reação é de 26 g.
04. A massa de H₂ produzida na reação é de 41,8 g.
08. A reação de obtenção do hidrogênio é uma reação de combustão.
16. Ao final da reação, há o consumo total dos reagentes CH₄ e H₂O.

Questão 10 - (UEPG PR/2018) Os dados da tabela a seguir referem-se ao processo químico:



[A] (mol.L ⁻¹)	[B] (mol.L ⁻¹)	[C] (mol.L ⁻¹)	Velocidade da reação (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
0,5	0,5	0,5	0,015
0,5	1,0	0,5	0,015
0,5	1,0	1,0	0,060
1,0	0,5	0,5	0,030
1,0	1,0	1,0	0,120

Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. A equação da velocidade da reação é $v = k[\text{A}][\text{C}]^2$.

02. A velocidade da reação é independente da concentração de B.

04. A constante da velocidade da reação é 0,12 L².s⁻¹.mol⁻².

08. O aumento da temperatura aumenta a velocidade da reação.

16. A adição de um catalisador promove o aumento da velocidade da reação, porque o catalisador aumenta a energia de ativação da reação.

Questão 11 - (UEPG PR/2018) Em um becker de um litro foi adicionado 80 g de Na₂SO₃ e 500 g de H₂O a 20 °C. A solubilidade do Na₂SO₃ é 20 g/100 g de H₂O a 20 °C.

Dados:

Na = 23g/mol; S = 32 g/mol

O = 16 g/mol; H = 1 g/mol

Densidade da água a 20 °C = 1 g/ml

Solubilidade do Na₂SO₃ à 10 °C = 10 g / 100 g de H₂O

Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. O resfriamento da dispersão inicial para a temperatura de 10 °C causa a precipitação de 50 g de Na₂SO₃.

02. A concentração do Na₂SO₃ no becker é aproximadamente 1,27 mol/L.

04. A adição de 30 g de Na₂SO₃ na dispersão inicial torna a solução supersaturada.

08. A dispersão formada no becker é uma solução insaturada.

16. O nome do sal utilizado para fazer a dispersão é sulfato de sódio.

Questão 12 - (UEPG PR/2018) Com relação às características das variações de entalpia (ΔH) para as reações químicas, assinale o que for correto.

01. As variações de entalpia são específicas para os reagentes e produtos, suas quantidades e os estados físicos dos mesmos.

02. Todas as reações químicas ocorrem com variações de entalpia.

04. ΔH tem um valor negativo se houver liberação de calor (reação exotérmica) e um valor positivo se o calor for absorvido (reação endotérmica).

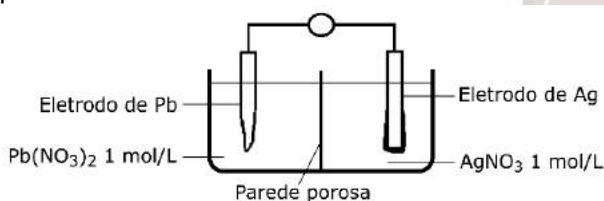
08. Os valores de ΔH são numericamente iguais, mas de sinal oposto, para reações químicas que sejam o inverso uma da outra.

16. A formação de 2 mols de H₂O(g) a partir das substâncias simples (H₂(g) e O₂(g)), resulta em um valor de ΔH duas vezes maior em relação ao valor obtido para a formação de 1 mol de H₂O(g).

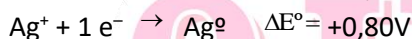
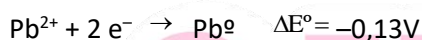
Questão 13 - (UEPG PR/2018) A eletrólise de uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio produz hidróxido de sódio, gás hidrogênio e gás cloro. Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. O gás cloro é produzido no ânodo.
 02. O processo de redução produz o gás hidrogênio.
 04. A reação global do processo de eletrólise é $2\text{NaCl}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$.
 08. O ânodo é o polo negativo do processo.
 16. No cátodo ocorre a produção do hidróxido de sódio.

Questão 14 - (UEPG PR/2018) Na pilha representada a seguir, observa-se que o eletrodo de chumbo vai se desgastando e o eletrodo de prata vai ficando mais espesso. No início do experimento, as duas barras apresentavam as mesmas dimensões.



Dados:

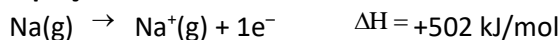


Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. A concentração do nitrato de prata vai aumentar durante o processo.
 02. O cátodo da reação é o eletrodo de prata.
 04. Os elétrons se movimentam do eletrodo de chumbo para o eletrodo de prata.
 08. A semi-reação de oxidação é $\text{Pb}(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$.
 16. A força eletromotriz padrão da pilha é 1,73V.

Questão 15 - (UEPG PR/2018) As etapas da formação do NaCl sólido a partir dos átomos gasosos são descritas a seguir.

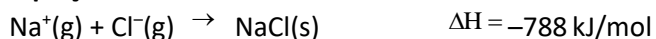
equação 1



equação 2



equação 3



Dados: Na (Z = 11), Cl (Z = 17)

Diante do exposto, assinale o que for correto.

01. O ΔH da formação de NaCl sólido a partir dos átomos Na e Cl gasosos é aproximadamente -628 kJ/mol .
 02. A afinidade eletrônica (propriedade periódica) é representada pela equação 1.
 04. A ligação presente no cloreto de sódio é a ligação iônica.
 08. A equação 1 representa uma reação exotérmica.
 16. O ΔH da equação $\text{Na}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ é aproximadamente $+160 \text{ kJ/mol}$.

Questão 16 - (UEPG PR/2018) Com relação aos fenômenos de fissão e fusão nuclear, assinale o que for correto.

01. Na fissão nuclear é liberada uma maior quantidade de energia do que na fusão.
 02. Fusão nuclear é a junção de núcleos atômicos pequenos formando núcleos maiores, liberando uma grande quantidade de energia.
 04. O processo de fissão nuclear é aproveitado pelo homem para a geração de energia elétrica.
 08. O processo de fusão nuclear ocorre naturalmente no Sol e em outras estrelas.
 16. Fissão nuclear é o processo de quebra de núcleos atômicos grandes em núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia.

Questão 17 - (UEPG PR/2018) Considere os seguintes pares de compostos:

- I. *orto*-nitrobenzaldeído e *para*-nitrobenzaldeído
 II. *cis*-1-bromo-2-fenileteno e *trans*-1-bromo-2-fenileteno
 III. 2-buteno e 2-metilpropeno

Assinale o que for correto.

01. O par III não representa isômeros.
 02. O par I apresenta isomeria de posição.
 04. O par II apresenta isomeria geométrica.
 08. O isômero *cis* do par II apresenta plano de simetria.
 16. O par I é um exemplo de tautomeria.

Questão 18 - (UEPG PR/2018) Sobre reações de substituição no benzeno, assinale o que for correto.

01. A reação do benzeno com uma mistura de H_2SO_4 e HNO_3 concentrados gera o nitrobenzeno.
 02. O ácido benzenosulfônico é obtido com a reação entre benzeno e ácido sulfúrico.

04. A substituição de um hidrogênio do benzeno por um grupo etila é possível, se houver a reação do benzeno com um haleto de etila na presença de Al_2Cl_6 .

08. A entrada do segundo substituinte no anel aromático é influenciada pela natureza do primeiro substituinte.

16. As acilações de Friedel-Crafts representam a substituição de um hidrogênio do anel aromático por um grupo acila.

Questão 19 - (UEPG PR/2018) Assinale o que for correto.

01. A ureia pertence à classe das amidas.

02. A anilina pertence ao grupo das aminas.

04. Metoxietano é um éter.

08. O etanoato de isobutila é um éster.

16. A glicose é uma cetona.

Questão 20 - (UEPG PR/2018) Sobre oxidação de compostos orgânicos, assinale o que for correto.

01. A combustão completa de um hidrocarboneto produz dióxido de carbono e água.

02. A oxidação enérgica de 2-butenos produz duas moléculas de ácido acético.

04. A oxidação branda de 2-butenos produz 2,3-butanodiol.

08. A ozonólise de 2,3-dimetil-2-penteno produz ácido propanoico e ácido butanoico.

16. Um álcool secundário pode ser oxidado a um aldeído.

Questão 21 - (UEPG PR/2018) Os números quânticos são usados para definir os estados de energia e os orbitais disponíveis para os elétrons. Sobre os números quânticos, assinale o que for correto.

01) Quanto maior o valor do número quântico principal n , maior a distância entre o elétron e o núcleo.

02) O número quântico secundário ℓ indica os diferentes tipos de orbitais com seus respectivos formatos.

04) Quando $n=2$, os valores de ℓ podem ser $\ell=0$ e $\ell=1$.

08) Quando uma subcamada é denominada s , o valor de $\ell=0$ e o valor de $m_\ell=1$.

16) Quando $\ell=1$, os valores de m_ℓ podem ser $+1$, 0 e -1 , e a subcamada é denominada pela letra d .

Questão 22 - (UEPG PR/2018) A água pura é um mau condutor de corrente elétrica. O ácido sulfúrico puro também é um mau condutor. Já a solução diluída do ácido sulfúrico, em água, é boa condutora de corrente elétrica. Dados: S ($Z=16$), H ($Z=1$) e O ($Z=8$). Em relação

ao ácido sulfúrico e a sua solução, assinale o que for correto.

01) A condução de corrente elétrica na solução diluída de ácido sulfúrico ocorre devido à ionização do ácido sulfúrico em água.

02) Em presença do ácido sulfúrico, a água forma íons H_3O^+ , o que não ocorre na água pura.

04) O ácido sulfúrico é classificado como diácido porque possui dois hidrogênios ionizáveis.

08) O ácido sulfúrico é um ácido de Brønsted-Lowry porque é receptor de pares de elétrons.

16) O ácido sulfúrico é um dos ácidos formados na atmosfera, presente na chuva ácida.

Questão 23 - (UEPG PR/2018) A deficiência de Zn^{+2} no organismo humano pode causar problemas de crescimento, que podem ser solucionados com a ingestão de comprimidos contendo ZnO ou de solução aquosa de $ZnSO_4$. Considerando que cada comprimido contém 16,2 mg de ZnO , assinale o que for correto. Dados: Zn ($Z=30$, $M=65$ g/mol), O ($Z=8$, $M=16$ g/mol)

01) A reação que ocorre no estômago (meio ácido) é $ZnO(s) + 2H_3O^+(aq) \rightarrow Zn^{+2}(aq) + 3H_2O(\ell)$.

02) A dissolução do comprimido de ZnO , para formar um litro de solução aquosa, produz uma solução com a concentração aproximada de 2×10^{-4} mol/L.

04) O volume de 2 mL da solução aquosa de $ZnSO_4$ 0,10 mol/L contém a mesma quantidade de mols de Zn^{+2} que o comprimido de ZnO .

08) O ZnO é um óxido anfótero porque reage como um óxido ácido na presença de base forte e como óxido básico na presença de um ácido forte.

16) A ligação química predominante no ZnO é a ligação covalente.

Questão 24 - (UEPG PR/2018) Considere as seguintes substâncias, dadas pelas fórmulas moleculares: CH_4 , H_2S , H_2O e NH_3 . Sobre as ligações existentes, tipos de forças intermoleculares e suas intensidades e a relação das mesmas com as suas propriedades físicas, assinale o que for correto.

01) O CH_4 apresenta fracas interações intermoleculares do tipo dipolo induzido-dipolo induzido, enquanto que o H_2S apresenta interações dipolo-dipolo e H_2O e NH_3 apresentam interações do tipo ligação de hidrogênio.

02) As moléculas de H_2O e NH_3 apresentam a mesma distribuição dos pares de elétrons na camada de valência, no entanto, a H_2O apresenta uma geometria molecular angular e NH_3 é piramidal.

04) Dentre as moléculas, as que apresentam o maior ponto de ebulição são a H_2O e NH_3 .

08) As moléculas H_2S , H_2O e NH_3 são polares e apresentam interações do tipo ligação de hidrogênio.
16) O CH_4 apresenta uma geometria molecular tetraédrica e é uma molécula apolar.

Questão 25 - (UEPG PR/2018) A tabela a seguir apresenta a solubilidade de várias substâncias em 100 g de água a 20°C .

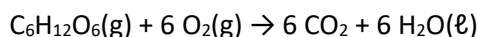
Soluto	Coefficiente de solubilidade em g/100 g de H_2O em 20°C
NaCl	36,0
KCl	7,4
NaOH	109

Dados: $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$, $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$,
 $\text{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$ e $\text{K} = 39 \text{ g/mol}$.
Densidade da água a 20°C é $1,0 \text{ g/mL}$

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) O sistema formado pela mistura de 10,0 g de cloreto de potássio e 100 g de água a 20°C é classificado como solução saturada com corpo de chão.
02) A solução saturada de NaCl possui a concentração de aproximadamente $6,15 \text{ mol/L}$ a 20°C .
04) Uma solução aquosa de NaOH contendo 109 g em um litro, pode ser classificada como saturada.
08) A 100 mL de uma solução saturada de hidróxido de sódio foi adicionada 100 mL de água e a concentração da nova solução é 1090 g/L .
16) A temperatura não influencia a solubilidade das substâncias, mas influencia a densidade dos líquidos.

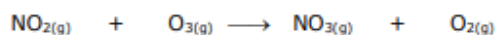
Questão 26 - (UEPG PR/2018) A glicose reage com o oxigênio para formar CO_2 e H_2O , segundo a reação balanceada descrita abaixo.



Dados: $\text{C} = 12,0 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1,00 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16,0 \text{ g/mol}$
Suponha que 36 g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ e 40 g de O_2 sejam misturados e reajam de forma estequiométrica. Sobre essa reação, assinale o que for correto.

- 01) A massa de CO_2 obtida na reação é de 55 g.
02) A massa do reagente em excesso que sobra após a reação é de 1,6 g.
04) Na reação são utilizados 1,2 mol de O_2 .
08) O reagente limitante desta reação é o $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
16) A massa de H_2O obtida na reação é de 22,5 g

Questão 27 - (UEPG PR/2018) Uma das reações que podem ocorrer na atmosfera poluída é a reação do dióxido de nitrogênio, $\text{NO}_2(\text{g})$, com o ozônio, $\text{O}_3(\text{g})$.

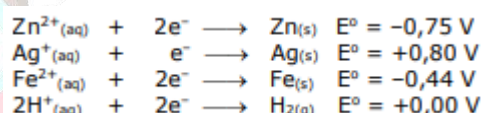


$[\text{NO}_2]$ inicial (mol/L)	$[\text{O}_3]$ inicial (mol/L)	Velocidade (mol/L.s)
$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$
$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$4,4 \cdot 10^{-2}$
$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$

Considerando essas informações, e após o balanceamento da equação, assinale o que for correto.

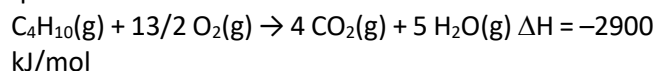
- 01) A lei da velocidade da reação é $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{O}_3]$.
02) A constante de velocidade é aproximadamente $8,8 \cdot 10^5 \text{ L}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{mol}^{-2}$.
04) A reação apresentada é uma reação elementar.
08) A velocidade da reação quando $[\text{NO}_2]$ inicial for $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ e a $[\text{O}_3]$ inicial for $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ é aproximadamente $5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L.s}$.
16) A ordem global da reação é 3.

Questão 28 - (UEPG PR/2018) Dados os potenciais-padrão de redução abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Na pilha $\text{Zn}^0 / \text{Zn}^{2+} // \text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^0$ o fluxo de elétrons é do cátodo para o ânodo.
02) Uma lâmina de ferro metálico sofre corrosão dentro de uma solução aquosa de AgNO_3 .
04) O zinco metálico pode ser utilizado como metal de sacrifício para proteger estruturas de ferro metálico da corrosão.
08) Dos metais relacionados, a prata é a mais indicada para construção de estruturas que ficarão expostas a ação da chuva ácida.
16) A ddp da pilha $\text{Zn}^0 / \text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag}^0$ é 1,55 V.

Questão 29 - (UEPG PR/2018) Um botijão de gás de cozinha contendo butano, foi utilizado durante um mês e apresentou a diminuição de 2 kg. Sabendo-se que:



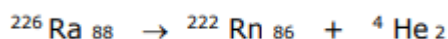
Dados: $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$, $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$, volume molar de um gás ideal, a 273 K e $1,0 \text{ atm}$ é $22,4 \text{ L}$. Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A reação de combustão do butano apresentada é uma reação de combustão incompleta, pois ocorre formação de água.
02) O volume de butano consumido a 273 K e $1,0 \text{ atm}$ foi de aproximadamente 772 L .
04) A reação de combustão do gás butano é uma reação exotérmica.

08) Durante a reação de combustão do butano foi consumido aproximadamente 6,5 mols de O₂.

16) A quantidade de calor produzido devido à combustão do butano foi de aproximadamente 1 x 10⁵ kJ.

Questão 30 - (UEPG PR/2018) O tempo de meia vida para a transformação do Rádio (Ra: Z=88, A=226) para o Radônio (Rn: Z=86, A=222) é de 16 dias



O Radônio sofre decaimento β para formar o elemento X. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) O decaimento do Ra para Rn ocorre com a emissão de partícula α.
- 02) O tempo necessário para que a massa inicial de 1 g de Ra reduza para 125 mg é de 48 dias.
- 04) O elemento X tem 87 prótons.
- 08) A partícula β é um elétron emitido pelo núcleo de um átomo instável.
- 16) A partícula α é constituída de 2 prótons e 2 nêutrons.

Questão 31 - (UEPG PR/2018) Avalie a preparação das duas soluções descritas abaixo. Considere que na mistura entre elas não ocorre reação e que os compostos estão 100% dissociados na temperatura em que a mistura foi realizada. Sobre esse processo, assinale o que for correto. Dados: Mg=24 g/mol; K=39 g/mol; Cl=35,5 g/mol

- I) Solução aquosa de KCl 0,1 mol/L
- II) Solução preparada pela dissolução de 190 g de cloreto de magnésio em água, completando-se o volume para 1 litro.

- 01) Na mistura de 1 litro da solução I mais 1 litro da solução II, ambas terão as concentrações reduzidas pela metade na solução final.
- 02) Nas duas soluções, o soluto é formado por compostos iônicos que sofrem dissociação em meio aquoso.
- 04) A concentração, em quantidade de matéria, de ânions Cl⁻ – na solução final, obtida pela mistura de 1 litro da solução I mais 1 litro da solução II, é 1,05 mol/L.
- 08) A solução II tem concentração igual a 2 mol/L.
- 16) Para preparar 200 mL da solução I são necessários 149 g do sal.

Questão 32 - (UEPG PR/2018) Sobre funções orgânicas, assinale o que for correto.

- 01) O ácido 2-hidroxibenzoico é um exemplo de composto orgânico com função mista.
- 02) O CH₃CH₂MgBr é um composto organometálico.
- 04) O grupo hidroxila está presente em alcoóis, enóis e fenóis.
- 08) Ésteres e ácidos carboxílicos apresentam o grupo carboxila.
- 16) Álcool benzílico representa um fenol

Questão 33 - (UEPG PR/2018) Assinale o que for correto.

- 01) Compostos de cadeia aberta, saturada e com fórmula geral C_nH_{2n} são alcenos.
- 02) Os ciclanos apresentam fórmula geral C_nH_{2n} e cadeia alicíclica saturada.
- 04) A fórmula geral C_nH_{2n+1} corresponde a um alceno.
- 08) Os alcinos são hidrocarbonetos com uma ligação tripla em sua estrutura e fórmula geral C_nH_{2n-2}.
- 16) Compostos aromáticos são hidrocarbonetos que apresentam em sua cadeia um anel cicloexânico.

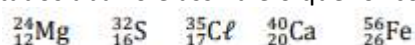
Questão 34 - (UEPG PR/2018) Sobre reações que ocorrem com o aldeído propanal, assinale o que for correto.

- 01) O propanal pode ser reduzido a 1-propanol.
- 02) Pelo método de Clemmensen, o propanal pode ser reduzido a propano.
- 04) O propanal não sofre reações de oxidação.
- 08) Um álcool secundário é o produto da reação do propanal com CH₃MgI.
- 16) Na presença de HCN, o propanal produz uma cianidrina.

Questão 35 - (UEPG PR/2018) Considerando as características de solubilidade de bases e sais inorgânicos, avalie as reações equacionadas abaixo, identifique aquelas que resultam na formação de precipitados e assinale o que for correto.

- 01) FeCl₃(aq) + 3 NaOH(aq) → 3 NaCl + Fe(OH)₃
- 02) CuSO₄(aq) + 2 NaOH(aq) → Na₂SO₄ + Cu(OH)₂
- 04) AgNO₃(aq) + KBr(aq) → KNO₃ + AgBr
- 08) Co(NO₃)₂(aq) + 2 NaOH(aq) → 2 NaNO₃ + Co(OH)₂
- 16) AgNO₃(aq) + NaCl(aq) → NaNO₃ + AgCl

Questão 36 - (UEPG PR/2018) Considere os elementos representados abaixo e assinale o que for correto.



- 01) Átomos de Cl têm como característica sua eletronegatividade e a tendência em formar íons com carga negativa.
- 02) O composto FeS pode ser formado através de ligações iônicas entre os íons Fe²⁺ e S²⁻.

04) Moléculas de Cl_2 formam-se por compartilhamento de 1 par de elétrons.

08) Átomos de Ca e Mg possuem tendência em formar cátions monovalentes.

Questão 37 - (UEPG PR/2018) O elemento X tem 21 nêutrons e possui o subnível $4s^1$ como o mais energético. Diante do exposto, assinale o que for correto.

01) O número atômico do elemento X é 19.

02) O elemento X pertence ao grupo 1 da tabela periódica.

04) O elemento X é isóbaro do elemento Ca que tem número de massa igual a 40.

08) O elétron do subnível mais energético tem o número quântico magnético (m_l) igual a 0 (zero).

Questão 38 - (UEPG PR/2018) Uma amostra de 10 g de calcário (carbonato de cálcio impuro) sofreu um processo de calcinação formando óxido de cálcio e liberando 2 litros de CO_2 na pressão atmosférica de 1 atm e temperatura de 27°C . Diante do exposto, assinale o que for correto.

Dados: Ca = 40 g/mol; C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; R = 0,082 atm.L/mol.K

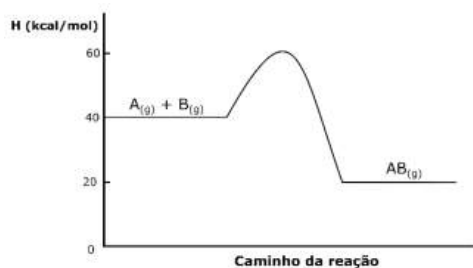
01) O resíduo sólido da calcinação do carbonato de cálcio quando dissolvido em água forma uma solução básica.

02) A reação de calcinação do carbonato de cálcio é uma reação de deslocamento.

04) O teor de carbonato de cálcio no calcário é de aproximadamente 50%.

08) O dióxido de carbono liberado é um óxido ácido.

Questão 39 - (UEPG PR/2018) A reação entre A(g) e B(g) formando AB(g) está representada no gráfico a seguir.



Analisando o gráfico e considerando os princípios da termoquímica e cinética química, assinale o que for correto.

01) A reação apresentada é exotérmica.

02) O ΔH da reação é -20 kcal/mol.

04) A energia de ativação é 40 kcal/mol.

08) O catalisador acelera a reação química porque diminui o valor de ΔH .

Questão 40 - (UEPG PR/2018) Considerando compostos orgânicos que apresentem cadeia aberta, ramificada, homogênea e saturada, assinale o que for correto.

01) Ciclopentanona

02) terc-Butilamina

04) Éter dietílico

08) Isobutanol

GABARITO:

1) Gab: 15

2) Gab: 14

3) Gab: 11

4) Gab: 15

5) Gab: 07

6) Gab: 31

7) Gab: 23

8) Gab: 27

9) Gab: 03

10) Gab: 15

11) Gab: 10

12) Gab: 31

13) Gab: 07

14) Gab: 14

15) Gab: 21

16) Gab: 30

17) Gab: 06

18) Gab: 31

19) Gab: 15

20) Gab: 07

21) Gab: 07

22) Gab: 21

23) Gab: 15

24) Gab: 23

25) Gab: 03

26) Gab: 14

27) Gab: 19

28) Gab: 30

29) Gab: 22

30) Gab: 31

31) Gab: 11

32) Gab: 07

33) Gab: 10

34) Gab: 27

35) Gab: 31

36) Gab: 07

37) Gab: 15

38) Gab: 09

39) Gab: 03

40) Gab: 10

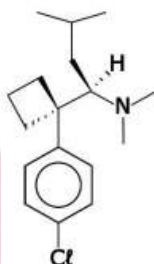
Questão 01 - (UEPG PR/2019) Dentre as afirmativas apresentadas abaixo, identifique aquelas que trazem as nomenclaturas corretas para os ácidos oxigenados apresentados.

- 01) H_2SO_4 é o ácido sulfúrico.
- 02) HClO_3 é o ácido hipocloroso.
- 04) HClO é o ácido cloroso.
- 08) H_3PO_4 é o ácido fosfórico.
- 16) HNO_2 é o ácido nítrico.

Questão 02 - (UEPG PR/2019) Com base no número de hidrogênios ionizáveis em cada ácido apresentado, assinale o que for correto.

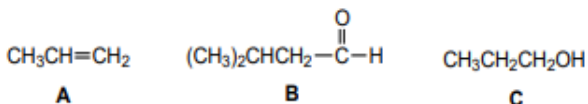
- 01) H_2SO_4 é um diácido.
- 02) HClO_4 é um monoácido.
- 04) H_2CO_3 é um monoácido.
- 08) H_3PO_3 é um triácido.
- 16) H_3PO_2 é um monoácido.

Questão 03 - (UEPG PR/2019) A respeito do composto orgânico abaixo representado, assinale o que for correto.



- 01) É um composto opticamente ativo.
- 02) Caracteriza-se como uma substância halogenada.
- 04) O anel aromático presente na estrutura é um benzeno dissubstituído com orientação para.
- 08) Apresenta uma amina terciária em sua estrutura.
- 16) Apresenta dois carbonos quirais.

Questão 04 - (UEPG PR/2019) Com base nas informações a seguir, assinale o que for correto.



Condição reacional 1: presença de KMnO_4

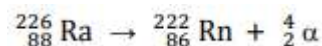
Condição reacional 2: presença de H_2 , com Ni ou Pt

- 01) O composto A, submetido à condição reacional 2, formará um alcano.
- 02) O composto B, submetido à condição reacional 2, produzirá um álcool.
- 04) O composto B, submetido à condição reacional 1, sofrerá uma oxidação.
- 08) O composto A, submetido à condição reacional 1, produzirá um éster.

16) O composto C, submetido à condição reacional 1, não sofrerá reação.

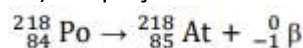
Questão 05 - (UEPG PR/2019) Sobre radioatividade, assinale o que for correto.

01) A equação nuclear:



está de acordo com a Lei de Soddy.

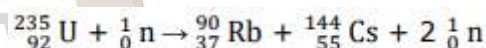
02) A equação nuclear:



descreve a emissão de raios gama.

04) A meia-vida de uma amostra radioativa é definida como o tempo necessário para que a massa desta amostra se reduza à metade, através de desintegrações.

08) A equação nuclear abaixo representa a fusão nuclear do Urânio:



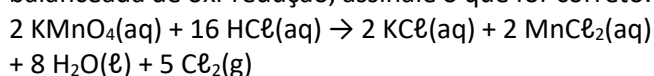
16) A fissão nuclear de ${}_1\text{H}^2$ com ${}_1\text{H}^3$ forma ${}_2\text{He}^4$ e um nêutron.

Questão 06 - (UEPG PR/2019) Suponha que para a realização de um experimento em laboratório de química seja necessária a preparação de uma solução de NaOH 0,1 mol/L. Sobre essa solução e sua preparação, assinale o que for correto.

Dados: Na = 23 g/mol O = 16 g/mol H = 1 g/mol

- 01) A concentração em gramas por litro desta solução é 4,0 g/L.
- 02) Para a neutralização de 10 mL de uma solução de NaOH 0,1 mol/L será necessária a adição de 10 mL de uma solução de HCl 0,05 mol/L.
- 04) Esta solução pode ser obtida a partir da diluição de uma solução de NaOH 0,5 mol/L.
- 08) Pode-se obter 100 mL de uma solução de NaOH 0,1 mol/L, a partir da adição de 1 mL da solução de NaOH 1 mol/L em um balão volumétrico de 100 mL, completando o volume com água.
- 16) Para a preparação de 500 mL desta solução são necessários 2,0 g de NaOH .

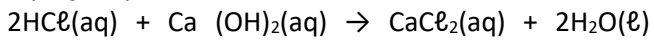
Questão 07 - (UEPG PR/2019) Dada a seguinte reação balanceada de oxi-redução, assinale o que for correto.



- 01) Os íons Cl^- no HCl sofrem oxidação formando Cl_2 .
- 02) O número total de elétrons envolvidos na reação é de 10 e⁻.
- 04) O agente redutor da reação é o MnO_4^- .
- 08) O Mn apresenta número de oxidação +6 no KMnO_4 .

16) O íon Cl^- é o agente oxidante da reação.

Questão 08 - (UEPG PR/2019) Considere a seguinte equação química:



Considerando-se que foram utilizados 7,4 g do hidróxido de cálcio e HCl em excesso para a realização dessa reação, assinale o que for correto.

Dados: Ca = 40 g/mol O = 16 g/mol H = 1 g/mol Cl = 35,5 g/mol

01) A reação acima é uma reação de dupla troca.

02) A massa de ácido clorídrico que irá reagir será de 7,3 g.

04) A reação apresentada envolve a transferência de elétrons.

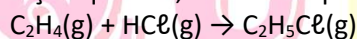
08) A massa de H_2O obtida será de 3,6 g.

16) A massa de cloreto de cálcio formada será de 11,1 g.

Questão 09 - (UEPG PR/2019) Os valores de variação de Entalpia de Formação no Estado Padrão ($\Delta_f H^\circ$) para algumas moléculas são mostrados na tabela abaixo.

Composto	$\Delta_f H^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+52,2
$\text{HCl}(\text{g})$	-92,3
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{g})$	-109

Levando esses valores em consideração e analisando a seguinte reação química, assinale o que for correto.



01) A reação é Endotérmica.

02) O valor da Variação de Entalpia da Reação no Estado Padrão ($\Delta_r H^\circ$) é, aproximadamente, -68,9 kJ mol⁻¹.

04) A reação é Exotérmica.

08) O valor da Variação de Entalpia da Reação no Estado Padrão ($\Delta_r H^\circ$) é, aproximadamente, +74,6 kJ mol⁻¹.

16) O valor da Variação de Entalpia da Reação no Estado Padrão ($\Delta_r H^\circ$) pode ser calculado por meio da Lei de Hess.

Questão 10 - (UEPG PR/2019) Considerando as seguintes semi-reações, assinale o que for correto.



01) O íon $\text{Ag}^+(\text{aq})$ é um agente redutor melhor do que o íon $\text{Au}^{3+}(\text{aq})$.

02) Ao formar-se uma célula eletroquímica (pilha) com estas duas semi-reações, o potencial padrão da célula (E°) será de aproximadamente 0,60 V.

04) A Reação Global da célula eletroquímica (pilha) formada será: $\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Ag}(\text{s}) \rightarrow \text{Au}(\text{s}) + 3\text{Ag}^+(\text{aq})$

08) No processo espontâneo, ouro metálico será formado.

16) No processo espontâneo, íons prata serão formados em solução.

Questão 11 - (UEPG PR/2019) Considerando-se a avaliação da velocidade de uma reação química, assinale o que for correto.

01) A lei de velocidade de uma reação química pode ser determinada pela análise da equação que representa a reação química.

02) A presença de um catalizador promove o aumento da velocidade da reação química por meio da diminuição da Energia de Ativação da reação.

04) A presença de um catalizador promove o aumento da velocidade da reação química por meio do aumento da Energia de Ativação da Reação.

08) Dentre os fatores que alteram a velocidade de uma reação química pode-se citar: a concentração dos reagentes, a pressão, a temperatura e a presença de um catalizador.

16) A presença de um catalizador promove o aumento da velocidade da reação química por meio da diminuição da Energia de Colisão entre os reagentes.

Questão 12 - (UEPG PR/2019) Em um experimento foram adicionados em um becker 50 mL de solução HCl 1 mol/L e 50 mL de solução de NaOH 1 mol/L; a massa da solução resultante foi de 100 g. A temperatura das soluções ácida e básica no início do experimento era 25 °C, após a mistura, a temperatura da solução resultante era 32 °C. O experimento foi realizado sob pressão constante. Diante do exposto, assinale o que for correto.

Dados: Na = 23 g/mol O = 16 g/mol H = 1 g/mol Cl = 35 g/mol Calor específico da água = 1 cal/g °C

01) A quantidade de calor liberada na reação é de 700 cal.

02) A reação entre o HCl e o NaOH é uma reação exotérmica.

04) A reação de 1 mol de HCl com 1 mol de NaOH libera 1.400 cal.

08) O experimento proposto produz uma solução 0,5 mol/L de NaCl.

16) A reação entre o HCl e o NaOH é uma reação de neutralização parcial, pois o sal produzido é um sal ácido.

Questão 13 - (UEPG PR/2019) O avental de um técnico de laboratório contém manchas roxas de iodo I_2 , e azuis de cloreto de cobre II. A simples lavagem com água eliminou apenas as manchas azuis. Com base nas informações, assinale o que for correto.

Dados: I(Z=53), Cu(Z=29), O(Z=8), H(Z=1), Cl(Z=17), C(Z=6)

- 01) O cloreto de cobre II é um composto iônico que é solúvel em água.
 02) O iodo é uma substância apolar que é insolúvel na água.
 04) A fórmula do cloreto de cobre II é $CuCl_2$.
 08) A interação que existe entre as moléculas de iodo é do tipo dipolo-dipolo.
 16) A mancha de iodo pode ser removida com tetracloreto de carbono.

Questão 14 - (UEPG PR/2019) Um fermento químico utilizado para fazer bolos é o bicarbonato de amônio; quando esse sal é aquecido, ele se decompõe liberando gás carbônico, água e amônia. Com base nessas informações, assinale o que for correto.

- 01) O crescimento do bolo ocorre devido à expansão dos gases produzidos na decomposição do bicarbonato de amônio.
 02) A reação de decomposição do bicarbonato de amônio é uma reação de análise.
 04) $CO_2(g)$, $NH_3(g)$ e $H_2O(v)$ são os gases liberados na reação de decomposição do bicarbonato de amônio.
 08) A fórmula do bicarbonato de amônio é NH_4HCO_3 .
 16) O bicarbonato de amônio também é conhecido como hidrogenocarbonato de amônio.

Questão 15 - (UEPG PR/2019) O ácido sulfúrico pode ser obtido pelo método descrito a seguir:

- I – combustão do enxofre rômico, S8, a dióxido de enxofre gasoso;
 II – oxidação do dióxido de enxofre gasoso a trióxido de enxofre gasoso;
 III – o trióxido de enxofre gasoso é borbulhado em água produzindo o ácido sulfúrico.
 O método é realizado em condições normais de temperatura e pressão.

Dados: S = 32 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol Ar atmosférico possui 21% em volume de O_2 Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O trióxido de enxofre é um óxido anfótero.
 02) O volume de ar atmosférico necessário para a transformação completa de 32 g de enxofre rômico em dióxido de enxofre é, aproximadamente, 106,7 L.
 04) A massa de enxofre necessária para preparar 49 g de ácido sulfúrico é, aproximadamente, 16 g.

- 08) O dióxido de enxofre é uma molécula apolar.
 16) Uma outra forma alotrópica do enxofre é a forma tetraédrica.

Questão 16 - (UEPG PR/2019) Analise a tabela abaixo e assinale o que for correto

Substância	Ponto de fusão (1 atm, °C)	Ponto de ebulição (1 atm, °C)
platina	1.768	3.825
alumínio	660	2.519
iodo	114	184
etanol	-114	78

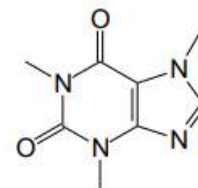
- 01) À temperatura de 25 °C, apenas o etanol encontrase no estado líquido.
 02) Na temperatura de -100 °C, todas as substâncias são sólidas.
 04) Em uma mesma temperatura, na qual o etanol já é gasoso, o iodo ainda pode ser encontrado no estado sólido.
 08) Na temperatura de 1000 °C, a platina é sólida e o alumínio é líquido.

Questão 17 - (UEPG PR/2019) Com base na densidade (g/cm^3 a 25°C) das substâncias e materiais apresentados abaixo, assinale o que for correto.

Substância	Densidade	Substância	Densidade
água	1,00	mercúrio	13,5
azeite	0,92	ouro	19,3
gasolina	0,70	quartzo	2,65

- 01) A água flutua sobre a gasolina.
 02) O ouro afunda no mercúrio.
 04) O quartzo flutua sobre o mercúrio.
 08) O azeite flutua sobre a gasolina

Questão 18 - (UEPG PR/2019) Sobre a estrutura da cafeína abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Apresenta dois grupos metila.
 02) Apresenta carbono quiral.
 04) Apresenta ligações covalentes polares e apolares.
 08) Apresenta grupos capazes de formar ligação de hidrogênio com a água.

Questão 19 - (UEPG PR/2019) Com relação aos diferentes modelos atômicos propostos, às propriedades dos átomos e às suas partículas elementares (prótons, elétrons e nêutrons), assinale o que for correto.

- 01) Um átomo no estado fundamental com 20 elétrons na sua eletrosfera, ao perder dois elétrons,

formará um cátion bivalente com uma configuração eletrônica $1s22s22p63s23p6$.

02) A soma do número de prótons com o número de nêutrons resulta no número de massa (A).

04) Joseph J. Thomson descrevia o átomo como uma estrutura na qual a carga positiva permanecia no centro, constituindo o núcleo, enquanto as cargas negativas giravam em torno deste núcleo.

08) De acordo com o modelo de Dalton, o átomo é como um "pudim de passas", onde os elétrons negativos estão incrustados no núcleo positivo.

Questão 20 - (UEPG PR/2019) Considerando a geometria das ligações químicas presentes nas moléculas CH_4 , NH_3 e H_2O , assinale o que for correto.

Dados: C(Z=6), H(Z=1), N(Z=7), O(Z=8)

01) O ângulo de ligação H-O-H na molécula H_2O é menor do que o ângulo de ligação H-N-H na molécula NH_3 .

02) O ângulo de ligação H-C-H na molécula CH_4 é maior do que o ângulo de ligação H-N-H na molécula NH_3 .

04) O ângulo de ligação H-O-H na molécula H_2O é menor do que o ângulo de ligação H-C-H na molécula CH_4 .

08) O ângulo de ligação H-C-H na molécula CH_4 , o ângulo de ligação H-N-H na molécula NH_3 e o ângulo de ligação H-O-H na molécula H_2O são todos superiores a 90° .

Questão 21 - (UEPG PR/2019) Considere as afirmações a seguir e assinale o que for correto.

Dados: H(Z = 1); O(Z = 8); Na(Z = 11); S(Z = 16); Cl(Z = 17)

01. O ácido clorídrico, composto inorgânico de fórmula HCl, apresenta ligações covalentes.

02. Comparativamente, átomos de oxigênio são mais eletronegativos do que átomos de cloro.

04. Os íons sulfeto (S^{2-}) e os íons sódio (Na^+) podem resultar, em meio aquoso, da dissociação iônica do sulfeto de sódio.

08. O sulfato de sódio apresenta fórmula Na_2SO_4 e é um composto iônico, classificado como sal.

Questão 22 - (UEPG PR/2019) Dentre os sais apresentados abaixo, identifique aqueles que são solúveis em água e assinale o que for correto.

01) Nitrato de prata ($AgNO_3$).

02) Acetato de chumbo II ($Pb(H_3C_2O_2)_2$).

04) Iodeto de mercúrio II (HgI_2).

08) Sulfato de bário ($BaSO_4$).

16) Carbonato de cálcio ($CaCO_3$).

Questão 23 - (UEPG PR/2019) Com respeito aos isômeros do cresol, também conhecido como metilfenol, assinale o que for correto.

01) O o-cresol e o m-cresol são isômeros de posição.

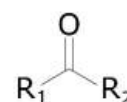
02) Existem três isômeros para este composto: o-cresol, m-cresol e p-cresol.

04) São representados pela fórmula molecular C_7H_9O .

08) Estes compostos apresentam equilíbrio ceto-enólico.

16) O p-cresol é um isômero de função do metoxibenzeno.

Questão 24 - (UEPG PR/2019) Considere a fórmula geral abaixo e assinale o que for correto.



01) Se $R_1 = CH(CH_3)OH$ e $R_2 =$ etila, teremos o 2-hidroxi-3-hexanona.

02) Se $R_1 = OH$ e $R_2 =$ benzeno, teremos o ácido benzoico.

04) Se $R_1 = NH_2$ e $R_2 =$ cicloexano, teremos a anilina.

08) Se $R_1 = CH_3$ e $R_2 = H$, teremos o etanal.

16) Se $R_1 = CH_2CH_2CH_3$ e $R_2 = OCH_2CH_2CH_3$, teremos o éter dipropílico.

Questão 25 - (UEPG PR/2019) Considerando que o 1-buteno é o reagente de partida para algumas reações, assinale o que for correto.

01) Esse alceno não reage com ácido sulfúrico concentrado.

02) A adição de água a esse alceno, na presença de ácido sulfúrico diluído, produzirá um álcool.

04) É possível a conversão desse composto em um alceno, o butano, com o emprego de H_2 , níquel e aquecimento.

08) A reação, utilizando Cl_2 , gera um dihalo vicinal que é o 1,2-diclorobutano.

16) A reação com ácido iodídrico formará 2-iodobutano.

Questão 26 - (UEPG PR/2019) Na temperatura de $25^\circ C$, o cloreto de sódio ($NaCl$) é um sólido, enquanto o cloreto de hidrogênio (HCl) é um gás. Sobre as propriedades destes compostos, assinale o que for correto.

01) O $NaCl$, quando fundido, é um bom condutor de eletricidade devido à formação dos íons livres Na^+ e Cl^- .

02) O HCl é formado por ligações covalentes, no entanto, em solução aquosa, ioniza e forma íons H^+ e Cl^- .

04) O NaCl é bastante solúvel em meio aquoso, pois apresenta interações intermoleculares do tipo íon-dipolo com as moléculas de H₂O.

08) Em solução aquosa, tanto o NaCl como o HCl são bons condutores de eletricidade devido à liberação de íons (dissociação do NaCl) ou à formação de íons (ionização do HCl).

16) O cloreto de hidrogênio, na fase líquida, é um bom condutor de eletricidade.

Questão 27 - (UEPG PR/2019) Sobre as propriedades periódicas dos elementos, assinale o que for correto.

01) O elemento de maior eletronegatividade e de maior afinidade eletrônica da tabela periódica é o flúor.

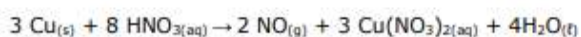
02) Em um mesmo período da tabela periódica, o raio atômico aumenta à medida que aumenta o número atômico, devido à diminuição da força de atração do núcleo sobre os elétrons.

04) Quando um átomo perde um elétron e adquire uma carga positiva, o seu raio diminui.

08) Eletronegatividade é a energia liberada quando um átomo, em fase gasosa, recebe um elétron.

16) A seguinte equação (onde X representa um elemento genérico): $X(g) + \text{energia} \rightarrow X^{+1}(g) + \text{elétron}$, refere-se à propriedade periódica denominada energia de ionização.

Questão 28 - (UEPG PR/2019) O óxido nítrico, também conhecido por monóxido de nitrogênio, de fórmula química NO, é uma molécula gasosa simples e altamente tóxica habitualmente encontrada no ar atmosférico em pequenas quantidades. O NO pode ser obtido a partir da seguinte reação balanceada:



Sobre esta reação, considerando que, para sua realização, foram utilizados 1,27 g de cobre metálico puro e 200 mL de uma solução 0,5 mol/L de HNO₃, assinale o que for correto. Dados: Cu = 63,5 g/mol; N = 14 g/mol; H = 1 g/mol; O = 16 g/mol

01) A massa de NO formada é de aproximadamente 41,2 g.

02) O reagente em excesso é o HNO₃.

04) A reação apresentada envolve a transferência de elétrons.

08) A massa que sobrar do reagente em excesso será de aproximadamente 1,96 g.

16) O estado de oxidação do nitrogênio se mantém constante antes e após a reação.

Questão 29 - (UEPG PR/2019) Considerando o conceito de coeficiente de solubilidade, assinale o que for correto.

01) O coeficiente de solubilidade é a máxima quantidade de soluto que se solubiliza a uma dada temperatura em uma dada quantidade de solvente.

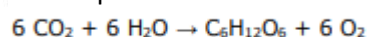
02) Cada substância apresenta um valor específico de coeficiente de solubilidade.

04) Uma determinada substância apresenta, para diferentes solventes, valores diferentes de coeficiente de solubilidade.

08) Se o coeficiente de solubilidade de uma substância aumenta com o aumento da temperatura, isso significa que é possível dissolver uma massa maior dessa substância, em uma mesma quantidade de solvente, em temperaturas mais elevadas.

16) Há situações nas quais a massa de substância dissolvida em uma determinada quantidade de solvente é maior do que a dada pelo coeficiente de solubilidade. Nesses casos, a solução é classificada como solução supersaturada.

Questão 30 - (UEPG PR/2019) Considerando a reação abaixo, assinale o que for correto.



01) A reação química descrita acima é uma reação de oxidorredução.

02) O carbono (C) é o elemento reduzido.

04) O hidrogênio (H) é o elemento oxidado.

08) O número de oxidação (NOX) do elemento carbono (C) diminui.

16) O oxigênio (O) é o elemento oxidado.

Questão 31 - (UEPG PR/2019) Analise a reação abaixo:



Em termos do Princípio de Le Chatelier, identifique as situações que causariam o deslocamento do equilíbrio da reação no sentido do produto e assinale o que for correto.

01) Quando se aumenta a concentração do oxigênio gasoso.

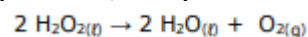
02) Quando se diminui a concentração da água gasosa.

04) Quando se aumenta a pressão do sistema.

08) Quando se aumenta a temperatura do sistema.

16) Quando se diminui a concentração de hidrogênio gasoso.

Questão 32 - (UEPG PR/2019) Analise a reação abaixo:



Em certo intervalo de tempo, em relação ao consumo de água oxigenada, a velocidade média da reação é 8 mol s^{-1} . Sobre essas informações, assinale o que for correto.

01) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação equivale ao dobro da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.

02) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação é igual a 4 mol s^{-1} .

04) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale a três vezes a velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.

08) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação é igual à velocidade média da reação em relação ao consumo de água oxigenada.

16) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale à metade da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.

Questão 33 - (UEPG PR/2019) A atmosfera terrestre é composta principalmente de nitrogênio, oxigênio e argônio. Os gases restantes são, muitas vezes, referidos como gases traços, dentre os quais estão incluídos o dióxido de carbono, metano, ozônio e dióxido de enxofre.

Dados: N ($Z=7$ e 14 g/mol); Ar ($Z=18$ e 40 g/mol); H ($Z=1$ e 1 g/mol); O ($Z=8$ e 16 g/mol); C ($Z=6$ e 12 g/mol); S ($Z=16$ e 32 g/mol); $R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

01) Considerando o argônio um gás ideal, na pressão de 1 atm e a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, o volume ocupado por um mol desse gás será $22,4 \text{ L}$.

02) O dióxido de enxofre é um dos gases responsáveis pela chuva ácida.

04) A molécula do ozônio apresenta estruturas de ressonância.

08) A geometria molecular do dióxido de carbono é angular.

16) A força intermolecular presente entre as moléculas do gás metano é a dispersão de London.

Questão 34 - (UEPG PR/2019) O cheiro característico do abacaxi deve-se ao butirato de etila, composto que contém carbono, hidrogênio e oxigênio. Um mol desse composto possui 72 g de carbono, 12 mols de

hidrogênio e 12×10^{23} átomos de oxigênio. De acordo com essas informações, assinale o que for correto. Dados: C = 12 g/mol ; H = 1 g/mol ; O = 16 g/mol

01) A fórmula molecular do composto é $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.

02) O composto é um éster que pode ser obtido pela reação entre ácidos carboxílicos e éter.

04) O nome oficial do composto é butirato de etila.

08) A combustão completa de um mol do composto produz 6 mols de CO_2 .

16) A fórmula mínima do composto é $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

Questão 35 - (UEPG PR/2019) A poluição atmosférica gerada pelos carros é amenizada pelo uso de conversores catalíticos, que são dispositivos na forma de “colmeias”, contendo catalisadores apropriados para transformar os gases tóxicos da combustão dos combustíveis fósseis em gases não tóxicos. Algumas das reações que ocorrem nos catalisadores estão representadas pelas equações a seguir. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

Equação 1



Equação 2



Equação 3



Dados: C = 12 g/mol ; N = 14 g/mol ; O = 16 g/mol

01) Todas as reações apresentadas são de catálise heterogênea.

02) O catalisador aumenta a velocidade de reação, porque diminui a energia de ativação da reação.

04) Os conversores catalíticos têm a forma de colmeia, para aumentar a superfície de contato e, conseqüentemente, aumentar a velocidade da reação.

08) Na Equação 2, um mol de monóxido de carbono forma, aproximadamente, 6×10^{23} moléculas de dióxido de carbono.

16) O catalisador não é consumido na Equação 3.

Questão 36 - (UEPG PR/2019) Dentre as moléculas apresentadas abaixo, identifique aquelas que são corretamente classificadas como aminas secundárias e assinale o que for correto.

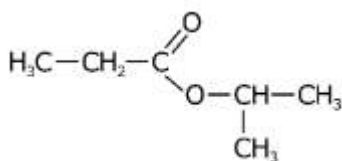
01) dimetilamina

02) metil-propilamina

04) fenilamina

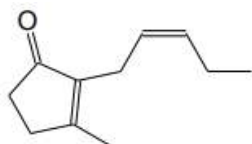
08) metil-fenilamina

Questão 37 - (UEPG PR/2019) Com relação ao composto propanoato de isopropila, apresentado abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Sua cadeia carbônica é homogênea.
 02) As ligações entre os carbonos são saturadas.
 04) Sua cadeia carbônica é ramificada.
 08) Possui grupo funcional éter.

Questão 38 - (UEPG PR/2019) Sobre a estrutura abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Apresenta 5 carbonos hibridizados sp².
 02) Apresenta um carbono carbonílico de uma cetona.
 04) Apresenta 13 ligações covalentes carbono-carbono, todas do tipo sigma.
 08) Apresenta cadeia carbônica aromática.

Questão 39 - (UEPG PR/2019) O cálcio é um elemento químico de grande importância, tanto para animais como para plantas. Este apresenta número atômico Z=20 e pode perder 2 elétrons, transformando-se no respectivo íon Ca²⁺. Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A configuração eletrônica para o íon Ca²⁺ é 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²4p².
 02) O elemento neutro apresenta 2 elétrons desemparelhados.
 04) A configuração eletrônica do cálcio na forma neutra é 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s².
 08) Os números quânticos para os elétrons da camada de valência são: n=4, l=0, ml=0, ms=-1/2 e ms=+1/2.

Questão 40 - (UEPG PR/2019) Nos automóveis, a fonte de energia é a queima de certos compostos orgânicos. A tabela a seguir apresenta o calor padrão de combustão de alguns compostos orgânicos a 25 °C. Dados: C=12 g.mol⁻¹, H=1 g.mol⁻¹, O=16 g.mol⁻¹

Composto	ΔH° combustão (kcal.mol ⁻¹)
CH ₃ OH(l)	-173,6
C ₂ H ₅ OH(l)	-326,7
C ₆ H ₆ (l)	-781,0
C ₈ H ₁₈ (l)	-1.320,0

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O calor envolvido na combustão completa de 57 g de octano é igual a -660 kcal.
 02) A combustão completa do benzeno é uma reação química que libera energia.
 04) A combustão completa de um mol de etanol libera mais energia do que a combustão completa de um mol de metanol.
 08) A combustão completa de um mol de benzeno produz 6 mols de dióxido de carbono.

GABARITO:

- 1) Gab: 09
 2) Gab: 19
 3) Gab: 15
 4) Gab: 07
 5) Gab: 05
 6) Gab: 21
 7) Gab: 03
 8) Gab: 27
 9) Gab: 22
 10) Gab: 30
 11) Gab: 10
 12) Gab: 11
 13) Gab: 23
 14) Gab: 31
 15) Gab: 06
 16) Gab: 13
 17) Gab: 06
 18) Gab: 12
 19) Gab: 03
 20) Gab: 15
 21) Gab: 25
 22) Gab: 03
 23) Gab: 17
 24) Gab: 10
 25) Gab: 30
 26) Gab: 15
 27) Gab: 21
 28) Gab: 06
 29) Gab: 31
 30) Gab: 27
 31) Gab: 07
 32) Gab: 10
 33) Gab: 22
 34) Gab: 29
 35) Gab: 31
 36) Gab: 11
 37) Gab: 02
 38) Gab: 03
 39) Gab: 12
 40) Gab: 15

Questão 01 - (UEPG PR/2020) De acordo com a tabela periódica, assinale o que for correto.

- 01) O elemento químico com $Z = 11$ se encontra no grupo 1 e no período 3.
 02) O elemento com $Z = 20$ se encontra no grupo 2 e no período 4.
 04) O elemento químico que se encontra no grupo 4 e no período 3 possui número atômico igual a 15.
 08) O elemento químico que se encontra no grupo 3 e no período 4 possui número atômico igual a 31.

Questão 02 - (UEPG PR/2020) Considerando os elementos químicos apresentados abaixo, assinale o que for correto.

A ($Z = 11$) B ($Z = 17$) C ($Z = 31$) e D ($Z = 53$)

- 01) O elemento A possui maior raio atômico que o elemento B.
 02) O elemento B possui maior energia de ionização que o elemento A.
 04) O elemento C possui maior eletroafinidade que o elemento B.
 08) O elemento B possui ponto de fusão maior que o elemento D.

Questão 03 - (UEPG PR/2020) Um estudante de Química preparou uma solução de NaOH, a partir de 20 g do sal em 500 ml de solução aquosa. Sobre essa solução, assinale o que for correto.

Dados: Na = 23,0 g/mol; O = 16,0 g/mol; H = 1,0 g/mol.

- 01) A concentração da solução de NaOH em mol/L é de 1 mol/L.
 02) A concentração da solução de NaOH em g/L é de 40 g/L.
 04) A concentração da solução de NaOH em porcentagem em massa é de 5% m/V.
 08) Essa solução de mesma concentração também pode ser preparada a partir de 1,5 g de NaOH em 375 mL de solução aquosa.

Questão 04 - (UEPG PR/2020) Levando-se em consideração o conceito de reação de formação, identifique as equações químicas que descrevem reações de formação e assinale o que for correto.

- 01) $\text{Al(s)} + 3/2 \text{H}_2(\text{g}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Al(OH)}_3(\text{s})$.
 02) $\text{P(s)} + 3/2 \text{Cl}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{POCl}_3(\text{g})$.
 04) $\text{CaO(s)} + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaSO}_3(\text{s})$.
 08) $1/2 \text{N}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g})$.

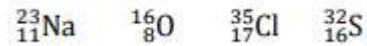
Questão 05 - (UEPG PR/2020) Sobre a classificação de compostos orgânicos, assinale o que for correto.

- 01) m-Clorobenzoato de etila é um éster.
 02) Metóxibenzeno é um éter.

04) Acetileno é um alcino.

08) Acetofenona é uma cetona

Questão 06 - (UEPG PR/2020) Considere os elementos representados a seguir e assinale o que for correto. Dados: $S = +1/2$; $S = -1/2$



01) Átomos de Na, no estado fundamental, possuem um total de 11 elétrons, sendo o elétron de diferenciação identificado pelos números quânticos: $n = 3$, $l = 0$, $m = 0$ e $S = +1/2$.

02) Átomos de Na formam cátions monovalentes que através de ligações iônicas podem formar os compostos Na_2O , NaCl e Na_2S .

04) Os elementos oxigênio (O) e enxofre (S) pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica, os Calcogênios, que se caracterizam pelo elevado potencial de ionização de seus átomos, quando comparados às famílias ou grupos anteriores, de menor numeração.

08) Os átomos dos elementos representados têm raio atômico crescente na seguinte ordem: oxigênio, sódio, enxofre, cloro.

16) Átomos de Cl podem formar íons Cl^- que por sua vez podem formar cloretos inorgânicos, nos quais o cloro apresenta $\text{nox} = -1$.

Questão 07 - (UEPG PR/2020) Com relação aos ácidos apresentados, assinale o que for correto.

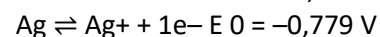
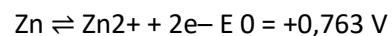
01) HCl é um monoácido denominado ácido clorídrico.

02) H_2CO_3 é um diácido, onde o ânion divalente é denominado carbonato.

04) H_3PO_3 é um triácido que libera por dissociação o ânion metafosfato (PO_3^{3-}).

08) H_3BO_3 é um triácido denominado ácido bórico. 16) H_2SO_4 é um monoácido, cuja dissociação total, em meio aquoso, libera íons H^+ e HSO_4^-

Questão 08 - (UEPG PR/2020) Dadas as seguintes semirreações.



A partir de eletrodos de prata e zinco e suas respectivas soluções eletrolíticas é possível construir uma pilha. Sobre essa pilha, assinale o que for correto.

01) A pilha formada pode ser representada: $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{Ag}^+(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$.

02) A diferença de potencial da pilha será de 0,016 V.

04) O eletrodo de zinco sofre oxidação.

08) O eletrodo de zinco é cátodo e o de prata o ânodo.

16) O fluxo de elétrons será do eletrodo de zinco para o eletrodo de prata.

Questão 09 - (UEPG PR/2020) Em um laboratório de Química se encontravam à disposição béqueres contendo diferentes soluções aquosas de sais, ácidos e base, abaixo descritas. Um aluno realizou a mistura cuidadosa das soluções contidas nos béqueres 1 com as dos béqueres 2.

Béqueres 1	Béqueres 2
H ₂ SO ₄	KOH
NaNO ₃	HNO ₃
KCl	AgNO ₃
NiSO ₄	(NH ₄) ₂ CO ₃
Na ₃ PO ₄	CuCl ₂

Sobre as reações químicas que podem ocorrer, assinale o que for correto.

- 01) Na mistura do H₂SO₄ e do KOH ocorre uma reação de neutralização cujos produtos são H₂O e K₂SO₄.
- 02) Ao misturar NaNO₃ e HNO₃ não ocorre reação.
- 04) A reação do KCl com AgNO₃ leva a formação de um precipitado, AgCl.
- 08) Na reação do NiSO₄ e (NH₄)₂CO₃ há a liberação de gás CO₂.
- 16) A equação balanceada entre as soluções aquosas de Na₃PO₄ e CuCl₂ mostra a formação de 2 mols de fosfato de cobre II.

Questão 10 - (UEPG PR/2020) Dados os seguintes compostos:

- I - Cloreto de sódio
 II - Brometo de hidrogênio
 III - Gás carbônico
 IV - Metanol

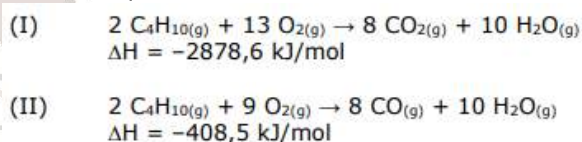
Com relação aos tipos de ligações químicas e forças intermoleculares existentes, assinale o que for correto.

- 01) As moléculas de brometo de hidrogênio estabelecem ligações de hidrogênio entre si.
- 02) O brometo de hidrogênio e o metanol são formados por ligações covalentes.
- 04) O gás carbônico, apesar de apresentar ligações covalentes polares, é um composto apolar.
- 08) O brometo de hidrogênio e o metanol são compostos polares.
- 16) O cloreto de sódio é o único que apresenta ligação iônica.

Questão 11 - (UEPG PR/2020) Identifique, entre as alternativas abaixo, o que for correto em relação às fórmulas, nomenclaturas e características dos compostos.

- 01) Na₂SO₃ é a fórmula do composto sulfito de sódio que, em meio aquoso, libera 2 íons Na⁺ para cada íon SO₃²⁻.
- 02) Ca(NO₂)₂ é a fórmula do composto nitrito de cálcio, que é um sal inorgânico.
- 04) CuSO₄ é a fórmula do composto sulfato de cobre I, no qual o nox do cobre é igual a +1.
- 08) Fe₂(SO₄)₃ é a fórmula do composto sulfeto de ferro III, que é um sal de caráter ácido.
- 16) Na₂S é a fórmula do composto sulfeto de sódio, um sal de caráter básico, que ao sofrer hidrólise produz solução com pH alcalino.

Questão 12 - (UEPG PR/2020) Considere as equações e assinale o que for correto.



- 01) O composto que reage com o oxigênio, em ambas as equações, é um hidrocarboneto denominado butano, que faz parte da composição química do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).
- 02) A equação II representa uma reação de combustão incompleta com produção de monóxido de carbono, que é um gás tóxico, cuja inalação pode ser letal.
- 04) Nas duas reações representadas ocorre transferência de elétrons, caracterizando-se como processos de oxirredução, nos quais o combustível sofreu oxidação e o comburente sofreu redução.
- 08) Nas CNTP, 44,8 l de C₄H₁₀ reagem com 291,2 l de gás oxigênio, produzindo CO₂, mas se o suprimento de O₂ for reduzido em pouco mais de 30%, inicia-se a produção de CO.
- 16) Conforme os valores de entalpia, as reações representadas em I e II são exotérmicas.

Questão 13 - (UEPG PR/2020) – Nos dias quentes, característicos do verão, é comum o amadurecimento acelerado de frutas, o que faz com que estraguem mais rápido. O processo de maturação das frutas envolve reações químicas, entre as quais a decomposição do amido em presença de um hormônio natural da fruta denominada etileno. Sobre esse processo, assinale o que for correto.

- 01) O amido é um polímero de condensação da glicose, monossacarídeo de fórmula C₆H₁₂O₆.
- 02) O etileno (C₂H₄) catalisa a hidrólise do amido, exercendo influência na velocidade da reação de maturação dos frutos.

04) Amido e glicose são carboidratos, apresentando em comum a composição química formada por hidrogênio, carbono e oxigênio.

08) A temperatura é um dos fatores que influencia a velocidade da reação de maturação dos frutos.

16) O amido é um homopolissacarídeo natural de elevado peso molecular, cuja decomposição pode produzir o dissacarídeo sacarose ou açúcar comum.

Questão 14 - (UEPG PR/2020) Considerando os conceitos de Cinética Química, em relação à ordem de reação, assinale o que for correto.

01) Ordens de reação podem ser determinadas experimentalmente.

02) A ordem de uma reação é igual à soma das potências a que as concentrações são elevadas na expressão que descreve a lei de velocidade.

04) A ordem de uma reação não depende da estequiometria da reação.

08) A ordem de uma reação depende da temperatura.

16) A ordem de uma reação pode ter um valor fracionário.

Questão 15 - (UEPG PR/2020) Baseando-se nos conceitos de células galvânicas, assinale o que for correto.

01) Espécies químicas podem ter seu número de oxidação diminuído no cátodo.

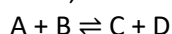
02) O processo de oxidação ocorre no ânodo.

04) O cátodo pode ser formado por uma barra de metal.

08) O processo de redução ocorre no cátodo.

16) Cátions metálicos podem ser convertidos a metal elementar no ânodo.

Questão 16 - (UEPG PR/2020) Quando o sistema abaixo está em equilíbrio, assinale o que for correto.



01) As reações direta e reversa continuam a ocorrer.

02) A soma das concentrações de A e B deve ser igual à soma das concentrações de C e D.

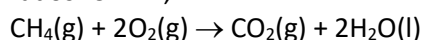
04) A variação da temperatura pode alterar a relação entre os valores de concentração de A, B, C e D.

08) A velocidade com que as reações direta e reversa ocorrem é igual.

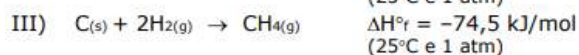
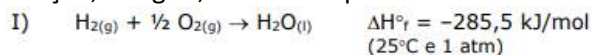
16) A reação direta parou de ocorrer.

Questão 17 - (UEPG PR/2020) O metano é o principal constituinte do biogás, que pode ser produzido pela digestão de matéria orgânica encontrada em materiais biodegradáveis, incluindo esterco, esgoto e lixo urbano, sob condições anaeróbicas, através de

micro-organismos. Considerando que o poder calorífico do metano é de 55 kJ/g, o emprego do biogás ocorre através de sua combustão, equacionada a seguir. Dados: C = 12; H = 1.



Sobre esse processo, e conhecendo as equações de formação, a seguir, assinale o que for correto.



01) Estando todos os participantes da reação no estado padrão, o calor molar de combustão (ΔH_c) do metano é igual a -889,5 kJ.

02) Na reação de combustão do metano, O_2 é classificado como uma substância simples, portanto, com entalpia igual a zero, considerando o estado padrão, ou seja, a variedade alotrópica mais abundante nas condições ambientes.

04) As equações I, II e III trazem valores do calor de formação (ΔH°_f) que corresponde, nesse caso, ao calor liberado na reação de formação de 1 mol das substâncias: água (no estado líquido) e os gases dióxido de carbono e metano, a partir de substâncias simples e no estado padrão.

08) A avaliação do poder energético do biogás indica que 2 mols de gás metano, ao queimar, produzem 110 kJ de energia.

16) A reação de combustão do metano é um processo químico que ocorre com variação de entalpia, sendo que a entalpia dos reagentes é menor do que a entalpia dos produtos, o que caracteriza uma reação exotérmica.

Questão 18 - (UEPG PR/2020) Considere os pares de compostos a seguir e assinale o que for correto.

I. Hexano e benzeno

II. o-Metil-fenol e álcool benzílico

III. Ciclo-pentano e metil-ciclobutano

IV. cis-Dicloroeteno e trans-dicloroeteno

V. Etanal e eteno

01) O par IV representa isômeros de posição.

02) O par III representa isômeros de cadeia.

04) O par I representa isômeros.

08) O par II representa isômeros de função.

16) O par V representa isômeros geométricos.

Questão 19 - (UEPG PR/2020) Sobre os compostos, assinale o que for correto.

I. Etanol

II. Eteno

III. Bromoetano

IV. Propanoato de sódio

- 01) A desidratação do composto I produz o composto II.
- 02) A adição de HBr ao composto II gera o composto III.
- 04) O composto III apresenta um carbono com hibridização sp^2 .
- 08) A reação do composto I com NaOH leva à formação do composto IV.
- 16) A fórmula molecular do composto IV é $C_3H_5O_2Na$.

Questão 20 - (UEPG PR/2020) Em termos de síntese orgânica e considerando o emprego de reagentes e condições adequadas, assinale o que for correto, dentre as possibilidades.

- 01) A conversão de um álcool primário em aldeído.
- 02) A oxidação de um aldeído a um ácido carboxílico.
- 04) A oxidação de um álcool terciário a um aldeído.
- 08) A redução de um aldeído a um álcool.
- 16) A redução de um alceno a um alceno.

GABARITO:

- 1) Gab: 03
- 2) Gab: 03
- 3) Gab: 03
- 4) Gab: 11
- 5) Gab: 15
- 6) Gab: 22
- 7) Gab: 11
- 8) Gab: 21
- 9) Gab: 07
- 10) Gab: 30
- 11) Gab: 19
- 12) Gab: 31
- 13) Gab: 15
- 14) Gab: 23
- 15) Gab: 15
- 16) Gab: 13
- 17) Gab: 07
- 18) Gab: 10
- 19) Gab: 19
- 20) Gab: 27



QUÍMICA

Questão 01 - (UEPG PR/2021) Identifique as alternativas que trazem exemplos de um hidrácido e de um oxiácido, respectivamente, e assinale o que for correto.

- 01) H_2S e H_3PO_4
 02) HClO e H_2CO_3
 04) H_2SO_3 e HCN
 08) HCl e HNO_2

Questão 02 - (UEPG PR/2021) – Identifique, entre as equações de neutralização total de ácidos e bases em meio aquoso apresentadas abaixo, aquelas que estão corretamente balanceadas e assinale o que for correto.

- 01) $2 \text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
 02) $\text{HCl} + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 04) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 08) $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Questão 03 - (UEPG PR/2021) Sobre os compostos químicos e suas características, assinale o que for correto. Dados: N (Z=7); O (Z=8); Cl (Z=17).

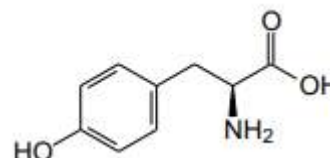
- 01) KCl e NaCl são sais inorgânicos, nos quais cada fórmula unitária apresenta ligações iônicas entre os cátions monovalentes K^+ e Na^+ e o ânion cloreto, respectivamente.
 02) Ca(OH)_2 e Al(OH)_3 são bases (ou álcalis) que contêm o ânion monovalente hidroxila.
 04) Os gases Cl_2 , O_2 e N_2 são compostos moleculares com ligações covalentes simples, dupla e tripla, respectivamente.
 08) H_2SO_4 é um diácido, cuja ionização produz o ânion monovalente sulfeto.

Questão 04 - (UEPG PR/2021) O cloreto de sódio é um composto sólido, enquanto o cloreto de hidrogênio é um gás, à temperatura ambiente. Dependendo das condições de temperatura, o estado físico dessas substâncias pode variar, e, conseqüentemente, podem variar também algumas de suas propriedades. Acerca dos tipos de ligações existentes nesses compostos e das propriedades condutoras deles, assinale o que for correto.

- 01) O NaCl apresenta ligações iônicas, enquanto o HCl apresenta ligações covalentes.
 02) O cloreto de hidrogênio é um composto molecular, sendo um mau condutor de eletricidade na fase líquida.
 04) O NaCl , quando fundido, é um bom condutor de eletricidade devido à formação de íons livres Na^+ e Cl^-

08) O HCl , em solução aquosa forma íons livres, H_3O^+ e Cl^- , os quais tornam a solução condutora de eletricidade.

Questão 05 - (UEPG PR/2021) A respeito da estrutura do aminoácido tirosina, representada a seguir, assinale o que for correto.



- 01) O anel benzênico apresenta dois substituintes com orientação meta.
 02) Observa-se a presença da função orgânica fenol.
 04) Apresenta carbono quiral.
 08) Observa-se a presença da função orgânica amida.

Questão 06 - (UEPG PR/2021) Entre as alternativas que trazem reações de dissociação iônica dos hidróxidos de metais, assinale o que for correto.

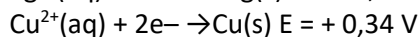
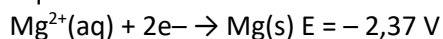
- 01) $\text{NaOH(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
 02) $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
 04) $\text{Sr(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
 08) $\text{Fe(OH)}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
 16) $\text{Al(OH)}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{OH}^-(\text{aq})$

Questão 07 - (UEPG PR/2021) As dispersões podem ser classificadas como suspensão, coloide ou solução. De acordo com os diferentes tipos de dispersões, assinale o que for correto.

- 01) As partículas das suspensões refletem a luz pelo chamado Efeito Tyndall.
 02) As soluções constituem misturas homogêneas nas quais não é possível observar as partículas do soluto, mesmo com o auxílio de instrumentos ópticos avançados.
 04) Nos coloides, as partículas do soluto não sedimentam pela ação da gravidade e apenas podem ser retidas a partir da utilização de filtros especiais.
 08) Nas soluções, as partículas do soluto não sedimentam nem mesmo com a utilização de ultracentrífugas.
 16) As suspensões são misturas heterogêneas cujas partículas sedimentam sob ação da gravidade ou de centrífugas simples.

Questão 08 - (UEPG PR/2021) Considere a construção de uma pilha formada por semicélulas constituídas de um eletrodo de magnésio imerso em solução de sulfato de magnésio (Mg/MgSO_4) e de um eletrodo de cobre em solução de sulfato de cobre (Cu/CuSO_4).

Sabendo-se os potenciais de redução dos íons metálicos das equações abaixo, a respeito dessa pilha, assinale o que for correto.



- 01) O eletrodo de magnésio é o catodo e o de cobre é o anodo.
 02) A diferença de potencial da pilha será de $-2,03 \text{ V}$.
 04) O agente oxidante é representado pelos íons Cu^{2+} .
 08) O fluxo de elétrons na parte externa do circuito será do eletrodo de magnésio para o eletrodo de cobre.
 16) O eletrodo de magnésio sofre oxidação.

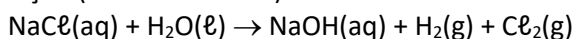
Questão 09 - (UEPG PR/2021) Dadas as seguintes substâncias de fórmulas moleculares:

- I. CH_4
 II. H_2S
 III. H_2O
 IV. NH_3

Em relação às estruturas moleculares, às forças intermoleculares e às propriedades físicas existentes nessas substâncias, assinale o que for correto.

- 01) A substância com o maior ponto de ebulição é H_2O , pois apresenta forças intermoleculares fortes do tipo ligação de hidrogênio.
 02) Todas essas moléculas são polares.
 04) A substância com o menor ponto de ebulição é o CH_4 , pois apresenta forças intermoleculares fracas, do tipo dipolo induzido – dipolo induzido.
 08) O CH_4 e o NH_3 apresentam estruturas moleculares tetraédricas.
 16) O H_2S deve apresentar um maior ponto de ebulição que o NH_3 .

Questão 10 - (UEPG PR/2021) O gás hidrogênio é um gás inodoro, não corrosivo e altamente inflamável. A sua produção industrial por meio de reação de eletrólise pode ser representada pela seguinte equação (não balanceada):



Com base nessas informações, assinale o que for correto.

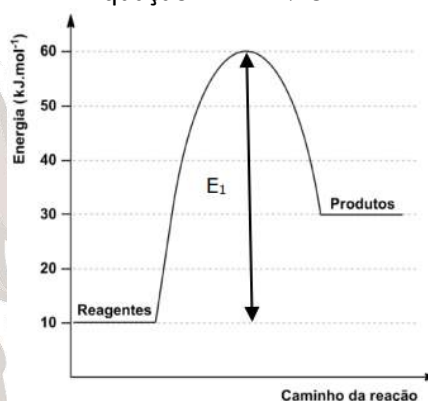
- 01) A reação ocorre com transferência de elétrons, havendo redução do cloro e oxidação do hidrogênio.
 02) A eletrólise do sal, em meio aquoso, é um processo não espontâneo que ocorre com gasto de energia elétrica.
 04) Após balanceamento da equação, verifica-se que a proporção entre as quantidades, em mol, dos reagentes é de 2:2.

08) Os gases cloro e hidrogênio são compostos moleculares. Em ambos, ocorre ligação covalente polar entre os átomos.

16) Entre os produtos, forma-se uma base: o hidróxido de sódio, que, em meio aquoso, dissocia-se em Na^+ e OH^- .

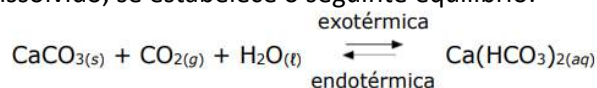
Questão 11 - (UEPG PR/2021) Considere a equação e o gráfico que demonstra o caminho energético da reação, representados a seguir, e assinale o que for correto.

Equação: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$



- 01) 30 kJ.mol^{-1} é a energia emitida na reação química.
 02) A energia de ativação da reação é igual a 50 kJ.mol^{-1} .
 04) O uso de um catalisador pode aumentar o valor de E_1 .
 08) Para que haja formação dos produtos, o choque entre as moléculas reagentes deverá ter energia igual ou superior a E_1 .
 16) A taxa de desenvolvimento da reação pode ser modificada se houver aumento da superfície de contato entre os reagentes.

Questão 12 - (UEPG PR/2021) Corais marinhos, em regiões tropicais, podem formar recifes nos quais desenvolvem uma base de carbonato de cálcio, que faz parte de sua constituição e sobre a qual ocorre sua fixação. Em contato com a água e com o gás carbônico dissolvido, se estabelece o seguinte equilíbrio:



Sobre esse sistema, assinale o que for correto. Dados: $\text{Ca} = 40 \text{ u}$; $\text{C} = 12 \text{ u}$; $\text{O} = 16 \text{ u}$

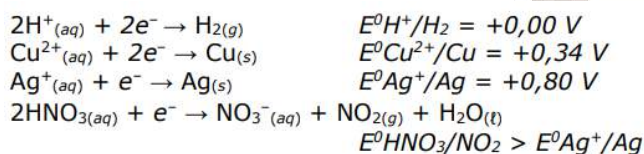
- 01) Quando a concentração de CO_2 se torna mais elevada, o equilíbrio se desloca no sentido direto, e ocorre maior desgaste da base dos corais.
 02) Quando a temperatura da água diminui, a solubilidade do gás carbônico também é reduzida, favorecendo o deslocamento do equilíbrio no sentido da reação inversa.

04) O aumento da temperatura da água do mar favorece a reação no sentido inverso e, conseqüentemente, a deposição de carbonato de cálcio nos recifes.

08) Na reação direta, para cada 100 g de CaCO_3 são consumidos 22,4 L de CO_2 , considerando as CNTP.

16) O produto da reação direta é um sal inorgânico denominado bicarbonato de cálcio.

Questão 13 - (UEPG PR/2021) – O ródio (Rh) é um metal raro muito utilizado na produção de catalisadores, como o catalisador para remoção de poluentes dos gases emitidos por motores a combustão. Esse metal não reage com HCl(aq) , mas reage com $\text{HNO}_3(\text{aq})$, produzindo $\text{Rh}^{3+}(\text{aq})$ e $\text{NO}_2(\text{g})$. O cobre metálico (Cu^0) pode provocar a redução do $\text{Rh}^{3+}(\text{aq})$ presente em solução, mas a prata metálica (Ag^0), não. Baseando-se nessas informações, assinale o que for correto. Dados: Potencial Padrão de Redução



01) O potencial padrão da semirreação de redução do Rh^{3+} a Rh metálico (Rh^0) é maior que o valor da semirreação H^+/H_2 .

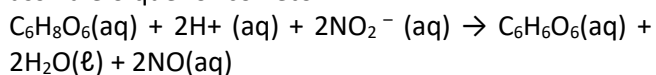
02) A espécie $\text{Rh}^{3+}(\text{aq})$ é mais oxidante que o cobre metálico (Cu^0).

04) O potencial padrão da semirreação de redução do Rh^{3+} a Rh metálico (Rh^0) é menor que o valor da semirreação Ag^+/Ag .

08) O Rh metálico (Rh^0) tem maior potencial de redução que o ácido nítrico (HNO_3).

16) O valor do potencial padrão da semirreação de redução do Rh^{3+} a Rh metálico (Rh^0) tem um valor intermediário entre os valores das semirreações Cu^{2+}/Cu e Ag^+/Ag .

Questão 14 - (UEPG PR/2021) O ácido ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) é um antioxidante que protege nosso corpo contra a ação de radicais livres, apontados como os grandes responsáveis pela aceleração do envelhecimento e pelo desenvolvimento de doenças como o câncer. Considerando a reação de oxirredução que ocorre em nosso estômago, listada abaixo, assinale o que for correto.



01) O número de oxidação do átomo de N diminuiu.

02) O composto $2\text{NO}_2^-(\text{aq})$ está atuando como agente oxidante.

04) O reagente $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ também é chamado de vitamina C e o produto $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ é a sua forma reduzida.

08) Na reação, o composto $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6(\text{aq})$ é oxidado.

16) O número de elétrons transferidos na reação é igual a 2.

Questão 15 - (UEPG PR/2021) Sais pouco solúveis formados pelo ânion cromato (CrO_4^{2-}) têm várias aplicações práticas, como pigmentos em tintas e em películas para a proteção do aço contra a corrosão. Considere os seguintes dados de solubilidade em água para três cromatos a 25 °C.

$$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \text{ KPS} = 9.0 \times 10^{-12}$$

$$\text{BaCrO}_4 \text{ KPS} = 2.0 \times 10^{-10}$$

$$\text{PbCrO}_4 \text{ KPS} = 1.8 \times 10^{-14}$$

Baseando-se nessas informações, assinale o que for correto.

01) O composto mais solúvel em água é o PbCrO_4 .

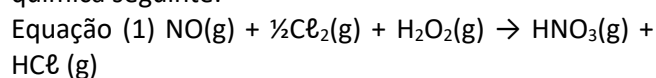
02) O composto BaCrO_4 , em água, libera íons $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$, conforme sua solubilidade.

04) A solubilidade molar, a 25 °C, do BaCrO_4 é aproximadamente $1,41 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.

08) Não é possível determinar qual o composto mais solúvel em água sem conhecer suas massas molares.

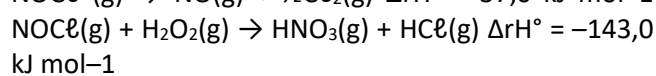
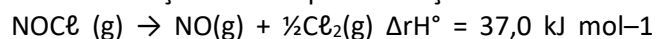
16) A expressão para o Produto de Solubilidade (KPS) do Ag_2CrO_4 é dada por $\text{KPS} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$.

Questão 16 - (UEPG PR/2021) A termoquímica é o estudo científico da energia térmica consumida ou produzida por reações químicas e/ou transformações físicas. A título de exemplo de estudo termoquímico, considere que, em condições adequadas, o óxido nítrico pode reagir com o cloro e com o peróxido de hidrogênio para produzir nitrato de hidrogênio e cloreto de hidrogênio, de acordo com a equação química seguinte:



Considerando as informações descritas acima e as equações químicas demonstradas abaixo, assinale o que for correto.

Dados: Variação de Entalpia de Reação



01) Quando a reação ocorre de acordo com o sentido descrito na equação (1), há a liberação de energia.

02) A variação de Entalpia Padrão da reação (ΔrH°) descrita na equação (1) é igual a -180 kJ mol^{-1} .

04) O processo, conforme descrito pela equação (1), é exotérmico.

08) O aumento da temperatura do sistema desloca a reação no sentido dos reagentes.

16) A variação de Entalpia Padrão da reação ($\Delta_r H^\circ$) descrita na equação (1) é igual a -106 kJ mol^{-1} .

Questão 17 - (UEPG PR/2021) Um catalisador é uma substância que pode ser adicionada a uma reação química e que pode aumentar a velocidade dessa reação sem sofrer qualquer alteração química permanente. Considerando o conceito de catalisador, assinale o que for correto.

01) No final da reação, o catalisador permanece inalterado em composição e em quantidade.

02) O catalisador, em princípio, pode ser recuperado no final da reação e reutilizado em um novo processo.

04) Um catalisador altera a velocidade de uma reação química por meio do abaixamento da Energia de Ativação da reação.

08) A presença de um catalisador não altera os valores de Energia de Reagentes e Produtos.

16) A catálise é classificada como homogênea quando os reagentes formam um sistema monofásico com o catalisador.

Questão 18 - (UEPG PR/2021) A respeito do composto 2,5-dimetil-3-hexeno, assinale o que for correto.

01) Submetendo esse alceno a uma reação de ozonólise, o produto final será um aldeído.

02) Realizando uma oxidação enérgica com esse alceno, o resultado será a formação de um ácido carboxílico e de uma cetona.

04) A reação de adição de Br_2 a esse alceno gera um monoaleto.

08) Se utilizarmos um peróxido na adição de HBr a esse alceno, a reação seguirá a regra de Markovnikov.

16) A reação de adição de água a esse composto, na presença de ácido sulfúrico diluído, formará um álcool.

Questão 19 - (UEPG PR/2021) Sobre polímeros, assinale o que for correto.

01) A celulose é um exemplo de polímero natural.

02) O acrílico é um exemplo de polímero artificial.

04) Polímeros de adição são formados por meio de reação entre monômeros diferentes.

08) Polímeros de condensação são formados por meio de reação entre monômeros iguais ou diferentes.

16) Os polímeros têm grande importância na indústria têxtil e de embalagens.

Questão 20 - (UEPG PR/2021) Sobre a isomeria geométrica, assinale o que for correto.

01) 1-Cloro-2-bromociclopropano apresenta isomeria cis/trans.

02) Ácido butenodioico apresenta isomeria cis/trans.

04) 2-Penteno apresenta isomeria cis/trans.

08) 1,1-Dietilciclobutano apresenta isomeria cis/trans.

16) 2-Metilpropeno apresenta isomeria cis/trans.

Questão 21 - (UEPG PR/2021) Considere os átomos dos elementos a seguir representados e assinale o que for correto.

32	35	40	39	40
S	Cl	Ar	K	Ca
16	17	18	19	20

01) Átomos de cloro, no estado fundamental, apresentam um total de 17 elétrons e tendência em formar ânions monovalentes.

02) Átomos do gás nobre argônio são isóbaros dos átomos do metal alcalino-terroso, cálcio, conforme a representação.

04) O elemento enxofre é classificado como calcogênio. Seus átomos, no estado fundamental, possuem elétrons distribuídos em 3 níveis energéticos.

08) Átomos de potássio, no estado fundamental, são eletropositivos e formadores de cátions.

16) Na tabela periódica, potássio e cálcio localizam-se no mesmo período e em grupos vizinhos, sendo considerados elementos metálicos.

Questão 22 - (UEPG PR/2021) Com respeito ao propanal, assinale o que for correto.

01) Apresenta tautomeria aldo-enólica.

02) É isômero de cadeia da propanona.

04) É isômero de posição do butanal.

08) É isômero de função do ciclopropanol.

16) É tautômero do 1-propeno-1-ol.

Questão 23 - (UEPG PR/2021) Considerando exemplos de óxidos neutros, dentre as alternativas abaixo, assinale o que for correto.

01) CO

02) N_2O

04) NO_2

08) CO_2

16) MgO

Questão 24 - (UEPG PR/2021) Sobre a estrutura do p-nitrofenol, assinale o que for correto.

01) Apresenta uma carboxila em sua estrutura.

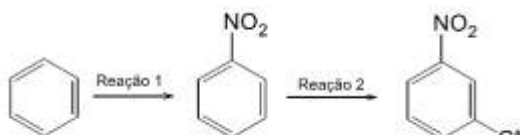
02) Todos os carbonos presentes na estrutura apresentam hibridização sp^2 .

- 04) Sua cadeia carbônica é classificada como fechada alicíclica insaturada.
 08) É um aromático dissubstituído.
 16) Também é conhecido como 1-hidroxi-4-nitrobenzeno.

Questão 25 - (UEPG PR/2021) Sobre o balanceamento das reações químicas representadas a seguir, assinale o que for correto.

- 01) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 02) $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 04) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 08) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 16) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Questão 26 - (UEPG PR/2021) Considere o esquema abaixo e assinale o que for correto.



- 01) Ambas as reações representam reações de substituição no anel benzênico.
 02) A nitração (reação 1) acontece com uma mistura de ácido nítrico e ácido sulfúrico concentrados.
 04) O produto da reação 2 é o m-cloronitrobenzeno.
 08) Na reação 1, o reagente de partida é o benzeno e o produto obtido é o nitrobenzeno.
 16) Para que a reação 2 aconteça, é necessário o emprego de cloreto de metila.

Questão 27 - (UEPG PR/2021) Considerando a relação entre a geometria molecular e a polaridade das moléculas, assinale o que for correto.

- 01) O composto clorofórmio (CHCl_3) é apolar e suas moléculas interagem por forças de Van der Waals.
 02) A molécula de água é polar, e a presença do átomo de oxigênio, mais eletronegativo, determina uma distribuição assimétrica da densidade eletrônica.
 04) Moléculas de gás metano (CH_4) apresentam geometria tetraédrica, onde 4 átomos iguais se ligam ao átomo central, conferindo à molécula caráter apolar.
 08) O ácido cianídrico (HCN) é uma substância molecular triatômica, com ligações de caráter iônico entre seus átomos.
 16) O oxigênio molecular (O_2) é uma molécula apolar com geometria linear, na qual os átomos se ligam através de ligações covalentes.

Questão 28 - (UEPG PR/2021) Uma fração da energia que o mundo utiliza vem da combustão do gás natural

que é formado por metano, principalmente, mais etano e, ainda, em menor proporção, propano e butano. A reação de combustão de um dos componentes do gás natural, o etano, é descrita de acordo com a equação química abaixo:



A partir dessa equação, assinale o que for correto.

- 01) A água é formada a uma taxa 1,5 vezes maior do que a taxa de formação de CO_2 .
 02) A taxa de formação de CO_2 é igual a dois terços da taxa de formação de água.
 04) A taxa de consumo de etano é 3,5 vezes maior do que a taxa de consumo de oxigênio.
 08) A taxa de consumo de oxigênio é, aproximadamente, 1,2 vezes maior do que a taxa de formação de água.
 16) O CO_2 é formado duas vezes mais rápido que o etano é consumido.

Questão 29 - (UEPG PR/2021) Em uma aula experimental demonstrativa, um professor de Química mergulhou um fio de cobre em uma solução incolor de AgNO_3 . Após alguns minutos, a solução tornou-se azul e o fio de cobre tornou-se cinza brilhante. A partir dessa observação, assinale o que for correto.

- 01) A cor azul deve-se à formação de um composto complexo de prata.
 02) O cobre metálico é oxidado a Cu^{2+} .
 04) Íons Ag^+ são reduzidos à prata metálica.
 08) A cor azul deve-se à formação do sal $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
 16) A cor cinza brilhante, resultante no fio de cobre, deve-se à formação de uma camada de prata metálica sobre o cobre metálico.

Questão 30 - (UEPG PR/2021) Analise o sistema em equilíbrio descrito pela equação química abaixo:



Considere o que permite o deslocamento do equilíbrio no sentido do produto e assinale o que for correto.

- 01) O aumento da concentração de $\text{I}(\text{g})$.
 02) A diminuição da concentração de $\text{I}(\text{g})$.
 04) O aumento na temperatura do sistema.
 08) A diminuição da concentração de $\text{I}_2(\text{g})$.
 16) O aumento da pressão do sistema.

Questão 31 - (UEPG PR/2021) Considere a reação descrita pela equação química abaixo que ocorre no estado padrão:



Em termos dos conceitos de Termoquímica, assinale o que for correto.

- 01) A formação de 1 mol do produto $\text{Cl}_2(\text{g})$ produz a liberação de 243,4 kJ de energia.
 02) A formação do gás Cl_2 ocorre com absorção de energia.
 04) O consumo de 1 mol do reagente $\text{Cl}(\text{g})$ produz a liberação de 243,4 kJ de energia.
 08) A reação é exotérmica.
 16) Nas condições utilizadas, o reagente $2\text{Cl}(\text{g})$ tem um valor de entalpia menor que o produto $\text{Cl}_2(\text{g})$.

Questão 32 - (UEPG PR/2021) Considere a seguinte tabela abaixo com diferentes moléculas diatômicas e as suas respectivas massas moleculares aproximadas. Com relação a essas moléculas, as forças de ligação, interações intermoleculares e suas propriedades físicas, assinale o que for correto.

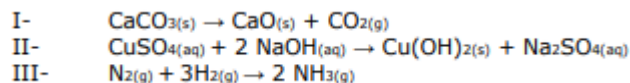
Moléculas	Massa molecular g/mol
H_2	2
N_2	28
F_2	38
Cl_2	71
Br_2	160

- 01) Todas as moléculas são apolares.
 02) Todas as moléculas apresentam propriedades condutoras.
 04) Em todas as moléculas, as forças de interações intermoleculares são interações de Van der Waals, mais especificamente do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.
 08) Dentre as moléculas apresentadas, a que possui o maior ponto de ebulição é o Br_2 .
 16) Todas apresentam ligações covalentes.

Questão 33 - (UEPG PR/2021) Considere as seguintes espécies químicas: dióxido de carbono, ácido clorídrico, hidróxido de sódio e nitrato de cálcio. Acerca das mesmas, assinale o que for correto.

- 01) Podem ser classificadas, respectivamente, como: óxido, ácido, base e sal.
 02) O dióxido de carbono é um óxido ácido, pois ao reagir com a água forma o ácido carbônico.
 04) O ácido clorídrico é um composto com ligações covalentes, mas que produz íons em solução aquosa.
 08) O nitrato de cálcio tem fórmula CaNO_3 e apresenta ligações covalentes.
 16) O ácido clorídrico e o hidróxido de sódio reagem em solução aquosa, formando um sal cujo pH da solução final é igual a 7.

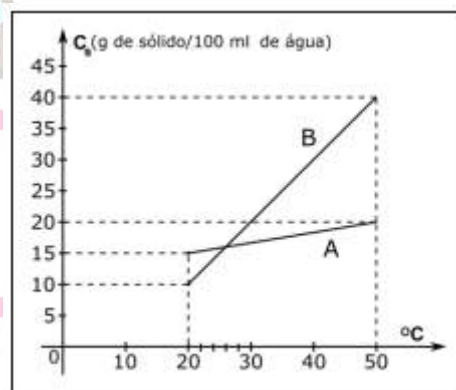
Questão 34 - (UEPG PR/2021) Dadas as seguintes equações químicas:



Com relação à classificação das reações equacionadas, o nome e as propriedades dos compostos envolvidos, assinale o que for correto.

- 01) A equação I representa uma reação de decomposição.
 02) Na equação I, o produto CaO pode ser classificado como óxido básico.
 04) A equação II representa uma reação de dupla troca com a formação de hidróxido cúprico e sulfato de sódio.
 08) A equação III representa uma reação de síntese ou adição, com a formação de amônia.
 16) Entre as reações equacionadas, apenas em III ocorre mudança no número de oxidação das espécies participantes.

Questão 35 - (UEPG PR/2021) Dadas as curvas de solubilidade de dois compostos sólidos A e B, assinale o que for correto.



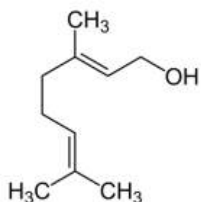
- 01) Dissolvendo-se 20 g de A em 100 ml de água à 50 °C e em seguida abaixando para 20 °C, a massa de A que continua dissolvida é de 5 g.
 02) Dissolvendo-se 30 g de B em 100 ml de água à 50 °C e em seguida abaixando para 20 °C, a massa de B que precipita é de 10 g.
 04) Para ambos os compostos A e B, o aumento da temperatura causa um aumento da solubilidade dos mesmos.
 08) O coeficiente de solubilidade de B a 30 °C é 20 g/100 ml.
 16) Os coeficientes de solubilidade de A e B são iguais a 20 °C.

Questão 36 - (UEPG PR/2021) Dentre os compostos apresentados abaixo, representados através de sua fórmula molecular, identifique aqueles que são classificados como compostos orgânicos e assinale o que for correto.

- 01) NaHCO_3

- 02) C₃H₆O
04) CH₃Cl
08) C₆H₆

Questão 37 - (UEPG PR/2021) O composto geraniol é um álcool terpênico, naturalmente encontrado no óleo de citronela, e cuja fórmula estrutural está a seguir representada. Com relação à sua cadeia carbônica, assinale o que for correto.

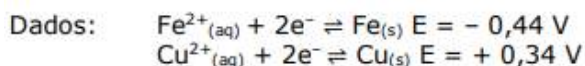


- 01) Existem 4 carbonos primários.
02) Existe 1 carbono terciário.
04) Existem 4 carbonos secundários.
08) Não existe carbono quaternário.

Questão 38 - (UEPG PR/2021) Sobre métodos de separação de misturas, assinale o que for correto.

- 01) A decantação é um processo que pode separar uma mistura de duas substâncias líquidas miscíveis.
02) A filtração pode ser empregada para a separação de misturas homogêneas.
04) A destilação simples pode ser empregada na separação de misturas homogêneas sólido-líquido.
08) A cromatografia é um método de separação.

Questão 39 - (UEPG PR/2021) Uma maneira de se recuperar o Cu²⁺ de soluções aquosas consiste na sua transformação em cobre metálico a partir da adição de raspas de ferro a essas soluções. Considerando-se esse método de recuperação, assinale o que for correto.



- 01) A reação redox que ocorre não é espontânea.
02) No processo, ocorre a reação: $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{Fe}^{2+}_{(aq)}$.
04) O par Cu²⁺/Cu tem um maior potencial de redução que Fe²⁺/Fe.
08) Os íons Cu²⁺ agem como agentes redutores e o ferro como agente oxidante.

Questão 40 - (UEPG PR/2021) Sobre os sais apresentados, assinale o que for correto.

- 01) Na₂SO₃ é o sulfito de sódio.
02) MgCO₃ é o carbonato de magnésio.
04) NaClO₂ é o hipoclorito de sódio.
08) AlCl₄ é o cloreto de alumínio.

GABARITO:

- 1) Gab: 09
2) Gab: 13
3) Gab: 07
4) Gab: 15
5) Gab: 06
6) Gab: 19
7) Gab: 30
8) Gab: 28
9) Gab: 05
10) Gab: 22
11) Gab: 26
12) Gab: 29
13) Gab: 23
14) Gab: 27
15) Gab: 22
16) Gab: 15
17) Gab: 31
18) Gab: 17
19) Gab: 27
20) Gab: 07
21) Gab: 22
22) Gab: 11
23) Gab: 21
24) Gab: 07
25) Gab: 30
26) Gab: 19
27) Gab: 31
28) Gab: 15
29) Gab: 23
30) Gab: 15
31) Gab: 13
32) Gab: 07
33) Gab: 10
34) Gab: 19
35) Gab: 17
36) Gab: 03
37) Gab: 03
38) Gab: 03
39) Gab: 11
40) Gab: 15

Questão 01 - (UERJ/2018)
O poder criativo da imperfeição

Já escrevi sobre como nossas teorias científicas sobre o mundo são aproximações de uma realidade que podemos compreender apenas em parte. ¹Nossos instrumentos de pesquisa, que tanto ampliam nossa visão de mundo, têm necessariamente limites de precisão. Não há dúvida de que Galileu, com seu telescópio, viu mais longe do que todos antes dele. Também não há dúvida de que hoje vemos muito mais longe do que Galileu poderia ter sonhado em 1610. E certamente, em cem anos, nossa visão cósmica terá sido ampliada de forma imprevisível.

No avanço do conhecimento científico, vemos um conceito que tem um papel essencial: simetria. Já desde os tempos de Platão, ²há a noção de que existe uma linguagem secreta da natureza, uma matemática por trás da ordem que observamos.

Platão – e, com ele, muitos matemáticos até hoje – acreditava que os conceitos matemáticos existiam em uma espécie de dimensão paralela, acessível apenas através da razão. Nesse caso, os teoremas da matemática (como o famoso teorema de Pitágoras) existem como verdades absolutas, que a mente humana, ao menos as mais aptas, pode ocasionalmente descobrir. Para os platônicos, ³a matemática é uma descoberta, e não uma invenção humana.

Ao menos no que diz respeito às forças que agem nas partículas fundamentais da matéria, a busca por uma teoria final da natureza é a encarnação moderna do sonho platônico de um código secreto da natureza. As teorias de unificação, como são chamadas, visam justamente a isso, formular todas as forças como manifestações de uma única, com sua simetria abrangendo as demais.

Culturalmente, é difícil não traçar uma linha entre as fés monoteístas e a busca por uma unidade da natureza nas ciências. Esse sonho, porém, é impossível de ser realizado.

Primeiro, porque nossas teorias são sempre temporárias, passíveis de ajustes e revisões futuras. Não existe uma teoria que possamos dizer final, pois ⁴nossas explicações mudam de acordo com o conhecimento acumulado que temos das coisas. Um século atrás, um elétron era algo muito diferente do que é hoje. Em cem anos, será algo muito diferente outra vez. Não podemos saber se as forças que conhecemos hoje são as únicas que existem.

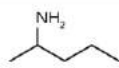
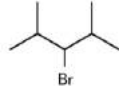
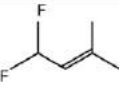
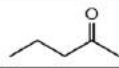
Segundo, porque nossas teorias e as simetrias que detectamos nos padrões regulares da natureza são em geral aproximações. Não existe uma perfeição no

mundo, apenas em nossas mentes. De fato, quando analisamos com calma as “unificações” da física, vemos que são aproximações que funcionam apenas dentro de certas condições.

O que encontramos são assimetrias, imperfeições que surgem desde as descrições das propriedades da matéria até as das moléculas que determinam a vida, as proteínas e os ácidos nucleicos (RNA e DNA). Por trás da riqueza que vemos nas formas materiais, encontramos a força criativa das imperfeições.

MARCELOGLEISERAdaptado de *Folha de São Paulo*, 25/08/2013.

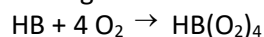
Um mesmo composto orgânico possui diferentes isômeros ópticos, em função de seus átomos de carbono assimétrico. Considere as fórmulas estruturais planas de quatro compostos orgânicos, indicadas na tabela.

Composto	Fórmula estrutural plana
I	
II	
III	
IV	

O composto que apresenta átomo de carbono assimétrico é:

- I
- II
- III
- IV

Questão 02 - (UERJ/2018) A hemoglobina é uma proteína de elevada massa molar, responsável pelo transporte de oxigênio na corrente sanguínea. Esse transporte pode ser representado pela equação química abaixo, em que HB corresponde à hemoglobina.



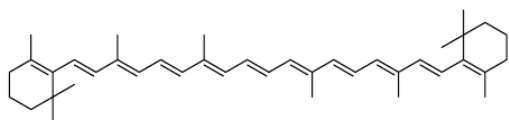
Em um experimento, constatou-se que 1 g de hemoglobina é capaz de transportar $2,24 \times 10^{-4}$ L de oxigênio molecular com comportamento ideal, nas CNTP.

A massa molar, em g/mol, da hemoglobina utilizada no experimento é igual a:

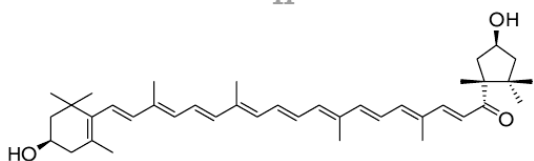
- 1×10^5
- 2×10^5
- 3×10^5
- 4×10^5

Questão 03 - (UERJ/2018) A cromatografia é uma técnica de separação de substâncias orgânicas a partir da polaridade das suas moléculas. Admita que um corante natural foi analisado por essa técnica e que sua composição apresenta as seguintes substâncias:

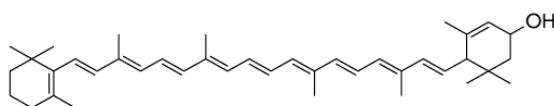
I



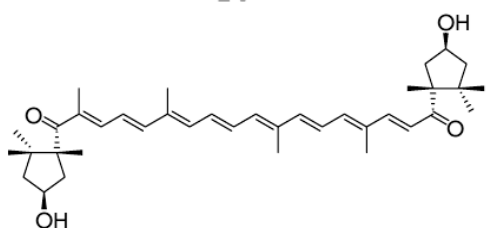
II



III



IV



Após a separação cromatográfica, as moléculas do corante se distribuíram em duas fases: na primeira, identificaram-se as moléculas com grupamentos polares; na segunda, a molécula apolar.

A substância presente na segunda fase é indicada por:

- I
- II
- III
- IV

Questão 04 - (UERJ/2018) Em estações de tratamento de água, é feita a adição de compostos de flúor para prevenir a formação de cáries. Dentre os compostos mais utilizados, destaca-se o ácido fluossilícico, cuja fórmula molecular corresponde a H_2SiF_6 .

O número de oxidação do silício nessa molécula é igual a:

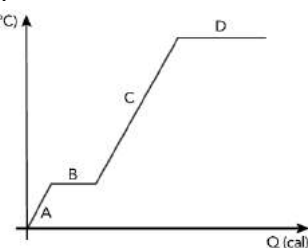
- +1
- +2
- +4
- +6

Questão 05 - (UERJ/2018) O cloreto de sódio, principal composto obtido no processo de evaporação da água do mar, apresenta a fórmula química NaCl .

Esse composto pertence à seguinte função química:

- sal
- base
- ácido
- óxido

Questão 06 - (UERJ/2018) Observe no diagrama as etapas de variação da temperatura e de mudanças de estado físico de uma esfera sólida, em função do calor por ela recebido. Admita que a esfera é constituída por um metal puro.



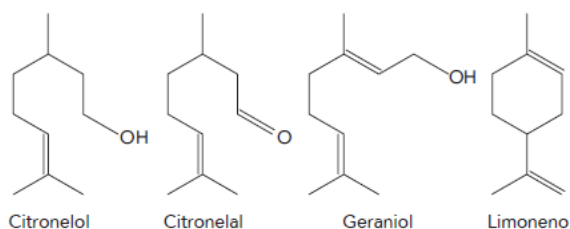
Durante a etapa D, ocorre a seguinte mudança de estado físico:

- fusão
- sublimação
- condensação
- vaporização

GABARITO:

- Gab: A
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: C
- Gab: A
- Gab: D

Questão 01 - (UERJ/2019) Observe abaixo as fórmulas estruturais espaciais dos principais compostos do óleo de citronela, produto empregado como repelente de mosquitos.



Considerando essas fórmulas estruturais, a quantidade de compostos que apresentam isômeros espaciais geométricos é igual a:

- 1
- 2
- 3
- 4

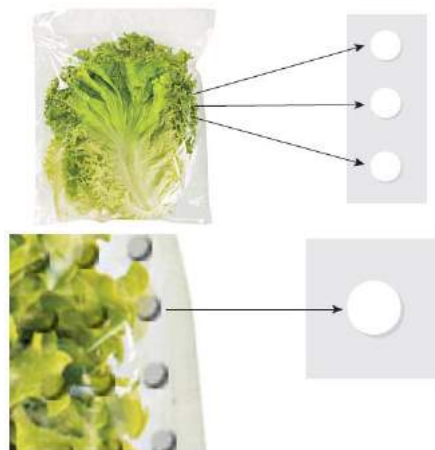
Questão 02 - (UERJ/2019) Em seu ciclo, um átomo de carbono pode ser incorporado a diferentes compostos por meio de processos contínuos de decomposição e formação de novas moléculas. Os átomos de carbono deste caderno de prova, por exemplo, serão degradados ao longo do tempo e, posteriormente, incorporados a outros seres vivos.

Considere que, ao se degradarem, os átomos de carbono deste caderno se distribuam igualmente entre os 7,5 bilhões de habitantes do planeta. Sabendo que o caderno possui 90 g de massa, com 45% de carbono em sua composição, o número de átomos que será incorporado em cada habitante é igual a:

- $2,7 \times 10^{14}$
- $6,0 \times 10^{14}$
- $2,0 \times 10^{24}$
- $6,7 \times 10^{24}$

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 3, 4

Novas tecnologias de embalagens visam a aumentar o prazo de validade dos alimentos, reduzindo sua deterioração e mantendo a qualidade do produto comercializado. Essas embalagens podem ser classificadas em Embalagens de Atmosfera Modificada Tradicionais (MAP) e Embalagens de Atmosfera Modificada em Equilíbrio (EMAP). As MAP são embalagens fechadas que podem utilizar em seu interior tanto gases como He, Ne, Ar e Kr, quanto composições de CO₂ e O₂ em proporções adequadas. As EMAP também podem utilizar uma atmosfera modificada formada por CO₂ e O₂ e apresentam microperfurações na sua superfície, conforme ilustrado abaixo.



Adaptado de exclusive.multibriefs.com.

Questão 03 - (UERJ/2019) Dentre os gases citados no texto, aquele que corresponde a uma substância composta é simbolizado por :

- Kr
- O₂
- He
- CO₂

Questão 04 - (UERJ/2019) Admita que, imediatamente após a colocação do gás argônio em uma embalagem específica, esse gás assume o comportamento de um gás ideal e apresenta as seguintes características:

Pressão = 1 atm

Temperatura = 300 K

Massa = 0,16 g

Nessas condições, o volume, em mililitros, ocupado pelo gás na embalagem é:

- 96
- 85
- 77
- 64

Questão 05 - (UERJ/2019) Recentemente, cientistas conseguiram produzir hidrogênio metálico, comprimindo hidrogênio molecular sob elevada pressão. As propriedades metálicas desse elemento são as mesmas dos demais elementos do grupo 1 da tabela de classificação periódica.

Essa semelhança está relacionada com o subnível mais energético desses elementos, que corresponde a:

- ns¹
- np²
- nd³
- nf⁴

Questão 06 - (UERJ/2019) No tratamento dos sintomas da acidez estomacal, emprega-se o hidróxido

de alumínio, que neutraliza o excesso do ácido clorídrico produzido no estômago.

Na neutralização total, a quantidade de mols de ácido clorídrico que reage com um mol de hidróxido de alumínio para formação do sal neutro corresponde a:

- 2
- 3
- 4
- 6

Questão 07 - (UERJ/2019) Com o objetivo de reduzir impactos ambientais, pesquisadores vêm testando alternativas para substituir o plástico comum por novos materiais, como o PHB. Esse polímero é produzido a partir do bagaço da cana e se transforma em CO_2 e H_2O quando se decompõe.

Uma vantagem para o meio ambiente está associada à seguinte característica desse novo polímero:

- interfere no ciclo do carbono
- é composto por fonte renovável
- intensifica a magnificação trófica
- é resistente à degradação bacteriana

Questão 08 - (UERJ/2019) Para a remoção de um esmalte, um laboratório precisa preparar 200 mL de uma solução aquosa de propanona na concentração de 0,2 mol/L. Admita que a densidade da propanona pura é igual a 0,8 kg/L.

Nesse caso, o volume de propanona pura, em mililitros, necessário ao preparo da solução corresponde a:

- 2,9
- 3,6
- 5,8
- 6,7

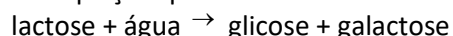
TEXTO: 2 - Comuns às questões: 9, 10

Na produção industrial dos comercialmente chamados leites “sem lactose”, o leite integral é aquecido a altas temperaturas. Após o resfriamento, adiciona-se ao leite a enzima lactase. Com esse processo, o produto gera menos desconforto aos intolerantes à lactose, que é o carboidrato presente no leite integral.

Questão 09 - (UERJ/2019) Na fabricação do produto, descrita no texto, aguardar o resfriamento do leite tem a finalidade de evitar o seguinte processo em relação à lactase:

- ativação
- maturação
- desnaturação
- hidrogenação

Questão 10 - (UERJ/2019) A lactose é hidrolisada no leite “sem lactose”, formando dois carboidratos, conforme a equação química:



Se apenas os carboidratos forem considerados, o valor calórico de 1 litro tanto do leite integral quanto do leite “sem lactose” é igual a -90 kcal, que corresponde à entalpia-padrão de combustão de 1 mol de lactose. Assumindo que as entalpias-padrão de combustão da glicose e da galactose são iguais, a entalpia de combustão da glicose, em kcal/mol, é igual a:

- -45
- -60
- -120
- -180

Questão 11 - (UERJ/2019) Considere as informações a seguir sobre a perfluorodecalina, substância utilizada no preparo de sangue artificial.

Fórmula mínima: C_5F_9 .

Massa molar: 462 g/mol.

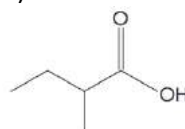
Sua fórmula molecular é representada por:

- $\text{C}_{25}\text{F}_{45}$
- $\text{C}_{20}\text{F}_{36}$
- $\text{C}_{15}\text{F}_{27}$
- $\text{C}_{10}\text{F}_{18}$

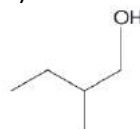
Questão 12 - (UERJ/2019) O acúmulo do ácido 3-metilbutanoico no organismo humano pode gerar transtornos à saúde.

A fórmula estrutural desse ácido é representada por:

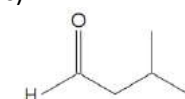
a)



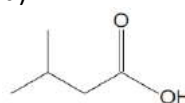
b)



c)



d)



TEXTO: 3 - Comuns às questões: 13, 14

Canudinhos de plástico estão com os dias contados no Rio de Janeiro

A Câmara de Vereadores aprovou projeto de lei que obriga os estabelecimentos da cidade a usarem canudinhos de papel biodegradável ou de material reutilizável, como metais e vidro borossilicato.

Adaptado de g1.globo.com, 08/06/2018.

Questão 13 - (UERJ/2019) A tabela abaixo apresenta a composição química de uma amostra de 500 g de vidro borossilicato.

Componente	Porcentagem em massa (%)
SiO ₂	81
B ₂ O ₃	13
Na ₂ O	4
Al ₂ O ₃	2

A massa, em gramas, do óxido básico presente nessa amostra é igual a:

- 85
- 65
- 20
- 10

Questão 14 - (UERJ/2019) Um canudo de plástico e outro de vidro borossilicato possuem mesmo volume e densidades de 0,90 g/cm³ e 2,25 g/cm³, respectivamente. A razão entre as massas do canudo de plástico e do canudo de vidro corresponde a:

- 1,2
- 0,8
- 0,4
- 0,2

Questão 15 - (UERJ/2019) O meteorito do Bendegó foi um dos poucos itens do acervo do Museu Nacional que não sofreu danos após o incêndio ocorrido em 2018. A resistência do meteorito às altas temperaturas deve-se a seus principais componentes químicos, cujas temperaturas de fusão são apresentadas na tabela abaixo.

Componente	Temperatura de fusão (°C)
Fe	1538
Co	1495
Ni	1455

Nomeie a ligação interatômica presente entre esses componentes do meteorito e nomeie, também, aquele com maior temperatura de fusão.

Em seguida, indique o símbolo do componente de maior massa atômica e o subnível de maior energia do átomo do níquel no estado fundamental.

Questão 16 - (UERJ/2019) Recentemente, cientistas desenvolveram um processo eletrocatalítico que possibilita a síntese de etanol a partir dos reagentes dióxido de carbono e água. Nesse processo, é empregado um catalisador constituído pelas seguintes substâncias: Cu, ZnO e Al₂O₃.

Nomeie os óxidos presentes na composição do catalisador e escreva a fórmula estrutural do etanol, empregando a notação em linha de ligação.

Indique, ainda, a fórmula molecular do reagente apolar usado nessa síntese.

Questão 17 - (UERJ/2019) Pesquisas recentes visando à obtenção do elemento químico ununênio (Uun), de número atômico 119, baseiam-se no princípio da formação de um átomo a partir da fusão entre átomos menores. Considere um experimento de fusão completa, em um acelerador de partículas, entre átomos do titânio-48 e de outro elemento químico, resultando no Uun como único produto. Indique o número atômico e o símbolo do outro elemento utilizado no experimento de fusão completa com o titânio. Em seguida, determine a quantidade de nêutrons do titânio-48 e escreva o símbolo do elemento de maior raio atômico pertencente ao mesmo grupo do titânio na tabela de classificação periódica.

Questão 18 - (UERJ/2019) Na Copa do Mundo de 2018, os jogadores russos, durante as partidas, inalavam amônia, substância cujo uso não é proibido pela Agência Mundial *Antidoping*. Segundo o técnico da seleção, essa prática melhorava o fluxo sanguíneo e respiratório dos atletas. Industrialmente, a amônia é obtida a partir dos gases nitrogênio e hidrogênio, conforme o equilíbrio químico representado pela seguinte equação:

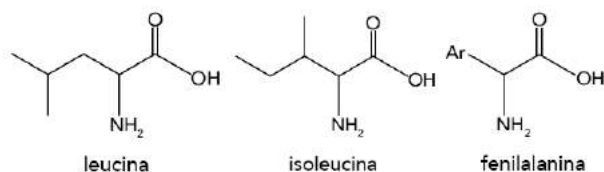


Nomeie a geometria da molécula de amônia e aponte, de acordo com a teoria de Lewis, a característica responsável pelo caráter básico dessa substância.

Indique, também, as alterações na pressão e na temperatura do sistema necessárias para aumentar a produção de amônia.

Questão 19 - (UERJ/2019) Os ovos de galinha possuem em sua composição aminoácidos importantes para a

síntese de proteínas. Observe as fórmulas estruturais de três desses aminoácidos:



Indique o tipo de isomeria plana que ocorre entre a leucina e a isoleucina e identifique o aminoácido que possui quatro isômeros opticamente ativos.

Em seguida, determine o número de oxidação do carbono insaturado presente nos três aminoácidos e represente a fórmula estrutural da fenilalanina, empregando a notação em linha de ligação, sabendo que Ar é o radical benzil.

Questão 20 - (UERJ/2019) Café quentinho a qualquer hora: chegou ao Brasil o café *hot when you want*, que, em português, significa “quente quando você quiser”. Basta apertar um botão no fundo da lata, esperar três minutos e pronto! Café quentinho por 20 minutos !

Adaptado de www1.folha.uol.com.br, 15/02/2002.

Para garantir o aquecimento, as latas desse produto possuem um compartimento com óxido de cálcio e outro com água. Ao pressionar o botão, essas duas substâncias se misturam, gerando energia e esquentando o café rapidamente.

Escreva a equação química que representa a reação entre o óxido de cálcio e a água, nomeando o produto formado. Classifique, ainda, a reação química ocorrida quanto ao calor envolvido.

Subnível: 3d.

16) Gab:

Óxido de zinco e óxido de alumínio.

Etanol:



Reagente apolar: CO₂.

17) Gab:

Número atômico: 97.

Símbolo: Bk.

Número de nêutrons: 48 – 22 = 26.

Elemento de maior raio atômico: Rf.

18) Gab:

Geometria: piramidal.

Característica: par de elétrons não ligante disponível.

Alterações: aumentar a pressão e diminuir a temperatura.

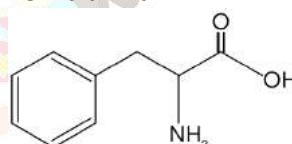
19) Gab:

Tipo de isomeria: posição.

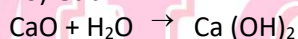
Aminoácido: isoleucina.

Número de oxidação: +3.

Fenilalanina:



20) Gab:



Produto: hidróxido de cálcio.

Reação: exotérmica.

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: A

3) Gab: D

4) Gab: A

5) Gab: A

6) Gab: B

7) Gab: B

8) Gab: A

9) Gab: C

10) Gab: A

11) Gab: D

12) Gab: D

13) Gab: C

14) Gab: C

15) Gab:

Ligação: interação metálica.

Maior temperatura de fusão: ferro.

Símbolo: Co.

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 1, 2
ANO INTERNACIONAL DA TABELA PERIÓDICA

Há 150 anos, a primeira versão da tabela periódica foi elaborada pelo cientista Dimitri Mendeleiev. Trata-se de uma das conquistas de maior influência na ciência moderna, que reflete a essência não apenas da química, mas também da física, da biologia e de outras áreas das ciências puras. Como reconhecimento de sua importância, a UNESCO/ONU proclamou 2019 o Ano Internacional da Tabela Periódica.

Na tabela proposta por Mendeleiev em 1869, constavam os 64 elementos químicos conhecidos até então, além de espaços vazios para outros que ainda poderiam ser descobertos. Para esses possíveis novos elementos, ele empregou o prefixo “eca”, que significa “posição imediatamente posterior”. Por exemplo, o ecassilício seria o elemento químico a ocupar a primeira posição em sequência ao silício no seu grupo da tabela periódica.

Em homenagem ao trabalho desenvolvido pelo grande cientista, o elemento químico artificial de número atômico 101 foi denominado mendelévio.

Questão 01 - (UERJ/2020) Atualmente, o símbolo do elemento correspondente ao ecassilício é:

- a) Al
- b) C
- c) Ge
- d) P

Questão 02 - (UERJ/2020) Considere uma amostra laboratorial de 0,43 g de mendelévio. O número de átomos presentes nessa amostra equivale a:

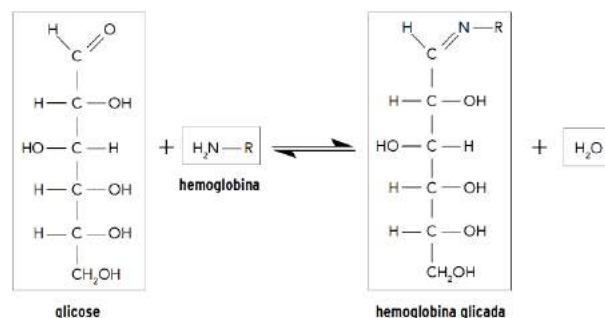
- a) 10^{19}
- b) 10^{21}
- c) 10^{23}
- d) 10^{25}

Questão 03 - (UERJ/2020) Em uma unidade industrial, emprega-se uma mistura líquida formada por solventes orgânicos que apresentam a fórmula molecular C_2H_6O . Entre os componentes da mistura, ocorre isomeria plana do seguinte tipo:

- a) cadeia
- b) função
- c) posição
- d) compensação

Questão 04 - (UERJ/2020) A hemoglobina glicada é um parâmetro de análise sanguínea que expressa a quantidade de glicose ligada às moléculas de

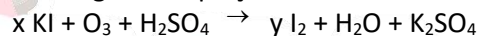
hemoglobina. Essa ligação ocorre por meio da reação representada a seguir:



O grupamento funcional da molécula de glicose que reage com a hemoglobina corresponde à função orgânica denominada:

- a) amina
- b) álcool
- c) cetona
- d) aldeído

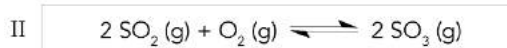
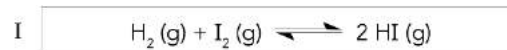
Questão 05 - (UERJ/2020) Para a análise do teor de ozônio em um meio aquoso, utiliza-se iodeto de potássio e ácido sulfúrico. Esses compostos reagem conforme a seguinte equação:



Quando a equação é balanceada, os coeficientes x e y correspondem, respectivamente, aos seguintes valores:

- a) 2 e 1
- b) 4 e 2
- c) 6 e 3
- d) 8 e 4

Questão 06 - (UERJ/2020) Considere as quatro reações químicas em equilíbrio apresentadas abaixo.

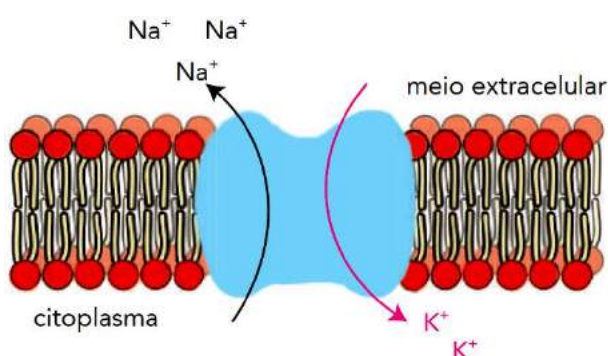


Após submetê-las a um aumento de pressão, o deslocamento do equilíbrio gerou aumento também na concentração dos produtos na seguinte reação:

- a) I
- b) II

- c) III
d) IV

Questão 07 - (UERJ/2020) A produção e a transmissão do impulso nervoso nos neurônios têm origem no mecanismo da bomba de sódio-potássio. Esse mecanismo é responsável pelo transporte de íons Na^+ para o meio extracelular e K^+ para o interior da célula, gerando o sinal elétrico. A ilustração abaixo representa esse processo.



Adaptado de researchgate.net.

Para um estudo sobre transmissão de impulsos nervosos pela bomba de sódio-potássio, preparou-se uma mistura contendo os cátions Na^+ e K^+ , formada pelas soluções aquosas A e B com solutos diferentes. Considere a tabela a seguir:

SOLUÇÃO	VOLUME (mL)	SOLUTO	CONCENTRAÇÃO (mol/L)
A	400	KCl	0,1
B	600	NaCl	0,2

Admitindo a completa dissociação dos solutos, a concentração de íons cloreto na mistura, em mol/L, corresponde a:

- a) 0,04
b) 0,08
c) 0,12
d) 0,16

Questão 08 - (UERJ/2020)
SOBREVIVEREMOS NA TERRA?

¹Tenho interesse pessoal no tempo. Primeiro, meu best-seller chama-se *Uma breve história do tempo*. Segundo, por ser alguém que, aos 21 anos, foi informado pelos médicos de que teria apenas ³mais cinco anos de vida e que completou 76 anos em 2018. Tenho uma aguda e desconfortável ⁴consciência da passagem do tempo. Durante a maior parte da minha

vida, convivi com a sensação ⁵de que estava fazendo hora extra.

⁶Parece que nosso mundo enfrenta uma instabilidade política maior do que em qualquer outro ⁷momento. Uma grande quantidade de pessoas sente ter ficado para trás. Como resultado, temos ⁸nos voltado para políticos populistas, com experiência de governo limitada e cuja capacidade para ⁹tomar decisões ponderadas em uma crise ainda está para ser testada. A Terra sofre ameaças em ¹⁰tantas frentes que é difícil permanecer otimista. Os perigos são grandes e numerosos demais. O ¹¹planeta está ficando pequeno para nós. Nossos recursos físicos estão se esgotando a uma velocidade ¹²alarmante. A mudança climática foi uma trágica dádiva humana ao planeta. Temperaturas cada vez ¹³mais elevadas, redução da calota polar, desmatamento, superpopulação, doenças, guerras, fome, ¹⁴escassez de água e extermínio de espécies; todos esses problemas poderiam ser resolvidos, mas ¹⁵até hoje não foram. O aquecimento global está sendo causado por todos nós. Queremos andar de ¹⁶carro, viajar e desfrutar um padrão de vida melhor. Mas quando as pessoas se derem conta do que ¹⁷está acontecendo, pode ser tarde demais.

¹⁸Estamos no limiar de um período de mudança climática sem precedentes. No entanto, muitos políticos ¹⁹negam a mudança climática provocada pelo homem, ou a capacidade do homem de revertê-la. ²⁰O derretimento das calotas polares ártica e antártica reduz a fração de energia solar refletida de volta ²¹no espaço e aumenta ainda mais a temperatura. A mudança climática pode destruir a Amazônia e ²²outras florestas tropicais, eliminando uma das principais ferramentas para a remoção do dióxido ²³de carbono da atmosfera. A elevação da temperatura dos oceanos pode provocar a liberação de ²⁴grandes quantidades de dióxido de carbono. Ambos os fenômenos aumentariam o efeito estufa e ²⁵exacerbariam o aquecimento global, tornando o clima em nosso planeta parecido com o de Vênus: ²⁶atmosfera escaldante e chuva ácida a uma temperatura de 250 °C. A vida humana seria impossível. ²⁷Precisamos ir além do Protocolo de Kyoto – o acordo internacional adotado em 1997 – e cortar ²⁸imediatamente as emissões de carbono. Temos a tecnologia. Só precisamos de vontade política.

²⁹Quando enfrentamos crises parecidas no passado, havia algum outro lugar para colonizar. Estamos ³⁰ficando sem espaço, e o único lugar para ir são outros mundos. Tenho esperança e fé de que nossa ³¹engenhosa raça encontrará uma maneira de escapar

dos sombrios grilhões do planeta e, deste ³²modo, sobreviver ao desastre. A mesma providência talvez não seja possível para os milhões de ³³outras espécies que vivem na Terra, e isso pesará em nossa consciência.

³⁴Mas somos, por natureza, exploradores. Somos motivados pela curiosidade, essa qualidade ³⁵humana única. Foi a curiosidade obstinada que levou os exploradores a provar que a Terra não era ³⁶plana, e é esse mesmo impulso que nos leva a viajar para as estrelas na velocidade do pensamento, ³⁷instigando-nos a realmente chegar lá. E sempre que realizamos um grande salto, como nos pousos ³⁸lunares, exaltamos a humanidade, unimos povos e nações, introduzimos novas descobertas e novas ³⁹tecnologias. Deixar a Terra exige uma abordagem global combinada – todos devem participar.

STEPHEN HAWKING (1942-2018)
Adaptado de Breves respostas para grandes questões. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

Com o reflorestamento, é possível minimizar os efeitos do aquecimento global, tendo em vista que uma árvore consegue captar, em média, 15,6 kg do CO₂ lançado na atmosfera por ano. Sabe-se que, na combustão completa da gasolina, todos os átomos de carbono são convertidos em moléculas de CO₂.

Admitindo que 1 litro de gasolina contém 600 g de isoctano (C₈H₁₈) e 200 g de etanol (C₂H₆O), no período de 1 ano, uma árvore será capaz de captar o CO₂ emitido na combustão completa de x litros de gasolina.

O valor de x corresponde, aproximadamente, a:

- a) 3
- b) 5
- c) 7
- d) 9

Questão 09 - (UERJ/2020)

O QUE NOSSAS METÁFORAS DIZEM DE NÓS

¹Para o poeta Robert Frost, a vida era um caminho que passa por encruzilhadas inevitáveis; para ²Fernando Pessoa, uma sombra que passa sobre um rio. Shakespeare via o mundo como um palco ³e Scott Fitzgerald percebia os seres humanos como barcos contra a corrente. Metáforas como essas ⁴nos rodeiam, mas não só quando seguramos um livro nas mãos. Em nosso uso cotidiano da língua, ⁵elas são tão presentes que nem sequer percebemos. São exemplos “teto de vidro impede a carreira ⁶das mulheres”, “a bolha do aluguel”, “cortar o mal pela raiz”. Considerada a forma por excelência da ⁷linguagem

figurada, a metáfora às vezes é tida como mero embelezamento do discurso.

⁸Entretanto, desde 1980, com a publicação do livro *Metáforas da vida cotidiana*, essa figura retórica ⁹recuperou seu protagonismo. Os autores George Lakoff e Mark Johnson mostraram que as alegorias ¹⁰desenham o mapa conceitual a partir do qual observamos, pensamos e agimos. Com frequência são ¹¹nossa bússola invisível, orientando tanto os gestos instintivos que fazemos como as decisões mais ¹²importantes que tomamos. É muito provável que aqueles que concebem a vida como uma cruz e ¹³os que a entendem como uma viagem não reajam da mesma forma ante um mesmo dilema. As ¹⁴metáforas são ferramentas eficazes e de múltiplas utilidades. Ao partir de elementos já conhecidos, ¹⁵nos ajudam a examinar realidades, conceitos e teorias novas de uma maneira prática. Também nos ¹⁶servem para abordar experiências traumáticas nas quais a linguagem literal se revela impotente. ¹⁷São vigorosos atalhos que a mente usa para assimilar situações complexas em que a literalidade ¹⁸acaba sendo tediosa, limitada e confusa. É mais fácil para nós entender que a depressão é uma ¹⁹espécie de buraco negro e que o DNA é o manual de instruções de cada ser vivo.

²⁰As figurações dão coesão às identidades coletivas, pois circulam sem cessar até se incorporarem ²¹à linguagem cotidiana. Há alguns anos, os psicólogos Paul Thibodeau e Lera Boroditsky, da ²²Universidade Stanford (E.U.A.), analisaram os resultados de um debate sobre políticas contra a ²³criminalidade que recorria a duas metáforas. Quando o problema era ilustrado como se houvesse ²⁴predadores devorando a comunidade, a resposta era endurecer a vigilância policial e aplicar leis ²⁵mais severas. No entanto, quando o problema era exposto como um vírus infectando a cidade, a ²⁶opção era a de adotar medidas para erradicar a desigualdade e melhorar a educação. Comparações ²⁷ruins levam a políticas ruins, escreveu o Nobel de Economia Paul Krugman.

²⁸No campo da medicina, tem havido mudanças de paradigma no que diz respeito ao impacto ²⁹emocional das metáforas. Num recente seminário organizado pela Universidade de Navarra ³⁰(Espanha), a linguista Elena Semino dissertou sobre os efeitos de abordar o câncer como se ³¹fosse uma guerra, provocando sensações negativas quando o paciente acredita estar “perdendo a ³²batalha”, mesmo que isso possa ser estimulante para outros. O erro, segundo a especialista, reside ³³em misturar os campos semânticos da guerra e da saúde. Para corrigir essa questão, a linguista ³⁴elabora o que chama de

“cardápio de metáforas”, para que médicos e pacientes enfrentem a doença ³⁵de forma mais construtiva.

³⁶As boas metáforas nos trazem outras perspectivas, fronteiras menos rígidas e novas categorizações ³⁷que substituem aquelas já desgastadas.

MARTAREBÓNA adaptado de brasil.elpais.com, 11/04/2018.

Há um tipo de ligação interatômica em que os elétrons das camadas mais externas transitam entre os cátions da rede cristalina. Por essa característica, tal ligação é comparada a um “mar de elétrons”.

“Mar de elétrons” é uma metáfora que se refere ao seguinte tipo de ligação:

- iônica
- metálica
- covalente
- de hidrogênio

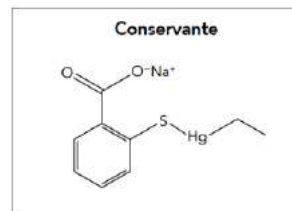
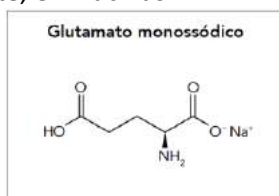
Questão-10 - (UERJ/2020) Estudos recentes apontam que 2018 foi o ano em que se registrou a maior emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. A tabela a seguir apresenta a fórmula molecular e a fonte de quatro dos principais gases que contribuem para esse fenômeno.

FÓRMULA MOLECULAR	FONTE
CO ₂	combustíveis fósseis
CH ₄	agropecuária
N ₂ O	fertilizantes
O ₃	queima de biomassa

Com base na tabela, nomeie o gás correspondente a um composto orgânico e sua respectiva geometria molecular.

Indique, ainda, a fonte do gás que corresponde a um óxido neutro e a fórmula molecular daquele que é uma substância simples.

Questão-11 - (UERJ/2020) Além do agente patogênico e de antibióticos, as vacinas apresentam, em sua composição, um conservante e substâncias que contribuem com a proteção do organismo contra doenças. Dentre essas substâncias estão o metanal, o hidróxido de alumínio e o glutamato monossódico. Observe abaixo a fórmula estrutural do glutamato monossódico e de um conservante presente, frequentemente, em vacinas.

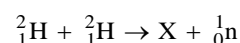


Escreva a fórmula estrutural do metanal e nomeie o tipo de isomeria espacial presente na molécula do glutamato monossódico.

Em seguida, indique a fórmula molecular da base inorgânica presente na composição da vacina e o número de carbonos com hibridação sp² presente no conservante.

Questão-12 - (UERJ/2020) Menino de 12 anos constrói reator de fusão nuclear no próprio quarto. Esse norte-americano é a pessoa mais jovem do planeta a ter montado tal equipamento de forma caseira. Adaptado de revistagalileu.globo.com, 25/02/2019.

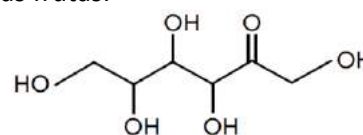
O reator mencionado na reportagem se baseia na seguinte reação nuclear.



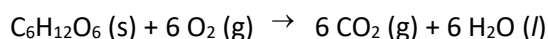
Sabe-se que os isótopos do hidrogênio utilizados nessa reação foram obtidos a partir da eletrólise de moléculas de água.

Nomeie o elemento químico representado por X na equação e indique seu número de nêutrons. Apresente, ainda, a semirreação catódica da eletrólise realizada.

Questão-13 - (UERJ/2020) Observe a fórmula estrutural plana da frutose, um dos principais açúcares presente nas frutas:



Ao ser ingerido, esse açúcar é metabolizado de acordo com a equação química abaixo:



As substâncias envolvidas nessa equação apresentam as seguintes entalpias-padrão de formação:

SUBSTÂNCIA	ENTALPIA-PADRÃO DE FORMAÇÃO (kJ/mol)
C ₆ H ₁₂ O ₆ (s)	-1265
CO ₂ (g)	-394
H ₂ O (l)	-286

Nomeie as funções orgânicas presentes na molécula de frutose. Em seguida, calcule a variação de entalpia-padrão da reação de metabolização desse açúcar, em kJ/mol.

Questão-14 - (UERJ/2020) Na tabela periódica proposta pelo russo Dimitri Mendeleiev, os elementos químicos conhecidos à época foram agrupados de acordo com a ordem crescente de suas massas atômicas, deixando-se espaços livres para outros que ainda seriam descobertos.

Considere o seguinte fragmento da tabela de Mendeleiev, no qual estão indicados os símbolos químicos de alguns elementos e suas respectivas massas atômicas.

Rb 85	Sr 87	? 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	? 100
Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127

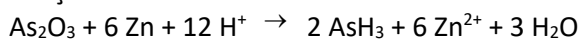
Símbolo
Massa atômica

Atualmente, a tabela de classificação periódica apresenta outro modelo de agrupamento, no qual os elementos químicos encontram-se organizados por famílias.

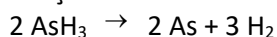
Dentre os elementos presentes no fragmento da tabela de Mendeleiev, indique o número de camadas eletrônicas daquele com maior massa atômica e escreva, ainda, a fórmula química da substância formada pelo metal alcalino terroso e pelo halogênio. Sabendo hoje que a massa atômica do telúrio é maior que a do iodo, explique por que esses dois elementos mantêm na classificação periódica atual a mesma posição que tinham na de Mendeleiev.

Questão-15 - (UERJ/2020) Uma amostra impura de 200 g de óxido de arsênio III foi submetida a determinado processo que envolve a seguinte sequência de reações:

Reação 1:



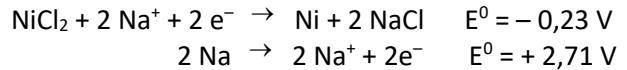
Reação 2:



Após as reações químicas, observou-se a formação de 50 g de arsênio.

Indique o agente redutor da reação 1 e a polaridade da molécula AsH_3 . Em seguida, calcule o grau de pureza do óxido de arsênio III.

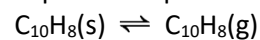
Questão-16 - (UERJ/2020) A bateria de sal fundido, que vem sendo utilizada em carros elétricos, recebe esse nome por empregar sais fundidos a elevadas temperaturas. Nesse tipo de bateria, é necessário que ocorram as seguintes semirreações:



Nomeie o sal formado nesse processo e sua ligação interatômica.

Apresente, também, a reação global da bateria e determine sua diferença de potencial no estado-padrão, em volts.

Questão-17 - (UERJ/2020) Na naftalina, produto comercial utilizado para repelir traças e baratas de residências, existe uma grande quantidade da substância naftaleno, que muda de estado físico, estabelecendo o equilíbrio representado abaixo.



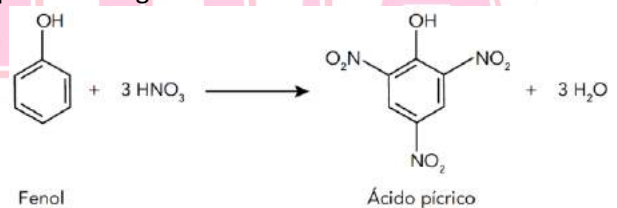
$$K_c = 4 \times 10^{-6} \text{ mol/L, a } 25^\circ\text{C e a } 1 \text{ atm}$$

Considere a apresentação da naftalina, comumente vendida em mercados, sob a forma de pequenas esferas, cada uma com massa de 256 mg.

Nomeie a mudança de estado físico que ocorre com o naftaleno e represente sua fórmula estrutural.

Em seguida, calcule o número de esferas de naftalina necessárias para atingir o equilíbrio químico no interior de um armário com 2 m^3 de volume.

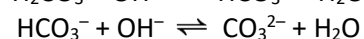
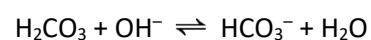
Questão-18 - (UERJ/2020) O ácido pícrico é utilizado tanto na fabricação de pomadas para queimaduras como em detonadores e explosivos. A formação desse ácido, a partir do fenol, está representada na equação química a seguir.



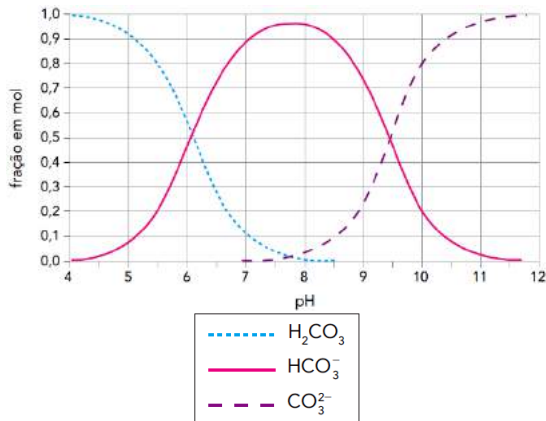
Com base nessa reação, indique qual composto orgânico, fenol ou ácido pícrico, apresenta maior acidez, justificando sua resposta.

Em seguida, nomeie o reagente inorgânico e classifique a reação quanto ao mecanismo da partícula reagente.

Questão-19 - (UERJ/2020) O CO_2 é um óxido ácido que, ao se dissolver na água, reage formando o H_2CO_3 . O H_2CO_3 se ioniza em função do pH da água de acordo com as seguintes equações químicas:



O gráfico a seguir relaciona a fração em mol de cada um dos três compostos de carbono acima, em função do pH.



A análise de uma amostra de 100 mL de água indicou a presença de 0,04 mol de CO_3^{2-} e valor de pH igual a 10. Determine a concentração, em mol/L, de íons HCO_3^- nessa amostra. Nomeie, também, as espécies químicas H_2CO_3 e HCO_3^- presentes na solução aquosa.

GABARITO:

1) Gab: C

2) Gab: B

3) Gab: B

4) Gab: D

5) Gab: C

6) Gab: B

7) Gab: D

8) Gab: C

9) Gab: B

10) Gab:

Gás: metano.

Geometria: tetraédrica.

Fonte: fertilizantes.

Óxido neutro: N_2O

Fórmula molecular: O_3 .

11) Gab:



Fórmula estrutural: $\text{H}-\text{C}-\text{H}$

Isomeria: óptica.

Fórmula molecular: $\text{Al}(\text{OH})_3$

Número de carbonos: 7.

12) Gab:

Elemento: hélio.

Número de nêutrons: 1.

Semirreação: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

13) Gab:

Funções: álcool e cetona.

$$\Delta H^\circ = 6 \Delta H_f^\circ (\text{CO}_2 (\text{g})) + 6 \Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O} (\text{l})) - \Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{s}))$$

$$\Delta H^\circ = 6(-394) + 6(-286) - (-1265)$$

$$\Delta H^\circ = -2364 - 1716 + 1265 = -2815 \text{ kJ/mol}$$

14) Gab:

Número de camadas eletrônicas: 5.

Fórmula: Srl_2 .

Na classificação periódica atual, os elementos químicos são agrupados em ordem crescente de seus números atômicos. Dessa maneira, como o iodo, dentre os dois elementos, tem número atômico maior, ele continua sendo agrupado depois do telúrio.

15) Gab:

Agente redutor: Zn.

Polaridade: polar.

$\text{As}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{As}$

198 g \rightarrow 150 g

X \rightarrow 50 g

X = 66 g

$$P = \frac{66 \times 100}{200} = 33\%$$

16) Gab:

Sal: cloreto de sódio.

Ligação: iônica.

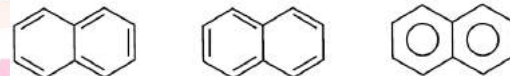
$\text{NiCl}_2 + 2 \text{Na} \rightarrow \text{Ni} + 2 \text{NaCl}$

$$\Delta E^0 = -0,23 + 2,71 = 2,48 \text{ V}$$

17) Gab:

Mudança de estado: sublimação.

Uma das seguintes fórmulas estruturais:



$$Kc = [\text{C}_{10}\text{H}_8] \quad 4 \times 10^{-6} = [\text{C}_{10}\text{H}_8]$$

$$4 \times 10^{-6} \text{ mol} \quad \frac{\quad}{1 \text{ L}}$$

$$y \quad \frac{\quad}{2000 \text{ L}}$$

$$y = 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \quad \frac{\quad}{128 \text{ g}}$$

$$8 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \frac{\quad}{z}$$

$$z = 1,024 \text{ g}$$

$$1 \text{ esfera} \quad \frac{\quad}{0,256 \text{ g}}$$

$$w \quad \frac{\quad}{1,024 \text{ g}}$$

$$w = 4 \text{ esferas}$$

18) Gab:

Ácido pícrico

Justificativa: o ácido pícrico apresenta maior acidez pois os grupamentos nitro são eletroatraentes e aumentam a acidez.

Reagente: ácido nítrico.

Classificação: reação de substituição eletrofílica.

19) Gab:

Em pH 10:

0,8 mol $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow$ 0,2 mol de HCO_3^-

0,04 mol $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow$ X mol de HCO_3^-

X = 0,01 mol de HCO_3^-

$[\text{HCO}_3^-] = 0,01 \text{ mol} / 0,1 \text{ L} = 0,1 \text{ mol/L}$

H_2CO_3 : ácido carbônico.

HCO_3^- : hidrogenocarbonato ou bicarbonato.

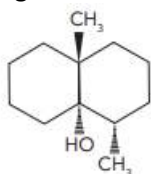
Questão 01 - (UERJ/2021) Um dos pigmentos responsáveis pela cor verde nos vegetais é a clorofila de fórmula molecular $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$. Observa-se na composição dessa clorofila o metal denominado:

- (A) carbono
- (B) oxigênio
- (C) hidrogênio
- (D) magnésio

Questão 02 - (UERJ/2021) O rádio-223 tem aplicação medicinal no tratamento de tumores. Na reação de decaimento desse radioisótopo, são formados um átomo e uma partícula alfa. Nesse decaimento, o átomo formado corresponde ao seguinte elemento químico:

- (A) Rn
- (B) Fr
- (C) Ac
- (D) Th

Questão 03 - (UERJ/2021) Duas das principais etapas do tratamento de água para abastecimento humano envolvem a filtração e a decantação do material particulado presente na água. Recentemente, devido ao excesso de esgoto doméstico presente no rio Guandu, onde fica a estação de tratamento de água do Rio de Janeiro, foi necessário acrescentar uma etapa complementar de filtração por carvão ativado. Essa nova etapa destina-se à remoção de compostos orgânicos, que afetam o cheiro e o sabor da água e que não são removidos pelo tratamento convencional. Um exemplo desses compostos é a geosmina, que tem a seguinte fórmula estrutural:

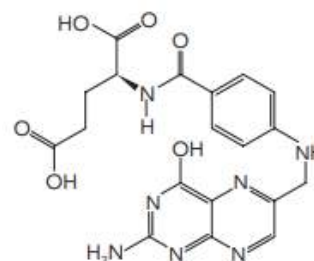


A filtração complementar baseia-se na formação de interações intermoleculares entre a geosmina e o carvão ativado, que é composto basicamente por átomos de carbono. As interações com o carvão ativado no processo de filtração são decorrentes da presença, na molécula de geosmina, do seguinte segmento de cadeia:

- (A) apolar
- (B) alifático
- (C) com hidroxila
- (D) com carbonila

Questão 04 - (UERJ/2021) O ácido fólico é uma das vitaminas do complexo B. A acidez dessa molécula é

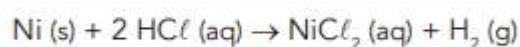
determinada pela ionização dos diferentes átomos de hidrogênio em função do pH do meio. Observe sua fórmula estrutural:



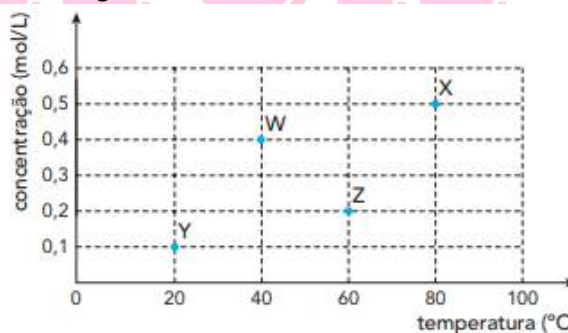
Considere um dado valor de pH, para o qual apenas os hidrogênios das carboxilas do ácido fólico se ionizam. Nessa situação, a carga do ânion formado é igual a:

- (A) -1
- (B) -2
- (C) -3
- (D) -4

Questão 05 - (UERJ/2021) Em um estudo de cinética química, foram realizados os experimentos W, X, Y e Z, nos quais o gás hidrogênio foi obtido a partir da reação química entre níquel e ácido clorídrico, conforme representado abaixo.



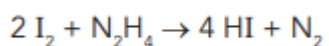
Em cada experimento, foram alteradas tanto a concentração do ácido clorídrico quanto a temperatura do sistema, mantendo-se a massa de níquel e o volume de solução do ácido constantes. Observe o gráfico:



A maior velocidade inicial de formação de gás hidrogênio foi verificada no seguinte experimento:

- (A) W
- (B) X
- (C) Y
- (D) Z

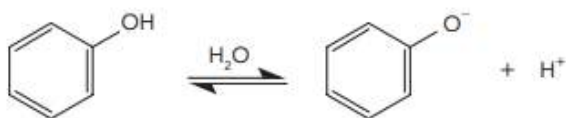
Questão 06 - (UERJ/2021) O ácido iodídrico, utilizado na higienização de instrumentos médicos, dentre outras aplicações, é produzido a partir da seguinte reação química:



Em um processo de produção industrial, ao adicionar 254 kg de I_2 e 80 kg de N_2H_4 , verifica-se o consumo completo do reagente limitante. A massa de reagente em excesso, que não foi consumida, em quilogramas, tem valor igual a:

- (A) 16
- (B) 32
- (C) 64
- (D) 72

Questão 07 - (UERJ/2021) O ânion fenolato, empregado na produção de corantes, é formado na ionização do fenol em solução aquosa, conforme representado abaixo:



Considere um processamento no qual houve a dissolução completa de 0,01 mol de fenol em água para formar 1 L de solução a 20 °C. Nessa temperatura, a constante de acidez do fenol é igual a 10^{-10} . Atendido o equilíbrio químico da ionização, a concentração de ânion fenolato, em mol/L, na solução, é aproximadamente igual a:

- (A) 10^{-2}
- (B) 10^{-4}
- (C) 10^{-6}
- (D) 10^{-8}

GABARITO:

- 1) Gab: D
- 2) Gab: A
- 3) Gab: A
- 4) Gab: B
- 5) Gab: B
- 6) Gab: C
- 7) Gab: C

Questão 01 - (UERJ/2022) Nas reações químicas de decomposição, uma substância composta se decompõe em duas ou mais substâncias. Um exemplo de reação química de decomposição está representado em:

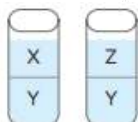
- (A) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 (B) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$
 (C) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 (D) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Questão 02 - (UERJ/2022) Para uma experiência de misturas, há três líquidos disponíveis em um laboratório: X, Y e Z. Em dois recipientes transparentes, foram adicionados volumes iguais de dois desses líquidos, à temperatura ambiente. Observe a tabela:

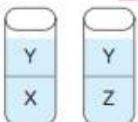
Líquido	Substância	Densidade (g/cm ³)
X	água	1,00
Y	benzeno	0,87
Z	tetraclorometano	1,59

Tendo em vista as propriedades dos líquidos, as misturas heterogêneas possíveis são as representadas em:

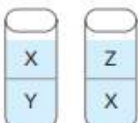
(A)



(B)



(C)



(D)



Questão 03 - (UERJ/2022) Em testes de perfuração realizados em plataformas de petróleo, pode ser utilizado o brometo de cálcio. Considere um teste para o qual foi preparada uma solução aquosa desse sal na concentração de 3000 g/L. Admitindo a completa dissociação do sal, a concentração de íons brometo, em mol/L, nessa solução, é igual a:

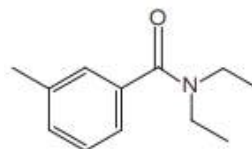
(A) 15

(B) 30

(C) 45

(D) 60

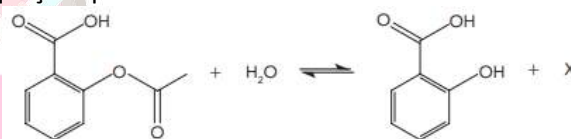
Questão 04 - (UERJ/2022) Observe a fórmula estrutural plana da DEET, substância empregada como repelente de insetos:



Com base na análise dessa estrutura química, verifique-se que a DEET pertence à seguinte função orgânica:

- (A) éter
 (B) amina
 (C) amida
 (D) cetona

Questão 05 - (UERJ/2022) O ácido acetilsalicílico é um medicamento usado no combate à febre e à dor. No organismo, ele é hidrolisado, formando o ácido salicílico e um composto X, conforme representado na equação química abaixo.



O composto X, formado nessa reação, é denominado:

- (A) etanoato de etila
 (B) ácido etanoico
 (C) etoxietano
 (D) etano

Questão 06 - (UERJ/2022) Para o tratamento de um resíduo industrial, que corresponde a uma solução aquosa com alta acidez, é utilizado hidróxido de sódio sólido para a elevação do pH. Considere o volume de 10 m³ desse resíduo com concentração de íons H⁺ de 0,1 mol/L. Desprezando-se a variação de volume, para que essa solução residual alcance pH = 2,0, a massa de hidróxido de sódio, em quilogramas, a ser adicionada é igual a:

- (A) 28
 (B) 32
 (C) 36
 (D) 40

Questão 07 - (UERJ/2022) Em uma análise de poluentes atmosféricos, foi identificada a presença de alguns óxidos ácidos. Observe no gráfico o número de

mols de um desses óxidos, em relação ao número de mols de átomos do ametal X e do oxigênio que o formam.



Para identificar esse óxido, foi realizada sua reação química de hidratação na proporção molar de 1:1 entre os reagentes. Nessa reação, a fórmula mínima do ácido obtido é:

- (A) HXO_2
- (B) HXO_3
- (C) H_2XO_3
- (D) H_2XO_4

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: D
- 3) Gab: B
- 4) Gab: C
- 5) Gab: B
- 6) Gab: C
- 7) Gab: B



QUÍMICA

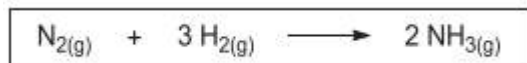
Questão 01 - (UFGD MS/2018) A sobrevivência de espécies aquáticas está diretamente ligada à disponibilidade de Oxigênio Dissolvido (OD) na água. O chamado OD é responsável por oxidar o material orgânico presente na água e permitir a respiração branquial dos peixes. Rios ricos em matéria orgânica derivada de esgotos possuem menor concentração de OD e são menos profícuos à vida aquática. O oxigênio dissolvido em água é um dos exemplos de solução de gases em líquidos. Quanto à solubilidade de gases em líquidos é correto afirmar que

- A) aumenta com a elevação da Temperatura, quando a Pressão é constante.
- B) aumenta com a elevação da Pressão, quando a Temperatura é constante.
- C) diminui com o aumento da Pressão, quando a Temperatura é constante.
- D) não é dependente da Pressão.
- E) não é dependente da Temperatura.

Questão 02 - (UFGD MS/2018) A bauxita é uma importante fonte de alumínio e pode conter até 35% de alumina (Al_2O_3). Esta, por sua vez, pode sofrer decomposição, em que ocorre a formação de alumínio metálico e oxigênio gasoso. Qual a equação que representa essa decomposição?

- A) $2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 4 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$
- B) $2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2/3 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$
- C) $2 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$
- D) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$
- E) $4 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$

Questão 03 - (UFGD MS/2018) A amônia é produzida a partir de nitrogênio e hidrogênio usando-se o processo Harber. A equação que representa a reação química é:

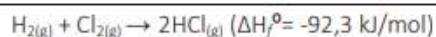


Usando as energias de ligação dadas na tabela a seguir, marque a alternativa que apresenta a variação de energia (ΔH) da reação de formação da amônia.

Ligação	Energia (kJ/mol)
N≡N	941
H-H	436
N-H	391

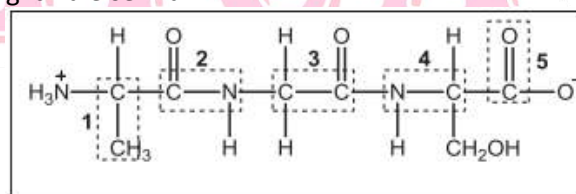
- A) $\Delta H = +2249 \text{ kJ}$
- B) $\Delta H = -2346 \text{ kJ}$
- C) $\Delta H = -97 \text{ kJ}$
- D) $\Delta H = +97 \text{ kJ}$
- E) $\Delta H = +2346 \text{ kJ}$

Questão 04 - (UFGD MS/2018) Em se tratando de equilíbrio químico, uma série de fatores pode alterar o sistema reacional. Entre os principais parâmetros, destaca-se o aumento ou a diminuição da concentração dos reagentes e dos produtos de uma reação. Com base na equação da formação de cloreto de hidrogênio gasoso ($\text{HCl}(\text{g})$), o que acontece com o equilíbrio químico se a concentração de $\text{H}(\text{g})$ e $\text{Cl}(\text{g})$ for aumentada?



- A) A reação será deslocada no sentido dos produtos.
- B) A reação será deslocada no sentido dos reagentes.
- C) A reação não será deslocada para reagentes nem produtos.
- D) A reação será igualmente deslocada para reagentes e produtos.
- E) Haverá um aumento de 20 vezes na quantidade de HCl.

Questão 05 - (UFGD MS/2018) As proteínas são macromoléculas ou polímeros naturais responsáveis por inúmeras funções nos organismos vivos. As unidades fundamentais de todas as proteínas são os aminoácidos. Os aminoácidos são unidos entre si por ligações peptídicas para formar as proteínas. A estrutura seguinte representa uma porção de uma proteína constituída por três aminoácidos: alanina, glicina e serina.



Marque a alternativa que indica o número do retângulo tracejado que corresponda a uma ligação peptídica.

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.
- E) 5.

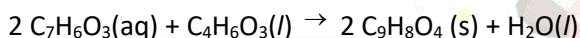
GABARITO

- 01) Gab: B
- 02) Gab: D
- 03) Gab: C
- 04) Gab: C
- 05) Gab: B

Questão 01 - (UFGD MS) Até 1960, os únicos compostos conhecidos de gases nobres eram espécies diatômicas instáveis como He_2^+ e Ar_2^+ , que só podiam ser detectadas espectroscopicamente. Atualmente, em virtude dos avanços científicos, vários compostos desses elementos foram sintetizados e caracterizados, destacando-se os fluoretos e os óxidos de xenônio. Com relação a esses compostos, assinale a alternativa que apresenta corretamente a geometria molecular para XeF_2 , XeF_4 , XeO_3 e XeO_4 , respectivamente:

- angular, tetraédrica, trigonal plana e quadrática.
- linear, tetraédrica, piramidal trigonal e quadrática.
- linear, quadrática, piramidal trigonal e tetraédrica.
- angular, quadrática, trigonal plana e tetraédrica.
- tetraédrica, bipiramidal trigonal, octaédrica e angular.

Questão 02 - (UFGD MS) A síntese de aspirina ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, massa molar = 180 g/mol) é realizada através da reação entre o ácido salicílico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$, massa molar = 138 g/mol) e o anidrido acético ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$, massa molar = 102 g/mol), conforme equação a seguir.



Para a formação de 14,4 g de aspirina em um processo com rendimento de 80%, as quantidades respectivas de ácido salicílico e anidrido acético, em gramas, necessárias para essa transformação são de:

- 13,8 g e 10,2 g.
- 6,9 g e 5,1 g.
- 10,2 g e 6,9 g.
- 13,8 g e 5,1 g.
- 11,0 g e 4,1 g

Questão 03 - (UFGD MS) O primeiro caso comprovado de *doping* no futebol brasileiro foi no início da década de 1970. Cosme da Silva Campos, jogador do Atlético Mineiro, foi flagrado no exame *antidoping* no dia 18 de novembro de 1973, em uma partida contra o Vasco. O resultado deu positivo para efedrina. Essa mesma substância foi a responsável por um dos maiores escândalos das Copas do Mundo, quando, em 1994, o ídolo argentino Diego Maradona foi excluído do torneio. A efedrina é uma amina simpaticomimética similar aos derivados sintéticos da anfetamina, muito utilizada em medicamentos para emagrecer, pois ela acelera o metabolismo.

Dados massa molar:

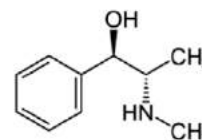
H = 1,008 g/mol

C = 12,01 g/mol

N = 14,01 g/mol

O = 16,00 g/mol

ESTRUTURA DA EFEDRINA

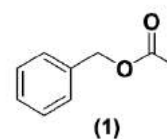


Observando a estrutura da efedrina, assinale a alternativa que representa corretamente a fórmula percentual de seus elementos constituintes.

- C = 74,97%; H = 6,29%; N = 8,75% e O = 9,99%
- C = 73,59%; H = 8,03%; N = 8,58% e O = 9,80%
- C = 75,94%; H = 5,13%; N = 8,91% e O = 10,02%
- C = 10,10%; H = 8,92%; N = 5,16% e O = 75,82%
- C = 72,69%; H = 9,15%; N = 8,48% e O = 9,68%

Questão 04 - (UFGD MS) Os ésteres é uma classe muito importante para a química orgânica, pois desempenha um papel importante na indústria farmacêutica, de perfumes, de polímeros, de cosméticos. São geralmente obtidos pelo método de esterificação de Fischer, e possui esse nome em homenagem a Emil Fisher, que realizou em 1895 essa reação pela primeira vez utilizando catálise ácida. Ésteres também estão presentes em gorduras animais e em polímeros como o poliéster, e acetato de celulose, presente em filmes fotográficos. Muitos ésteres são utilizados como flavorizantes como o acetato de benzila (Estrutura 1), que é um dos componentes de medicamentos com sabores artificiais de cereja e morango.

ESTRUTURA 1



Para a síntese do acetato de benzila, via esterificação de Fischer, são necessários:

- ácido acético, álcool benzílico e hidróxido de sódio.
- ácido benzoico, álcool etílico e ácido sulfúrico.
- ácido acético, álcool benzílico e água.
- ácido benzoico, álcool etílico e água.
- ácido acético, álcool benzílico e ácido sulfúrico.

Questão 05 - (UFGD MS) Um técnico de química encontra em um laboratório quatro frascos sem nenhuma indicação sobre seus respectivos conteúdos.

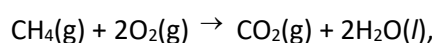
Ele os rotula individualmente com a identificação A, B, C e D. O mesmo técnico ao analisar a lista dos reagentes que se encontra no referido laboratório identifica que não foram encontrados quatro frascos correspondentes às seguintes substâncias: HCl, AgNO₃, Glicose e KOH. Logo, para determinar o conteúdo de cada frasco, o técnico realiza alguns experimentos cujos dados estão apresentados a seguir.

Frasco	Condutibilidade Elétrica	Coloração da Solução após a Adição de Fenolftaleína	Reação com NaCl
A	Não conduz	Incolor	Não reage
B	Conduz	Incolor	Forma precipitado
C	Conduz	Incolor	Não reage
D	Conduz	Rosa	Não reage

Sabendo que a fenolftaleína é um indicador que se adicionado a soluções com pH maiores que 8,5 as torna rosas e em soluções com pH menores que 8,5 estas permanecem incolores, e com a análise dos dados da tabela, o técnico determinou os frascos A, B, C e D como sendo, respectivamente:

- Glicose, HCl, KOH, AgNO₃.
- AgNO₃, glicose, KOH, HCl.
- Glicose, AgNO₃, HCl, KOH.
- Glicose, HCl, AgNO₃, KOH.
- AgNO₃, glicose, HCl, KOH.

Questão 06 - (UFGD MS) Atualmente, a grande produção de lixo tornou-se um problema mundial, pois o tratamento inadequado pode acarretar sérios problemas na área da saúde pública, em virtude de facilitar o ressurgimento de diferentes epidemias a partir do contato humano com materiais contaminados. Visando a diminuir esse contato com o lixo, um dos métodos de tratamento pode ser o aterro sanitário. Os gases produzidos em um aterro sanitário podem ser reutilizados como fonte de energia (biogás), diminuindo assim o consumo de fontes de energias não renováveis. Sabendo que o metano é o principal componente do biogás e que sua reação de combustão é dada pela equação:



na qual as entalpias de formação padrão para:

- CH₄(g) = -17,9 kcal/mol,
 CO₂(g) = -94,1 kcal/mol e
 H₂O(l) = -68,3 kcal/mol.

Assinale a alternativa que corresponde à variação da entalpia (ΔH) para a combustão completa de 1 mol de metano.

- 144,5 kcal
- 180,3 kcal
- +318,4 kcal
- 212,8 kcal
- 348,6 kcal

GABARITO:

- Gab:** C
- Gab:** D
- Gab:** E
- Gab:** E
- Gab:** C
- Gab:** D

Questão 01 - (UFGD MS/2020) Ácidos e bases são substâncias presentes em inúmeros processos químicos que ocorrem ao nosso redor, desde processos industriais até processos biológicos e reações que ocorrem no ambiente. A força relativa desses ácidos ou bases podem ser expressas quantitativamente a partir de sua constante de equilíbrio ácida ou básica. Analise a tabela a seguir com alguns ácidos e bases ordenados em função de sua capacidade de doar ou receber prótons e seus respectivos valores de K_a e K_b .

Ácido	K_a	Base Conjugada	K_b
HClO_4	Grande	ClO_4^-	Muito pequena
H_3O^+	1,0	H_2O	$1,0 \times 10^{-14}$
H_2SO_3	$1,7 \times 10^{-2}$	HSO_3^-	$8,3 \times 10^{-13}$
H_3PO_4	$7,5 \times 10^{-3}$	H_2PO_4^-	$1,3 \times 10^{-12}$
HF	$7,2 \times 10^{-4}$	F^-	$1,4 \times 10^{-11}$
H_2CO_3	$4,2 \times 10^{-7}$	HCO_3^-	$2,4 \times 10^{-8}$

Com base na análise da tabela e nas propriedades dos ácidos e bases, assinale a alternativa correta.

- Segundo a teoria de Bronsted-Lowry, as bases conjugadas de ácidos fracos possuem ligeira habilidade em remover prótons da água.
- Ácidos fortes transferem parcialmente seus prótons para a água, resultando em uma mistura de moléculas de ácidos e seus íons constituintes em solução.
- As bases conjugadas de ácidos fortes produzem soluções mais básicas que as bases conjugadas de ácidos fracos.
- O ácido perclórico é considerado um ácido fraco, uma vez que sua base conjugada possui um valor de K_b “muito pequena”.
- Todo ácido e base de Lewis é também um ácido e base de Bronsted-Lowry.

Questão 02 - (UFGD MS/2020) A mistura de água e álcool etílico não mantém a aditividade dos volumes. Esse fato pode ser observado de forma perceptível, quando se misturam 50% de água e 50% de álcool etílico.

Assinale a alternativa que explica corretamente esse fato.

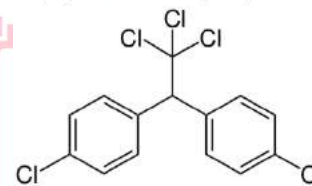
- Há incompatibilidade entre as substâncias misturadas e isso produz a redução do volume total da mistura.
- As interações de hidrogênio entre as moléculas de água e álcool reduzem o volume ocupado pelas moléculas, diminuindo o volume total da mistura.

- Ocorrem interações hidrofóbicas e hidrofílicas que reduzem o volume ocupado pelas moléculas.
- Não se pode explicar tal fato em bases de interações moleculares para a redução do volume.
- Ocorre absorção de energia das moléculas e essa energia absorvida é responsável pela redução do volume molecular.

Questão 03 - (UFGD MS/2020) O diclorodifenilnitrocloroetano (DDT) é o mais conhecido entre os inseticidas do grupo dos organoclorados. Ele foi usado na Segunda Guerra Mundial, para prevenção do tifo em soldados, que o utilizavam na pele para combater os piolhos; posteriormente, seu uso passou a ser agropecuário. Esse tipo de inseticida atua sobre o sistema nervoso central, ocasionando distúrbios sensoriais e problemas relacionados à respiração. Segundo notícia veiculada na Revista Exame, 1 em cada 4 cidades está com sua água contaminada pelo DDT.

Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/1-em-4-municipios-tem-coquetel-com-agrototoxicos-na-agua-consulte-o-seu/>>. Acesso em: 19 set. 2019. (Adaptado).

Observe, a seguir, a figura da estrutura do DDT.



Disponível em: <<https://i.stack.imgur.com/yWmDB.png>>. Acesso em: 19 set. 2019.

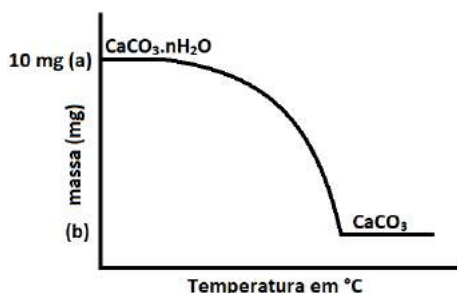
Sobre o DDT, é correto afirmar que

- é um composto de cadeia aberta.
- este apresenta dez insaturações em sua cadeia carbônica.
- a sua fórmula molecular é $\text{C}_{13}\text{H}_9\text{Cl}_5$.
- este apresenta dois centros quirais.
- o seu composto pertence à classe dos haletos orgânicos.

GABARITO:

- Gab: A
- Gab: B
- Gab: E

Questão 01 - (UFGD MS/2021) Um produtor rural em Mato Grosso do Sul precisa fazer a correção de acidez do solo de sua propriedade utilizando 500000 Kg de calcário, composto unicamente por rocha sedimentar calcita, de composição química CaCO_3 . A análise do calcário, realizada por um laboratório credenciado, mostrou que ele contém determinado percentual de água. O resultado dessa análise é mostrado pelo gráfico de decomposição térmica a seguir.



Sabendo-se que a massa inicial de calcário, utilizada na análise, foi de 10mg e que, entre os pontos a e b, o único produto de decomposição, neste intervalo de temperatura, foi de 0,5mg de água, é correto afirmar que o conteúdo de água nos 500000Kg de calcário calcítico corresponde a

- 100000Kg de água.
- 95000Kg de água.
- 50000Kg de água.
- 25000Kg de água.
- 5000Kg de água.

Questão 02 - (UFGD MS/2021) Para o descarte aduado de 5,00L de uma solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) de concentração desconhecida, um técnico de laboratório procedeu seguindo as orientações técnicas do Conselho Nacional do Meio Ambiente e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Para a neutralização do resíduo, foram utilizados 4,9L de uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) com concentração exata de 1mol/L.

Dados: $\text{MMNaOH}: 40\text{g/mol}; \text{H}_2\text{SO}_4: 98\text{g/mol}$

Equação: $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

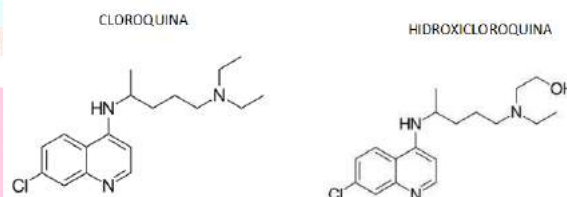
Com base nessas informações, assinale a alternativa correta quanto à quantidade em mol e mol/l de H_2SO_4 presente nos 5L de solução.

- 1 mol e $4,9 \cdot 10^{-2}$ mol/l
- 2,45 mol e $4,9 \cdot 10^{-1}$ mol/l
- 4,9 mol e $5 \cdot 10^{-1}$ mol/l
- 5 mol e $4,9 \cdot 10^{-1}$ mol/l
- 5,5 mol e $9,8 \cdot 10^{-1}$ mol/l

Questão 03 - (UFGD MS/2021) Os sais são substâncias químicas de extrema importância para a indústria devido à sua ampla utilização na preparação de diversas formulações farmacêuticas, na fabricação de fertilizantes, como também em produtos culinários. Em relação aos sais cloreto de sódio (NaCl), nitrato de amônio (NH_4NO_3) e acetato de sódio ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$), é correto afirmar que, quando dissolvidos em água, produzem respectivamente soluções de caráter

- neutro, básico, ácido
- ácido, neutro, básico
- neutro, ácido, básico
- básico, ácido, neutro
- básico, neutro, ácido

Questão 04 - (UFGD MS/2021) Em 2020, o Ministério da saúde, no Brasil, divulgou orientações para ampliar o acesso de pacientes com COVID-19 ao tratamento medicamentoso contendo cloroquina ($\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{ClN}_3$, $\text{MM} = 319,87\text{g/mol}$) e/ou hidroxiclороquina ($\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{ClN}_3\text{O}$, $\text{MM} = 335,87\text{g/mol}$). As estruturas químicas dessas duas substâncias estão apresentadas a seguir.



Nota-se que as duas substâncias são muito semelhantes e que visualmente diferem-se apenas pelo radical hidroxila presente na hidroxiclороquina. Com base nas estruturas químicas e nas informações apresentadas sobre as duas moléculas, é correto afirmar que:

- a molécula da cloroquina é mais solúvel em água, porque apresenta menos massa molecular (MM).
- a molécula da hidroxiclороquina apresenta 2 carbonos quirais, e a da cloroquina, apenas 1
- as funções orgânicas amina, imina e haleto de arila estão presentes nas duas estruturas
- o carbono quiral apresenta hibridização sp^2 e geometria trigonal plana
- em cada uma das moléculas são observados 4 isômeros ativos

Questão 05 - (UFGD MS/2021) Conforme noticiado amplamente, em agosto de 2020, ocorreu uma grande explosão em Beirute, no Líbano. Segundo as notícias, o armazenamento incorreto de cerca de 2750 toneladas de nitrato de amônio (NH_4NO_3) foi a causa de tamanha explosão. O calor oriundo de um incêndio

próximo ao local onde a substância estava acomodada pode ter causado a decomposição do NH_4NO_3 , que ocorre em duas etapas: (I) formação do óxido nitroso e água; (II) formação dos gases nitrogênio e oxigênio, conforme mostram as reações 1 e 2 (não balanceadas). Para efeito de comparação, o óxido nitroso é utilizado para aumentar a força das explosões que ocorrem nas câmaras de combustão dos motores de automóveis, devido à liberação de oxigênio, sendo muito conhecido nesse ramo industrial como nitro.

1. $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
2. $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
3. Equação Global: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

R: 0,082atm.L/mol.K

MM (NH_4NO_3) : 80g/mol

Com base no exposto, analise os questionamentos a seguir.

I) qual é a soma dos coeficientes estequiométricos inteiros da equação global (balanceada) de decomposição de NH_4NO_3

II) considerando gases ideais, quantos litros de gases serão formados após a decomposição completa de 1Kg de NH_4NO_3 a 200°C e 1 atm de pressão? (Considerar equação global)

III) qual a polaridade da molécula de óxido nitroso?

- a) 9/ 717,5L/ pouco polar
- b) 4/ 717,5L/ pouco polar
- c) 4/ 1696,9L/ apolar
- d) 9/ 1696,9L/ pouco polar
- e) 9/ 717,5L/ apolar

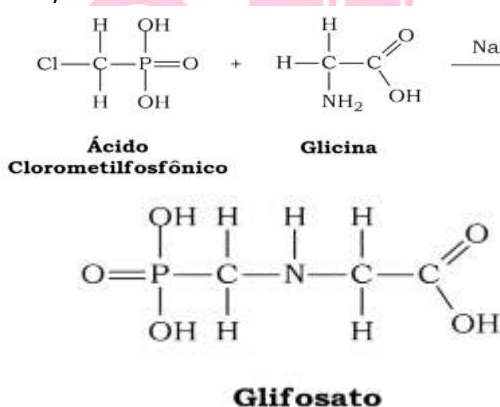
GABARITO:

- 1) Gab: D
- 2) Gab: B
- 3) Gab: C
- 4) Gab: C
- 5) Gab: D

Questão 01 - (UFGD MS/2022) Gases do efeito estufa, entre eles o CO_2 , em condições controladas, são essenciais à manutenção do clima na Terra. Porém, a explosão demográfica, os desmatamentos, as queimadas – como as da floresta amazônica e as do cerrado pantaneiro –, e a queima de combustíveis fósseis têm contribuído para o rápido aumento dos níveis de CO_2 na atmosfera, e conseqüentemente para o contínuo desequilíbrio climático. Com relação ao que resulta da combustão completa de um mol de gasolina (C_8H_{18}), ainda um dos combustíveis fósseis mais utilizados mundialmente, é correto afirmar que são produzidos:

- (A) 352 g de CO_2 e 288 g de H_2O .
 (B) 704 g de CO_2 e 144 g de H_2O .
 (C) 528 g de CO_2 e 288 g de H_2O .
 (D) 352 g de CO_2 e 162 g de H_2O .
 (E) 528 g de CO_2 e 216 g de H_2O .

Questão 02 - (UFGD MS/2022) Uma indústria de defensivos agrícolas planeja preparar o herbicida sistêmico glifosato ($\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_5\text{P}$), que apresenta amplo espectro e é dessecante de culturas, a partir do ácido clorometilfosfônico ($\text{CH}_3\text{PO}_3\text{Cl}$) e da glicina ($\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$) na presença de hidróxido de sódio (NaOH).

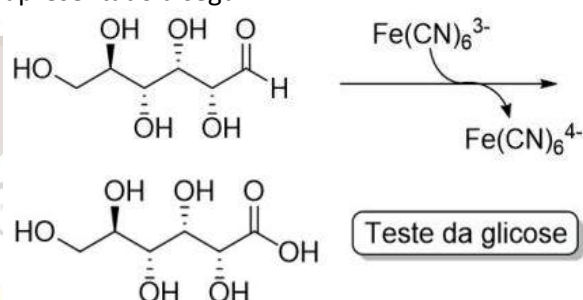


Considerando a reação de formação do glifosato, quais as quantidades de ácido clorometilfosfônico e de glicina são necessárias para preparar 1 tonelada do produto, respectivamente? (método obtido da United States Patent Office Patents n. 3,799,7258-1974).

- (A) 772,2 kg de $\text{CH}_3\text{PO}_3\text{Cl}$ - 443,8 kg de $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$.
 (B) 783,2 kg de $\text{CH}_3\text{PO}_3\text{Cl}$ - 454,8 kg de $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$.
 (C) 793,2 kg de $\text{CH}_3\text{PO}_3\text{Cl}$ - 464,8 kg de $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$.
 (D) 803,2 kg de $\text{CH}_3\text{PO}_3\text{Cl}$ - 474,8 kg de $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$.
 (E) 813,2 kg de $\text{CH}_3\text{PO}_3\text{Cl}$ - 484,8 kg de $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$.

Questão 03 - (UFGD MS/2022) O diabetes é uma doença causada pela produção insuficiente de insulina ou pela má absorção desta, hormônio que regula a glicose no sangue e garante energia para o organismo.

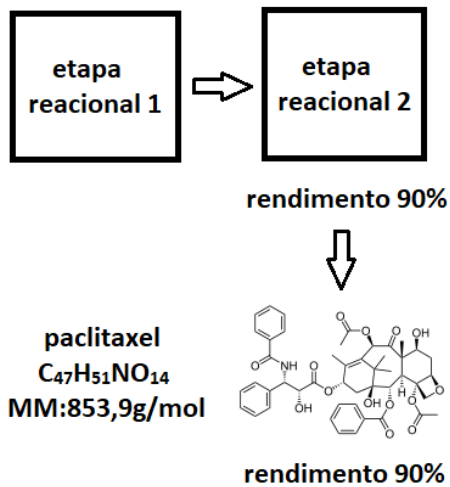
Estima-se que 463 milhões de pessoas ao redor do mundo tenham diabetes. Essa é uma doença que também afeta muitos brasileiros. Alguns dados indicam que adultos entre 20 a 79 anos morrem decorrentes de complicações provenientes dessa doença, o que corresponde a 55,6% do total de óbitos na América Latina. Portanto, é muito importante que todos façam o acompanhamento do nível de glicose no sangue, principalmente os diabéticos. Para isso, desenvolveu-se um dispositivo eletrônico que monitora a concentração de glicose pela reação de transformação da glicose em ácido glicônico como apresentado a seguir



Considerando a equação do teste da glicose, é correto afirmar que

- (A) não ocorre reação de oxirredução no teste da glicose.
 (B) ocorre a oxidação da glicose com oxidação do hexacianoferrato (III).
 (C) ocorre a redução da glicose juntamente com a redução do hexacianoferrato (III).
 (D) ocorre a redução da glicose juntamente com a oxidação do hexacianoferrato (III).
 (E) ocorre a oxidação da glicose juntamente com a redução do hexacianoferrato (III).

Questão 04 - (UFGD MS/2022) O medicamento genérico Paclitaxel, um diterpeno complexo da família dos taxanos, foi extraído em 1962 a partir de extratos de casca da árvore conhecida como yem, *Taxus brevifolia* Nutt. (Taxaceae). Esse medicamento mostrou excelente atividade anticancerígena in vitro e, em 1977, começaram os testes pré-clínicos pelo instituto nacional do câncer dos Estados Unidos (NCI). O paclitaxel está hoje na lista modelo de medicamentos essenciais da organização mundial da saúde como medicamento citotóxico que combate células cancerosas, sendo indicado para tratar vários tipos de câncer, como, por exemplo, os de ovário e de mama, certos tipos de tumores do pulmão e o sarcoma de Kaposi (associado com a Aids). Porém, para a síntese desse composto é necessária a realização de várias etapas. Observe a seguinte ilustração



Tendo como base um caso hipotético para o paclitaxel que envolva duas etapas reacionais, conforme a ilustração dada, e partindo-se de 1 mol de reagentes na etapa reacional 1, ao final de todo o processo de síntese do paclitaxel, quantos gramas desse composto seriam sintetizados?

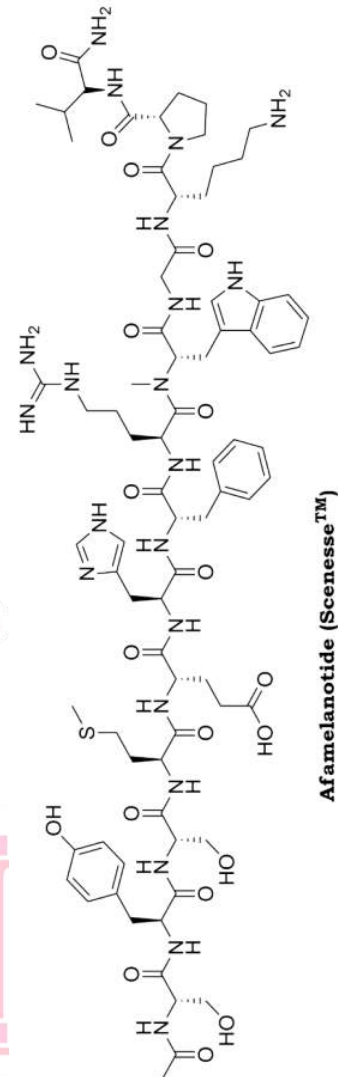
- 853,9g
- 768,51g
- 691,6g
- 426,9g
- 135,7g

Questão 05 - (UFGD MS/2022) A partir de 1956, a “Doença de Minamata”, nome derivado de uma cidade costeira do Japão, passou a ser referência para estudos sobre contaminação por mercúrio (Hg). Diferentes espécies de Hg estão presentes na natureza, mas ações antrópicas como desmatamentos, queimadas e, principalmente, garimpos aumentam a concentração dessas espécies no meio ambiente. Esses contaminantes têm efeito biocumulativo e costumam causar alterações graves e permanentes no sistema nervoso central, além de implicações renais, cardíacas, dentre outras. No que se refere ao metilmercúrio [MeHg]⁺, essa espécie química pode ser classificada como

- molécula orgânica.
- composto com dois átomos de carbono.
- metal de transição.
- uma amálgama.
- organometálica.

Questão 06 - (UFGD MS/2022) A afamelanotide (Scenesse™) é um peptídeo sintético aprovado pela FDA (Food and Drug Administration) em 2019, sendo usado por pessoas portadoras da protoporfiria

eritropoiética para prevenir danos na pele por exposição ao sol.



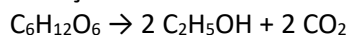
Com base na estrutura molecular do afamelanotide (Scenesse™), qual a quantidade correta de aminoácidos que a compõe?

- 10 aminoácidos.
- 11 aminoácidos.
- 12 aminoácidos.
- 13 aminoácidos.
- 14 aminoácidos.

GABARITO:

- Gab: D
- Gab: A
- Gab: E
- Gab: C
- Gab: E
- Gab: D

Questão 01 - (UFMS/2018) No processo de produção de cervejas, uma das reações utilizadas é a fermentação alcoólica, que consiste na conversão de açúcares, como a glicose, em álcool etílico. A equação química dessa reação é:



Considerando um processo de conversão com eficiência de 85%, qual será a massa de etanol obtida da fermentação de 100 kg de glicose?

- A) 51,11 kg
- B) 46,00 kg
- C) 92,00 kg
- D) 180,00 kg
- E) 43,44 kg

Questão 02 - (UFMS/2018) A cinética química dedica-se ao estudo da velocidade de uma reação química e os fatores que a influenciam. Ter conhecimento sobre esses fatores possibilita o controle da formação dos produtos, uma vez que, em determinados casos, faz-se necessário que uma reação ocorra mais rapidamente ou mais lentamente. Sobre os fatores que influenciam a cinética de reações, é correto afirmar que:

- A) Ao aumentar a temperatura de um sistema, aumenta-se a energia das moléculas reagentes e, conseqüentemente, o número de colisões efetivas. Assim, quanto maior a temperatura do sistema reacional, maior a velocidade de reação.
- B) A chamada Lei da Ação das Massas postula que, num certo instante e numa determinada temperatura, a velocidade de uma reação é inversamente proporcional ao produto das concentrações molares dos reagentes.
- C) Para que uma reação ocorra é necessário que as moléculas dos reagentes colidam de modo efetivo. A superfície de contato dos reagentes não influi na probabilidade de ocorrência de choques efetivos e conseqüente aumento da velocidade da reação.
- D) Alterações de pressão no sistema reacional, independentemente do estado físico dos reagentes (sejam eles sólido, líquido ou gás), não exercem influência na velocidade de uma reação.
- E) Catalisadores são substâncias capazes de acelerar a velocidade das reações químicas, porém são totalmente consumidos durante a reação. Tal fato obriga a adição de uma reação de recuperação do catalisador ao final do processo, possibilitando a extração do produto desejado.

Questão 03 - (UFMS/2018) “Parte expressiva da liberação de carbono na atmosfera fica bem longe da fumaça liberada por usinas ou carros. Um novo estudo do Chatham House, o Real Instituto de Relações Internacionais do Reino Unido, indica que cerca de 15% dos poluentes que levam ao aquecimento global são provenientes da pecuária”.

O gás emitido por esse setor da economia que tem maior impacto no efeito estufa é o:

- A) CO
- B) CH₄
- C) NH₃
- D) CO₂
- E) N₂O

GABARITO

- 01) E
- 02) A
- 03) B

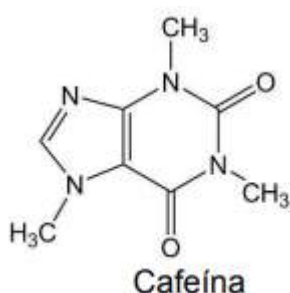
Questão 01 - (UFMS/2019) A dureza da água normalmente é uma característica regional e, conforme o mapa geológico do território brasileiro, as regiões que apresentam solos com essa característica são Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. A água dura interfere na ação de limpeza dos sabões, pois:

- A) os íons de sódio e de potássio reagem com o sal orgânico, formando compostos solúveis.
- B) a alcalinidade da água pela presença de hidróxidos solúveis inibe a atuação do sabão.
- C) os cloretos presentes na água reagem com a parte hidrofílica do sabão e formam sais pouco solúveis.
- D) os cátions de cálcio e de magnésio reagem com o sal orgânico, formando compostos pouco solúveis.
- E) a acidez da água, determinada pela alta concentração de cloretos e sulfatos, inibe a interação da parte hidrofóbica do sabão com a gordura.

Questão 02 - (UFMS/2019) A erva mate (*Ilex paraguariensis*), originária da América do Sul, é utilizada como bebida tônica e estimulante. O produto obtido através do beneficiamento das folhas da erva mate pode ser utilizado para o preparo de chimarrão e tereré, entre outras bebidas de consumo habitual e cultural em regiões da Argentina, Paraguai e Brasil. O grande interesse na erva mate deve-se aos compostos químicos presentes, em função de suas propriedades antioxidante, estimulante e diurética.

(Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3158/1/PG_PPGEH_Henrique%2C%20Flavia%20Aparecida_2018.pdf. Acesso em: 01 nov.2018. Adaptado).

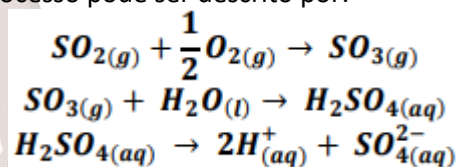
As propriedades estimulantes da erva mate estão relacionadas aos seus teores de metilxantinas, sendo uma das principais a cafeína, estrutura apresentada a seguir:



Ao analisar a fórmula estrutural da cafeína, é correto afirmar que ela possui as funções orgânicas e propriedades:

- A) aldeído e amida, básicas.
- B) amina e amida, alcalinas.
- C) amina e cetona, alcalinas.
- D) cetona e amida, anfóteras.
- E) ácido carboxílico e amina, básicas.

Questão 03 - (UFMS/2019) O dióxido de enxofre (SO₂) é o responsável pelo maior aumento na acidez da chuva. Ele é produzido diretamente como subproduto da queima de combustíveis fósseis como a gasolina, o carvão e o óleo diesel. O óleo diesel e o carvão são muito impuros e contêm grandes quantidades de enxofre em sua composição, sendo responsáveis por uma grande parcela da emissão de SO₂ para a atmosfera. Atualmente, no Brasil, a Petrobrás tem investido muito na purificação do diesel, a fim de diminuir drasticamente as impurezas que contêm enxofre. O dióxido de enxofre pode sofrer oxidação na atmosfera e formar o trióxido de enxofre (SO₃) que, por sua vez, em contato com a água da chuva, irá formar o ácido sulfúrico (H₂SO₄), que é um ácido forte. Esse processo pode ser descrito por:



Uma amostra de chuva, contendo exclusivamente ácido sulfúrico (p = 100%), mostrou uma concentração de 5.10⁻⁵ mol/L. O pH da referida chuva é de:

- A) 1.
- B) 2.
- C) 4.
- D) 5.
- E) 6.

Questão 04 - (UFMS/2019) O Rio Paraguai, um dos grandes sistemas aquíferos da América do Sul e fonte fundamental de água para o consumo e a irrigação, recebe a cada hora milhões de litros de esgotos urbanos sem tratamento no Brasil, na Argentina e no Paraguai, além de uma quantidade cada vez maior de produtos químicos usados em agricultura. O esgoto urbano é composto predominantemente pelo esgoto doméstico, cuja composição geral percentual é demonstrada na figura a seguir.

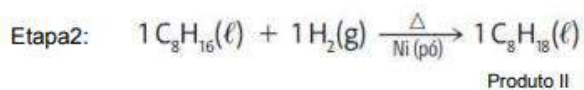
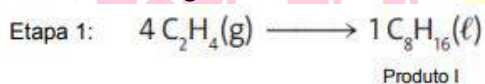


Fonte: Melo e Marques (2000).

Como recurso para a diminuição da poluição do rio Paraguai, o que é correto afirmar sobre a composição ou tratamento do esgoto doméstico?

- A) Dentre os sólidos inorgânicos, há inexistência de metais nesse tipo de resíduo.
- B) A matéria orgânica pouco influencia na vida dos microrganismos presentes em um curso de água.
- C) O esgoto tratado tem importância na saúde humana, pois aumenta o número de organismos patogênicos.
- D) Tratar o esgoto doméstico evita a degradação ambiental, através da contaminação dos solos e mananciais, protegendo a vida vegetal e animal.
- E) O tratamento do esgoto tem importância econômica, reduzindo o custo do tratamento de água e aumentando despesas com o tratamento de doenças.

Questão 05 - (UFMS/2019) O craqueamento é um processo químico que converte substâncias de determinada fração de menor interesse comercial em outras de uma fração mais rentável, baseando-se na quebra de moléculas longas de hidrocarbonetos com elevada massa molar. A polimerização também é utilizada com obtenção de moléculas de combustíveis. Nesse processo, ocorre a combinação de moléculas menores, formando moléculas maiores. Em duas etapas de um processo de polimerização, temos a formação do produto I e produto II, como demonstrado a seguir.



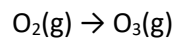
Os produtos I e II, são respectivamente:

- A) alceno e alceno.
- B) alceno e alceno.
- C) alceno e alceno.
- D) alceno e alceno.
- E) alceno e alceno.

GABARITO

- 01) D
- 02) B
- 03) C
- 04) D
- 05) B

Questão 01 - (UFMS/2020) O gás ozônio é um forte oxidante e pode ser empregado como um germicida para água de piscinas, principalmente, em escolas de natação para bebês e crianças. Esse gás é obtido por um aparelho denominado ozonizador que, através de uma descarga elétrica, consegue transformar gás oxigênio em gás ozônio, de acordo com a equação não balanceada:



Partindo-se de 1.680 L de ar atmosférico (medidos nas condições normais de temperatura e pressão), com 20% do volume de gás oxigênio, o volume máximo obtido de $\text{O}_3(\text{g})$, com rendimento de 70% no processo, é de: (Dado: volume molar gasoso nas CNTP = 22,4 L/mol)

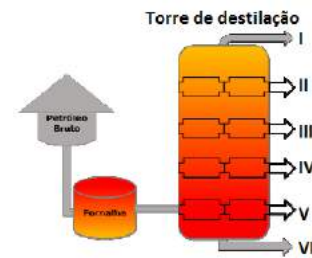
- A) 112 L.
- B) 156,8 L.
- C) 224 L.
- D) 235,2 L.
- E) 336 L.

Questão 02 - (UFMS/2020) Combustível é uma substância química que libera calor durante uma reação de combustão. A combustão é denominada completa quando esse combustível é oxidado ao máximo. Para se determinar a quantidade de calor liberado em uma combustão completa necessário calcular a variação de entalpia de combustão. São dados os calores de formação, a seguir, dos seguintes compostos: $\Delta H^\circ \text{fCO}(\text{g}) = -110 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ \text{fCO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta H^\circ \text{fH}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$. Partindo-se de 180 g de uma mistura combustível, sendo a quantidade em mol do H_2 quatro vezes a quantidade do $\text{CO}(\text{g})$, quando completamente queimada, liberará:

- A) 2.850 KJ/mol.
- B) 7.140 KJ/mol.
- C) 7.690 KJ/mol.
- D) 11.400 KJ/mol.
- E) 13.783 KJ/mol.

Questão 03 - (UFMS/2020) Leia o texto a seguir. “Petróleo cru encontrado em praias é reaproveitado em fábrica no sertão cearense: o petróleo cru que tem atingido as praias do Nordeste está sendo reaproveitado no sertão cearense. Uma fábrica no município de Quixeré, a 200 km de Fortaleza, utiliza a substância, misturada com outros resíduos industriais, como combustível alternativo e, dessa forma, alimenta o forno da unidade de produção e não deixa resíduos ao meio ambiente. De acordo com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), quatro toneladas de óleo já foram retiradas

de 18 pontos no Ceará”. (Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 29 de out. 2019).



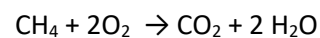
Com referência à destilação fracionada do petróleo cru na imagem acima, alternativa correta.

- A) I - Gás; II - Querosene; III - gasolina; IV - óleo diesel; V - óleo lubrificante; VI - resíduo
- B) I - Gás; II - Gasolina; III - Querosene; IV - óleo diesel; V - óleo lubrificante; VI - resíduo
- C) I - Querosene; II - gás; III - gasolina; IV - óleo diesel; V - resíduo; VI - óleo lubrificante.
- D) I - Gasolina; II - Óleo diesel; III - gás; IV - Querosene; V - óleo lubrificante; VI - resíduo
- E) I - Gás; II - Gasolina; III - Querosene; IV - óleo lubrificante; V - óleo diesel; VI - resíduo

Questão 04 - (UFMS/2020) Para a realização de um experimento, preparou-se uma solução contendo 35g de sulfato de alumínio dissolvidos em 10 litros de água. Qual a concentração molar dessa solução? (Dados: Al=27; S=32,1; O=16)

- A) 0,001 M.
- B) 0,05 M.
- C) 0,005 M.
- D) 0,1 M.
- E) 0,01 M.

Questão 05 - (UFMS/2020) Dada a equação termoquímica:



(Dados: calores de formação [kJ/mol, a 25°C e 1 atm] $\text{CH}_4(\text{g}) = -74,8$; $\text{O}_2(\text{g}) = 0$; $\text{CO}_2 = -393,5$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$) calcule a variação da entalpia da reação acima e assinale a alternativa correta.

- A) -252,9 kJ/mol.
- B) -178,1 kJ/mol
- C) -965,1 kJ/mol.
- D) -890,3 kJ/mol.
- E) -888,0 kJ/mol.

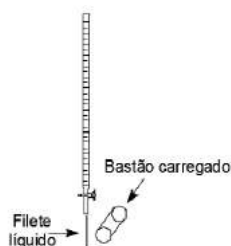
GABARITO

- 01) B
- 02) B
- 03) B
- 04) E
- 05) D

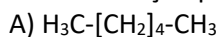
Questão 01 - (UFMS/2021) Entre os anos de 1911 e 1913, alguns cientistas já haviam percebido a existência de átomos com o mesmo número atômico, porém, com números de massa diferentes. Por sugestão de Frederick Soddy, esses átomos foram chamados de isótopos (iso = igual, topos = lugar). Na natureza, existem três isótopos naturais de hidrogênio (^1H , ^2D , ^3T) e três isótopos naturais de oxigênio (^{16}O , ^{17}O , ^{18}O). Podemos concluir que, a partir da combinação desses isótopos, o número de tipos diferentes de moléculas de água é:

- A) 6.
- B) 9.
- C) 12.
- D) 15.
- E) 18.

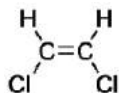
Questão 02 - (UFMS/2021) A polaridade de um líquido pode ser comprovada observando-se o comportamento do fluxo de um filete do líquido diante de carregado eletrostaticamente. O objeto utilizado no experimento pode ser uma régua de plástico, um pente ou um bastão de vidro que previamente friccionados em um pedaço de lã ou no cabelo.



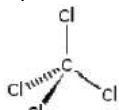
Filetes de líquidos polares são desviados por objetos eletrizados e filetes de líquidos apolares não sofrem desvios. Considerando o exposto, qual dos líquidos sofrerá atração pelo bastão?



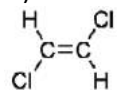
B)



C)



D)



E)

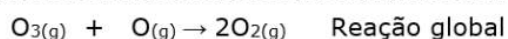
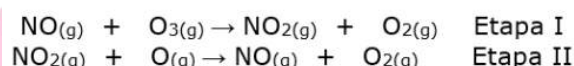
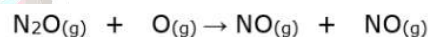


Questão 03 - (UFMS/2021) A história da humanidade está relacionada ao uso de polímeros naturais, como o couro, a lã, o algodão e a madeira. Na atualidade utensílios utilizados no cotidiano são produzidos por polímeros. Qual destes polímeros é de origem sintética?

- A) Amido.
- B) Celulose.
- C) Glicogênio.
- D) Quitina.
- E) Poliestireno.

Questão 04 - (UFMS/2021) “A maior ameaça à camada de ozônio no século XXI é o gás hilariante (N_2O - óxido nitroso). Segundo o Pnuma (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), análises de cientistas de 35 organizações revelaram que o N_2O , agora, é o gás mais importante a exaurir o ozônio e o terceiro mais poderoso gás do aquecimento global emitido na atmosfera. Os níveis de N_2O aumentaram nas últimas décadas, puxados sobretudo pelos processos de nitrificação e de desnitrificação dos fertilizantes nitrogenados no solo.”

O mecanismo de destruição pode ser resumido pelas seguintes equações:



A classificação química do óxido nitroso e a função do NO no mecanismo de destruição do ozônio são, respectivamente

- A) neutro e catalisador.
- B) ácido e catalisador.
- C) básico e oxidante.
- D) neutro e redutor.
- E) ácido e redutor.

Questão 05 - (UFMS/2021) O alumínio já foi o metal mais caro do mundo. Por isso, Napoleão disponibilizava talheres e pratos de alumínio para convidados especiais nos banquetes, enquanto os menos favorecidos usavam de ouro. Em 1855, o norte-americano Charles Martin Hall e o francês Paul Louis Toussaint Héroult descobriram e patentearam quase simultaneamente um processo de obtenção de alumínio a partir do minério bauxita, rico em óxido de alumínio. O processo ficou conhecido como Hall-Héroult e permitiu o estabelecimento da indústria

global do alumínio, cuja obtenção ocorre por meio de:

- A) eletrometalurgia.
- B) hidrometalurgia.
- C) pirometalurgia.
- D) calcinação.
- E) ustulação.

GABARITO

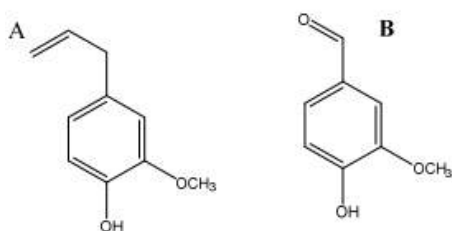
- 01) E
- 02) B
- 03) E
- 04) A
- 05) A



Questão 01 - (UFMS/2022) Modelos científicos são uma parte importante da ciência. Muitas vezes eles têm como função explicar fenômenos do nosso cotidiano. Um dos exemplos de grande relevância para a Química foram as elaborações dos modelos atômicos. Esses modelos foram formulados por meio de muito estudo e experimentação, e cada um, à sua maneira, ajudou a compreender muitos aspectos da matéria. Nesse contexto, é correto afirmar que o primeiro modelo atômico utilizado para explicar a relação entre a matéria e a eletricidade foi:

- o Modelo de John Dalton, apelidado de Bola de Bilhar.
- o Modelo atômico de Ernest Rutherford, conhecido como Planetário.
- o Modelo atômico de Joseph Thomson, chamado de Pudim de Passas.
- o Modelo atômico de Arnold Sommerfeld e suas órbitas elípticas.
- o Modelo atômico de Bohr e sua natureza quântica.

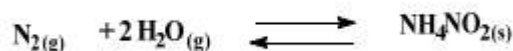
Questão 02 - (UFMS/2022) O eugenol (A) e a vanilina (B) são dois compostos orgânicos de origem natural. Ambos têm aromas bem acentuados e característicos, por isso são bastante apreciados pela indústria alimentícia e de cosmética. As duas estruturas químicas têm funções orgânicas semelhantes e diferem em uma. As funções semelhantes e a diferença de B em relação a A são, respectivamente:



- fenol e álcool; aldeído.
- álcool e éster; alceno.
- enol e éter; cetona.
- fenol e éter; aldeído.
- aldeído e fenol; álcool.

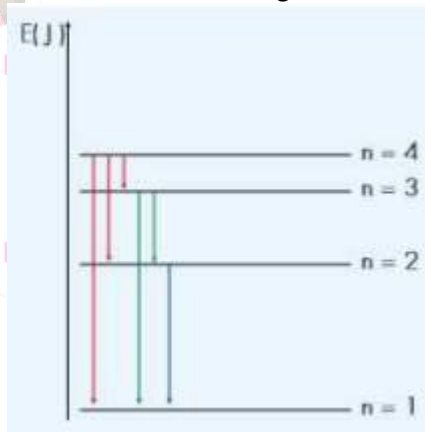
Questão 03 - (UFMS/2022) Em um vaso reacional fechado, foram colocados 0,300mol/L de gás nitrogênio e 0,200mol/L de água, mantendo-se a temperatura em 55°C e uma pressão de 123atm. Após um curto período de tempo, constatou-se que a reação atingiu o equilíbrio, com formação de 0,060mol/L do sal nitrito de amônio (NH_4NO_2), conforme demonstrado abaixo. Com o intuito de tornar a reação produto favorecida, foram feitas três intervenções, separadamente, seguidas de análise. Na

primeira intervenção, adicionou-se catalisador de ródio (Rh) à reação. Na segunda, diminuiu-se a pressão do sistema e, na última intervenção, adicionou-se mais 0,100mol/L de NH_4NO_2 . Assinale a alternativa correta em relação às três intervenções feitas na reação, de acordo com os Princípios de Le Chatelier.



- A adição do catalisador tornará a reação produto favorecida.
- Nenhuma das intervenções tornará a reação produto favorecida.
- A diminuição da pressão deslocará o equilíbrio em direção ao produto.
- Com a adição do sal NH_4NO_2 , mais produto será formado.
- Somente a diminuição da pressão e a adição de catalisador são capazes de deslocar a reação em direção ao produto.

Questão 04 - (UFMS/2022) De acordo com Bohr, cada linha do espectro atômico do hidrogênio correspondia a um decaimento quântico na eletrosfera do átomo. O gráfico a seguir representa possíveis decaimentos em um átomo de hidrogênio, considerando apenas os quatro primeiros níveis de energia.



Quais dessas transições eletrônicas correspondem, respectivamente, às linhas espectrais de maior e de menor frequência?

- $n = 4$ para $n = 1$ e $n = 4$ para $n = 3$.
- $n = 4$ para $n = 3$ e $n = 4$ para $n = 1$.
- $n = 4$ para $n = 3$ e $n = 2$ para $n = 1$.
- $n = 3$ para $n = 1$ e $n = 3$ para $n = 2$.
- $n = 4$ para $n = 1$ e $n = 2$ para $n = 1$.

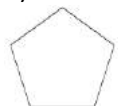
Questão 05 - (UFMS/2022) O grupo nitro ($-\text{NO}_2$) é utilizado na fabricação dos principais explosivos, como o TNT. Os explosivos são formados por moléculas que possuem uma grande densidade de energia, que é a

quantidade de energia armazenada em um determinado sistema ou região do espaço por unidade de volume ou por unidade de massa. Moléculas que possuem “ligações tensionadas” possuem densidade de energia maior que as moléculas não tensionadas. Por esse motivo, os cientistas estão utilizando moléculas tensionadas como suporte para grupos nitro, produzindo explosivos violentíssimos. Qual das seguintes moléculas é mais adequada para ser utilizada como suporte para os grupos nitro?

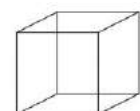
a)



b)



c)



d)



e)



QUÍMICA

GABARITO

- 01) C
- 02) D
- 03) B
- 04) A
- 05) C

Questão 01 - (UFPR/2018) Decisão de Trump gera onda de críticas no mundo. “Grande decepção”, “irresponsável”, “equivocada”: as reações ao anúncio do presidente americano, Donald Trump, de que vai retirar os Estados Unidos do Acordo de Paris sobre o clima foram negativas em todo o mundo.

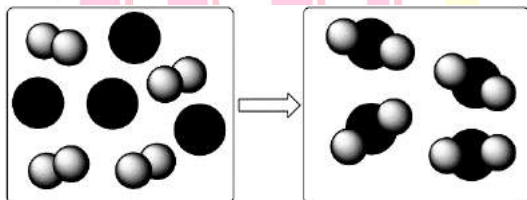
(Fonte: <http://istoe.com.br>.)

A notícia acima menciona as reações de outros países após o presidente dos EUA anunciar que não respeitará o acordo firmado entre 195 países para reduzir emissões de gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável.

O objetivo do acordo é voltado à redução na emissão principalmente do gás:

- dióxido de nitrogênio.
- dióxido de carbono.
- clorofluorcarboneto.
- dióxido de enxofre.
- ozônio.

Questão 02 - (UFPR/2018) O desenho abaixo ilustra como ocorre uma transformação química em que a espécie A (esferas cinzas) reage com a espécie B (esferas pretas), de modo a formar uma nova substância.



Qual é a equação química que descreve de maneira correta a reação que está esquematizada no desenho?

- $A_2 + B \rightarrow A_2B$
- $A_2 + 4B \rightarrow 2AB_2$
- $2A + B_4 \rightarrow 2AB_2$
- $A + B_2 \rightarrow AB_2$
- $A_4 + B_4 \rightarrow 4AB$

Questão 03 - (UFPR/2018) Na mitocôndria, ocorre o processo final das vias de degradação oxidativa, chamado de cadeia de transporte de elétrons. Nesse processo, os elétrons provindos do NADH e $FADH_2$ são transportados por complexos proteicos dispostos espacial e energeticamente, de modo que formem um gradiente de energia livre, em que o fluxo de elétrons vai do componente de maior energia livre para o de menor. O receptor final dos elétrons é a molécula de oxigênio, que é convertida em água. O potencial redox está relacionado com a energia livre através da relação $\Delta G = nF(-\Delta E)$, em que ΔG é a variação de energia livre, ΔE é a variação de potencial, n é número de elétrons

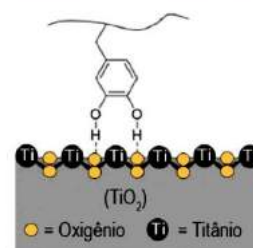
e F é a constante de Faraday. Na tabela abaixo, são fornecidos alguns componentes presentes na cadeia de transporte de elétrons e os respectivos valores de potencial de redução.

Componente	Espécie	E^0 (V)
Citocromo a_3	I	0,385
Citocromo b_H	II	0,030
Citocromo c_1	III	0,215
CoQ	IV	0,045
Cu_B	V	0,340
(Fe-S)N	VI	-0,380

Respeitando o gradiente de energia livre, o fluxo de elétrons deve percorrer a sequência mostrada em:

- $I \rightarrow II \rightarrow IV \rightarrow III \rightarrow V \rightarrow VI$.
- $II \rightarrow III \rightarrow IV \rightarrow VI \rightarrow V \rightarrow I$.
- $I \rightarrow IV \rightarrow VI \rightarrow III \rightarrow V \rightarrow II$.
- $VI \rightarrow II \rightarrow IV \rightarrow III \rightarrow V \rightarrow I$.
- $VI \rightarrow I \rightarrow V \rightarrow II \rightarrow IV \rightarrow III$.

Questão 04 - (UFPR/2018) Os mexilhões aderem fortemente às rochas através de uma matriz de placas adesivas que são secretadas pela depressão distal localizada na parte inferior do seu pé. Essas placas adesivas são ricas em proteínas, as quais possuem em abundância o aminoácido LDopa. Esse aminoácido possui, em sua cadeia lateral, um grupo catechol (dihidroxibenzeno), que tem papel essencial na adesão do mexilhão à superfície rochosa. A figura ilustra um esquema da placa adesiva do mexilhão e um esquema da principal interação entre o grupo catechol e a superfície do óxido de titânio, que representa uma superfície rochosa.

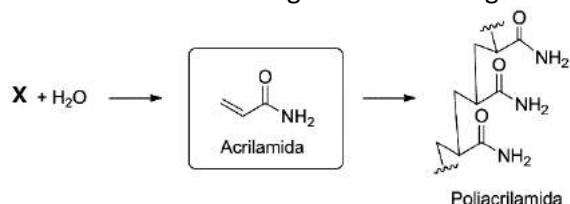


Fonte: Maier, G.P., Butler, A. J. Biol. Inorg. Chem., 22 (2017) 739 (Adaptado).

A adesão do mexilhão à rocha deve-se principalmente à interação intermolecular do tipo:

- ligação de hidrogênio.
- interação íon-dipolo.
- dispersão de London.
- interação eletrostática.
- dipolo permanente-dipolo induzido.

Questão 05 - (UFPR/2018) A poli(acrilamida) é um polímero orgânico que possui diversas aplicações, do tratamento de esgoto à produção de papel e cosméticos. Esse polímero é obtido a partir da acrilamida, uma amida cristalina, incolor, inodora, biodegradável, solúvel em água, etanol e acetona. O esquema mostra uma das possíveis metodologias de síntese da acrilamida, que envolve a reação de uma determinada substância orgânica X com a água.



Assinale a alternativa que representa corretamente a substância X.

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 6, 7
Na Onda do Sódio

Eu sou o Sódio,
não tenho ódio.
Quando estou com a água,
não guardo mágoa.
Explodo de emoção,
nessa reação.

Não esbanjo meu potencial,
sou muito legal.

Minha família é a um,
me dou bem com cada um.
Meu período é o terceiro,
de quem eu sou parceiro.

Existe um halogênio especial,
me ligo a todos, mas com o cloro...
Eu adoro!
Que união genial!

Me envolvo em muitas reações,
com diferentes emoções.
Base, cátion, sal...
Eu sou mesmo radical!

(Poesia de autoria de equipe participante da Gincana de Química (2011) da Universidade Federal do Ceará. Disponível em:

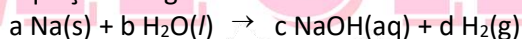
Questão 06 - (UFPR/2018) Acerca das informações químicas do elemento sódio que podem ser extraídas do texto “Na onda do sódio”, considere as seguintes afirmativas:

- Da afirmativa “*Minha família é a um*”, pode-se concluir que sódio pertence à família I e, portanto, possui configuração eletrônica finalizada em ns^1 .
- Da afirmativa “*Meu período é o terceiro*”, interpreta-se que a configuração eletrônica é preenchida até o nível $n = 3$.
- O cloro é o “*halogênio especial*”, pois é com o qual o sódio reage para formar o cloreto de sódio.
- No sal de cloreto de sódio, a configuração eletrônica do cátion Na^+ é preenchida até o nível $n = 2$, finalizando em $2s^2, 2p^6$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

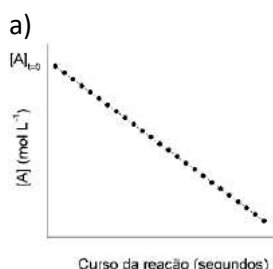
Questão 07 - (UFPR/2018) No trecho “*Quando estou com a água, não guardo mágoa. Explodo de emoção*”, o autor descreve a maneira altamente energética com que sódio metálico reage com água, conforme equação a seguir:

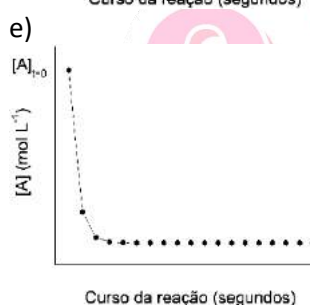
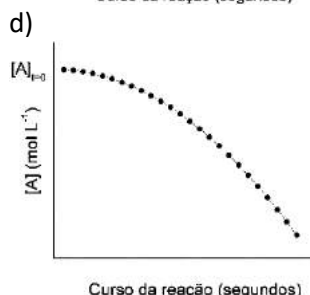
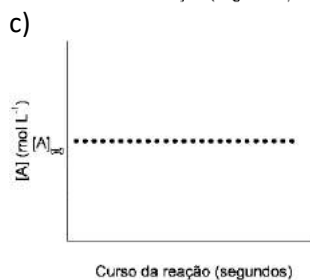
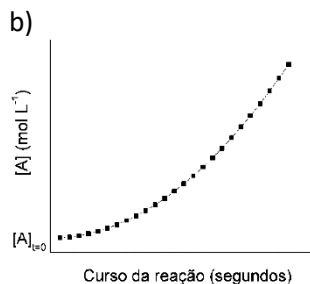


Na equação balanceada, os valores dos coeficientes estequiométricos a, b, c e d são, respectivamente:

- a) 1 – 1 – 1 – 2.
- b) 1 – 2 – 2 – 2.
- c) 2 – 2 – 2 – 1.
- d) 1 – 2 – 1 – 2.
- e) 2 – 1 – 2 – 1.

Questão 08 - (UFPR/2018) Uma certa espécie química A, quando em solução, reage rapidamente com oxigênio molecular dissolvido e é degradada por ele. A velocidade dessa reação segue a lei da velocidade $v = k[A]$. O gráfico que representa de forma adequada a relação entre a concentração da espécie A em solução com o decorrer da reação é:





A função cetona está presente nas substâncias que compõem o aroma de:

- cravos apenas.
- jacintos e lírios.
- violetas e rosas.
- rosas e lírios.
- cravos, jacintos, lírios, violetas e rosas.

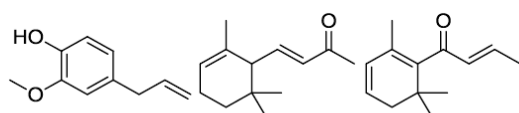
GABARITO:

- Gab: B
- Gab: A
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: C
- Gab: E
- Gab: C
- Gab: E
- Gab: C



QUÍMICA

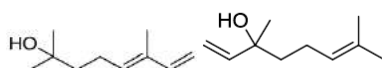
Questão 09 - (UFPR/2018) O aroma das flores é uma combinação de diversas substâncias orgânicas voláteis. Para cada flor, uma combinação específica de substâncias voláteis determina o aroma característico. A seguir, estão apresentadas algumas substâncias orgânicas presentes no aroma de algumas flores comuns.



Eugenol
(Cravos)

α -Ionona
(Violetas)

β -Damascenona
(Rosas)



Ocimenol
(Jacintos)

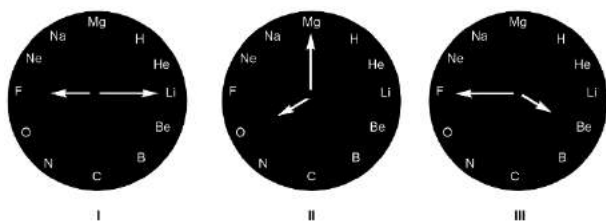
Linalol
(Lírios)

(Fonte:

<<http://www.compoundchem.com>>.

Acessado em 25/07/2017.)

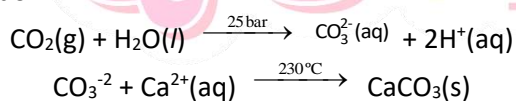
Questão 01 - (UFPR) Nos relógios mostrados a seguir, as posições, que são originalmente ocupadas por números, foram substituídas por símbolos de elementos químicos, cujos números atômicos correspondem ao numeral original do relógio.



As substâncias neutras formadas a partir da leitura das horas marcadas nos relógios I, II e III são, respectivamente:

- LiF – MgO – BeF.
- LiF – Mg₂O – BeF.
- LiF – MgO – BeF₂.
- Li₂F – MgO – BeF₂.
- Li₂F – Mg₂O – BeF₂.

Questão 02 - (UFPR) A usina de energia de Hellisheidi, na Islândia, vem testando um novo método para combater o aquecimento global: transformar o gás carbônico (CO₂) em pedra. O processo ocorre em duas etapas: primeiro o CO₂ é dissolvido em água em altas pressões (25 bar) e depois injetado no solo numa temperatura de 230 °C. A mineralização do gás carbônico ocorre de maneira rápida, devido à reatividade e composição do solo da região, rica em ferro, cálcio e magnésio. As duas etapas da remoção de CO₂ estão esquematizadas de maneira simplificada ao lado.



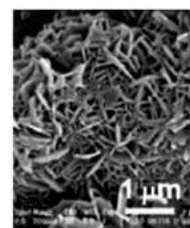
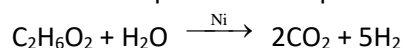
Fonte: 1. <<https://www.bbc.com/portuguese>>. Acessado em 23 de maio 2018. Adaptado. 2. Mater, J. M. *et alii*, Rapid carbon mineralization for permanent disposal of anthropogenic carbon dioxide emissions. *Science*, Vol. 352, Issue 6291, pp. 1312-1314.

A remoção desse gás da atmosfera ocorre por:

- formação de composto iônico.
- reação de oxidorredução.
- ligação covalente com a rocha.
- alteração do estado de agregação.
- adsorção de CO₂ numa matriz porosa.

Questão 03 - (UFPR) O níquel é empregado na indústria como catalisador de diversas reações, como na reação de reforma do etileno glicol, que produz hidrogênio a ser utilizado como combustível. O

processo ocorre num tempo muito menor quando é utilizado 1 g de níquel em uma forma porosa desse material, em comparação à reação utilizando uma única peça cúbica de 1 g de níquel. Abaixo está esquematizada a equação de reforma do etileno glicol e em seguida uma imagem de microscopia eletrônica de uma amostra de níquel na forma porosa.



(Fonte da imagem: Zhu, L-J. *et alii*. An environmentally benign and catalytically efficient non-pyrophoric Ni catalyst for aqueous-phase reforming of ethylene glycol. *Green Chem.*, 2008, 10, 1323-1330. Adaptado.)

Nas condições mencionadas, a reação de reforma ocorre num tempo menor quando usado o níquel poroso porque:

- a temperatura local é maior.
- outra via de reação é favorecida.
- a concentração dos reagentes é maior.
- a área superficial do catalisador é maior.
- a pressão parcial das espécies gasosas é maior.

Questão 04 - (UFPR) Evidências científicas mostraram que a poluição produzida por navios de guerra durante a Segunda Guerra Mundial interferiram no crescimento das árvores na Noruega. Embarcações da Alemanha ficaram estacionadas boa parte da guerra na costa da Noruega, com a função de impedir uma possível invasão dos inimigos. Para camuflar as embarcações, era produzida uma névoa química, e foi essa névoa artificial a responsável por limitar o crescimento das árvores nesse período. Uma estratégia muito comum para gerar essa névoa artificial era por meio da queima incompleta de óleo combustível, mas também outros métodos foram empregados, como o lançamento na atmosfera de misturas que produziam cloreto de zinco, óxido de titânio ou pentóxido de fósforo. Esses métodos capazes de produzir névoa artificial se baseiam em reações que:

- geram gases irritantes.
- formam líquidos imiscíveis.
- produzem compostos voláteis.
- formam precipitados suspensos na atmosfera.
- sintetizam compostos que absorvem a radiação eletromagnética no espectro visível.

Questão 05 - (UFPR) A nomenclatura de substâncias orgânicas segue um rigoroso conjunto de regras que levam em consideração a função orgânica, a cadeia principal e a posição dos substituintes. Dar o nome oficial a uma substância orgânica muitas vezes não é algo trivial, e o uso desse nome no dia a dia pode ser desencorajador. Por conta disso, muitas substâncias são conhecidas pelos seus nomes populares. Por exemplo, a estrutura orgânica mostrada ao lado lembra a figura de um pinguim, sendo por isso popularmente conhecida como pinguinona.



Pinguinona

(Fonte da Imagem: <<http://falen.info/usapimage-pinguim.acp>>. Acessado em 09/08/2018.)

O nome oficial dessa substância é:

- metilcicloexanona.
- tetrametilcicloexanodienona.
- 3,4,4,5-tetrametilcicloexanona.
- 3,4,4,5-metilcicloexanodienona.
- 3,4,4,5-tetrametilcicloexano-2,5-dienona.

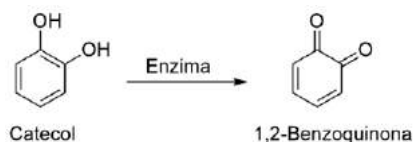
Questão 06 - (UFPR) Um certo metal (M), de massa molar igual a 48 g mol^{-1} , forma um sal de cloreto bastante reativo, que em água sofre hidrólise e produz o óxido desse metal. Verificou-se que na composição de 80 g do óxido, 48 g correspondem a massa apenas do metal.

(Dado: massa molar do oxigênio igual a 16 g mol^{-1})

A fórmula mínima desse óxido é:

- MO.
- MO₂.
- M₂O.
- M₂O₃.
- M₃O₄.

Questão 07 - (UFPR) Os abacates, quando cortados e expostos ao ar, começam a escurecer. A reação química responsável por esse fenômeno é catalisada por uma enzima que transforma o catecol em 1,2-benzoquinona, que reage formando um polímero responsável pela cor marrom. Esse é um processo natural e um fator de proteção para a fruta, uma vez que as quinonas são tóxicas para as bactérias.



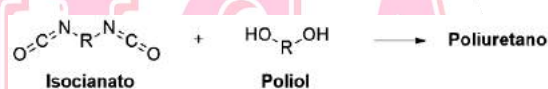
A respeito do fenômeno descrito acima, considere as seguintes afirmativas:

- Na estrutura do catecol está presente a função orgânica fenol.
- O catecol e a 1,2-benzoquinona são isômeros espaciais (enantiômeros).
- A transformação do catecol em 1,2-benzoquinona é uma reação de oxidação.
- Todos os átomos de carbono na estrutura da 1,2-benzoquinona possuem hibridização sp^3 .

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Questão 08 - (UFPR) Os grandes protagonistas na Copa do Mundo de Futebol na Rússia em 2018 foram os polímeros, e não os jogadores. Os polímeros estavam presentes nos uniformes dos jogadores e na bola. O polímero que merece destaque é o poliuretano, utilizado para a impressão térmica dos nomes, números e logos nos uniformes, além de ser utilizado como couro sintético das bolas utilizadas na competição. O poliuretano é obtido a partir da reação entre um isocianato e um polioliol, conforme o esquema a seguir:



A estrutura química da unidade de repetição desse polímero é:

-
-
-
-
-

Questão 09 - (UFPR) Erupções vulcânicas e queima de combustíveis fósseis são fontes de emissão de dióxido de enxofre para a atmosfera, sendo este gás responsável pela chuva ácida. Em laboratório, pode-se produzir o SO_2 (g) em pequena escala a partir da reação entre cobre metálico e ácido sulfúrico concentrado. Para evitar o escape desse gás para a atmosfera e que seja inalado, é possível montar uma aparelhagem em que o SO_2 (g) seja canalizado e borbulhado numa solução salina neutralizante.

Constantes de equilíbrio de ácidos fracos a 25 °C

Fórmula e equação de ionização	K_a
$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$	$4,2 \times 10^{-7}$
$\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	$4,8 \times 10^{-11}$
$\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$	$6,2 \times 10^{-8}$
$\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$	$3,6 \times 10^{-13}$
$\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	$1,2 \times 10^{-2}$

Com base nas informações fornecidas, qual dos sais indicados a seguir é o mais eficiente como solução neutralizante?

- Sulfato de sódio.
- Carbonato de sódio.
- Fosfato de sódio.
- Hidrogenocarbonato de sódio.
- Monohidrogenofosfato de sódio.



QUÍMICA

GABARITO:

- Gab: C
- Gab: A
- Gab: D
- Gab: D
- Gab: E
- Gab: B
- Gab: B
- Gab: A
- Gab: C

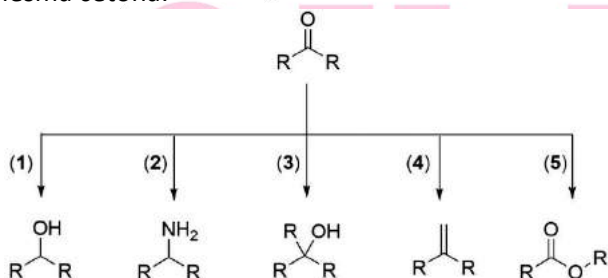
Questão 01 - (UFPR/2020) Num laboratório, um grupo de alunos possui quatro semicélulas montadas, todas em condição padrão de concentração e temperatura, correspondentes às semirreações mostradas no quadro abaixo:

Semicélula	Semirreação de redução	E^0 / V
I	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	1,23
II	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	0,54
III	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	0,34
IV	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0,76

Numa dada combinação para montar uma pilha eletroquímica, o valor de diferença de potencial (ΔE) da pilha, no instante em que se ligaram os contatos, foi de 0,69 V. A combinação utilizada nessa pilha foi entre as semicélulas:

- I e II.
- I e III.
- I e IV.
- II e III.
- III e IV.

Questão 02 - (UFPR/2020) As cetonas pertencem a uma classe de substâncias empregadas como reagente de partida na síntese de outros compostos orgânicos, contendo diferentes grupos funcionais. No esquema abaixo, estão indicadas cinco rotas de síntese, as quais fornecem cinco produtos diferentes, a partir de uma mesma cetona:



As rotas de síntese que geram produtos pertencentes a uma mesma classe de compostos orgânicos são:

- 1 e 2.
- 1 e 3.
- 2 e 4.
- 3 e 5.
- 4 e 5.

Questão 03 - (UFPR/2020) O fogo causado pela queima de óleo de cozinha ou gordura é bem mais difícil de se apagar do que o de outros líquidos inflamáveis, o que demandou a criação dos extintores classe K. Tais extintores são preenchidos com uma solução alcalina que causa a saponificação do óleo ou gordura, produzindo uma espuma que abafa a chama.

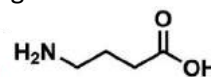
No quadro abaixo, são listadas as propriedades de cinco substâncias.

Substância	Fórmula	Solubilidade / g L ⁻¹	T . F / °C
Álcool etílico	CH ₃ CH ₂ OH	miscível	-114
Ácido acético	CH ₃ CO ₂ H	miscível	17
Acetato de etila	CH ₃ CO ₂ CH ₂ CH ₃	83	-84
Cloreto de potássio	KCl	330	773
Acetato de potássio	CH ₃ CO ₂ K	2560	292

Qual das substâncias acima é a adequada para se preparar a solução de preenchimento desse tipo de extintor?

- Álcool etílico.
- Ácido acético.
- Acetato de etila.
- Cloreto de potássio.
- Acetato de potássio.

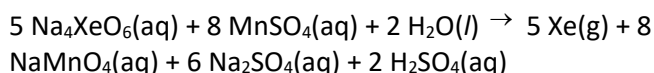
Questão 04 - (UFPR/2020) A estrutura química mostrada abaixo é a de um neurotransmissor que age como inibidor no sistema nervoso central. Quando esse neurotransmissor se liga ao seu receptor cerebral, experimenta-se um efeito calmante, que ajuda em casos de ansiedade, estresse ou medo. Trata-se de um γ -aminoácido comumente conhecido como GABA, do inglês *Gamma AminoButyric Acid*.



O nome desse composto, segundo a nomenclatura da IUPAC, é:

- ácido 1-aminobutanoico.
- ácido 2-aminobutanoico.
- ácido 3-aminobutanoico.
- ácido 4-aminobutanoico.
- ácido 5-aminobutanoico.

Questão 05 - (UFPR/2020) O ânion perxenato (XeO_6^{4-}) é um oxidante muito forte, capaz de oxidar Mn(II) a Mn(VII), conforme a equação química abaixo:

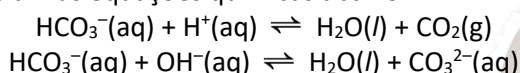


Além disso, o XeO_6^{4-} é um oxidante limpo, pois não introduz produtos de redução no meio da reação, uma vez que o xenônio formado está na forma de gás.

Um experimento foi realizado na temperatura de 300 K e 100 kPa, em que 16 mol de $MnSO_4$ foram totalmente oxidados por Na_4XeO_6 e todo o gás produzido foi coletado. Nessas condições, o volume de um mol de um gás ideal é igual a 24,9 L. O volume (em L) de gás coletado nesse experimento foi igual a:

- a) 49,8.
- b) 125.
- c) 199.
- d) 249.
- e) 398.

Questão 06 - (UFPR/2020) Os principais parâmetros que definem a qualidade da água de uma piscina são o pH e a alcalinidade. Para a água ser considerada própria, o pH deve ser mantido próximo de 7,0, para garantir o conforto do banhista e a eficácia dos agentes bactericidas. Já a alcalinidade, expressa em concentração de íon bicarbonato, deve ser em torno de 100 g m^{-3} . A propriedade anfotérica desse íon garante que qualquer substância ácida ou básica introduzida seja prontamente neutralizada, conforme mostram as equações químicas abaixo:



Ao adicionar carbonato de sódio na água de uma piscina, que está em condições consideradas adequadas para o banho, ocorrerá:

- a) pequena diminuição do pH e da alcalinidade.
- b) pequena diminuição do pH e pequeno aumento da alcalinidade.
- c) pequeno aumento do pH e da alcalinidade.
- d) pequeno aumento do pH e pequena diminuição da alcalinidade.
- e) pequena diminuição do pH e nenhuma variação da alcalinidade.

Questão 07 - (UFPR/2020) Recentemente, foi divulgada a descoberta de um fóssil de um lobo gigante, pertencente ao período Pleistoceno. A idade do fóssil foi determinada por meio de datação por carbono-14. A quantidade desse isótopo presente no animal vivo corresponde à sua abundância natural. Após a morte, a quantidade desse isótopo decresce em função da sua taxa de decaimento, cujo tempo de meia-vida é de 5.730 anos. A idade do fóssil foi determinada em 32.000 anos. A fração da quantidade de matéria de carbono-14 presente nesse fóssil em relação à sua abundância natural está entre:

- a) $1/4$ e $1/2$.
- b) $1/8$ e $1/4$.
- c) $1/16$ e $1/8$.
- d) $1/32$ e $1/16$.
- e) $1/64$ e $1/32$.

Questão 08 - (UFPR/2020) Em 2019, é comemorado o aniversário de 150 anos da primeira versão da tabela

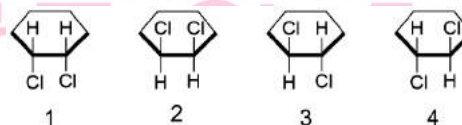
periódica, proposta por Dmitri Mendeleev. Ele criou um sistema que, além de catalogar os elementos, permitiu prever propriedades em função da posição que o elemento ocupa na tabela. Em 1869, o sódio (Na) e o potássio (K) já constavam da primeira versão da tabela periódica. Na versão atual, esses elementos pertencem ao primeiro grupo, o dos metais alcalinos. Esses metais reagem de maneira violenta com água, na qual se produz gás hidrogênio, conforme esquematizado abaixo:



A propriedade comum a esse grupo, que é responsável pelo comportamento descrito em água, é o:

- a) alto valor de densidade.
- b) baixo valor de energia de ionização.
- c) baixo valor de volume atômico.
- d) alto valor de eletronegatividade.
- e) alto valor de afinidade eletrônica.

Questão 09 - (UFPR/2020) Ao tentar identificar todas as possibilidades de fórmulas estruturais do composto 1,2-diclorociclo-hexano, um estudante propôs as quatro estruturas mostradas na figura abaixo. Entretanto, seu professor apontou que havia um engano, porque apenas três estruturas distintas são possíveis.



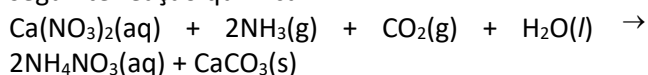
O estudante propôs uma estrutura a mais porque considerou em sua resposta que:

- a) 1 e 2 são moléculas diferentes.
- b) 1 e 3 são diastereoisômeros.
- c) 1 e 4 não são sobreponíveis.
- d) 2 e 3 são isômeros constitucionais.
- e) 3 e 4 são enantiômeros.

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: B
- 3) Gab: E
- 4) Gab: D
- 5) Gab: D
- 6) Gab: C
- 7) Gab: D
- 8) Gab: B
- 9) Gab: A

Questão-01 - (UFPR/2021) Apesar de o NH_4NO_3 ser um composto de grande periculosidade pelo risco de causar explosões catastróficas, ele é empregado em grande escala como fertilizante, pois tem alta proporção de nitrogênio em sua composição. Um dos processos industriais para a sua produção envolve a seguinte reação química:

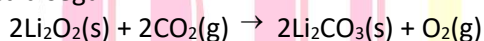


Conforme apresentado pela equação acima, além do produto desejado, forma-se um subproduto insolúvel que pode ser removido posteriormente.

Qual é o nome recomendado pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) desse subproduto?

- Carbonato de amônio.
- Carbonato de cálcio.
- Nitrito de amônio.
- Nitrato de cálcio.
- Nitrito de cálcio.

Questão-02 - (UFPR/2021) Para manter uma atmosfera saudável em ambientes totalmente fechados, como espaçonaves ou submarinos, faz-se necessária a remoção do gás carbônico expirado. O peróxido de lítio (Li_2O_2) tem vantagens para tal aplicação, pois, além de absorver o CO_2 , libera oxigênio gasoso (O_2), conforme mostra a equação química a seguir:

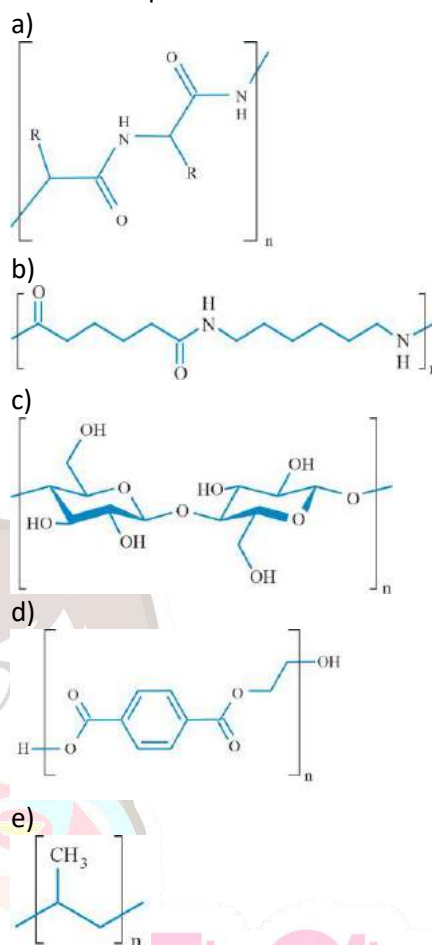


Se 88 L de gás carbônico forem absorvidos pelo peróxido de lítio, qual será o volume de oxigênio liberado?

- 11 L.
- 22 L.
- 44 L.
- 88 L.
- 176 L.

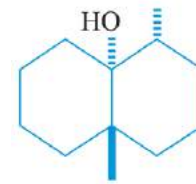
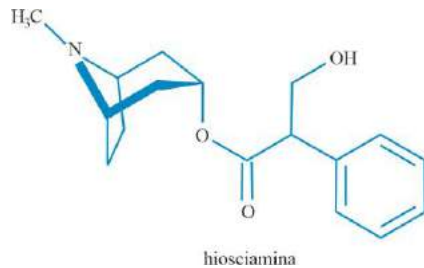
Questão-03 - (UFPR/2021) Tecidos empregados na confecção de roupas em geral podem ser divididos em naturais, que compreendem o algodão, a lã e a seda, e em sintéticos, como o poliéster, o polipropileno, o náilon etc. Diferentemente do algodão, constituído por fibras de celulose que contêm unidades de carboidratos, a seda é constituída de fibras proteicas que contêm aminoácidos, sendo essas fibras produzidas pelo bicho-da-seda. Esse tecido foi introduzido por volta do ano 2600 a.C. e até hoje é considerado insubstituível devido às suas

características. A estrutura constituinte da fibra da seda corresponde a:



Questão-04 - (UFPR/2021) No livro *Harry Potter e a câmara secreta*, os protagonistas têm uma aula sobre a colheita da mandrágora, uma planta capaz de produzir uma poção restaurativa. De fato, a mandrágora é uma planta que foi associada às práticas de bruxaria na Idade Média. Herboristas da época, na maioria mulheres, eram frequentemente acusadas e condenadas à fogueira por bruxaria. Essas mulheres detinham o conhecimento para extrair o extrato da raiz de mandrágora e preparar um unguento, à base de óleos ou gordura animal, com propriedades medicinais, anestésicas e (em doses mais altas) alucinógenas. Os dois principais alcaloides presentes na raiz da mandrágora são hioscina e hiosciamina, cujas estruturas são mostradas a seguir:





Esses alcaloides apresentam alta combinação com óleos e gorduras bem como baixíssima solubilidade em água. Isso se justifica porque eles:

- são polares.
- são hidrofílicos.
- possuem grupo da função álcool.
- possuem cadeia de hidrocarbonetos.
- contêm nitrogênio de hibridação sp^3 .

- 0.
- 1.
- 3.
- 6.
- 9.

GABARITO:

- Gab:** B
- Gab:** C
- Gab:** A
- Gab:** D
- Gab:** C
- Gab:** B

Questão-05 - (UFPR/2021) O linalol é uma substância orgânica de origem natural presente em óleos essenciais de diversas plantas aromáticas, como a lavanda e o manjeriço. Essa substância é utilizada como um fixador de fragrâncias na indústria química e apresenta uma série de propriedades biológicas, por exemplo, atividade analgésica. Na estrutura química do linalol, mostrada ao lado, estão presentes duas metilas (como grupos substituintes), além das funções químicas alqueno e álcool.



Com base nas informações acima e nos conhecimentos de nomenclatura de compostos orgânicos, assinale a alternativa que apresenta o nome do linalol recomendado pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada).

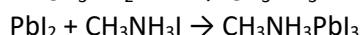
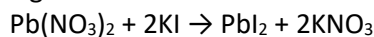
- 2,6-dimetilocta-1,6-dien-3-ol.
- 2,6-dimetilocta-2,7-dien-6-ol.
- 3,7-dimetilocta-1,6-dien-3-ol.
- 3,7-dimetilocta-2,7-dien-3-ol.
- 3,7-dimetilocta-2,7-dien-6-ol.

Questão-06 - (UFPR/2021) Quando as primeiras gotas de chuva atingem o solo, costumamos sentir o que chamamos de “cheiro de chuva”, e a principal substância envolvida nesse fenômeno é a geosmina, uma substância orgânica sintetizada por bactérias, cianobactérias e fungos. Estruturalmente, a geosmina (figura abaixo) é um álcool com 2 metilas substituintes e 3 centros de quiralidade em um sistema de dois anéis fundidos. Com base nas informações acima e nos conhecimentos de estereoquímica, quantos enantiômeros a estrutura mostrada possui?

Questão 01 - (UFPR/2022) O hexafluoreto de tungstênio é empregado na indústria de semicondutores para formar filmes metálicos de tungstênio que servem de condutores elétricos. O composto é apropriado para tal aplicação por ser um gás nas condições ambientes e reagir na presença do silício de dispositivos semicondutores. A estrutura do hexafluoreto de tungstênio que melhor explica as propriedades citadas é a de:

- estrutura polimérica ligada covalentemente.
- flúor e tungstênio formando ligação metálica.
- fluoreto e tungstênio formando ligação iônica.
- tungstênio metálico dopado com átomos de flúor.
- molécula discreta formada por ligações covalentes.

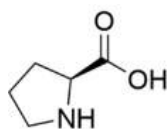
Questão 02 - (UFPR/2022) A perovskita $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ é um material que, pelas suas propriedades fotovoltaicas, é considerado promissor para geração de eletricidade a partir da luz solar. O composto foi sintetizado em três etapas, descritas pelas equações químicas a seguir.



Os seguintes reagentes foram empregados na síntese: 0,6 mol de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 0,8 mol de KI; 0,7 mol de CH_3NH_2 ; e 0,8 mol de HI. Nessas condições, qual será a quantidade máxima da perovskita $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ produzida?

- 0,4 mol.
- 0,6 mol.
- 0,7 mol.
- 0,8 mol.
- 1,0 mol.

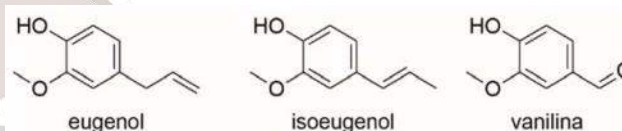
Questão 03 - (UFPR/2022) O Prêmio Nobel de Química de 2021 foi concedido aos pesquisadores Benjamin List e David MacMillan, que desenvolveram estratégias simples e elegantes para a síntese de compostos orgânicos quirais opticamente ativos. A abordagem de List consiste na utilização da prolina (estrutura química mostrada abaixo), um composto orgânico natural e estruturalmente simples, que atua como indutor de assimetria nos produtos. Considerando os conhecimentos em química orgânica, a prolina é classificada como:



Prolina

- amino éster.
- carboxi amida.
- amino ácido.
- carboxi anilina.
- amino álcool.

Questão 04 - (UFPR/2022) Muitas substâncias orgânicas são responsáveis pelo aroma característico de especiarias que utilizamos no preparo de alimentos. Exemplos dessas substâncias são o eugenol, extraído do cravo-da-índia, o isoeugenol, presente na noz-moscada, e a vanilina, obtida a partir da baunilha. Essas e outras substâncias de origem natural podem ser submetidas a transformações que levarão a produtos que terão as mais diversas aplicações.



Entre as substâncias mostradas acima, qual(is) pode(m) ser transformada(s) em um produto com fórmula $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_2$ quando submetida(s) às condições de reação de redução de alquenos (gás hidrogênio na presença de metal – Pt ou Pd)?

- Apenas o eugenol.
- Apenas o isoeugenol.
- Apenas a vanilina.
- Vanilina e eugenol.
- Eugenol e isoeugenol.

Questão 05 - (UFPR/2022) Conforme Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE, edição de 2017, os resíduos sólidos domiciliares da metade dos municípios brasileiros são destinados a lixões abertos e praticamente um quarto para aterros controlados e aterros sanitários. Nos aterros sanitários, pautados nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o solo é previamente tratado, nivelado e selado com argila e manta de polietileno de alta densidade (PEAD). O resíduo aterrado é coberto por argila compactada. A função da selagem com argila e manta de PEAD no aterro sanitário é:

- permitir a reciclagem ou o reuso do resíduo.
- permitir acesso ao resíduo pelos decompositores.
- promover condições para a incineração do resíduo.
- impedir o vazamento do chorume e a contaminação de lençóis freáticos.
- drenar o gás metano e o gás carbônico produzidos na decomposição do resíduo.

Questão 06 - (UFPR/2022) A manipulação do clima tem sido usada por décadas sobre Pequim e regiões agrícolas, na China, para promover a chuva, diminuir a poluição de particulados no ar e evitar o granizo e a destruição de plantações. Essa manipulação se baseia na sementeira de chuvas pela dispersão de sais, como iodeto de prata, que atuam como sementes ou núcleos de condensação. Esse processo de manipulação se baseia na propriedade de o iodeto de prata:

- a) ser bastante solúvel e possuir um valor de entalpia de dissolução negativa.
- b) ser cristalino e induzir a cristalização do gelo na sua superfície.
- c) ser reativo e atuar como catalisador do processo de precipitação.
- d) ser formado por íons e promover descargas elétricas nas nuvens.
- e) ser sensível à radiação solar e provocar a fotólise da água.

GABARITO:

- 1) Gab: E
- 2) Gab: A
- 3) Gab: C
- 4) Gab: E
- 5) Gab: D
- 6) Gab: B



QUÍMICA

Questão 01 - (UFSC/2017) Jogos Olímpicos Rio 2016: o que é o pó que os ginastas passam nas mãos antes da competição?



O pó branco utilizado pelos atletas nas mãos e pés em competições de ginástica artística é comumente conhecido como “pó de magnésio”. Esse pó é, na realidade, o carbonato de magnésio, que possui ação antiumectante, utilizado para diminuir a sensação escorregadia durante as acrobacias. O pó atua absorvendo o suor e diminuindo os riscos de o ginasta cair e se machucar. Sem a utilização do “pó de magnésio”, o risco de lesões seria maior, mas apenas os atletas utilizam, já que o pó desidrata a pele e pode causar manchas.

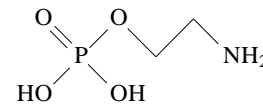
Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. o contato do carbonato de magnésio com o suor produzido nas mãos de um ginasta resulta na produção de íons Mg^{2+} e CO_3^{2-} .
02. na forma de íons Mg^{2+} , o magnésio possui dez elétrons distribuídos em dois níveis eletrônicos.
04. o magnésio é classificado como um metal de transição.
08. o magnésio na forma reduzida (Mg^0) não conduz eletricidade.
16. a ligação entre íons magnésio e íons carbonato possui elevado caráter covalente e, portanto, o carbonato de magnésio não se dissolve no suor do ginasta.
32. ao espalhar 8,43 g de carbonato de magnésio nas mãos, o ginasta estará utilizando 0,100 mol de magnésio e 0,100 mol de carbonato.
64. existem 243 g de magnésio em 10,0 mol de carbonato de magnésio.

Questão 02 - (UFSC/2017)

Fosfoetanolamina: a “pílula do câncer”?

No decorrer de 2016, circularam diversas notícias acerca de testes clínicos e da liberação da utilização da fosfoetanolamina sintética por pacientes em tratamento contra o câncer. Entretanto, existem pesquisadores que defendem sua eficácia e outros que a questionam. Em meados de julho de 2016, foram iniciados em São Paulo os testes clínicos da fosfoetanolamina sintética em humanos. Essa substância foi estudada por um grupo de pesquisadores brasileiros e a rota sintética protegida por patente utiliza, como reagentes, o ácido fosfórico e o 2-aminoetanol, entre outros.



Fosfoetanolamina

Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia2.php?id=246816>> e <<http://www5.iqsc.usp.br/esclarecimentos-a-sociedade/>>. [Adaptado]. Acesso em: 11 ago. 2016.

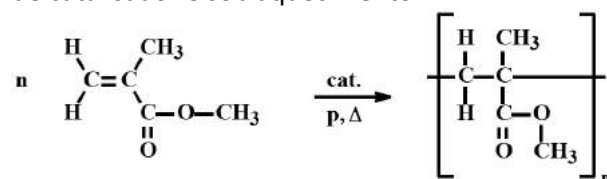
Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. o 2-aminoetanol é isômero óptico do 1-aminoetanol.
02. a cadeia carbônica da fosfoetanolamina é classificada como alifática, insaturada e heterogênea.
04. a fosfoetanolamina é apolar e, portanto, deve ser administrada juntamente com alimentos ricos em lipídios para facilitar sua dissolução.
08. as moléculas de 2-aminoetanol e de fosfoetanolamina apresentam o grupo amino ligado a um átomo de carbono saturado.
16. o ácido fosfórico, que pode ser usado na síntese da fosfoetanolamina, é caracterizado como um ácido poliprótico.
32. a ordem crescente de raio atômico dos elementos químicos presentes no ácido fosfórico é: hidrogênio < oxigênio < fósforo.
64. a fórmula molecular da fosfoetanolamina é $C_2H_4NO_4P$.

Questão 03 - (UFSC/2017)

Funcionárias passam mal após inalar poli(metilmetacrilato)

Em agosto de 2016, funcionárias da equipe de limpeza de uma empresa de Maceió precisaram de atendimento médico após limpar o chão do almoxarifado sem equipamentos de proteção individual. No local, dois vidros contendo poli(metilmetacrilato) haviam caído no chão e quebrado, liberando o líquido para o ambiente. Essa substância química é tóxica e tem causado danos irreparáveis quando utilizada em procedimentos estéticos. O poli(metilmetacrilato) – PMMA – também é conhecido como “acrílico” e pode ser obtido a partir da polimerização, sob pressão, da molécula representada como I no esquema abaixo, na presença de catalisador e sob aquecimento:



I

PMMA

Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2016/08/funcionarias-do-pam-salgadinho-passam-mal-ao-inalar-produto-toxico.html>>. [Adaptado]. Acesso em: 14 ago. 2016.

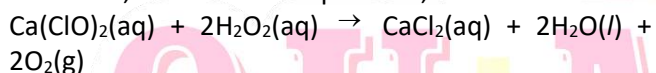
Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. o PMMA é um polímero de condensação.
02. a molécula de I apresenta a função orgânica éter.
04. a nomenclatura IUPAC de I é 2-metilprop-2-enoato de metila.
08. a molécula de I é o monômero do PMMA.
16. a molécula de I apresenta isomeria geométrica.
32. o catalisador, a pressão e o aquecimento influenciam a velocidade da reação de formação do PMMA.
64. o PMMA apresenta o radical metil ligado a um átomo de carbono insaturado.

Questão 04 - (UFSC/2017)

Jogos Olímpicos Rio 2016: piscina com água verde

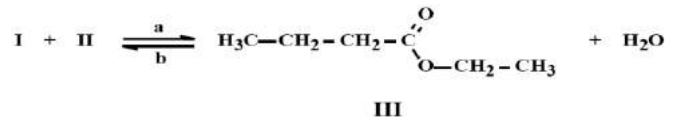
Após quase uma semana de tentativas de resolver o problema, o Comitê Organizador decidiu trocar toda a água (3,725 milhões de litros) de uma das piscinas para a prova de nado sincronizado. O problema ocorreu no dia da Cerimônia de Abertura dos Jogos, quando 80 litros de peróxido de hidrogênio foram colocados na água. O peróxido de hidrogênio, quando diluído em uma piscina que contém íons hipoclorito, inibe a ação deste último no combate à matéria orgânica que gera a turbidez da água, permitindo a proliferação de micro-organismos como as algas. A reação entre o hipoclorito de cálcio e o peróxido de hidrogênio é mostrada, de maneira simplificada, abaixo:



Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. no peróxido de hidrogênio, o número de oxidação do oxigênio é -1 .
02. considerando o volume de água mencionado no enunciado, seriam requeridos 7,45 kg de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ para que a concentração desse sal na piscina atingisse 2,00 mg/L.
04. entre o hipoclorito de cálcio e o peróxido de hidrogênio ocorre uma reação de oxidação-redução.
08. considerando que a piscina contenha apenas água pura e hipoclorito de cálcio, pode-se estimar que o pH da solução formada seja menor que 7,0.
16. para cada 143,1 g de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, seriam requeridos 34,0 g de H_2O_2 para que a reação entre ambos fosse dada como completa.
32. no hipoclorito de cálcio, o número de oxidação do cloro é -1 .
64. em um dia quente de verão com temperatura da água de $30,0^\circ\text{C}$, a decomposição completa de 2,862 kg de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ em uma piscina mantida no nível do mar (1,00 atm) a partir da reação com excesso de H_2O_2 produziria 497 L de oxigênio gasoso.

Questão 05 - (UFSC/2017) Os ésteres são utilizados como essências de frutas e aromatizantes na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. Considere a reação entre um ácido carboxílico (I) e um álcool (II), de acordo com o esquema reacional abaixo, formando o éster representado pela estrutura III, que possui aroma de abacaxi e é usado em diversos alimentos e bebidas:



Sobre o assunto, é correto afirmar que:

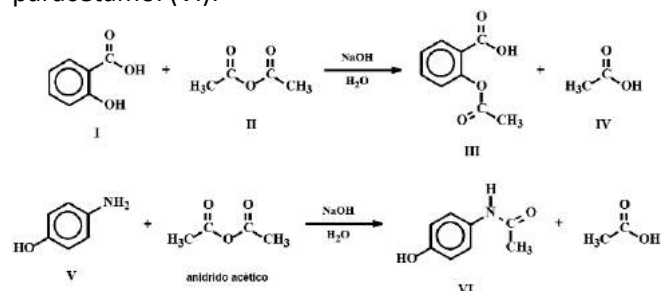
01. a reação que ocorre no sentido indicado pela letra "a" é denominada esterificação, ao passo que a reação que ocorre no sentido indicado por "b" é uma hidrólise.
02. o composto I é o ácido etanoico.
04. o composto II é o butan-1-ol.
08. o composto III é isômero de função do ácido hexanoico.
16. o composto I possui dois átomos de hidrogênio ionizáveis, o que o classifica como um ácido poliprótico.
32. a adição do composto I ou II em excesso favorecerá a reação no sentido indicado pela letra "b", deslocando o equilíbrio da reação para a esquerda.

Questão 06 - (UFSC/2017)

O uso do paracetamol durante a gravidez pode trazer riscos aos bebês

Pesquisas recentes apontam que a ingestão de paracetamol durante a gravidez prejudica o desenvolvimento neurológico de bebês. O paracetamol reduz a sensação de dor ao atuar sobre receptores de canabinoides do cérebro. Esses receptores determinam como os neurônios amadurecem e se conectam, por isso a ingestão de paracetamol pela gestante pode afetar o desenvolvimento do cérebro do bebê.

O esquema abaixo mostra as reações de obtenção de dois analgésicos: o ácido acetilsalicílico (III) e o paracetamol (VI):



Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. o composto I é o ácido o-hidroxibenzoico e o composto IV é o ácido etanoico.
02. a função orgânica cetona está presente nos compostos I, III e VI.
04. a molécula de VI apresenta a função orgânica amina.
08. no composto V, o grupo amino está disposto em posição para em relação ao grupo hidróxi.
16. para preparar 200 cm³ de solução contendo 2,00 × 10⁻² mol/L do composto I, serão necessários 552 mg do composto.
32. considerando 100% de rendimento, a reação de 218 mg do composto V com excesso de anidrido acético produzirá 151 mg do composto VI.
64. o composto IV pode ser produzido a partir da oxidação do etanol.

Questão 07 - (UFSC/2017) No organismo humano, os pulmões são responsáveis pelo suprimento do oxigênio necessário às células dos diferentes tecidos do corpo e pela eliminação do dióxido de carbono produzido a partir do metabolismo das células. Considere as informações fornecidas no quadro a seguir:

Parâmetro	Especificação
Número de ciclos de expansão e contração (em repouso)	20 por minuto
Volume pulmonar máximo (total para os dois pulmões)	5,50 L
Volume de ar em uma inspiração	500 mL
Composição aproximada do ar (percentual em volume)	78,1% N ₂ 20,9% O ₂

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. a conversão de O₂ em CO₂ no organismo caracteriza uma reação de oxidação-redução.
02. considerando a pressão atmosférica (1,00 atm), em um dia de verão com temperatura do ar em 37,5 °C, um indivíduo inspiraria 1,18 × 10²³ moléculas de oxigênio em um único ciclo.
04. se os pulmões de um indivíduo forem preenchidos com ar até seu volume máximo, a massa de N₂ presente no interior dos pulmões será menor que a massa de oxigênio.
08. ao inspirar 500 mL de ar em um dia de inverno com temperatura do ar em 14,0 °C a 1,00 atm, um indivíduo estará preenchendo seus pulmões com 0,142 g de O₂.
16. em cinco ciclos de inspiração e exalação de ar, a massa total de N₂ que passará pelos pulmões será de 2,22 g, considerando pressão de 1,00 atm e temperatura do ar em 27,0 °C.
32. se um indivíduo inspirar ar em um dia com temperatura ambiente em 0 °C, o ar será comprimido nos pulmões, já que a temperatura corpórea é de aproximadamente 36,5 °C.

Questão 08 - (UFSC/2017) A química é uma ciência capaz de explicar diversos fenômenos do cotidiano. Sendo assim, o conhecimento dos princípios químicos é uma ferramenta essencial para entender o mundo e os fenômenos que nos cercam.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. a formação de gotículas de água na superfície externa de uma garrafa plástica contendo refrigerante alguns minutos após ter sido removida da geladeira é proveniente da lenta passagem da água pelos poros do material polimérico que a constitui.
02. a conversão de carboidratos em lipídios para armazenamento de energia, que é comum no organismo humano, caracteriza um fenômeno químico.
04. a liquefação da manteiga ao ser inserida em uma frigideira quente é explicada pela diminuição na pressão de vapor dos lipídios que a constituem, resultando no rompimento das ligações de hidrogênio que unem as moléculas lipídicas em fase condensada.
08. o som produzido pelo bater das asas de um besouro ao passar próximo ao ouvido humano caracteriza um fenômeno químico.
16. o cozimento acelerado de vegetais em uma panela de pressão colocada sobre uma chama ocorre devido à substituição das interações dipolo-dipolo nas moléculas de carboidratos por ligações de hidrogênio em função do rompimento de ligações covalentes nas moléculas constituintes desses alimentos.
32. o odor exalado pela mistura de cebola e alho aquecidos em frigideira é decorrente do aumento da pressão de vapor de substâncias que compõem esses vegetais, resultando na transferência de moléculas para a fase gasosa, as quais então chegam aos sensores olfativos.

Questão 09 - (UFSC/2017) Um dos principais símbolos dos Jogos Olímpicos é a tocha olímpica, carregada por centenas de pessoas em todo o mundo até chegar à cidade que sediará os jogos. Um fato interessante, embora pouco divulgado, é que a tocha funciona como um isqueiro, ou seja, a chama é alimentada por uma mistura de propano e butano liquefeitos que entram em combustão quando é acionada uma válvula que permite o escape dos gases. Considere uma tocha olímpica carregada com 1,32 g de propano e 1,16 g de butano fluído a uma taxa de 40 mL/min.



Imagem disponível em: <<http://www.folhavoria.com.br/geral/noticia/2016/05/revezamento-da-tocha-olimpica-em-vitoria-podera-ser-acompanhado-em-tempo-real.html>>. Acesso em: 9 set. 2016.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. nas condições descritas no enunciado, a proporção de propano na mistura gasosa é de 60,0%, em mol.
02. a combustão da mistura de propano e butano é um processo endotérmico e, portanto, a chama produzida pela tocha será mais intensa em uma cidade do polo norte durante o inverno local do que no Rio de Janeiro em um dia de verão.
04. a combustão completa da mistura de propano e butano, nas condições descritas no enunciado, consumirá 2,48 g de oxigênio.
08. nas condições descritas no enunciado, a combustão completa do propano consumirá uma quantidade maior de oxigênio do que a combustão completa do butano.
16. a tocha olímpica manterá sua massa total mesmo após a combustão completa dos gases, já que os produtos de combustão são sólidos e ficarão depositados no interior da tocha.
32. se a tocha olímpica permanecer acesa por 10 minutos, serão produzidos 400 g de produtos gasosos decorrentes da combustão.
64. no percurso da tocha olímpica, considerando a combustão completa e o total consumo do propano e do butano nas condições descritas no enunciado, serão produzidos 7,48 g de dióxido de carbono.

GABARITO:

- 1) Gab: 98
- 2) Gab: 56
- 3) Gab: 44
- 4) Gab: 07
- 5) Gab: 09
- 6) Gab: 89
- 7) Gab: 25
- 8) Gab: 34
- 9) Gab: 73

Questão 01 - (UFSC/2018) A alta produtividade da soja descrita na propriedade do Sr. Norberto está relacionada à utilização de cultivares, à correção do pH do solo e à adição de fertilizantes. A acidez excessiva do solo é tipicamente “corrigida” utilizando-se substâncias alcalinas, como calcário, que é composto majoritariamente por carbonato de cálcio (CaCO_3).

a) Equacione a reação de hidrólise do íon carbonato na presença de água, demonstrando sua característica alcalina.

Um fertilizante contendo nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) 4-30-10 indica que há, em sua composição, 4,00% de N (14,0 g/mol), 30,0% de P_2O_5 (142 g/mol) e 10,0% de K_2O (94,2 g/mol), em massa. Ainda que pentóxido de fósforo e óxido de potássio não sejam os constituintes reais do fertilizante, essa é a forma de representação usual.

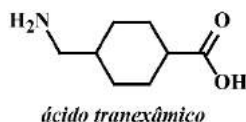
Considere o fertilizante NPK 4-30-10 do exemplo, a ser aplicado em uma quantidade de 300 kg/ha no preparo do solo para o plantio no terreno do Sr. Norberto, que possui área de 15,0 ha.

b) Calcule a massa total de fertilizante que deverá ser utilizada no terreno, conforme dados do enunciado.

c) Com base no resultado do item anterior, calcule, explicitando as etapas do cálculo, a massa total de nitrogênio e de potássio (39,1 g/mol) presente no fertilizante aplicado sobre o terreno.

Questão 02 - (UFSC/2018) O ácido tranexâmico pode evitar um terço das mortes de mulheres após o parto

Pesquisas recentes revelaram que o ácido tranexâmico, um ácido fraco com valores de pKa 4,3 e 10,6, seria eficaz em inibir a dissolução de coágulos, auxiliando o corpo a estancar os sangramentos e podendo evitar cerca de um terço das mortes causadas por hemorragias pós-parto. Além disso, o ácido tranexâmico é utilizado para o tratamento clínico de manchas de pele chamadas de melasma. A utilização dessa substância consegue controlar o avanço do melasma.



Disponível em: <<https://www.noticiasaoiminuto.com.br/lifestyle/417669/5procedimentosrejuvenescedoresdospesacabelo>>e<<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/a-droga-barata-que-pode-evitar-um-terco-damortesde-mulheres-apos-o-parto.ghtml>>. [Adaptado]. Acesso em: 11 ago. 2017.

Sobre o ácido tranexâmico, é correto afirmar que:

01. a molécula de ácido tranexâmico apresenta as funções orgânicas amina e ácido carboxílico.

02. a molécula de ácido tranexâmico apresenta estereoisômeros.

04. o ácido tranexâmico apresenta massa molar igual a 145 g/mol.

08. os substituintes do átomo de carbono do grupo carboxila estão arranjados de acordo com uma estrutura tetraédrica.

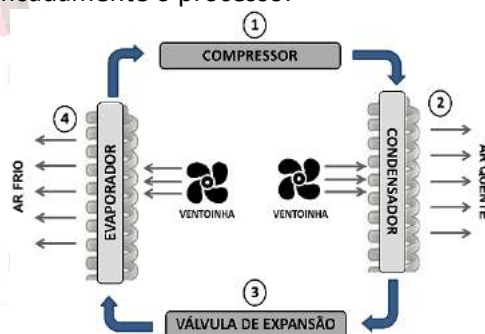
16. o grupo amina presente no ácido tranexâmico está ligado a um átomo de carbono insaturado.

32. para preparar 200 mL de solução aquosa contendo ácido tranexâmico $1,00 \times 10^{-3}$ mol/L, são necessários 31,4 mg do ácido.

64. no estômago de um paciente (pH próximo a 2,0), o ácido tranexâmico deverá se dissolver, pois será completamente convertido em sua base conjugada.

Questão 03 - (UFSC/2018) O verão é a estação na qual, ao menos em países de clima tropical e subtropical, faz-se uso significativo de condicionadores de ar para ampliar o “conforto térmico” em ambientes fechados. Você sabe como funciona um condicionador de ar? O sistema é baseado em ciclos de compressão e expansão de um gás refrigerante, tipicamente formado por substâncias como CHClF_2 e CHF_3 , que flui por um sistema fechado.

A representação esquemática abaixo ilustra simplificada o processo.



Disponível em: <<https://cen.acs.org/articles/95/i33/Periodic-graphics-chemistry-air-conditioning.html>>. [Adaptado]. Acesso em: 19 ago. 2017.

Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. no compressor, representado na etapa 1, o aumento da pressão sobre o gás faz com que a temperatura diminua.

02. no processo de expansão, representado na etapa 3, o gás refrigerante tem sua temperatura reduzida.

04. no condensador, representado na etapa 2, o gás refrigerante no estado gasoso é convertido em um sólido.

08. a variação de temperatura que ocorre durante a expansão (etapa 3) independe do volume do dispositivo no qual a expansão é induzida.

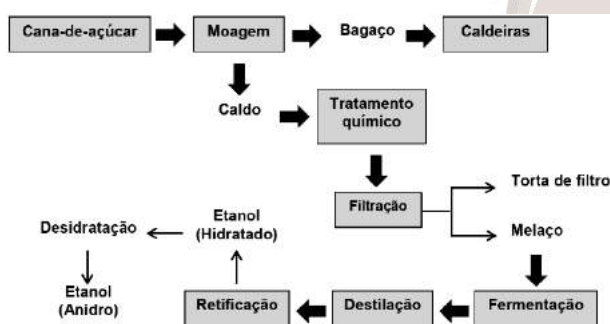
16. os processos de expansão e compressão dependem do vapor de água no sistema, já que o gás

refrigerante é um composto iônico gasoso e, portanto, não está sujeito a variações de volume.

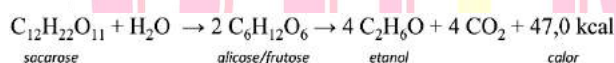
32. as variações de pressão que ocorrem nos processos de expansão e compressão dependem da quantidade de gás refrigerante no sistema.

Questão 04 - (UFSC/2018) Produtores de etanol dizem que alta de impostos reduz competitividade sobre a gasolina

A União da Indústria de Cana-de-açúcar (Unica) se manifestou em 22 de julho de 2017 contra a decisão do governo de elevar os impostos sobre combustíveis. O setor chegou a ser apontado como um dos beneficiados com a medida; entretanto, nos cálculos da Unica, a mudança tributária reduzirá a competitividade do álcool sobre a gasolina. O etanol pode ser obtido a partir da cana-de-açúcar através do processo de fermentação, que é esquematicamente representado na figura a seguir.



O processo fermentativo segue o esquema reacional abaixo:



Considere que o etanol hidratado é uma mistura constituída por 4% de água e 96% de etanol (em massa), cuja densidade é de 0,802 g/mL (a 25 °C).

Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/produtores-de-etanol-dizem-que-alta-de-impostos-reduzcompetitividade-sobre-gasolina.ghtml>> e <<http://www.portaldobiogas.com/fabricacao-de-acucar-e-etanol-partir-da-cana-de-acucar/>>. [Adaptado]. Acesso em: 11 ago. 2017.

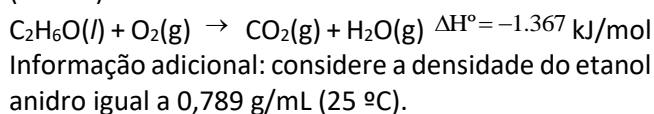
Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. em um tanque de um automóvel preenchido com 38,0 L de etanol hidratado em um dia com temperatura de 25 °C, estará presente uma massa de água inferior a 1,0 kg.
02. a filtração é um processo utilizado para separar misturas homogêneas.
04. a oxidação do etanol pode produzir ácido etanoico.
08. a fermentação que resulta na produção de etanol é uma reação endotérmica.

16. na destilação fracionada, o líquido de menor ponto de ebulição é o primeiro a ser obtido no decorrer do processo de separação.

32. a fermentação de 34,2 kg de sacarose para produção de etanol resultará na liberação de 2.350 kcal de energia na forma de calor.

Questão 05 - (UFSC/2018) Após produzido, o etanol pode ser utilizado para gerar energia, por exemplo, em motores a combustão. Considere a equação química (não balanceada) de combustão completa do etanol (anidro):

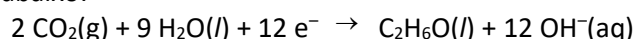


Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros da equação balanceada de combustão do etanol é 9.
02. a reação de combustão completa do etanol é um processo exotérmico.
04. a molécula de $\text{O}_2(g)$ é o agente redutor na reação de combustão.
08. na combustão completa de 11,66 L de etanol, são liberados $2,73 \times 10^5$ kJ de energia.
16. a combustão completa de 250 mL de etanol produzirá 154 g de água.
32. o número de oxidação do átomo de carbono no dióxido de carbono é +2.
64. a combustão completa de 0,200 mol de etanol a 100 °C em uma câmara de 500 mL resultará em uma pressão interna de 24,5 atm.

Questão 06 - (UFSC/2018) Cientistas convertem um poluente em fonte de energia renovável

Cientistas no Laboratório Nacional de Oak Ridge, nos Estados Unidos, utilizaram técnicas de nanotecnologia para converter dióxido de carbono gasoso em etanol. A equipe criou um catalisador composto por carbono, cobre e nitrogênio, e uma descarga elétrica foi usada para desencadear a reação. A solução de dióxido de carbono em água foi convertida em etanol com um rendimento de 63% a 70%. A reação é representada abaixo:



Os pesquisadores agora trabalham para aumentar a eficiência do processo e investigar em detalhes as propriedades do catalisador.

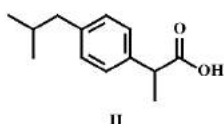
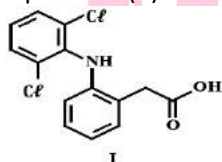
Disponível em: <www.independent.co.uk/news/science/carbon-dioxide-ethanol-fuel-scientiststurngreenhouse-gas-accidentally-reverse-combustion-a7369096.html>. [Adaptado]. Acesso em: 19 ago. 2017. SONG, Y. et al. High-Selectivity Electrochemical Conversion of CO_2 to Ethanol using a Copper Nanoparticle/N-Doped Graphene Electrode. *Chemistry Select*, v. 1, p. 6056, 2016.

Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. a reação representada no texto sugere que a formação de etanol é um processo que envolve a oxidação do dióxido de carbono.
02. ao sintetizar etanol a partir de dióxido de carbono, forma-se uma solução cujo pH é superior a 7,0.
04. considerando-se um rendimento de 63%, seria possível produzir 92 g de etanol a partir de 176 g de dióxido de carbono.
08. o catalisador utilizado para a produção do etanol possui a função de aumentar a corrente elétrica consumida no processo de conversão, resultando em um maior rendimento para a reação.
16. se a reação prosseguir com um rendimento de 70%, cada 10,0 mol de CO₂ serão convertidos em 161 g de etanol.
32. na conversão de CO₂ em etanol, a água atua como agente oxidante.

Questão 07 - (UFSC/2018) Pesquisas revelam que analgésicos elevam o risco de infarto

Estudos internacionais apontam que a utilização de analgésicos, como o diclofenaco de sódio e o ibuprofeno, está associada a um risco aumentado de parada cardíaca. A pesquisa foi conduzida com mais de 400 mil pessoas e os resultados sugerem que o risco cardiovascular foi maior com a utilização de doses elevadas e durante o primeiro mês de uso. As fórmulas estruturais do diclofenaco na forma ácida (I) e do ibuprofeno (II) são mostradas abaixo.



Disponível em: <<https://www.theguardian.com/society/2017/may/09/common-painkillers-ibuprofen-nsaids-raise-risk-heart-attack-study>>. Acesso em: 8 set. 2017.

Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. a molécula de II apresenta átomo de hidrogênio ionizável.
02. na molécula de II, o substituinte alquílico isobutil do anel aromático está disposto em posição para em relação ao substituinte que apresenta a função ácido carboxílico.
04. a molécula de I apresenta a função amida.
08. a molécula de II apresenta três pares de enantiômeros.
16. a molécula de I é capaz de interagir com a água por meio de ligações iônicas.
32. a molécula de II apresenta um substituinte alquílico etil ligado a um átomo de carbono assimétrico.

Questão 08 - (UFSC/2018) O Brasil recebeu, em novembro de 2016, o maior avião do mundo, o Antonov 225 Mriya, fabricado na Ucrânia. Os aviões são máquinas fascinantes e, claro, sujeitas a diversos fenômenos que podem ser explicados por princípios da física e da química. Sabe-se por exemplo que, para manter o conforto dos passageiros, é necessária a pressurização da cabine para que o avião possa trafegar em altitudes elevadas.

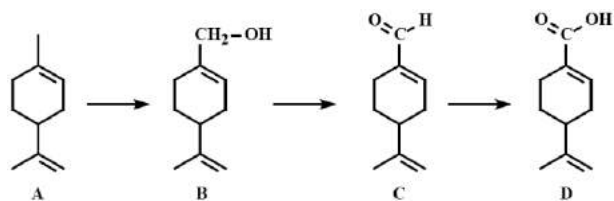
Sobre o assunto acima, é correto afirmar que:

01. o Antonov deve ser pressurizado porque, ao atingir altitudes elevadas durante o voo, há contração do ar no interior da cabine, o que poderia gerar uma explosão.
02. assumindo mesma massa, a pressão exercida pelo ar sobre as paredes internas do avião a uma temperatura de 18 °C será menor do que a pressão exercida a uma temperatura de 30 °C, para o mesmo avião.
04. durante o voo em elevadas altitudes, a pressão exercida pelo ar externo ao avião é inferior à pressão no interior da cabine, o que sugere que o ar no interior irá aumentar a pressão sobre as paredes internas do avião, se comparado ao voo em baixas altitudes.
08. as ligações covalentes que unem as moléculas de O₂ e N₂ no interior do avião são substituídas por ligações iônicas quando o avião atinge a altitude de cruzeiro, a 13.000 km do solo.
16. em altitudes elevadas, a pressão exercida pelas moléculas de O₂ e N₂ sobre as paredes externas do avião é tamanha que esses gases se solidificam, formando cristais que podem ser vistos aderidos às janelas do avião.

Questão 09 - (UFSC/2018) Inovar vai além de ter uma boa ideia: é preciso ousar e persistir

Médico e professor da Universidade Federal Fluminense esperou 13 anos para conseguir a patente de inovação de um medicamento, a qual foi concedida em 2014 pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial. O medicamento em questão é o álcool perílico, um óleo extraído de frutas cítricas, como o limão. A inalação desse óleo pode auxiliar no tratamento do câncer cerebral, reduzindo o tumor e controlando a doença. O tratamento em pacientes continua em fase experimental e o próximo passo é encontrar um parceiro comercial que viabilize a produção do medicamento.

O álcool perílico (B) é um derivado do limoneno (A), que pode ser oxidado para gerar os compostos representados pelas estruturas C e D. Considere o esquema reacional abaixo:



Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornalnacional/noticia/2ideiapreciso-ousar-persistir.html>> e <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000200027>. [Adaptado]. Acesso em: 19 ago. 2017.


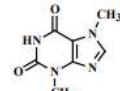
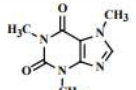
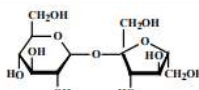
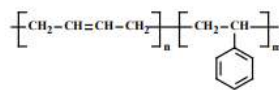
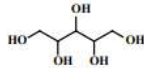
Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. os compostos A, B, C e D são formados por ligações de caráter covalente.
02. o composto B apresenta um grupo hidroxila ligado a um átomo de carbono saturado.
04. os compostos A e C apresentam átomos de carbono com orbitais híbridos sp.
08. o composto C apresenta a função ácido carboxílico.
16. o composto D apresenta massa molar igual a 166 g/mol.
32. os substituintes dos átomos de carbono ligados a grupos metil em A estão arranjados de acordo com uma estrutura linear.
64. em B, C e D, as cadeias carbônicas são classificadas como saturadas e homogêneas.

Questão 10 - (UFSC/2018) Em relação às proposições abaixo, é correto afirmar que:

01. um alpinista no topo do Morro do Cambirela precisará de mais energia para ferver a água contida em uma chaleira do que um turista que estiver nas areias da Praia de Jurerê, considerando-se volumes iguais de água.
02. a água para cozimento do macarrão, se já estiver adicionada de sal de cozinha, entra em ebulição em uma temperatura maior do que a água pura.
04. ao temperar com azeite de oliva uma salada com folhas úmidas pelo processo de lavagem, forma-se uma mistura homogênea entre a água retida na superfície das folhas e o azeite.
08. a combustão de gasolina em um motor de automóvel é um fenômeno químico que representa uma reação exotérmica.
16. o derretimento de uma barra de chocolate em um dia quente de verão é exemplo de uma transformação química.
32. em um mesmo dia e sob as mesmas condições de temperatura e pressão ambientes, a água potável de um reservatório aberto evapora a uma taxa maior do que a água do mar na Praia dos Ingleses.
64. o odor característico do vinagre sentido ao se temperar uma salada é decorrente da transformação química sofrida pelas moléculas de ácido acético, que passam do estado líquido ao estado gasoso.

Questão 11 - (UFSC/2018) Os alimentos são formados por uma combinação de diversas substâncias químicas, com diferentes funções e quantidades, que, nas proporções corretas, rendem os saborosos produtos que consumimos frequentemente. Alguns exemplos são mostrados no quadro abaixo, cujo conteúdo deverá guiá-lo para responder a esta questão.

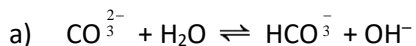
Alimento	Substância	Representação estrutural
Chocolate	Ácido esteárico	
	Teobromina	
Café	Cafeína	
Biscoito doce	Sacarose	
Goma de mascar	Borracha de estireno-butadieno	
	Xilitol	

Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

01. ao ingerir chocolate e, imediatamente após, um copo contendo 200 mL de água mineral, será formada, no estômago, uma mistura homogênea entre o ácido esteárico, a água e a teobromina.
02. café e chocolate possuem em sua composição cafeína e teobromina, respectivamente, que são isômeros ópticos.
04. embora a borracha de estireno-butadieno seja insolúvel em água, considerando sua estrutura polimérica, assume-se que o xilitol presente na goma de mascar interaja com a borracha por meio de ligações de hidrogênio.
08. ao ingerir chocolate juntamente com um biscoito doce, ocorrerá, no estômago, uma reação ácido-base entre o ácido esteárico e a sacarose.
16. a característica ácida da borracha de estireno-butadieno faz com que o ato de mascar goma após ingerir um biscoito doce seja interessante, já que a sacarose, de caráter alcalino, interage com a goma e não é metabolizada pelo organismo.
32. o xilitol presente na goma de mascar interage com a água que constitui a saliva por meio de ligações de hidrogênio.

GABARITO:

1) Gab:



b) Como são necessários 300 kg de fertilizante por hectare, em 15 hectares serão necessários 4.500 kg.

c) A massa de nitrogênio corresponde a 4% da massa de fertilizante aplicado, ou seja, serão aplicados 180 kg. A massa de K_2O , por sua vez, corresponde a 10% da massa de fertilizante, o que equivale a 450 kg. Como cada mol de K_2O possui 2 mol de potássio, assume-se que:

94,2 g K_2O (1,0 mol) ---- 78,2 g K (2,0 mol)

450 kg K_2O ----- m

m = 374 kg de potássio aplicados no solo

2) Gab: 35

3) Gab: 34

4) Gab: 20

5) Gab: 11

6) Gab: 18

7) Gab: 03

8) Gab: 06

9) Gab: 19

10) Gab: 42

11) Gab: 32

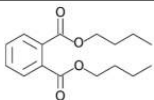

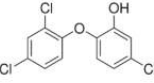
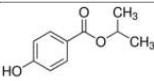


Questão 01 - (UFSC-2019)
As substâncias proibidas na Europa e nos EUA usadas pela indústria de cosméticos no Brasil

Sabonete, desodorante, loção hidratante. Temos contato com vários produtos cosméticos no dia a dia – e a lista aumenta para quem é fã de maquiagem. A fórmula dos cosméticos e produtos de higiene pessoal que usamos não é – ou não deveria ser – a mesma hoje do que era há 50 anos. Muitos dos ingredientes que eram usados livremente no passado hoje são proibidos, já que ao longo do tempo foi se descobrindo que alguns fazem mal à saúde ou causam alergias e irritações. A União Europeia tem uma lista de mais de 1,3 mil substâncias proibidas que é atualizada de acordo com as últimas análises sobre segurança de ingrediente. A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) também tem uma lista extensa de substâncias controladas, baseada na legislação europeia, mas que nem sempre incorpora os últimos avanços imediatamente. Há, ainda, situações nas quais parte da indústria não respeita as regras determinadas pelo órgão, apesar de poder ser responsabilizada por isso.

Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-45376503>>. [Adaptado]. Acesso em: 27 out. 2018.

As substâncias discutidas no texto acima representam risco aos seres vivos por sua ação potencialmente nociva. A exposição a essas substâncias pode ocorrer diretamente, pelo contato com o produto em que se encontram ou pelo consumo de água, uma vez que as cidades brasileiras não possuem sistemas de tratamento especificamente voltados para a eliminação de compostos orgânicos na água de abastecimento. Algumas substâncias controversas encontradas em cosméticos no Brasil estão descritas abaixo.

Nome	Estrutura	Exemplo de aplicação	Concentração em solução aquosa saturada (25 °C)
Ftalato de dibutila		Plastificante em esmalte para unhas	12 mg/L
Formaldeído (formol)		Cosméticos para alisamento de cabelos	400 g/L
Triclosan		Bactericida em produtos de higiene pessoal	10 mg/L
Isopropilparabeno		Conservante em cosméticos em geral	690 mg/L

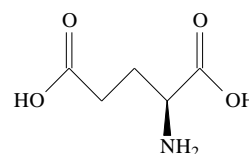
Dados: massas atômicas: C = 12,0 u; O = 16,0 u; H = 1,00 u

Considerando as substâncias citadas no quadro da página anterior, responda aos itens abaixo.

- Qual das substâncias poderia ser dissolvida em maiores quantidades em um efluente aquoso?
- Represente a fórmula molecular do ftalato de dibutila.
- Calcule, explicitando as etapas de cálculo, a massa de triclosan presente em um sabonete de 90 g, sabendo que a concentração dessa substância no sabonete é de 0,30%, em massa.
- Calcule, explicitando as etapas de cálculo, a concentração molar de isopropilparabeno em um efluente aquoso que contém essa substância em sua concentração de saturação, desprezando a influência de outras substâncias dissolvidas no efluente.

Questão 02 - (UFSC-2019)
Plantas sinalizam sobre perigo em um processo semelhante ao de transmissão nervosa

Quando um fator externo, como um herbívoro, provoca danos em uma folha, a planta inicia um processo de aviso de perigo. Esses sinais podem ativar o mecanismo de defesa da planta, que inclui a produção de compostos nocivos para desestimular o agressor, ou desencadear processos que levarão à cura da lesão já provocada. Um grupo de pesquisadores demonstrou, recentemente, que esse processo de sinalização envolve íons cálcio e receptores de proteínas que se ligam a íons glutamato dissolvidos na água utilizada pelas plantas como veículo de transporte de substâncias. A estrutura da molécula de ácido glutâmico é mostrada abaixo:



Disponível em: <<https://cen.acs.org/biologicalchemistry/chemicalcommunication/Plants-signal-danger-through-nervelike/96/i38>> [Adaptado]. Acesso em: 17 set. 2018.

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

- o ácido glutâmico é um aminoácido, caracterizado pela presença de um grupo amino e de grupos carboxílicos.
- com a elevação do pH, assume-se que os grupamentos OH da molécula de ácido glutâmico adquirirão carga positiva, o que permitirá a interação eletrostática com os íons cálcio presentes nas plantas.
- no transporte de substâncias nas plantas, os íons glutamato irão interagir por ligações de hidrogênio com as moléculas de água.

08. o grupo amino presente na molécula de ácido glutâmico age como um ácido de Brønsted-Lowry, pois cede prótons para a água, aumentando o pH da solução.

16. embora a molécula de ácido glutâmico possua dois grupos característicos de ácido carboxílico, apenas um desses grupos poderá ser desprotonado, pois a perda do segundo íon H^+ gerará uma molécula de dupla carga positiva, com difícil estabilização.

32. as ligações entre átomos que constituem o íon glutamato possuem elevado caráter iônico, o que justifica a interação favorável entre íons glutamato e íons cálcio.

Questão 03 - (UFSC-2019)

Uma nova definição para o mol está disponível

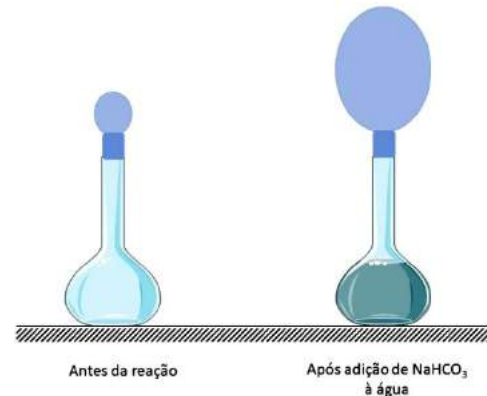
Em 2018, a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) publicou uma nova definição para o mol, estabelecendo que “um mol contém exatamente $6,02214076 \times 10^{23}$ entidades elementares”. Essa definição substitui a definição vigente desde 1971, que relacionava o mol à massa.

Disponível em: <<https://iupac.org/new-definition-mole-arrived/>>. [Adaptado]. Acesso em: 20 set. 2018.

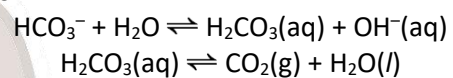
Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. pela nova definição, assume-se que um mol de átomos de ouro possui mais átomos do que um mol de moléculas de sacarose ($C_{11}H_{22}O_{11}$).
02. há mais átomos em 1,00 g de zinco do que em 1,00 g de arsênio.
04. em 1,00 mol de moléculas de água, há 1,00 mol de átomos de oxigênio e 2,00 mol de átomos de hidrogênio.
08. há mais átomos de oxigênio em 2,00 mol de moléculas de CO_2 do que em um 1,00 mol de moléculas de $C_6H_{12}O_6$.
16. na reação $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$, o número total de átomos de produto é maior do que o número total de átomos dos reagentes.

Questão 04 - (UFSC-2019) A produção de dióxido de carbono a partir da decomposição de bicarbonato de sódio (principal componente do “fermento químico”) pode ser demonstrada por meio de um experimento simples. Ao entrar em contato com a água contida em um recipiente, o gás produzido é coletado em um balão de borracha, que infla com a decomposição do bicarbonato. O experimento é esquematicamente mostrado abaixo:



As reações associadas envolvem a hidrólise com íons bicarbonato e a decomposição do ácido carbônico formado:



Considerando que o experimento tenha sido conduzido sob pressão atmosférica de 1,0 atm, é correto afirmar que:

01. a solução formada por água e bicarbonato de sódio terá pH superior a 7,0.
02. a quantidade de CO_2 que inflará o balão independe da quantidade de bicarbonato de sódio inserida na água, mas depende da quantidade de água no recipiente.
04. se a temperatura da solução na qual o bicarbonato de sódio será dissolvido for aumentada, o volume interno do balão será inferior ao volume observado em menor temperatura, pois há mudança na solubilidade do gás no meio líquido.
08. se o bicarbonato de sódio for dissolvido em uma solução ácida, a decomposição para formar CO_2 será inibida e, portanto, o volume interno do balão será menor do que se a reação for conduzida em meio básico.
16. se o balão for estourado ao término do experimento, o gás que o preenche irá se contrair e será reabsorvido pela solução, o que resultará em um aumento no pH.
32. considerando-se quantidades equivalentes de bicarbonato, assume-se que o balão estará mais inflado, ou seja, terá maior volume interno ao término da reação se o experimento for conduzido a $35^\circ C$ do que a $15^\circ C$.

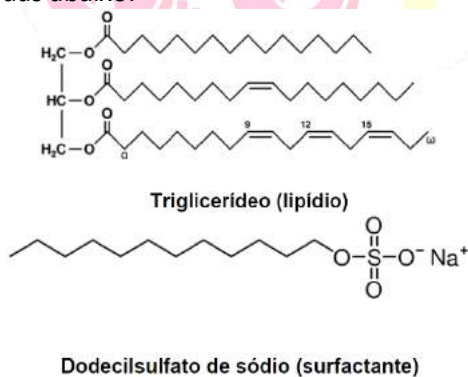
Questão 05 - (UFSC-2019)

Brasileiros comem quase tanta carne como americanos, mas a desigualdade social e o poder aquisitivo distorcem a “distribuição dos bifés” no Brasil

Em média, cada brasileiro deve consumir em 2018 cerca de 90 kg de carne. A diferença é relativamente pequena para a média americana, que neste ano deve ultrapassar pela primeira vez a marca dos 100 kg por pessoa. As semelhanças, no entanto, param por aí. O professor Paulo Rossi, do Laboratório de Pesquisas em Bovinocultura da Universidade Federal do Paraná, conduziu uma pesquisa com alunos da pós-graduação da UFPR em 2016 que mostrou que o brasileiro decide que carne irá comer conforme o dinheiro que tem no bolso: *sabemos que tem gente que passa mais de um mês sem comer carne vermelha, enquanto outros comem um quilo de picanha a R\$ 50 o quilo apenas no churrasco do fim de semana*, pondera Paulo Rossi. Em termos absolutos, é o frango que faz o consumo *per capita* de carne do brasileiro se aproximar da média americana, justamente por “*pesar menos no bolso*”.

Disponível em: <www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/pecuaria/brasileiros-comem-quase-tanta-carne-como-americanos--mnaaparencia-4g3fcb1sxnrvfmm6uao4jhn/>.[Adaptado]. Acesso em: 15 out. 2018.

Sabe-se que a carne possui quantidades significativas de proteínas e gorduras (lipídios), entre outros constituintes. Após contato com a carne, é sabido que os recipientes ficam impregnados da gordura, que se solidifica com o resfriamento do alimento, e frequentemente recorre-se ao uso de detergentes para a completa limpeza. Moléculas representativas da gordura (um triglicerídeo) e de detergente (dodecilsulfato de sódio, um surfactante) são mostradas abaixo:



Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

1. ao lavar com água quente um prato sujo com gordura, aumenta-se a polaridade das moléculas de triglicerídeos, o que as torna solúveis em água e, portanto, facilmente removíveis do prato.
2. as moléculas de dodecilsulfato de sódio presentes no detergente são capazes de interagir com a água (polar) e também com triglicerídeos (apolares).
4. detergentes são eficazes em remover gorduras, pois estabelecem ligações iônicas com as moléculas de

água e ligações covalentes com as moléculas de gordura, permitindo a interação entre substâncias polares e apolares.

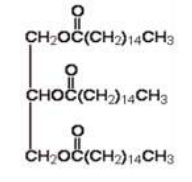
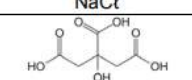
08. em sua estrutura, a molécula do triglicerídeo mostrada no enunciado possui insaturações e átomos de carbono com hibridização sp, o que permite sua interação direta e efetiva com as moléculas de água, tornando-as hidrofílicas.

16. na molécula de dodecilsulfato de sódio, há ligações covalentes formadas entre átomos de carbono e de hidrogênio, formando uma cadeia alifática e saturada.

32. a solidificação da gordura da carne na superfície de um prato após o resfriamento do alimento caracteriza um fenômeno químico, uma vez que a gordura se converte em um sólido hidrofóbico nesse processo.

Questão 06 - (UFSC-2019) Saladas são, certamente, bons acompanhamentos para uma refeição que contém carne. A preparação de uma salada deve ser precedida pela desinfecção das folhas de vegetais com uma solução de água sanitária. Para isso, deve-se submergir as folhas na solução e lavá-las abundantemente com água após cerca de 15 minutos. Em seguida, prepara-se o molho pela mistura de azeite de oliva com vinagre, sal de cozinha e suco de limão. A mistura deve ser agitada vigorosamente e despejada sobre as folhas. Pronto! Sua salada está pronta para o consumo.

A receita descrita acima contém diversas substâncias químicas, algumas das quais estão representadas no quadro abaixo.

Ingrediente	Substância característica (nome)	Fórmula ou representação estrutural
Água sanitária	Hipoclorito de sódio	NaOCl
Azeite de oliva	Tripalmitato de glicerila	
Vinagre	Ácido acético	CH ₃ COOH
Sal de cozinha	Cloreto de sódio	NaCl
Suco de limão	Ácido cítrico	

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a água sanitária usada para a desinfecção das folhas de vegetais é uma substância simples que possui como eletrólitos íons sódio e íons cloreto.
02. o molho para a salada descrito no enunciado constituirá uma mistura homogênea e termodinamicamente estável.

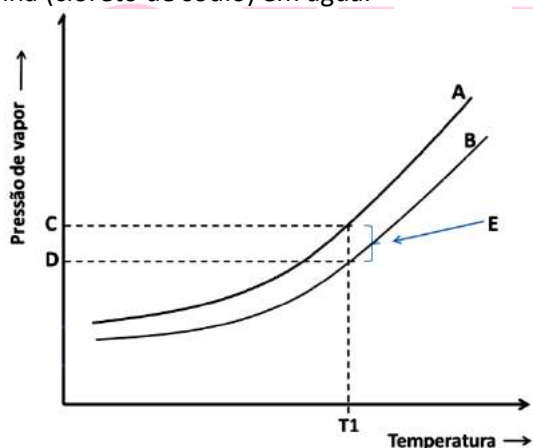
04. o molho para a salada descrito no enunciado será alcalino, considerando-se os componentes principais de seus ingredientes.

08. o azeite de oliva formará uma mistura heterogênea com a água residual que se encontra nas folhas da salada.

16. ao misturar o vinagre com o sal de cozinha, ocorrerá uma reação de neutralização entre moléculas de ácido acético e o cloreto de sódio.

32. ao misturar o azeite de oliva com o cloreto de sódio e o suco de limão, serão formadas moléculas de proteínas oriundas da reação do tripalmitato de glicerila com o ácido cítrico e o cloreto de sódio.

Questão 07 - (UFSC-2019) Para completar uma saborosa refeição com carne e salada, nada como uma salada de maionese com batatas cozidas. O cozimento é usualmente realizado acrescentando-se batatas picadas a uma panela que contém uma solução de água e sal de cozinha em ebulição. Todavia, ao acrescentar sal à água, altera-se sua curva de aquecimento. A figura abaixo ilustra a variação na pressão de vapor em função da temperatura (sem escalas) para a água pura e para a solução de sal de cozinha (cloreto de sódio) em água.



Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a curva correspondente à solução de sal de cozinha em água é representada pela letra A, ao passo que o comportamento da água pura é representado pela curva B.

02. a temperatura de ebulição da água utilizada para cozinhar a batata (solução de sal de cozinha em água) será maior do que a temperatura de ebulição da água pura.

04. o abaixamento da pressão de vapor, a redução do ponto de congelamento, a elevação do ponto de ebulição e a pressão osmótica são propriedades coligativas que independem da concentração do soluto.

08. a magnitude da variação na pressão de vapor, representada pela letra E, independe da quantidade de sal de cozinha adicionada à água para cozimento.

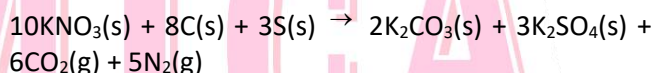
16. o ponto C corresponde à pressão de vapor da solução de sal de cozinha em água na temperatura T1.

32. a quantidade de moléculas em fase gasosa presentes em temperatura ambiente na solução de sal de cozinha é menor a 25 °C do que a 90 °C.

Questão 08 - (UFSC-2019)

A química dos fogos de artifício

Os fogos de artifício foram descobertos na China há mais de 2.000 anos e de maneira acidental – alquimistas chineses tentavam produzir um elixir mágico e, a partir de uma mistura de mel, enxofre e nitrato de potássio, acabaram por produzir um explosivo que é o precursor da pólvora, utilizada até os tempos atuais. A combustão da pólvora produz energia suficiente para vaporizar e excitar eletronicamente espécies químicas que, instáveis, emitem fótons em diferentes regiões do espectro eletromagnético, produzindo as diferentes cores que hoje conhecemos em um espetáculo com fogos de artifício. A combustão da pólvora pode ser representada, de maneira simplificada, pela reação abaixo:



Disponível em: <<https://www.compoundchem.com/2013/12/30/the-chemistry-of-fireworks/>>. [Adaptado]. Acesso em: 23 set. 2018.

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a combustão da pólvora caracteriza um processo exotérmico.

02. para que ocorra a combustão completa de 202,2 g de nitrato de potássio, são necessários 19,2 g de carbono e 19,3 g de enxofre.

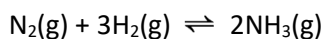
04. se 10 mol de nitrato de potássio entrarem em combustão em um sistema com excesso de carbono e de enxofre, serão produzidos 264 g de dióxido de carbono e 280 g de nitrogênio gasoso.

08. na combustão de um mol de nitrato de potássio, serão produzidos 11 mol de produtos gasosos.

16. na combustão da pólvora, o carbono sofre redução, passando do estado de oxidação zero para – 2.

32. o potássio sofre oxidação no processo de combustão, convertendo-se em carbonato de potássio e em sulfato de potássio.

Questão 09 - (UFSC-2019) A amônia é amplamente utilizada na produção de fertilizantes e também é utilizada como precursor para a produção de diversos polímeros. A formação da amônia a partir da reação entre hidrogênio e nitrogênio é uma reação química industrial importante, representada abaixo:



Essa reação (direta) possui um $\Delta H = -46,2$ kJ/mol e é normalmente realizada utilizando-se um excesso de hidrogênio.

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a reação direta é endotérmica e a reação inversa é exotérmica.
02. a remoção de amônia do sistema deslocará o equilíbrio para a direita, no sentido de formação dos produtos.
04. o aumento da temperatura favorecerá o processo de produção de amônia.
08. a redução na pressão do sistema deslocará o equilíbrio para a esquerda.
16. a adição de hidrogênio em excesso ao sistema favorecerá a reação de formação dos reagentes.
32. a presença de um catalisador reduzirá o tempo necessário para que a reação atinja o equilíbrio.
64. ao iniciar a reação, sua velocidade é reduzida gradativamente até que seja atingido o equilíbrio e, então, passa a ocorrer a variação nas concentrações de produtos e reagentes.

Questão 10 - (UFSC) De acordo com uma pesquisa da BBC sobre mulheres que mudaram o mundo, Marie Sklodowska Curie é a mulher mais influente de todos os tempos. A cientista, ainda durante o seu doutorado, mostrou que a radiação, que ela chamou de radioatividade, era emitida pelo urânio, independentemente do composto em que ele estava. Assim, concluiu que os átomos de urânio eram a fonte de radiação. Posteriormente, junto com seu marido, Pierre, ela mostrou que o tório, o rádio e o polônio também eram radioativos. A cientista francesa nascida na Polônia se tornou a primeira pessoa a ganhar dois prêmios Nobel – um de física e outro de química.



ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de Química. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011, p. 706. Disponível em: <<https://www.telegraph.co.uk/news/2018/08/09/no-woman-has-had-bigger-impact-world-history-marie-curie-poll/>>. [Adaptado]. Acesso em: 9 set. 2018.

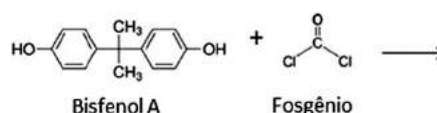
Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

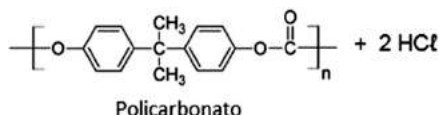
01. a reação entre nitrogênio gasoso e hidrogênio gasoso que resulta na formação de amônia caracteriza uma reação nuclear.
02. emissões do tipo alfa (α) e beta (β) são associadas a decaimentos radioativos e correspondem a partículas de carga +2 e -1, respectivamente.
04. o decaimento radioativo do isótopo $^{212}_{84}\text{Po}$ para formar $^{208}_{82}\text{Pb}$ resultará na emissão de uma partícula alfa.
08. a radiação gama (ou raios gama) consiste em fótons de alta energia, ou seja, radiação eletromagnética com comprimentos de onda superiores aos de fótons na região visível.
16. a fissão nuclear é o processo pelo qual dois núcleos leves são fundidos, formando núcleos mais pesados.
32. o rádio é um metal alcalino terroso, o polônio é um halogênio e o tório é classificado como metal.

Questão 11 - (UFSC-2019) A substância denominada popularmente bisfenol A é utilizada, principalmente, na produção de policarbonato – um polímero que apresenta alta transparência e elevada resistência térmica e mecânica – e de vernizes epóxi. Estudos levantaram dúvidas quanto à segurança associada à presença do bisfenol A em muitos utensílios de policarbonato, especialmente em mamadeiras, considerando fatores como a sua solubilidade em água (60,0 mg por 100 mL, a 25 °C). Por precaução, alguns países, inclusive o Brasil, optaram por proibir a importação e a fabricação de mamadeiras que contenham bisfenol A, tendo em vista a maior exposição e suscetibilidade dos indivíduos usuários desse produto. Essa proibição está vigente desde janeiro de 2012 e foi oficializada por meio da Resolução RDC no 41/2011.

Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/embalagens/bisfenol-a>>. [Adaptado]. Acesso em: 9 set. 2018.

A reação de obtenção do policarbonato é mostrada abaixo:





- 7) Gab: 34
8) Gab: 03
9) Gab: 42
10) Gab: 06
11) Gab: 52

Sobre o assunto tratado acima, é correto afirmar que:

01. a molécula de bisfenol A é composta por um átomo de carbono quaternário, quatro átomos de carbono terciários, oito átomos de carbono secundários, dois átomos de carbono primários e oito átomos de hidrogênio.
02. na molécula de bisfenol A, os grupos -OH estão ligados diretamente aos átomos de carbono da cadeia alifática.
04. a 25 °C, seria possível solubilizar 30,0 g de bisfenol A em 50 litros de água.
08. o polycarbonato é formado pelas ligações de hidrogênio que ocorrem entre bisfenol A e fosgênio.
16. o polycarbonato é um polímero de condensação formado por reação entre dois tipos de monômeros.
32. a molécula de fosgênio assume geometria trigonal plana.

GABARITO:

1) Gab:

- a) Formol, formaldeído ou metanal.
b) C₁₆H₂₂O₄
c) Se o percentual em massa de triclosan no sabonete é de 0,30%, há 0,30 g de triclosan em 100 g de sabonete, assim:

$$100 \text{ g de sabonete} \rightarrow 0,30 \text{ g triclosan}$$

$$90 \text{ g de sabonete} \rightarrow x$$

$$Rx = 0,27 \text{ g de triclosan.}$$

- d) Pela tabela apresentada, há em solução saturada 690 mg/L de isopropilparabeno ou 0,690 g em cada

litro de solução. Concentração molar = $\frac{n}{V(L)}$.

Para o cálculo de $n = \frac{m}{M}$, é necessário calcular a massa molar do isopropilparabeno, de fórmula molecular C₁₀H₁₂O₃, que equivale a 180 g/mol.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,690}{180} = 0,00383$$

Assim, em cada litro, = 0,00383 mol e a concentração molar é de 0,00383 mol/L ou 3,83x10⁻³ mol/L.

- 2) Gab: 05
3) Gab: 06
4) Gab: 33
5) Gab: 18
6) Gab: 08

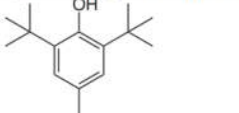
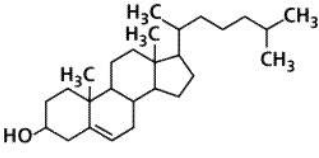
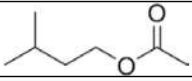
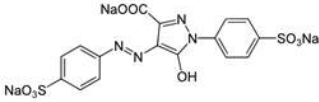
Questão 01 - (UFSC-2020)

Novas evidências indicam que o consumo de comidas ultraprocessadas (ou aditivadas) favorece o ganho de peso

Aumentam os indícios de que uma dieta rica em alimentos ultraprocessados, também conhecidos como aditivados, pode ser prejudicial à saúde. Apenas em maio deste ano, dez novos estudos trouxeram resultados que indicam possíveis efeitos nocivos dos ultraprocessados à saúde. Realizados nos Estados Unidos, na França, na Espanha e no Brasil, os trabalhos quase sempre envolveram um número grande de participantes. Por essa razão, alguns especialistas em nutrição e saúde pública afirmam que o ideal seria reduzir ao mínimo o consumo dessas comidas industrializadas. Exemplos desses alimentos são bolinhos, cereais matinais, iogurtes adoçados e aromatizados, pães, margarina, sucos *diet*, além de carnes, legumes e frutas enlatados ou de rápido preparo.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/10/alimentos-que-engordam>. [Adaptado]. Acesso em: 7 set. 2019.

Os alimentos ultraprocessados ou aditivados são ricos em açúcares, gorduras, sal e compostos químicos que aumentam a durabilidade desses produtos ou conferem mais aroma, cor e sabor a eles. Alguns exemplos das moléculas representativas dessas classes de substâncias são apresentados abaixo.

substância	Nome	Representação estrutural
conservante	Hidroxitolueno butilado (BHT)	
gordura	Colesterol	
aromatizante	Acetato de isoamila	
corante	Tartrazina	

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01) a absorção do BHT pelo organismo humano é ineficaz, já que o caráter alcalino da molécula inibe sua interação com o ácido presente nos fluidos estomacais.

02) o colesterol, de cadeia polar, possui elevada solubilidade em água, o que facilita a absorção pelo organismo.

04) um alimento ultraprocessado que contém sal de cozinha (cloreto de sódio) e acetato de isoamila é facilmente solubilizado em água, pois a reação entre o sal e o éster gera um ácido carboxílico hidrossolúvel.

08) a tartrazina possui em sua estrutura núcleos aromáticos, o que implica uma efetiva interação com gorduras como o colesterol por meio de ligações iônicas.

16) o acetato de isoamila presente em um alimento pode ser neutralizado pela adição de um ácido, como o acético, o que reduz a absorção desse aromatizante pelo organismo.

32) o BHT é capaz de interagir com a água por ligações de hidrogênio.

Questão 02 - (UFSC-2020) A fórmula da água e muitas de suas propriedades são amplamente conhecidas. A água, considerada um “solvente universal”, é fundamental para a existência da vida e compõe uma porção significativa do nosso planeta. Sobre a água e suas características, é correto afirmar que:

Dados: H = 1; O = 16; Na = 22,9; Cl = 35,5

01) devido ao caráter covalente das ligações entre oxigênio e hidrogênio na água, ela é incapaz de solubilizar compostos com elevado caráter iônico.

02) a água é capaz de interagir por ligações de hidrogênio com substâncias como cloreto de sódio, por isso é fácil dissolver sal de cozinha para preparar um saboroso alimento.

04) ao colocar uma garrafa com refrigerante no congelador, é possível que ela se rompa, pois a água passa por uma expansão de volume entre 0 e 4°C

08) a água não é capaz de interagir com substâncias de alta massa molar que possuem grupos OH como a sacarose $C_{12}H_{24}O_{11}$ por isso é tão difícil adoçar um cafezinho.

16) sob condições atmosféricas idênticas, ao adicionar sal de cozinha à água para o cozimento de macarrão, a água entrará em ebulição em uma temperatura superior à da água pura.

32) o cozimento de alimentos em água aquecida em uma panela de pressão é acelerado, porque a água converte-se abundantemente em íons H_3O^+ e OH^- que facilitam a decomposição dos alimentos.

64) em uma solução preparada pela mistura de 58,4g de NaCl em 162g de água, a fração molar do soluto é 0,9 e a fração molar do solvente é 0,1

Questão 03 - (UFSC-2020) O que são microplásticos?

Plástico é o tipo mais prevalente de lixo em nossos oceanos e lagos. Resíduos de plástico podem ser encontrados em todos os formatos e tamanhos, mas uma das definições desse material considera que aqueles com menos de 5mm de comprimento constituem os “microplásticos”. Há diversas fontes de microplásticos, incluindo a degradação de material plástico de maiores dimensões. Além disso, microesferas, um tipo de microplástico, são pedaços muito pequenos de polietileno (um polímero produzido pela polimerização de moléculas de eteno) adicionados a produtos de saúde e beleza, como cremes dentais e cosméticos esfoliantes. Essas pequenas partículas passam pelos sistemas de filtração de água e acabam nos oceanos e lagos, o que representa um risco potencial para a vida de organismos aquáticos.

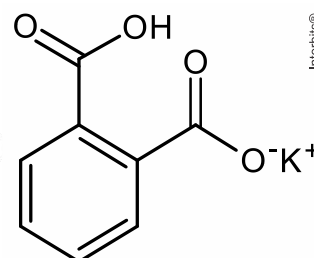
Disponível em: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html>. [Adaptado]. Acesso em: 14 set. 2019.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

- 01) a contaminação de corpos aquáticos por microplásticos formados por polietileno é decorrente da elevada solubilidade em água desse polímero, já que ele é capaz de interagir por ligações de hidrogênio com substâncias polares.
- 02) a presença de microplásticos nos oceanos é decorrente do descarte e do tratamento inadequado de materiais poliméricos, algo que poderia ser minimizado com a adoção de políticas eficazes de incentivo e implementação de processos de reciclagem.
- 04) um processo eficaz e pouco poluente para a degradação de plásticos como alternativa ao descarte em aterros consiste na combustão conduzida em ambiente aberto, já que esse processo leva à produção de substâncias inertes como CO e CO₂
- 08) polímeros sintéticos, como o polietileno, são degradados rapidamente na natureza, portanto a deposição de material plástico que contém esse polímero pode ser realizada em aterros sanitários convencionais, com baixo risco de danos ao meio ambiente.
- 16) a substituição do polietileno adicionado a cosméticos por polímeros biodegradáveis ou por polímeros naturais tem o potencial de reduzir a produção e a disseminação de microplásticos não degradáveis.
- 32) as ligações iônicas que unem os átomos na cadeia polimérica do polietileno tornam esse material termicamente sensível, o que permite sua degradação

com a aplicação de temperaturas moderadas, como as produzidas pela irradiação solar.

Questão 04 - (UFSC-2020) Em um laboratório, um analista preparou uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) e determinou que sua concentração, obtida por meio da titulação com hidrogenoftalato de potássio, foi de 0,1 mol/L Posteriormente, 20,2mL da mesma solução de NaOH foram necessários para neutralizar completamente uma alíquota de 10mL de uma solução de H₂SO₄ de concentração desconhecida. A reação entre NaOH e H₂SO₄ possui ΔH = -112kJ/mol. A fórmula estrutural do hidrogenoftalato de potássio (KHC₈H₄O₄) é apresentada abaixo:

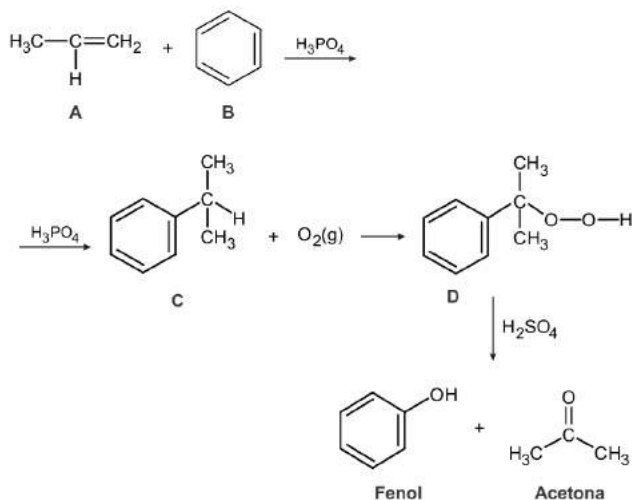


Considerando essas informações, é correto afirmar que:

- 01) os processos descritos no enunciado constituem reações ácido-base que envolvem uma base fraca e um ácido forte.
- 02) a variação da entalpia para a reação apresentada é negativa, logo a reação absorve calor para neutralizar os íons hidrônio e formar moléculas de água.
- 04) a concentração de ácido sulfúrico na solução descrita no enunciado é de 0,101mol/l
- 08) após a neutralização completa da solução de H₂SO₄ e considerando que não há excesso de base, a concentração molar dos íons sódio na solução será o dobro da concentração molar dos íons sulfato.
- 16) a adição de hidrogenoftalato de potássio em água pura não resultará na modificação do pH do meio.
- 32) para neutralizar completamente 2mol de ácido sulfúrico, seriam necessários 4mol de hidróxido de sódio.

Questão 05 - (UFSC-2020)

O fenol e a acetona são matérias-primas fundamentais para diversos setores da indústria. Um dos processos industriais utilizados para a obtenção desses compostos é denominado “processo Hock” e foi desenvolvido em 1944 por Hock e Lang. O processo pode ser ilustrado pela reação abaixo:



Dados: H = 1; C = 12; O = 16

Sobre o assunto e considerando que os pontos de ebulição do fenol e da acetona são 182°C e 56°C respectivamente, e que a acetona possui densidade de $0,820\text{g/mL}$ a 25°C é correto afirmar que:

01) segundo a IUPAC, a nomenclatura dos compostos A, B, C e D, respectivamente, é propeno, benzeno, (1-metiletil)benzeno e (1-metilóxido)benzeno.

02) na reação, o ácido fosfórico (H_3PO_4) o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e o oxigênio (O_2) atuam como catalisadores.

04) fenol e acetona podem ser separados por um processo de destilação.

08) considerando-se um rendimento de 100% para a reação, é necessário $1,41\text{ mol}$ de benzeno para produzir 100mL de acetona.

16) partindo de $42,08\text{ mol}$ do reagente A e de $152,22\text{ g}$ do reagente B, seriam obtidos $184,22\text{ g}$ de fenol, considerando-se um rendimento de 100%

32) a molécula representada por D é um ácido carboxílico.

Questão 06 - (UFSC-2020) Tabela periódica, sua linda!

Em 2019 comemora-se em todo o mundo o Ano Internacional da Tabela Periódica, em alusão aos 150 anos do desenvolvimento do sistema periódico pelo cientista russo Dmitri Mendeleev. A tabela periódica que hoje conhecemos agrupa 118 elementos organizados de forma crescente em razão de seu número atômico e de modo que os elementos de um mesmo grupo apresentem propriedades similares. Em seu sesquicentenário, essa ferramenta ainda é indispensável para explicar (e prever) interações químicas e inferir características dos elementos, como reatividade, densidade e disposição dos elétrons em torno do núcleo atômico.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01) os elementos do grupo 1 da tabela periódica possuem uma significativa diferença de eletronegatividade em relação aos elementos do grupo 16, o que explica o fato de moléculas como H_2O possuírem ligações com elevado caráter iônico.

02) diversos elementos da tabela periódica são poli-isotópicos, ou seja, possuem mais de um isótopo estável encontrado na natureza.

04) a tabela periódica possui elementos considerados "artificiais", ou seja, que foram produzidos em laboratório por meio de reações nucleares entre elementos de massas atômicas distintas.

08) em solução aquosa, os elementos dos grupos 1 e 2 da tabela periódica tendem a formar ânions, que são atraídos eletrostaticamente entre si para formar compostos metálicos.

16) as propriedades que explicam a organização atual dos elementos na tabela periódica corroboram a hipótese de que os átomos consistem em esferas carregadas negativamente nas quais estão incrustadas cargas positivas, conhecidas como prótons.

32) os elementos de transição estão concentrados no centro da tabela periódica e consistem em metais e não metais pouco reativos e que se estabilizam ao permanecer com oito elétrons na camada de valência.

Questão 07 - (UFSC-2020) É possível fazer refrigerante em casa?

Sim. E é fácil! A base da receita costuma misturar suco de frutas (para dar o sabor), gelo, açúcar (sacarose) e água com gás (CO_2) para gerar a efervescência. Com isso, o refrigerante estará pronto para consumo.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/e-possivel-fazer-refrigerante-em-casa>. [Adaptado]. Acesso em: 11 set. 2019.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01) o refrigerante, conforme descrito no enunciado, consiste em um exemplo de mistura heterogênea.

02) após a fusão do gelo com o consequente aumento da temperatura, o CO_2 do refrigerante tenderá a se separar da mistura, pois sua solubilidade na água diminuirá.

04) água, gás CO_2 , gelo e açúcar são quatro componentes quimicamente distintos do refrigerante.

08) o refrigerante pode ser considerado uma solução eletrolítica, já que o CO_2 é um eletrólito forte e libera seus íons constituintes na solução.

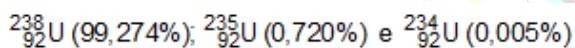
16) a sacarose, por ser um sal, promove um aumento na temperatura do refrigerante imediatamente após ser adicionado à mistura.

32) se açúcar for adicionado ao refrigerante em quantidade que produza uma solução insaturada, ele

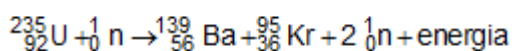
constituirá uma fase sólida do sistema, caracterizando a mistura como homogênea.

64) o gelo, ao ser adicionado à mistura que compõe o refrigerante, decanta-se por ser mais denso que a água líquida.

Questão 08 - (UFSC-2020) Recentemente a Rússia lançou um polêmico reator nuclear flutuante com o objetivo de levar calor e energia para regiões remotas do país, além de apoiar atividades de mineração. Esse fato ocorre em meio a preocupações de ambientalistas devido ao potencial risco de acidentes. O navio Akademik Lomonosov, construído para suportar colisões com *icebergs* e o impacto de ondas de sete metros, transporta dois reatores nucleares que fazem uso de urânio com baixo enriquecimento. Esses reatores, quando combinados, são capazes de produzir 70MW de eletricidade. As três principais formas isotópicas do urânio encontradas na natureza e suas respectivas abundâncias naturais são especificadas abaixo:



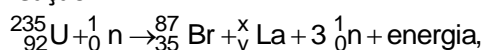
O isótopo U-235 sofre fissão nuclear, uma reação que ocorre de diferentes maneiras, com a geração de pares de núcleos diferentes e de nêutrons (n) Como exemplo, tem-se a seguinte reação:



Sobre o assunto e considerando as informações acima, é correto afirmar que:

01) além do risco de acidentes, uma das principais limitações do uso de reatores nucleares consiste na produção de resíduos radioativos.

02) na reação:



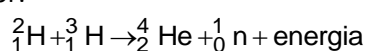
o lantânio formado tem número atômico igual a 57 e número de massa igual a 146

04) considerando os isótopos de urânio, pode-se afirmar que o átomo de U-238 possui 92 prótons, 146 nêutrons e 92 elétrons.

08) a massa atômica do urânio é igual à massa atômica de seu isótopo de menor abundância natural.

16) conforme o exemplo, a fissão nuclear do U-235 produz átomos de bário e criptônio, os quais são isótopos do urânio.

32) a fissão nuclear de átomos de hidrogênio pode ser ilustrada por:

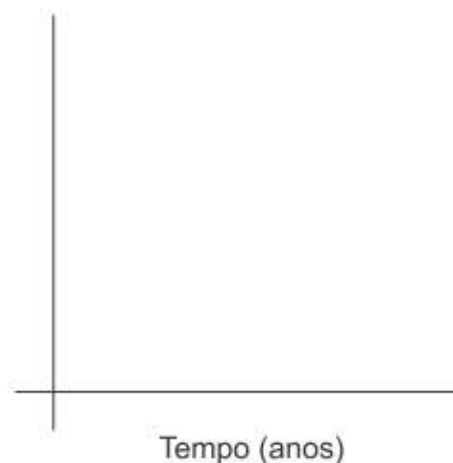


na fusão nuclear, dois ou mais núcleos leves se dividem, originando outros núcleos menores.

Questão 09 - (UFSC-2020) O Amerício-241, que emite partículas alfa, é usado em alarmes de fumaça. A radiação alfa ioniza o ar e isso permite que uma pequena corrente flua entre dois eletrodos. Em situações com fogo, a fumaça impede o processo de ionização, então a corrente cai e o alarme dispara. Esse tipo de detector de fumaça é o mais comum por não ser caro e por identificar melhor as mínimas quantidades de fumaça produzidas por chamas. O Amerício-241 tem meia-vida de 432 anos, portanto o alarme de fumaça não precisará ser alterado diariamente.

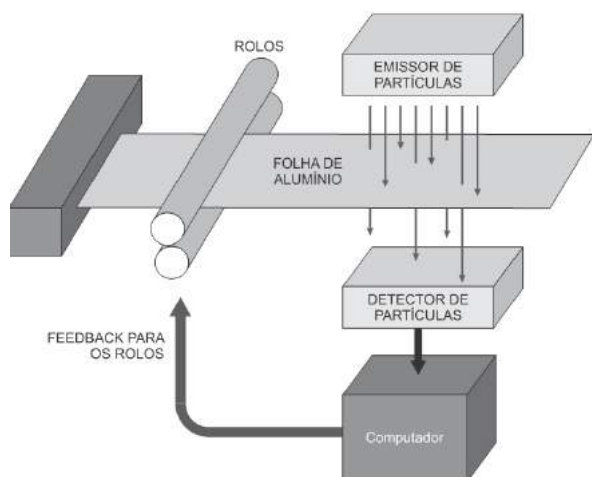
a) Esboce nos eixos abaixo o gráfico de decaimento ao longo do tempo (eixo X) de uma amostra que contém N núcleos radioativos de Amerício-241 (eixo Y) indicando e identificando as principais coordenadas.

N (número de núcleos radioativos remanescentes)



b) Qual é a composição das partículas alfa?

c) Em um laboratório, projeta-se um sistema para controle da espessura de folhas de alumínio, a partir da quantidade de partículas recebidas no detector, conforme o esquema ao lado. Algumas partículas são absorvidas pela folha e outras passam para o detector. Quanto mais espessa a folha, menos partículas passam para o detector. A quantidade de partículas que chegam ao detector é monitorada por um computador, o qual envia um sinal (chamado feedback) para controlar o espaço entre os rolos. A folga entre os rolos controla a espessura da folha. As partículas alfa ou as partículas beta seriam a melhor opção para o projeto? Justifique sua resposta em, no máximo, 5 linhas.



Questão 10 - (UFSC-2020) Um hábito comum a muitos brasileiros consiste em preparar, pela manhã, um copo de leite com achocolatado para “quebrar o jejum”. Considere as informações abaixo, coletadas nos rótulos de uma caixa de leite integral e de um achocolatado.

	Leite integral (conteúdo de um copo de 200 mL)	Achocolatado (conteúdo de uma porção de 20 g)
Carboidratos	8,8 g	17 g
Proteínas	6,8 g	0,7 g
Gorduras saturadas	4,3 g	0,1 g
Gorduras trans	0 g	0,1 g
Sódio	98 mg	7,0 mg
Cálcio	258 mg	272 mg
Ferro	4,2 mg	2,6 mg

Sobre o assunto e considerando as informações acima, é correto afirmar que:

01) as gorduras saturadas são formadas por moléculas que contêm, em sua estrutura, ligações duplas entre átomos de carbono, o que favorece a solubilidade em água e dificulta o acúmulo dessas gorduras no organismo.

02) as gorduras trans constituem uma classe particular de gorduras insaturadas que, em função de sua conformação molecular, acumulam-se facilmente no organismo e originam, por exemplo, obstruções em veias e artérias.

04) as proteínas atuam como catalisadores em reações biológicas e são formadas por átomos de metais ligados a cadeias de ácidos graxos.

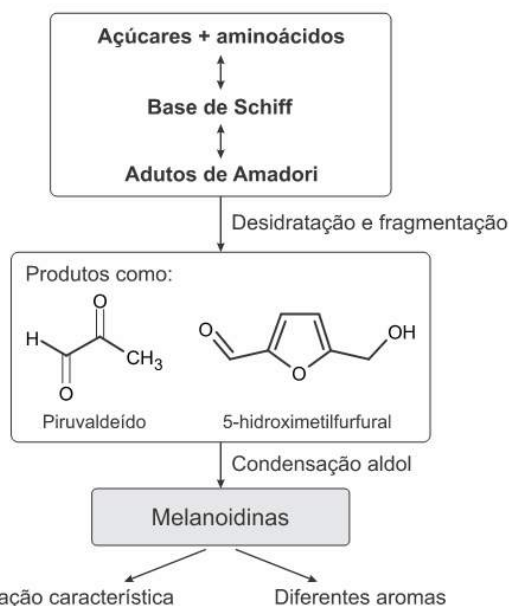
08) os açúcares são carboidratos que podem estar presentes naturalmente em alimentos como leite e achocolatados ou ser adicionados a eles.

16) em uma caixa com 1L de leite, há 1,4g de metais dissolvidos.

32) um copo com 20g de achocolatado dissolvido em 200mL de leite possibilita a ingestão de 4,5g de gorduras e 281,6mg de metais.

Questão 11 - (UFSC-2020) O hambúrguer perfeito!

A obtenção de um hambúrguer grelhado à perfeição depende, além da experiência do cozinheiro, de reações químicas que ocorrem em altas temperaturas. A carne bovina, em geral, é composta por 75% de água, 20% de proteína e 5% de gorduras, carboidratos e minerais. Assim, a química do tostado perfeito e o aroma característico do hambúrguer são resultantes da reação de Maillard, que ocorre durante o processo de cocção da carne. O processo é esquematicamente representado abaixo:



Molécula	Aroma	Molécula	Aroma
Pirazina 	<ul style="list-style-type: none"> • Assado • Tostado 	Tiofeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Carne • Assado
Furanona 	<ul style="list-style-type: none"> • Doce • Caramelo • Queimado 	Pirrol 	<ul style="list-style-type: none"> • Cereal • Noz

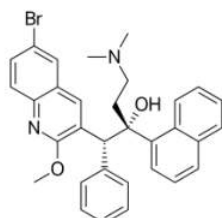
Considerando as informações acima, é correto afirmar que:

- 01) os aminoácidos são compostos orgânicos que possuem grupos funcionais amina e ácido carboxílico.
 02) as proteínas são formadas por aminoácidos, que se ligam por meio de ligações peptídicas.
 04) pirrol, tiofeno e furanona constituem exemplos de bases de Lewis, portanto devem ser altamente solúveis em água, que é um ácido de Lewis.
 08) considerando a composição média da carne bovina, pode-se dizer que em uma porção de 180g tem-se 36g de proteínas e 9g de gorduras, carboidratos e minerais.
 16) ao adicionar sal grosso (cloreto de sódio) à carne assada, ocorre a solubilização do sal por meio da formação de ligações de hidrogênio com as moléculas lipídicas da carne.
 32) ao adicionar suco de limão (ácido) à carne assada, ocorre uma reação ácido-base que resulta na perda de prótons na molécula de pirrol.
 64) a interação entre a água naturalmente presente na carne e a gordura é facilitada pela formação de furanona, que atua como um surfactante no processo de cocção.

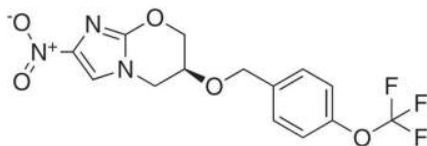
Questão 12 - (UFSC-2020) Novo fármaco para tratamento de tuberculose

A US Food and Drug Administration dos Estados Unidos está avaliando o pedido de legalização da pretomanida, um novo candidato a fármaco para o tratamento de tuberculose. A pretomanida seria usada em combinação com a bedaquilina e a linezolida para tratar pacientes com tuberculose de resistência múltipla ou extensa. A pretomanida foi desenvolvida pela TB Alliance, uma organização global sem fins lucrativos dedicada ao avanço no desenvolvimento de fármacos contra a tuberculose.

As estruturas da bedaquilina e da pretomanida são fornecidas abaixo:



Bedaquilina

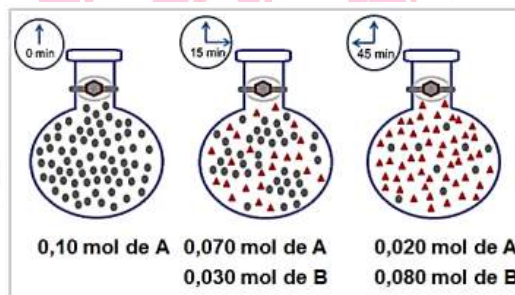


Pretomanida

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a molécula de pretomanida é apolar porque possui em sua estrutura apenas ligações entre átomos com eletronegatividades semelhantes.
 02. a molécula de pretomanida é homogênea, insaturada e de cadeia ramificada.
 04. o grupamento F_3CO ligado a um anel benzênico na pretomanida confere baixa polaridade a essa região da molécula.
 08. um comprimido que contém 20 mg de pretomanida conterá mais moléculas do fármaco do que outro que contém 20 mg de bedaquilina.
 16. a pretomanida e a bedaquilina possuem, em suas estruturas, halogênios ligados covalentemente a átomos de carbono.
 32. a bedaquilina é capaz de interagir com moléculas de água em meio fisiológico por intermédio de ligações de hidrogênio.

Questão 13 - (UFSC-2020) As figuras abaixo ilustram de maneira esquemática e sequencial uma reação química hipotética de A (●) formando B (▲) em um balão volumétrico de um litro e também o diagrama de energia para a referida reação. Essa reação pode ser representada por: $A \rightleftharpoons B$



Com base nessas informações, é correto afirmar que:

01. a velocidade média da reação é dada por:

$$-\frac{\Delta A}{\Delta t} = -\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

02. a velocidade média para a reação entre os tempos 0 e 15 min é $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$.

04. a presença de um catalisador aumentaria a energia de ativação para a reação; conseqüentemente, a reação se processaria de forma mais rápida.

08. no diagrama de energia, as curvas I e II são características, respectivamente, do progresso da reação na ausência e na presença de um catalisador.

16. para a reação representada pela curva I no diagrama de energia, a energia de ativação é representada por III.

32. a variação de entalpia para reação é negativa, o que indica que se trata de uma reação endotérmica.

64. após 45 min, o rendimento obtido na reação é de 20%.

Questão 14 - (UFSC-2020) Poluentes no meio ambiente podem interagir com patógenos para mudar a resposta de pessoas e seres vivos a doenças infecciosas

Há algumas décadas, pesquisadores demonstraram que poluentes orgânicos persistentes, como dioxinas e bifenilas policloradas, reduziram a resistência de ratos ao vírus influenza. Nova pesquisa sugere que outros contaminantes, incluindo compostos fluorados, arsênio e mercúrio, também podem interferir na resposta imune de animais em laboratório, bem como de pessoas. Em alguns casos, os poluentes reduzem a resposta imune a vacinas, tornando as pessoas mais suscetíveis a doenças infecciosas. Em outros casos, poluentes do meio ambiente aumentam a virulência de patógenos, resultando, por exemplo, no aumento da resistência de algumas bactérias a antibióticos.

O aumento das atividades antropogênicas e do consumo tem amplificado problemas relacionados ao meio ambiente. Sobre esse assunto, é correto afirmar que:

01. a produção excessiva e o descarte inadequado de materiais plásticos e semelhantes resultam no acúmulo desses materiais em ambientes aquáticos, como os oceanos.

02. biocombustíveis como o biodiesel são fontes de energia para combustão com menor emissão de substâncias tóxicas para o meio ambiente quando comparados aos combustíveis fósseis.

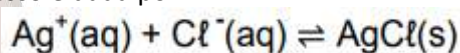
04. a queima de carvão mineral é um processo exotérmico utilizado no aquecimento de caldeiras para a produção de vapor em usinas termoelétricas.

08. a chuva ácida é consequência da liberação de ozônio para o ar resultante da queima de combustíveis fósseis utilizados em sistemas de transporte.

16. usinas nucleares são vantajosas em relação a usinas hidrelétricas, já que os processos nucleares não resultam na produção de resíduos tóxicos que requeiram destinação especial.

32. o “lixo eletrônico” resultante do descarte de dispositivos eletrônicos é considerado um material inerte e de baixo valor agregado, o que permite seu descarte em aterros sanitários convencionais

Questão 15 - (UFSC-2020) Uma das maneiras de quantificar cloreto em soluções aquosas consiste em conduzir uma titulação utilizando-se soluções padronizadas de AgNO_3 . Nessa titulação, a solução de AgNO_3 é adicionada com uma bureta gota a gota à solução que contém íons cloreto e forma-se um precipitado de AgCl . A adição do titulante ocorre até que seja detectado o ponto final da titulação, ou seja, até que os íons cloreto tenham sido completamente precipitados na forma de AgCl . A reação que descreve o processo é dada por:



Considere que um lote de frascos que contém solução nasal (solução aquosa de NaCl) tenha sido analisado utilizando-se o método titulométrico mencionado acima e que a solubilidade do precipitado de AgCl seja desprezível. Considere, ainda, que três alíquotas tenham sido coletadas em diferentes frascos de soro fisiológico e tituladas com uma solução de AgNO_3 de concentração $0,100 \text{ mol L}^{-1}$. Os resultados estão expostos na tabela abaixo:

Amostra	Volume de solução nasal titulado (mL)	Volume de solução de AgNO_3 usada na titulação (mL)
A	25	37,5
B	20	30,7
C	30	46

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. se a concentração de NaCl informada no rótulo do produto for 3,00% (m/v), pode-se assumir, com base nos dados da titulação, que houve erro na produção da solução nasal ou na elaboração do rótulo do produto.

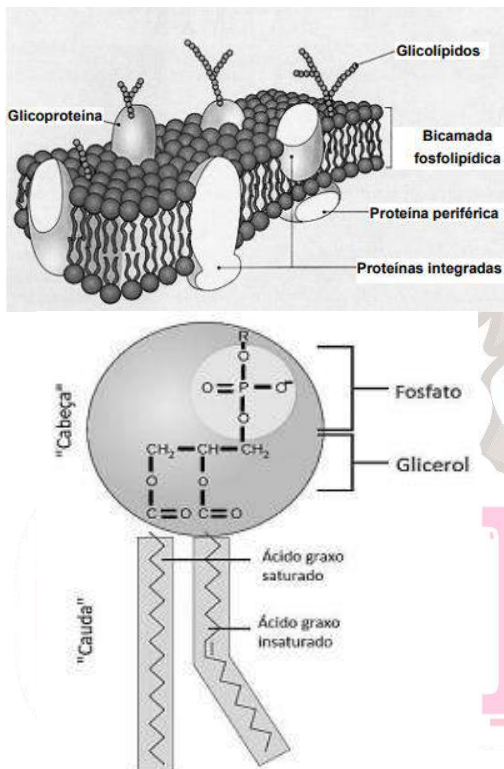
02. a concentração molar média determinada de NaCl na solução nasal é de $0,152 \text{ mol L}^{-1}$.

04. na amostra A, há $0,375 \text{ mol}$ de NaCl na alíquota de 25,00 mL de solução nasal utilizada na titulação.

08. pode-se inferir que a concentração de NaCl determinada na alíquota B é de 1,80% (m/v).

16. a solubilidade do precipitado de AgCl formado a partir do processo de titulação não é influenciada pela variação da temperatura do sistema.

Questão 16 - (UFSC-2020) O modelo do mosaico fluido foi proposto na década de 1970 para explicar a estrutura da membrana plasmática. O modelo prevê que a membrana possui, entre outras substâncias, duas camadas formadas por fosfolipídios, com “cabeças” orientadas para os meios extracelular e intracelular. Essas moléculas estão em constante deslocamento, formando um modelo fluido. As representações esquemáticas da membrana plasmática e da estrutura geral de um fosfolipídio são mostradas abaixo:



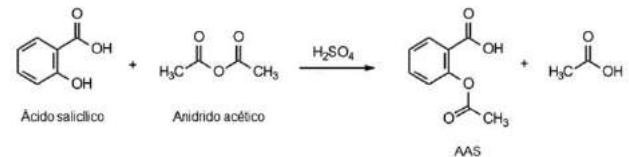
Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. nos fosfolipídios a “cabeça” é polar e, portanto, possui elevada afinidade por moléculas de água.
02. a interação entre as “caudas” de moléculas de fosfolipídios é facilitada pelo estabelecimento de ligações de hidrogênio entre os átomos presentes nas cadeias de ácidos graxos.
04. o glicerol e o fosfato, que constituem a “cabeça” do fosfolipídio, unem-se por meio de ligações iônicas, o que permite a interação com centros metálicos de enzimas e facilita o transporte destas para o meio intracelular.
08. a “cauda” dos fosfolipídios é hidrofílica e interage com íons Na^+ e K^+ na membrana plasmática devido a seu caráter polar, atuando no transporte desses nutrientes para o interior das células.
16. o caráter polar das moléculas de fosfolipídios sugere que a membrana plasmática seja um eficaz impermeabilizante que impede a passagem de

substâncias do meio extracelular para o meio intracelular.

32. o fosfolipídio é uma molécula capaz de interagir com substâncias polares e também com substâncias apolares.

Questão 17 - (UFSC-2020) O ácido acetilsalicílico (AAS) é um dos fármacos mais consumidos no mundo devido a seu eficiente efeito antipirético, analgésico e anti-inflamatório, além da capacidade de inibir a agregação de plaquetas, o que é útil na prevenção da trombose. A síntese do AAS pode ser conduzida pela reação entre o ácido salicílico e o anidrido acético na presença de um ácido como catalisador, conforme esquematicamente representado abaixo:



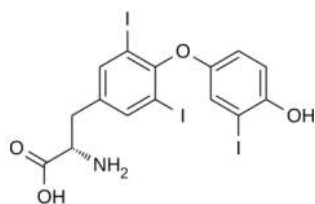
Considerando, para fins de cálculo, que a reação possui rendimento de 100%, é correto afirmar que:

01. uma indústria farmacêutica que deseje produzir 180 kg de AAS necessitará de 51,0 kg de anidrido acético.
02. o ácido sulfúrico, por atuar como catalisador, tem parte de sua estrutura incorporada à estrutura do AAS.
04. de acordo com o esquema reacional mostrado no enunciado, o ácido acético atua como catalisador da reação, sendo recuperado ao final do processo de síntese.
08. a quantidade máxima de AAS formada pela reação entre 1,38 kg de ácido salicílico e 5,10 kg de anidrido acético será de 1,80 kg.
16. se 34,5 kg de ácido salicílico forem misturados a 51,0 kg de anidrido acético, a massa de ácido salicílico que permanecerá sem ser consumida ao término da reação será de 9,00 kg.
32. a molécula de AAS apresenta em sua estrutura um grupo característico de ácido carboxílico e um grupo característico de aldeídos.

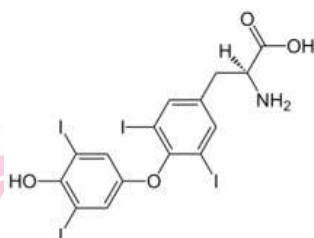
Questão 18 - (UFSC-2020) As glândulas endócrinas do corpo humano são responsáveis pela produção de substâncias conhecidas como hormônios. Essas substâncias são produzidas e liberadas diretamente na corrente sanguínea. No organismo, o conjunto de glândulas endócrinas forma o chamado sistema endócrino, que, juntamente com o sistema nervoso, regula e controla todas as funções do corpo. Entre as glândulas endócrinas está a tireoide, responsável pela produção dos hormônios tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4). O iodo é um elemento utilizado na

síntese dos hormônios tireoidianos, por isso é um elemento essencial para o organismo humano e também para o de outros animais. Com a finalidade de suprir a necessidade de iodo da população, diversos países adotam a adição de iodo, na forma de sais de iodeto ou de iodato, ao sal para consumo humano (sal de cozinha). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o sal para consumo humano deve conter de 15 mg até o limite máximo de 45 mg de iodo por quilograma de produto. As estruturas dos hormônios T3 e T4 estão representadas abaixo:

Tri-iodotironina (T3)



Tiroxina (T4)

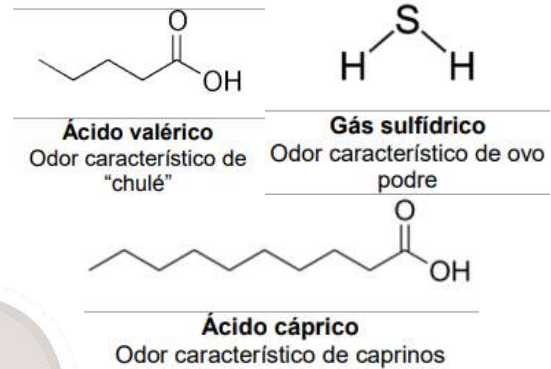


Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. o grupo carbonila, normalmente abreviado por –COOH, é o grupo característico de aldeídos e está presente nas estruturas dos hormônios T3 e T4.
 02. os hormônios T3 e T4 são derivados de aminoácidos e carboidratos.
 04. o grupo funcional amina está presente nas estruturas dos hormônios T3 e T4.
 08. os estados de oxidação do iodo nos sais de iodeto ou de iodato que podem ser adicionados ao sal de cozinha são, respectivamente, -1 e +5.
 16. os limites estabelecidos pela ANVISA para iodo em sal de cozinha correspondem a concentrações entre 0,0015 g e 0,0045 g de iodo por grama de produto.
 32. o íon iodeto possui seis elétrons na camada de valência.

Questão 19 - (UFSC-2020) O nariz humano contém mais de 100 milhões de receptores que atuam conjuntamente em complexas operações para a identificação de moléculas características de diversos tipos de aromas e odores. Muitas das substâncias que geralmente são caracterizadas pelo aroma agradável ou pelo odor desagradável apresentam estruturas

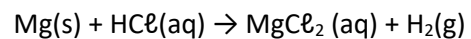
semelhantes, com massa molar inferior a 294 g mol⁻¹. O ácido valérico, o ácido cáprico e o gás sulfídrico são exemplos de substâncias que causam mau cheiro. Suas estruturas e odor característico estão apresentados abaixo:



Com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. as fórmulas moleculares do ácido valérico, do ácido cáprico e do gás sulfídrico são C₅H₁₀O₂, C₁₀H₁₈O₂ e H₂S, respectivamente.
 02. o gás sulfídrico, quando dissolvido em água, pode ser classificado como um diácido fraco que possui dois hidrogênios ionizáveis.
 04. as três substâncias podem ser classificadas como ácidos carboxílicos fracos.
 08. o ácido valérico e o ácido cáprico são ácidos carboxílicos fracos.
 16. a molécula de gás sulfídrico apresenta geometria molecular angular, assim como a molécula de amônia e a molécula de dióxido de carbono.
 32. de acordo com a nomenclatura da IUPAC, o ácido valérico e o ácido cáprico são denominados, respectivamente, ácido pentanoico e ácido decanoico.
 64. sob mesma temperatura, o ácido cáprico apresenta maior solubilidade em água do que o ácido valérico.

Questão 20 - (UFSC-2020) A reação (não balanceada) entre o magnésio e o ácido clorídrico está representada abaixo:



Com o objetivo de estudar essa reação, foram realizados quatro experimentos com diferentes quantidades de magnésio e de ácido clorídrico, informadas a seguir:

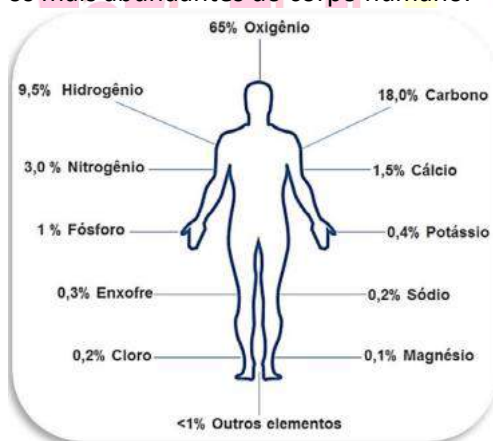
A	C
0,05 mol de Mg	0,05 mol de Mg
+	+
0,05 mol de HCl	0,10 mol de HCl

D	E
0,10 mol de Mg +	0,20 mol de Mg +
0,20 mol de HCl	0,10 mol de HCl

Considerando essas informações, é correto afirmar que:

01. a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros para a reação balanceada é igual a seis.
02. o maior volume de hidrogênio será produzido na condição do experimento “D”.
04. nas condições dos experimentos “A”, “B” e “C”, não há reagente em excesso.
08. nas condições dos experimentos “A” e “D”, o ácido clorídrico é o reagente limitante.
16. considerando a condição “C”, a massa de hidrogênio produzida será de 0,10 g.
32. o experimento envolve uma reação de oxido-redução na qual o magnésio é oxidado e o HCl é reduzido.
64. na reação, o Mg é o agente redutor.

Questão 21 - (UFSC-2020) No corpo humano, proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos são constituídos por elementos como carbono, oxigênio, nitrogênio, hidrogênio, fósforo etc. Conforme ilustrado na figura ao lado, esses elementos estão entre os mais abundantes do corpo humano.



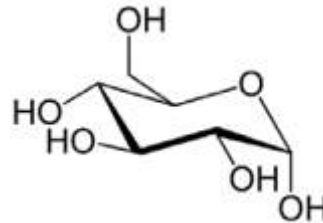
Em relação aos elementos químicos e às substâncias que compõem o corpo humano, é correto afirmar que:

01. o raio atômico do cloro é maior que o raio atômico dos elementos sódio e magnésio.
02. o raio do íon Cl^- é maior que o raio dos íons Na^+ e Mg^{2+} .
04. nitrogênio e oxigênio apresentam maiores valores de energia de ionização do que sódio e potássio.
08. a glicose é um lipídio que tem fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

16. os carboidratos presentes no corpo humano são caracterizados pela presença de ligações metálicas.
32. os elementos Ca, P, N e Mg são classificados como metais alcalinos terrosos.

Questão 22 - (UFSC-2020) No processo de respiração celular, moléculas de glicose são metabolizadas e ocorre a produção da adenosina trifosfato (ATP), utilizada para suprir as necessidades energéticas do organismo. Nesse processo ocorrem as etapas de glicólise, oxidação do piruvato, ciclo do ácido cítrico e fosforilação oxidativa. Uma maneira simplificada de representar a glicólise consiste na reação de moléculas de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) com oxigênio (O_2) para gerar a energia de que a célula precisa e dióxido de carbono e água como produtos da reação

Uma representação estrutural para a glicose é apresentada abaixo:



Considere as informações dadas e responda aos itens a seguir.

- a) Escreva a reação química balanceada para o processo de glicólise descrito no enunciado, pressupondo como produtos apenas dióxido de carbono e água.
- b) Identifique o agente oxidante na reação de oxidação da glicose.
- c) As moléculas de glicose interagem com moléculas de água do meio intracelular. Cite a força intermolecular considerada a principal responsável por essa interação.
- d) Considere a reação estabelecida no item “a” para calcular o volume de CO_2 gasoso que seria produzido no processo de glicólise de um mol de moléculas de glicose, a 1,00 atm e 0,00°C. Explícite as etapas de cálculo.

$$pV = nRT; R = 0,0820 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}; TK = TC + 273,15$$

GABARITO:

Resposta da questão 1: 32.

[01] Incorreto. O BHT apresenta a função fenol, que tem caráter ácido.

[02] Incorreto. A molécula do colesterol, é predominantemente apolar, por isso, possui baixa solubilidade em água

[04] Incorreto. O acetato de isoamila (éster) não reage com o sal de cozinha.

[08] Incorreto. A tartrazina possui em sua estrutura núcleos aromáticos, que são responsáveis por interações do tipo $\pi - \pi$.

[16] Incorreto. O acetato de isoamila, presente em um alimento, pode sofrer hidrólise por se tratar de um éster.

[32] Correto. O BHT é capaz de interagir com a água por ligações de hidrogênio devido à presença do grupo OH.

Resposta da questão 2: 04 + 16 = 20.

[01] Incorreto. A água apresenta moléculas polares, por isso pode solubilizar compostos iônicos. A intensidade de solubilização pode variar de acordo com o tipo de composto.

[02] Incorreto. A água é capaz de interagir por ligações do tipo dipolo-íon com substâncias como cloreto de sódio

[04] Correto. Ao colocar uma garrafa com refrigerante no congelador, é possível que ela se rompa, pois a água passa por uma expansão de volume entre 0 e 4°C. Isto ocorre devido ao posicionamento das moléculas na formação da rede cristalina.

[08] Incorreto. A água é capaz de interagir, por ligações de hidrogênio, com substâncias de alta massa molar que possuem grupos OH, como a sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁).

[16] Correto. Sob condições atmosféricas idênticas, ao adicionar sal de cozinha à água para o cozimento de macarrão, a água entrará em ebulição em uma temperatura superior à da água pura devido ao efeito ebulioscópico gerado. Quanto maior a quantidade de partículas de soluto, maior a temperatura de ebulição.

[32] Incorreto. O cozimento de alimentos em água aquecida em uma panela de pressão é acelerado devido à elevação do número de choques entre as moléculas formadoras do vapor ou ao aumento da pressão interna.

[64] Incorreto. Em uma solução preparada pela mistura de 58,4 g de NaCf em 162 g de água, a fração molar do soluto é 0,1 e a fração molar do solvente é 0,9.

$$\text{NaCf} = 22,9 + 35,5 = 58,4$$

$$M_{\text{NaCf}} = 58,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{NaCf}} = 58,4 \text{ g}$$

$$n_{\text{NaCf}} = \frac{m_{\text{NaCf}}}{M_{\text{NaCf}}} = \frac{58,4 \text{ g}}{58,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2\text{O} = 2 \times 1 + 16 = 18$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 162 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{162 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 9$$

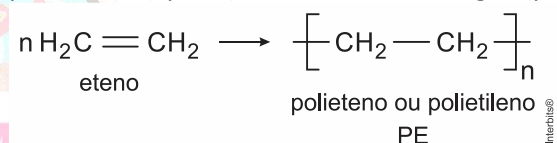
$$n_{\text{total}} = n_{\text{NaCf}} + n_{\text{H}_2\text{O}} = (1 + 9) \text{ mol} = 10 \text{ mol}$$

$$X_{\text{NaCf}} = \frac{n_{\text{NaCf}}}{n_{\text{total}}} = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ mol}} = 0,1 \text{ (fração molar do soluto)}$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{total}}} = \frac{9}{10} = 0,9 \text{ (fração molar do solvente)}$$

Resposta da questão 3: 02 + 16 = 18.

[01] Incorreto. Microplásticos formados por polietileno (apolar) são insolúveis em água (polar).



[02] Correto. A presença de microplásticos nos oceanos é decorrente do descarte e do tratamento inadequado de materiais poliméricos e, também, da utilização em larga escala.

[04] Incorreto. A liberação de CO e CO₂ no processo de combustão dos plásticos provoca um aumento na poluição atmosférica.

[08] Incorreto. O polietileno, não é degradado rapidamente, pelo contrário, dependendo das condições, pode demorar séculos para sofrer degradação.

[16] Correto. A substituição do polietileno adicionado a cosméticos por polímeros biodegradáveis ou por polímeros naturais pode reduzir a poluição ambiental.

[32] Incorreto. As ligações covalentes que unem os átomos na cadeia polimérica do polietileno tornam esse material termicamente sensível, o que permite sua moldagem com a aplicação de temperaturas moderadas.

Resposta da questão 4: 04 + 08 + 32 = 44.

[01] Incorreto. Os processos descritos no enunciado constituem reações ácido-base que envolvem uma base forte, um sal orgânico e um ácido forte

[02] Incorreto. A variação da entalpia para a reação apresentada é negativa logo a reação libera calor.

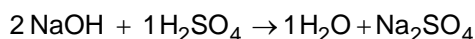
[04] Correto. A concentração de ácido sulfúrico na solução descrita no enunciado é de $0,101 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

$$[\text{NaOH}] = 0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V = 20,2 \text{ mL} = 20,2 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$[\text{NaOH}] = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = [\text{NaOH}] \times V$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 20,2 \times 10^{-3} \text{ L} = 0,00202 \text{ mol}$$



$$2 \text{ mol} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

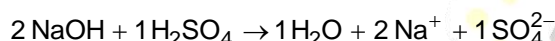
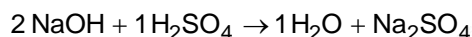
$$0,00202 \text{ mol} \text{ — } 0,00101 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,00101 \text{ mol}$$

$$V = 10 \text{ mL} = 10 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{V} = \frac{0,00101 \text{ mol}}{10 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0,101 \text{ mol/L}$$

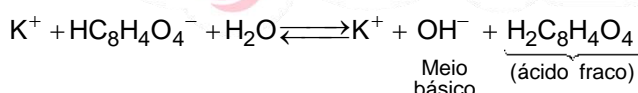
[08] Correto. A concentração molar dos íons sódio na solução ($0,202 \text{ mol/L}$) será o dobro da concentração molar dos íons sulfato ($0,101 \text{ mol/L}$).



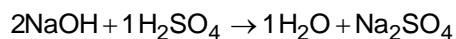
$$1 \text{ mol} \qquad \qquad 2 \text{ mol} \qquad 1 \text{ mol}$$

$$0,101 \text{ mol/L} \qquad \qquad 0,202 \text{ mol/L} \qquad 0,101 \text{ mol/L}$$

[16] Incorreto. A adição de hidrogenofталato de potássio em água pura resultará na modificação do pH do meio, pois ocorrerá uma hidrólise básica.



[32] Correto. Para neutralizar completamente $2,0 \text{ mol}$ de ácido sulfúrico, seriam necessários $4,0 \text{ mol}$ de hidróxido de sódio.



$$2 \text{ mol} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} \text{ — } 2,0 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{2 \text{ mol} \times 2,0 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 4,0 \text{ mol}$$

Resposta da questão 5: 04 + 08 = 12.

[01] Incorreto. Segundo a IUPAC, a nomenclatura dos compostos A, B, C e D, respectivamente, é propeno, benzeno, isopropil-benzeno (cumeno) e hidroxiperóxido de isopropil-benzeno (hidroperóxido de cumeno).

[02] Incorreto. Na reação, o ácido fosfórico o ácido sulfúrico atuam como catalisadores.

[04] Correto. Fenol e acetona podem ser separados por um processo de destilação, pois apresentam pontos de ebulição suficientemente distantes.

[08] Correto. Considerando-se um rendimento de 100% para a reação, é necessário $1,41 \text{ mol}$ de benzeno para produzir $100,0 \text{ mL}$ de acetona.

$$\left. \begin{array}{l} d_{(\text{acetona})} = 0,820 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \\ V_{(\text{acetona})} = 100,0 \text{ mL} \end{array} \right\} d_{(\text{acetona})} = \frac{m_{(\text{acetona})}}{V_{(\text{acetona})}} \Rightarrow m_{(\text{acetona})} =$$

$$m_{(\text{acetona})} = 0,820 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 100,0 \text{ mL} = 82 \text{ g}$$

$$\text{C}_3\text{H}_6\text{O} (\text{acetona}) = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 58; M_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}} = \frac{m_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}}}{M_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}}} = \frac{82 \text{ g}}{58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,41 \text{ mol}$$

[16] Incorreto. Partindo de $42,08 \text{ mol}$ do reagente A e de $152,22 \text{ g}$ do reagente B, seriam obtidos $183,44 \text{ g}$ de fenol, considerando-se um rendimento de 100%.

[32] Incorreto. A molécula representada por D é um peróxido orgânico.

Resposta da questão 6: 02 + 04 = 06.

[01] Incorreto. As moléculas de água apresentam ligações com caráter covalente, ou seja, ocorre compartilhamento de elétrons.

[02] Correto. Diversos elementos da tabela periódica são poli-isotópicos, ou seja, possuem mais de um isótopo estável encontrado na natureza, por exemplo, o carbono-12 e o carbono-14.

[04] Correto. A tabela periódica possui elementos considerados “artificiais”. Para fins didáticos, estes elementos apresentam número atômico maior do que 92 (elementos transurânicos).

[08] Incorreto. Em solução aquosa, os elementos dos grupos 1 e 2 da tabela periódica tendem a formar cátions. Por exemplo: Na (grupo 1; Na^{1+}) e Mg (grupo 2; Mg^{2+}).

[16] Incorreto. Em 1913, o inglês Henry Moseley descobriu como calcular o número de prótons no núcleo de um átomo, melhorando a tabela de Mendeleev ao colocar os elementos químicos em ordem crescente de seus números atômicos (número de prótons presentes no núcleo).

[32] Incorreto. Os elementos de transição se subdividem em elementos de transição externa e de transição interna e não seguem, necessariamente, a regra do octeto. Por exemplo, o cobre ($_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$) pode se

estabilizar com um ligante pi (π) receptor.

Resposta da questão 7: 01 + 02 = 03.

[01] Correto. O refrigerante, conforme descrito no enunciado, consiste em um exemplo de mistura heterogênea líquido-gás.

[02] Correto. Após a fusão do gelo com o conseqüente aumento da temperatura, o CO_2 do refrigerante tenderá a se separar da mistura, pois sua solubilidade na água diminuirá, ou seja, quanto maior a temperatura, menor a solubilidade de um gás em um líquido.

[04] Incorreto. Água e gelo não são componentes distintos, pois ambos são formados por moléculas H_2O .

[08] Incorreto. O CO_2 ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$) não é constituído por íons.

[16] Incorreto. A sacarose não é um sal, ela é classificada como carboidrato ou hidrato de carbono.

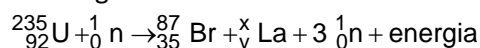
[32] Incorreto. Se açúcar for adicionado ao refrigerante, em quantidade que ultrapasse a sua saturação, ocorrerá a formação de corpo de fundo (mistura heterogênea).

[64] Incorreto. O gelo, ao ser adicionado à mistura que compõe o refrigerante, flutuará por ser menos denso que a água líquida.

Resposta da questão 8: 01 + 02 + 04 = 07.

[01] Correto. Além do risco de acidentes, uma das principais limitações do uso de reatores nucleares consiste na produção de resíduos radioativos como a água pesada.

[02] Correto. Na reação ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{87}_{35}\text{Br} + {}^x_y\text{La} + 3 {}^1_0\text{n} + \text{energia}$, o lantânio formado tem número atômico igual a 57 e número de massa igual a 146.

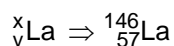


$$235 + 1 = 87 + x + 3 \times 1$$

$$x = 146 \text{ (número de massa)}$$

$$92 + 0 = 35 + y + 3 \times 0$$

$$y = 57 \text{ (número atômico)}$$

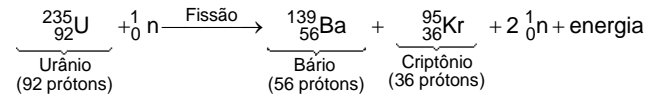


[04] Correto. Considerando os isótopos de urânio, pode-se afirmar que o átomo de ${}^{238}_{92}\text{U}$ possui 92 prótons, 146 nêutrons e 92 elétrons.

$${}^{238}_{92}\text{U} \left\{ \begin{array}{l} Z = 92 \text{ (prótons)} \\ \text{Número de prótons} = \text{Número de elétrons} = 92 \\ A = Z + \text{Número de nêutrons} \\ 238 = 92 + \text{Número de nêutrons} \Rightarrow \text{Número de nêutrons} = 146 \end{array} \right.$$

[08] Incorreto. A massa atômica do urânio é igual à massa atômica média ponderada.

[16] Incorreto. Conforme o exemplo, a fissão nuclear do ${}^{235}_{92}\text{U}$ produz átomos de bário e criptônio, os quais não são isótopos do urânio, pois não possuem 92 prótons cada um.

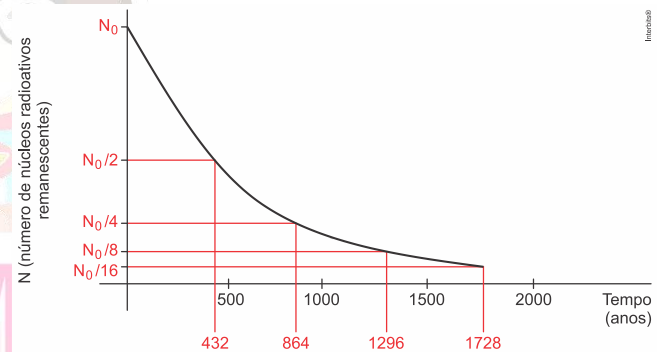


[32] Incorreto. A fusão nuclear de átomos de hidrogênio pode ser ilustrada por ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \text{energia}$. Neste processo dois ou mais núcleos se unem.

Resposta da questão 9:

a) O Amerício-241 tem meia-vida de 432 anos, o que equivale à metade dos átomos transformados

$$\left(432 = \frac{N_0}{2} \right). \text{ Então:}$$



b) As partículas alfa são compostas por dois prótons e dois nêutrons

c) As partículas beta seriam a melhor opção para o projeto, pois elas podem atravessar poucos milímetros de folha de alumínio. Se as partículas alfa fossem utilizadas, elas não conseguiriam atravessar a folha de alumínio, devido ao seu menor poder de penetração, e não chegariam ao detector utilizado pelo computador para dar o feedback para os rolos.

Resposta da questão 10: 02 + 08 = 10.

[01] Incorreta. As gorduras saturadas (predominantemente apolares) apresentam baixa solubilidade em água (polar).

[02] Correta. As gorduras trans constituem uma classe particular de gorduras insaturadas que, em função de sua conformação molecular (isomeria geométrica trans) participam de vários processos bioquímicos nocivos ao organismo.

[04] Incorreta. As proteínas são formadas pela união de aminoácidos.

[08] Correta. Os açúcares são carboidratos que podem estar presentes naturalmente ou artificialmente em vários tipos de alimentos.

[16] Incorreta. Em uma caixa com 1,00 L de leite, há 1,8 g de metais dissolvidos.

$$\text{Soma} = 0,49 \text{ g} + 1,29 \text{ g} + 0,021 \text{ g} = 1,801 \text{ g} \approx 1,8 \text{ g}$$

[32] Incorreta. Um copo com 20 g de achocolatado dissolvido em 200 mL de leite possibilita a ingestão de 4,5 g de gorduras e 641,8 mg de metais.

$$\text{Soma (gorduras)} = 0,1 \text{ g} + 0,1 \text{ g} + 4,3 \text{ g} + 0 \text{ g} = 4,5 \text{ g}$$

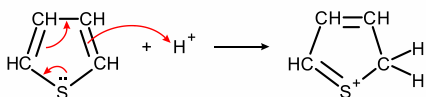
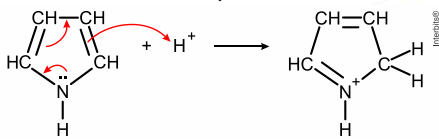
$$\text{Soma (metais)} = 7,0 \text{ mg} + 272 \text{ mg} + 2,6 \text{ mg} + 98 \text{ mg} + 258 \text{ mg} + 4,2 \text{ mg} = 641,8 \text{ mg}$$

Resposta da questão 11: 01 + 02 + 08 = 11.

[01] Correto. Os aminoácidos são compostos orgânicos que possuem grupos funcionais amina e ácido carboxílico.

[02] Correto. As proteínas são formadas por aminoácidos, que se ligam por meio de ligações peptídicas (–CO–NH–).

[04] Incorreto. Pirrol e tiofeno não constituem exemplos de bases de Lewis. A protonação não ocorre no nitrogênio, nem no enxofre, mas no carbono 2 (preferencial ao carbono 3).



[08] Correto. Tem-se 20% de proteína e 5% de gorduras na carne bovina.

$$180 \text{ g} \text{ — } 100\%$$

$$m_{\text{proteínas}} \text{ — } 20\%$$

$$m_{\text{proteínas}} = \frac{180 \text{ g} \times 20\%}{100\%} = 36 \text{ g}$$

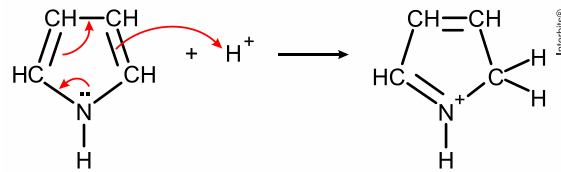
$$180 \text{ g} \text{ — } 100\%$$

$$m_{\text{gorduras}} \text{ — } 5\%$$

$$m_{\text{gorduras}} = \frac{180 \text{ g} \times 5\%}{100\%} = 9 \text{ g}$$

[16] Incorreto. Ao adicionar sal grosso (cloreto de sódio) à carne assada, ocorre a solubilização do sal por meio da formação de ligações dipolo-íon com as moléculas de água.

[32] Incorreto. Ao adicionar suco de limão, que contém ácido cítrico, à carne assada, ocorre uma reação de protonação do pirrol.



[64] Incorreto. A furanona é responsável pelo aroma doce, caramelo ou queimado ao final do processo.

Resposta da questão 12: 56

Resposta da questão 13: 26

Resposta da questão 14: 07

Resposta da questão 15: 03

Resposta da questão 16: 33

Resposta da questão 17: 08

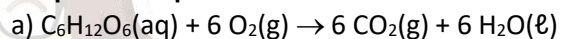
Resposta da questão 18: 12

Resposta da questão 19: 42

Resposta da questão 20: 72

Resposta da questão 21: 06

Resposta da questão 22:



b) Oxigênio (O_2)

c) Ligações de hidrogênio

d) Para cada mol de glicose serão produzidos seis mol de CO_2 . Portanto, 134L

Questão 01 - (UFSC-2022) A química do coronavírus

O coronavírus possui, na sua superfície, proteínas (macromoléculas) que se encontram incorporadas em uma dupla camada de lipídios da superfície do vírus. Entre as macromoléculas se destaca a proteína spike, pela sua forma de coroa que dá o nome ao vírus e, sobretudo, pelo seu papel fundamental na infecção viral. É a proteína spike que interage com uma proteína específica do organismo humano (ACE-2) e permite que o vírus transfira seu material genético (RNA) para as células e se replique.

Sobre o assunto, é correto afirmar que:

01. a interação entre a proteína spike do coronavírus e a proteína ACE-2 das células hospedeiras ocorre fundamentalmente por atração eletrostática, como a que caracteriza ligações metálicas.

02. proteínas, como as que compõem a superfície do coronavírus, são moléculas de baixa massa molar formadas por um centro metálico ligado covalentemente a ânions inorgânicos, como íons nitrato, sulfato e amônio.

04. surfactantes, como os presentes nos detergentes, são capazes de interagir com a camada lipídica da superfície do coronavírus e provocar danos na estrutura do vírus, o que contribui para a eficácia do processo de higienização das mãos com água e detergente.

08. as proteínas da superfície do coronavírus são hidrofóbicas, o que faz com que sua estrutura se dissocie em água e justifica a alta eficácia de transmissão do vírus por aerossóis líquidos.

16. os lipídios que compõem a estrutura do coronavírus são formados por cadeias de aminoácidos, o que torna o vírus suscetível à destruição em meios alcalinos.

32. moléculas de água interagem por ligações iônicas com a camada lipídica da superfície do coronavírus, o que permite a desinfecção de superfícies contaminadas com o vírus pela ação de água corrente.

Questão 02 - (UFSC-2022) Vige desde o final de 2019

a nova definição de mol, estabelecida por diversas entidades normatizadoras, incluindo a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). A definição atual estabelece que o mol é a unidade do Sistema Internacional de Unidades para quantidade de substância e que um mol contém $6,02214076 \times 10^{23}$ unidades elementares. Sobre o tema, é correto afirmar que:

01. em uma garrafa fechada contendo 500 g de água pura, haverá redução do número de mol de moléculas de água se a garrafa for resfriada de 25 °C para -10 °C.

02. em uma reação química que gere produtos, o número de mol de moléculas de reagentes não é alterado, pois há conservação de matéria na transformação química.

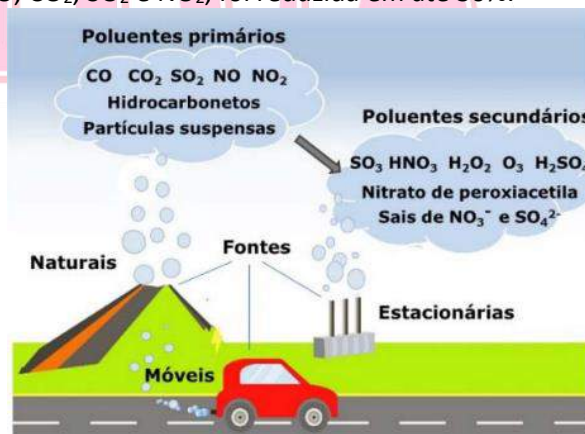
04. a quantidade de energia absoluta requerida para levar à ebulição 1,00 mol de água pura é superior à quantidade requerida para levar à ebulição $2,00 \times 10^{-3}$ mol de água pura, considerando-se condições idênticas de pressão e de temperatura inicial.

08. em uma moeda formada por uma mistura de massas iguais de cobre e níquel (50% de cada elemento, em massa), o número de mol de cobre é igual ao número de mol de níquel.

16. se 10,0 g de NaCl forem completamente dissolvidos em água pura, será formada uma solução na qual o número de mol de íons Na^+ será igual ao número de mol de íons Cl^- .

Questão 03 - (UFSC-2022) A pandemia de covid-19

resultou em sanções como o lockdown aplicado em diversos países, o que provocou efeitos sociais e econômicos drásticos. Todavia, essa redução nas atividades teve certo efeito positivo no meio ambiente. Dados disponibilizados pelas agências espaciais dos Estados Unidos (NASA) e da Europa (ESA) indicam que a poluição em alguns epicentros da covid-19, monitorada em termos de concentração atmosférica de material particulado e de gases como CO, CO₂, SO₂ e NO₂, foi reduzida em até 30%.



Sobre o tema, é correto afirmar que:

01. a emissão de gases na atmosfera é oriunda de atividades humanas e de fontes naturais, como as emissões vulcânicas.

02. a redução na concentração de gases poluentes na atmosfera é oriunda do fato de que os primeiros meses da pandemia coincidiram com o inverno no hemisfério Norte e as baixas temperaturas promoveram a expansão dos gases com sua consequente expulsão da atmosfera terrestre.

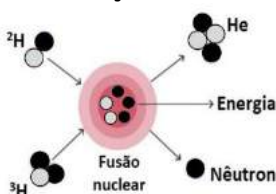
04. gases como SO₂ e NO₂ contribuem para o fenômeno conhecido como “chuva ácida”, típico de grandes centros urbanos e industriais.

08. a diminuição na concentração de CO₂ na atmosfera é proveniente da redução das atividades humanas, como a produção industrial e a circulação de automóveis.

16. parte do dióxido de carbono liberado na atmosfera é absorvido pelas águas oceânicas, resultando no aumento do pH da água, o que favorece a proliferação de espécies como corais e moluscos.

32. a presença de gases poluentes na atmosfera tem o potencial de impactar na temperatura da Terra, o que explica a redução na temperatura média do planeta que tem sido observada nos últimos anos.

Questão 04 - (UFSC-2022) Maior reator de fusão nuclear do mundo começa a ser construído na França



As obras de montagem do maior reator de fusão nuclear do mundo foram iniciadas em julho de 2020, no sul da França. O reator pretende replicar o processo pelo qual o Sol gera sua energia: a fusão de átomos de hidrogênio. Para tal, o reator vai aquecer dois isótopos de hidrogênio, deutério (²H) e trítio (³H), a uma temperatura de aproximadamente 150 milhões de graus Celsius. A reação produz um núcleo de hélio e um nêutron com alta energia. Essa energia, transformada em calor, poderá ser usada para produzir eletricidade e promete ser mais “limpa”, gerando uma quantidade menor e menos tóxica de resíduos do que os processos de fissão nuclear atualmente em uso. O projeto, denominado “ITER”, tem como principal propósito mostrar que a fusão nuclear em larga escala é viável e pode se tornar uma alternativa eficiente para a geração de energia limpa.

Sobre o tema, é correto afirmar que:

01. o átomo de hélio resultante da fusão nuclear tem em seu núcleo dois prótons e dois nêutrons.

02. na fusão nuclear, os elétrons de dois átomos fundem-se no núcleo para produzir um elemento de maior massa atômica do que os átomos originais.

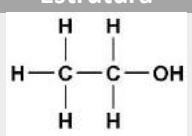
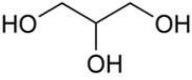
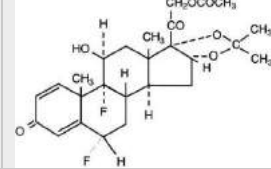

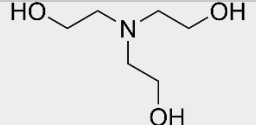
04. a fusão nuclear é semelhante à fissão nuclear, já que, em ambos os processos, há a formação de átomos “pesados”, oriundos da união de prótons e nêutrons para formar o núcleo do átomo resultante.

08. nas condições descritas para o processo de fusão, o deutério e o trítio estarão no estado sólido, o que facilitará o controle do processo.

16. o processo de fusão que será conduzido no ITER pode ser descrito pela reação $\text{He}_{(g)} \rightarrow {}^2\text{H}_{(g)} + {}^3\text{H}_{(g)} + n$.

32. os isótopos de hidrogênio, deutério e trítio, têm em comum o fato de possuírem um único próton no núcleo.

Questão 05 - (UFSC-2022) O álcool em gel, amplamente usado como sanitizante, tem, em sua composição, além de etanol, espessantes (que servem para aumentar a viscosidade do produto final), água e substância para ajuste de pH. O produto final deve conter etanol em concentrações de cerca de 70% (em massa). Alguns componentes usuais na produção de álcool em gel são mostrados abaixo:

Substância	Função	Estrutura
Etanol	Desinfetante e esterilizante	
Glicerol	Espessante	
Carbopol	Espessante	
Peróxido de hidrogênio	Desinfetante e esterilizante	
Trietanolamina	Regulador de pH	

Sobre o tema, é correto afirmar que:

01. o etanol e o glicerol, quando misturados no álcool em gel, interagem por meio de ligações de hidrogênio.

02. o Carbopol® interage com a água usada na produção de álcool em gel pela formação de ligações de elevado caráter iônico.

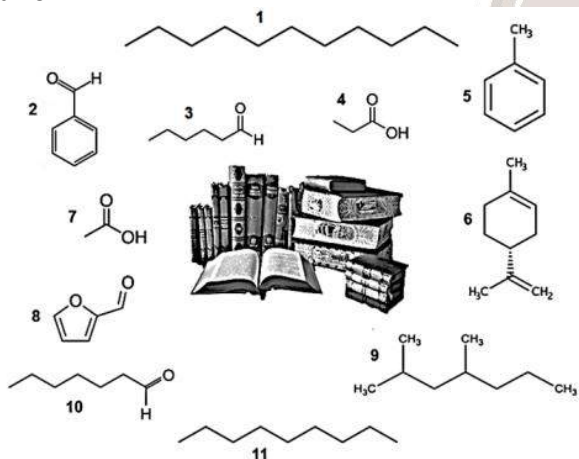
04. a mistura entre etanol e glicerol produz ácido acético, um eficaz bactericida que confere ao álcool em gel seu odor característico.

08. a água não está presente no álcool em gel que contém etanol e glicerol em sua composição, já que esses álcoois não são hidrossolúveis.

16. um frasco com 150 g de álcool em gel produzido para conter 70,0% (em massa) de etanol terá 105 g desse álcool em sua composição.

32. peróxido de hidrogênio e trietanolamina constituem um par ácido-base conjugado capaz de atuar como tampão para a manutenção do pH do produto final.

Questão 06 - (UFSC-2022) Ao entrarmos em um museu ou em uma biblioteca, a primeira sensação é geralmente guiada pelo nosso olfato. O aroma característico desses locais pode ser fascinante para algumas pessoas e não muito agradável para outras. Em um estudo publicado por pesquisadores do Institute for Sustainable Heritage da University College London, foram identificadas substâncias que ajudam a compor o aroma característico dos livros antigos. Algumas dessas substâncias estão representadas abaixo:

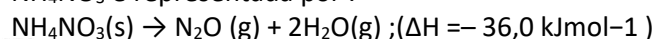


De acordo com o exposto, é correto afirmar que:

- 01. os compostos representados por 1, 5, 6, 9 e 11 são hidrocarbonetos.
- 02. os compostos 2, 4 e 7 são ácidos carboxílicos.
- 04. as substâncias 5, 9 e 11 são polares e solúveis em água, o que significa que estarão presentes em altas concentrações no ar em bibliotecas com elevada umidade relativa.
- 08. o composto 8 apresenta ligações insaturadas e o grupo funcional aldeído.
- 16. o grupo funcional cetona está presente nos compostos 2, 3, 4 e 10.
- 32. o composto 5 é o metilbenzeno, e sua fórmula molecular é C_7H_8 .
- 64. um simples pano umedecido com água é suficiente para limpar um livro contaminado com os compostos 1 e 6, já que estes são altamente solúveis em água.

Questão 07 - (UFSC-2022) Em 4 de agosto de 2020, a cidade de Beirute, capital do Líbano, presenciou uma das maiores tragédias envolvendo um acidente com produtos químicos, causado pela explosão de 2.750 toneladas de nitrato de amônio (NH_4NO_3). Esse

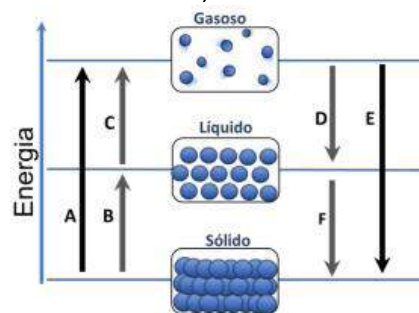
composto químico, utilizado como fertilizante agrícola e presente em formulações de explosivos, estava estocado no porto da cidade. O acidente matou mais de 220 pessoas, deixando aproximadamente 5 mil feridos e mais de 300 mil desabrigados. Infelizmente, explosões causadas por NH_4NO_3 (80,05 g/mol) já causaram acidentes em países como Estados Unidos, França, China e até mesmo no Brasil. O NH_4NO_3 , quando exposto a altas temperaturas, sofre decomposição térmica, gerando produtos gasosos, o que resulta em risco de explosão. A decomposição do NH_4NO_3 é representada por :



Considerando as características do nitrato de amônio e as informações sobre sua decomposição, é correto afirmar que:

- 01. a decomposição do NH_4NO_3 representa uma reação exotérmica.
- 02. a decomposição de 16,1 g de NH_4NO_3 resulta na formação de 0,201 mol de N_2O e 0,402 mol de H_2O .
- 04. a porcentagem em massa de nitrogênio no NH_4NO_3 é de 17,5%.
- 08. conforme a reação de decomposição, para produzir 180 g de água seriam necessários 90,0 g de NH_4NO_3 .
- 16. o poder destrutivo da explosão resulta da rápida compressão dos gases que são produzidos por decomposição do NH_4NO_3 em alta temperatura.

Questão 08 - (UFSC-2022) A figura abaixo ilustra os processos de mudança de estado físico de uma substância. Sobre o tema, é correto afirmar que:

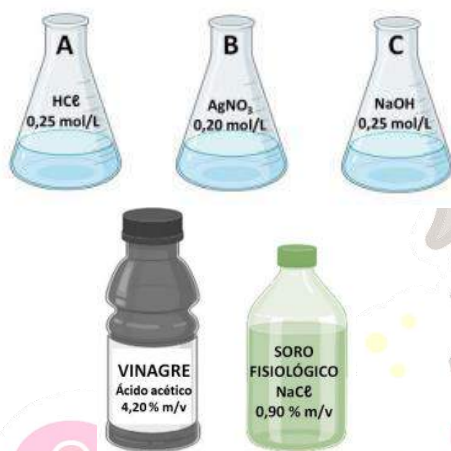


- 01. no diagrama, as setas B e C representam, respectivamente, as transformações conhecidas como fusão e vaporização.
- 02. a sublimação, representada pela seta A, consiste na passagem de uma substância do estado sólido para o gasoso.
- 04. a condensação da água, que resulta na formação de chuva, relaciona-se ao processo de vaporização, representado pela seta E.
- 08. as setas D, E e F representam transformações endotérmicas.

16. no processo de condensação, a passagem de uma substância do estado gasoso para o líquido implica redução na entropia do sistema.

32. os processos representados pelas setas B e E explicam a geração de vapor observada ao aquecer uma panela contendo água.

Questão 09 - (UFSC-2022) A figura abaixo apresenta frascos com vinagre e soro fisiológico e outros identificados por A, B e C contendo, cada um, exatamente 25,0 mL de soluções preparadas a partir de diferentes substâncias. Considere que todos os frascos estão mantidos a 25 °C e 1,0 atm.



Considerando estas soluções, é correto afirmar que:

01. vinagre, soro e as soluções dos frascos A e B têm pH maior que 7,0.

02. em uma alíquota de 150 mL de vinagre há 6,30 g de ácido acético.

04. ao misturar 10,0 mL de vinagre com 10,0 mL de soro, ocorrerá uma reação de neutralização, e a solução final será alcalina.

08. a reação que ocorre pela mistura entre a solução B e o vinagre provoca a liberação de vapores tóxicos resultantes da neutralização do ácido acético pelo íon nitrato.

16. ao adicionar 25,0 mL de soro fisiológico à solução C, ocorrerá uma reação de oxidorredução que resultará na formação de ácido clorídrico (HCl).

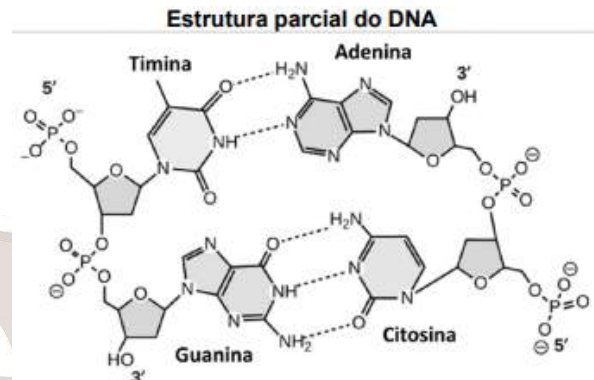
32. ao transferir todo o conteúdo do frasco A para o frasco C, ocorrerá uma reação de neutralização que resultará em uma solução de pH = 7,0 contendo concentrações iguais de íons Na⁺ e Cl⁻.

Questão 10 - (UFSC-2022) Prêmio Nobel de Química de 2020

Pela primeira vez na história, o prêmio Nobel de Química foi concedido para duas mulheres. As brilhantes cientistas Emmanuelle Charpentier e

Jennifer Doudna ganharam juntas o Nobel de Química em 2020. As cientistas desenvolveram o método chamado “CRISPR/Cas9”, que possibilita a edição de genoma. O genoma é a sequência completa de DNA (ácido desoxirribonucleico) de um organismo.

Na figura abaixo estão ilustradas as moléculas que constituem o DNA.



Considerando as informações acima, é correto afirmar que:

01. as moléculas timina, adenina, citosina e guanina são compostos que apresentam funções amina, (-NH₂) e ácido carboxílico (-COOH).

02. timina, adenina, citosina e guanina são capazes de formar ligações de hidrogênio.

04. as moléculas que compõem o DNA apresentam em sua estrutura pelo menos um anel benzênico.

08. o DNA é uma macromolécula composta por duas longas cadeias laterais em forma de dupla hélice, formadas por ligações iônicas entre diferentes pares de aminoácidos.

16. timina, adenina, citosina e guanina são classificadas como bases nitrogenadas.

GABARITO:

Resposta da questão 1: 04

Resposta da questão 2: 20.

Resposta da questão 4: 13

Resposta da questão 5: 33

Resposta da questão 6: 17

Resposta da questão 7: 33

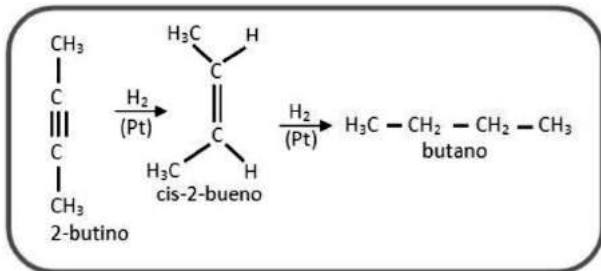
Resposta da questão 8: 03

Resposta da questão 9: 19

Resposta da questão 10: 34

Resposta da questão 11: 18

Questão 01 - (UFU MG/2017) O butano é comumente utilizado nos botijões de gás de cozinha, como combustível de isqueiros, matéria-prima na produção da borracha sintética, aquecimento de piscinas e saunas, dentre outros usos. Por ser inodoro, acrescenta-se mercaptano no botijão a fim de que as pessoas identifiquem vazamentos, caso ocorram. O butano pode ser obtido a partir do 2-butino, conforme a equação química a seguir.



Para que o 2-butino se transforme no gás de cozinha, é necessário submetê-lo a uma reação de

- adição de hidrogênios na ligação tripla, que é mais reativa que as ligações duplas.
- substituição dos hidrogênios em presença de platina, que é um catalisador.
- hidrogenação catalítica, em que o hidrogênio ataca as ligações insaturadas.
- desidratação, em que ocorre a perda de água na estrutura do 2-butino.

Questão 02 - (UFU MG/2017) O texto faz referência às conclusões de Bohr ao explicar as dificuldades teóricas do modelo atômico rutherfordiano.

A história do Modelo de Bohr

- Que a energia radiada não é emitida (ou absorvida) da maneira contínua admitida pela eletrodinâmica clássica, mas apenas durante a passagem dos sistemas de um estado "estacionário" para outro diferente.
- Que o equilíbrio dinâmico dos sistemas nos estados estacionários é governado pelas leis da mecânica clássica, não se verificando estas leis nas transições dos sistemas entre diferentes estados estacionários.
- Que é homogênea a radiação emitida durante a transição de um sistema de um estado estacionário para outro, e que a relação entre a frequência n e a quantidade total de energia emitida é dada por $E = hn$, sendo h a constante de Planck.
- Que os diferentes estados estacionários de um sistema simples constituído por um elétron que gira em volta de um núcleo positivo são determinados pela condição de ser igual a um múltiplo inteiro de $h/2$ a razão entre a energia total emitida durante a formação da configuração e a frequência de revolução do elétron. Admitindo que a órbita do elétron é circular, esta hipótese equivale a supor que o

momento angular do elétron em torno do núcleo é igual a um múltiplo inteiro de $h/2p$.

5. Que o estado "permanente" de um sistema atômico - isto é, o estado no qual a energia emitida é máxima - é determinado pela condição de ser igual a $h/2p$ o momento angular de cada elétron em torno do centro da sua órbita.

Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m_s04.html> Acesso em: 15 abr. 2017.

O problema que motivou Bohr a propor suas explicações e, conseqüentemente, seu modelo, baseou-se em qual das seguintes considerações?

- O elétron acelerado irradia energia, estando sujeito a forças centrípetas que o levariam a desenvolver órbitas espiraladas no sentido do núcleo.
- A massa do átomo estava concentrada no núcleo e os elétrons girariam em torno dele em órbitas distintas com a mesma energia.
- As órbitas possuíam quantidade de energia fixa e os elétrons, ao passar de uma órbita menos energética para uma órbita mais energética, emitiriam energia.
- Os experimentos desenvolvidos no laboratório de Rutherford estavam incorretos e os elétrons ficariam retidos na folha de ouro, sem atravessá-la.

Questão 03 - (UFU MG/2017) O ácido sulfúrico é uma das matérias primas mais utilizadas pelas indústrias químicas: na produção de papel, corantes, medicamentos, tintas, inseticidas, explosivos, produção de outros ácidos, no refino do petróleo, entre outros usos. Esse ácido pode ser produzido a partir de uma reação da pirita (dissulfeto de ferro) em presença de oxigênio para produzir dióxido de enxofre e óxido de ferro III. Na sequência, o dióxido de enxofre reage na presença de oxigênio para produção do gás trióxido de enxofre que, por sua vez, reage com água para a produção do ácido sulfúrico.

As equações químicas balanceadas, que representam as etapas descritas no texto sobre a produção do ácido sulfúrico, são:

- $$4 \text{FeS}_2(\text{s}) + 11 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 8 \text{SO}_2(\text{g})$$

$$2 \text{SO}_2(\text{g}) + 1 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g})$$

$$1 \text{SO}_3(\text{g}) + 1 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 1 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$$
- $$\text{FeS}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{FeO}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$$

$$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$$

$$\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$$
- $$\text{Fe}_2\text{S}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$$

$$2 \text{SO}_2(\text{g}) + 1 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g})$$

$$1 \text{SO}_3(\text{g}) + 1 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 1 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$$
- $$\text{FeS}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{FeO}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$$

$$4 \text{SO}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{SO}_3(\text{g})$$

$$1 \text{SO}_3(\text{g}) + 1 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 1 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$$

Questão 04 - (UFU MG/2017) Considere a seguinte figura.

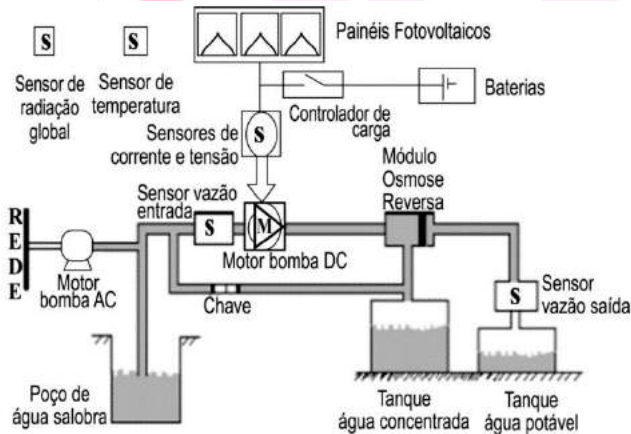


Disponível em: <<http://www.infoescola.com/fisico-quimica/mudancas-de-estado-fisico>>. Acesso em: 15 de abr. 2017.

Com relação às mudanças de estado físico, o processo de

- fusão de misturas eutéticas ocorre à temperatura constante e por aquecimento.
- ebulição da água pura, ao nível do mar, ocorre com variação da temperatura.
- sublimação do gelo seco libera energia e aquece o meio em que está inserido.
- separação de componentes das misturas azeotrópicas é favorecida na ebulição.

Questão 05 - (UFU MG/2017)



CARVALHO, P. M.; Montenegro, F. M. Experiências adquiridas na implementação da primeira instalação de osmose reversa acionada por painéis fotovoltaicos do Brasil. An. 3. Enc. Energ. Meio Rural, 2003.

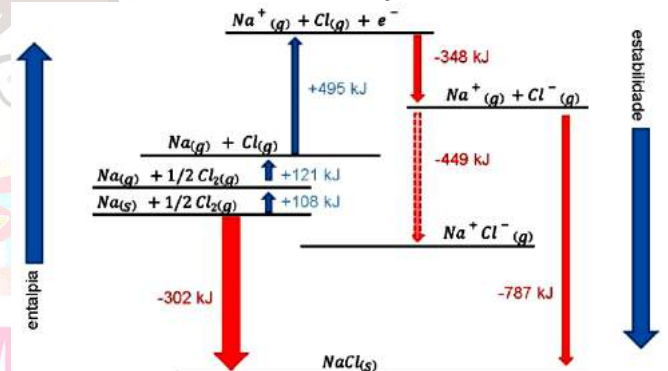
O processo de obtenção de água potável contida em um poço de água salobra é descrito na figura. Pela análise dessa figura, é possível concluir que o processo de

- dessalinização da água ocorre pela passagem da mistura na bomba DC, que retira por osmose reversa a água pura da mistura, fazendo com que a água seja depositada no tanque apropriado.
- obtenção de água pura ocorre pela passagem da mistura ao sensor de vazão, que promove uma destilação simples seguida de uma osmose reversa

que promoverá o deságue da água no tanque de água potável.

- purificação da água ocorre quando ela é submetida ao módulo de osmose, que promoverá passagem espontânea da água da mistura para o recipiente de água potável.
- potabilização da água ocorre no módulo de osmose reversa que, por pressão controlada, faz com que a água da mistura passe por uma membrana semipermeável e seja depositada no tanque de água potável.

Questão 06 - (UFU MG/2017) A obtenção do cloreto de sódio, utilizado como sal de cozinha, pode ser analisada por meio do processo termoquímico a que está associada essa transformação.



Disponível: <<http://zeus.qui.ufmg.br>> Acesso em: 23 abr. 2017.

Desse modo, a partir da análise do gráfico, é possível inferir que

- as reações endotérmicas associadas ao processo levam a produtos mais estáveis que seus constituintes.
- a estabilidade do cloreto de sódio é maior que a dos constituintes do estado intermediário que o formam.
- a formação do cloro atômico gasoso é um processo espontâneo e uma das etapas finais de obtenção do cloreto de sódio.
- a emissão de energia na forma de calor produz substâncias mais estáveis energeticamente que o cloreto de sódio, tais como o sódio gasoso e o gás cloro.

Questão 07 - (UFU MG/2017) O mundo se vê diante de um grave problema: o uso de armas químicas nas guerras contemporâneas, como, por exemplo, no caso da gás Sarin, utilizado na guerra da Síria, em 2017. Dos registros de utilização de gases em guerras, o fosfôgênio foi responsável por grande número de mortes por intoxicação na Primeira Guerra Mundial. Ele afeta as vias respiratórias, provoca tosse, irritação nos olhos, edemas e pode levar à morte. A fórmula

molecular desse composto é COCl_2 . Esse composto é um haleto de

- arila, obtido pela substituição do hidrogênio presente em um anel aromático por um halogênio.
- ácido, obtido pela adição de um átomo de halogênio à carbonila e manutenção da hidroxila.
- alquila, obtido pela troca de hidrogênios por halogênios em hidrocarbonetos simples, tais como o metano.
- acila, obtido pela substituição da hidroxila presente em um ácido carboxílico por um halogênio.

Questão 08 - (UFU MG/2017) A charge indica os riscos do descarte incorreto de lixo hospitalar. Fato semelhante ocorreu na cidade de Planura (MG), onde foram encontradas 13 toneladas de lixo no Rio Grande, dos quais foram recolhidos 10 kg de seringas e agulhas, em 2012.



Disponível em: <http://ecomeminhas.blogspot.com.br/2011/07/charge-do-dia.html>.

Sobre o lixo hospitalar e seu tratamento, faça o que se pede.

- Cite dois potenciais efeitos nos rios ocasionados pelo descarte de lixo hospitalar.
- Indique e discuta como deve ser realizado o tratamento do lixo hospitalar para que ele não gere problemas ambientais e de saúde pública.

Questão 09 - (UFU MG/2017) O vinagre incolor é uma solução aquosa de ácido acético que, legalmente, deve ter no máximo 4% (0,67 mol/L) em massa desse ácido. Com o intuito de conferir se o vinagre estava com porcentagem correta de ácido acético, um estudante fez o seguinte procedimento:

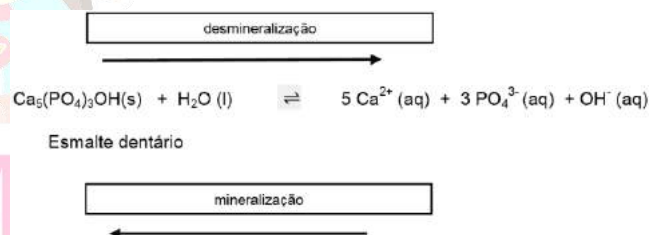
- Retirou uma alíquota de vinagre, 20 mL do frasco e adicionou em um Erlenmeyer.
- Adicionou algumas gotas de fenolftaleína ao frasco no qual estava o vinagre.
- Titulou o vinagre com solução padrão de hidróxido de sódio 1,0 mol/L.

- Anotou o volume da base, 10 mL, utilizada para neutralizar o vinagre.

Sobre os resultados encontrados, faça o que se pede.

- Escreva a fórmula estrutural do ácido acético.
- Descreva como o estudante percebe que deve parar de adicionar hidróxido de sódio no processo empregado.
- Responda: o vinagre analisado estava dentro das especificações legais? Justifique por meio de cálculos químicos.

Questão 10 - (UFU MG/2017) Por muito tempo, foram utilizadas para tratamento de obturações dentárias amálgamas metálicas (Sn, estanho; Ag, prata; Hg, mercúrio). Esse método era utilizado para tratamento de cáries que ocorrem pela exposição das nervuras dentárias, cuja causa é a má saúde bucal, consumo de refrigerantes em excesso, entre outros motivos que levam à desmineralização do esmalte. Esse processo de desmineralização é representado a seguir.



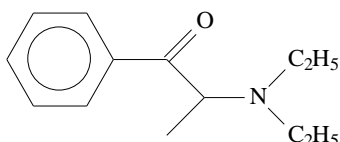
Sobre essa situação, faça o que se pede.

- Explique o motivo de pequenos choques quando alguém morde em uma folha de papel alumínio exatamente nos dentes que possuem obturações com amálgamas metálicas.
- Explique a função da saliva no processo dos choques destacados no item anterior.
- Descreva o que ocorre, quimicamente, com o esmalte dentário quando se consome refrigerantes em excesso.

Questão 11 - (UFU MG/2017) A dietilpropiona, também conhecida como anfepramona ou benzoiltriethylamina, é um anorexígeno bastante utilizado em fórmulas para emagrecer, sendo uma das substâncias que eram mais utilizadas no Brasil para tratamento da obesidade. Em outubro de 2011, a ANVISA proibiu a comercialização de anfepramona no Brasil.

Disponível em: <http://www.copacabanarunners.net/dietilpropiona.html>. Acesso em: 27 abr. 2017.

A fórmula química da dietilpropiona é dada a seguir.



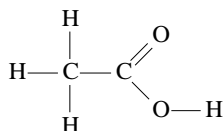
dietilpropiona

Sobre essa substância, faça o que se pede.

- Escreva sua fórmula molecular.
- Verifique se a molécula possui carbono quiral, identificando-o, caso exista.
- Explique, caso exista, a atividade óptica da dietilpropiona.

GABARITO:

- Gab: C
- Gab: A
- Gab: A
- Gab: A
- Gab: D
- Gab: B
- Gab: D
- Gab:
 - Contaminação da água dos rios por agentes químicos, radioquímicos, físicos e biológicos.
 - Desequilíbrio da biodiversidade.
 - Acúmulo de resíduos sólidos.
 - Alteração das propriedades físico-químicas do ecossistema em questão.
- Coleta, classificação e separação, armazenamento e transporte dos tipos de resíduos hospitalares para uma posterior destinação, tais como: incineração controlada e aterros controlados, conforme legislação vigente. A execução adequada destas etapas minimizará problemas ambientais e de saúde pública.
- Gab:



-
- O estudante percebe que deve parar de adicionar NaOH quando a solução contida no Erlenmeyer se tornar rosa.
- $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
Como o volume utilizado da base foi de 10 mL:

$$1 \text{ mol NaOH} \text{ ---- } 1000 \text{ mL}$$

$$x \text{ mol NaOH} \text{ ---- } 10 \text{ mL} \quad x = 0,01 \text{ mol de NaOH}$$

Pela estequiometria da reação: 0,01 mol de NaOH reagem com 0,01 mol de CH_3COOH .

$$0,01 \text{ mol de } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ ---- } 20 \text{ mL de vinagre}$$

$$y \text{ mol de } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ ---- } 1000 \text{ mL de vinagre}$$

$$y = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$$

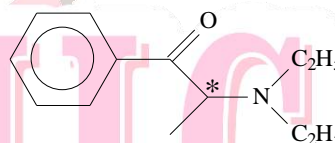
O vinagre analisado está dentro das especificações legais, pois a concentração de ácido acético calculado foi de $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$, abaixo do teor máximo permitido que é de 4% ($0,67 \text{ mol.L}^{-1}$).

10) Gab:

- Estes choques são devido às transferências de elétrons (reação de oxirredução) entre os metais do amalgama e da folha de papel alumínio.
- A saliva funciona como solução eletrolítica (ponte salina) responsável pela transferência de íons.
- As substâncias ácidas presentes no refrigerante consomem os íons OH^- apresentados na equação da reação, deslocando o equilíbrio para a direita (sentido da desmineralização).

11) Gab:

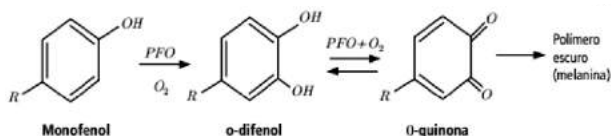
- $\text{C}_{13}\text{H}_{19}\text{NO}$
- A molécula de dietilpropiona possui um carbono assimétrico (frequentemente denominado carbono quiral), destacado na figura a seguir.



- Como a dietilpropiona possui um carbono assimétrico*, pode desviar o plano da luz polarizada para a esquerda (levogira) ou para a direita (dextrogira) ou não desviar o plano da luz polarizada, no caso de uma mistura equimolar (racêmica).

Questão 01 - (UFU MG-2018) Em uma aula de química, foi feita a seguinte experiência: “em um copo, foi adicionado 300 mL de água à temperatura ambiente. Descascou-se uma batata e dividiu-a em dois pedaços. Adicionou-se um dos pedaços dentro do copo com água e manteve-se o segundo pedaço exposto ao ar. Após 40 minutos, observou-se o comportamento da batata dentro do copo e da batata fora do copo.”

Abaixo, é apresentada a equação química da reação que ocorre na batata. A polifenoloxidase (PFO), enzima presente na batata, é responsável pela oxidação de compostos fenólicos.

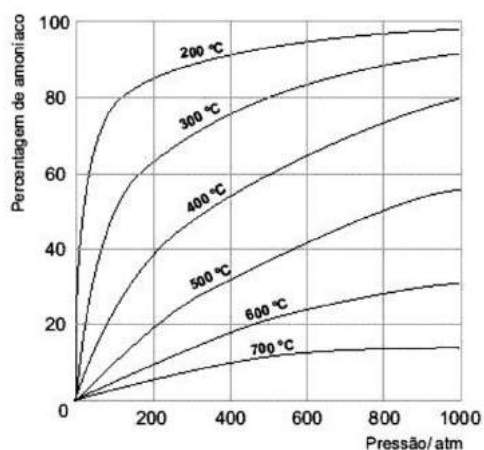


Disponível em: <<http://www.quimicalimentar.com.br/wp-content/uploads/2015/06/rea%C3%A7%C3%A3o-enzimatica-e1434060681879.png>> Acesso em 25/03/2018.

Sobre esse experimento e seus resultados, faça o que se pede.

- Relate o que ocorre com a batata dentro e fora do copo com água após 40 minutos.
- Compare e explique a cinética da reação que ocorre com a batata dentro e fora do copo, considerando-se a equação química de oxidação dos compostos fenólicos apresentada.

Questão 02 - (UFU MG-2018) O gás amônia é um dos principais componentes de fertilizantes e pode ser produzido a partir da reação química exotérmica entre o gás nitrogênio e o gás hidrogênio. O gráfico abaixo indica as condições ideais para a produção industrial da amônia.



Disponível em: <<https://pt-static.z-dn.net/files/d6d/de76bf0a39b58de68456c102d87fc122.jpg>> Acesso em: 25/03/2018.

Sobre a amônia e sua produção industrial, faça o que se pede.

- Indique e explique a geometria molecular da amônia.
- Escreva a equação balanceada de formação da amônia a partir do gás nitrogênio e do gás hidrogênio.
- Indique, de acordo com o gráfico, **duas** condições ideais de produção industrial do gás amônia.

Questão 03 - (UFU MG-2018) No prontuário de um hospital público, em Minas Gerais, foi registrado “intoxicação acidental de uma criança de 12 anos por ingestão de sólido branco, caracterizado como cianeto de sódio”.

O estudo bioquímico do caso registrado indicou que a criança ingeriu cerca de 2×10^{-5} mols do ânion cianeto (CN^-). Além disso, é sabido que o cianeto de sódio (NaCN) é solúvel em água e que reage em meio ácido, produzindo gás cianídrico (HCN) e que a dose letal do sólido, ao ser ingerido, está na faixa de 0,09 – 0,180g. Levando-se em consideração o caso clínico da criança, faça o que se pede.

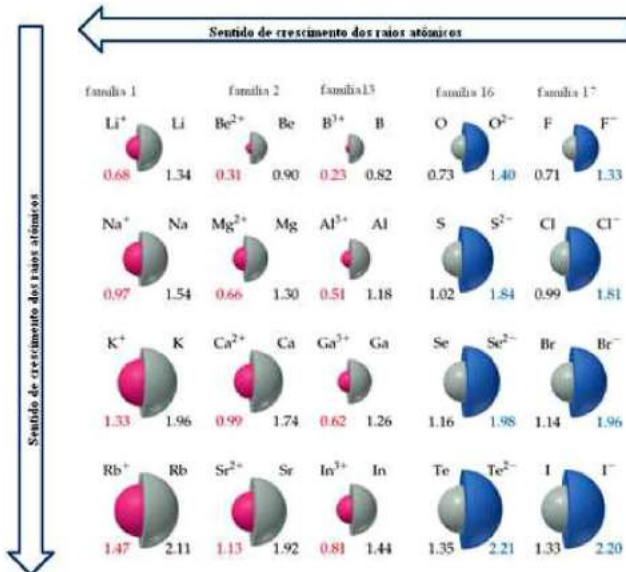
- Explique o que ocorre no estômago quando o cianeto entra em contato com o suco gástrico.
- Escreva a equação química balanceada que ocorre no estômago quando ocorre ingestão do cianeto de sódio.
- Indique, por meio de cálculos químicos, se a criança correu risco de vida pela referida ingestão do sal cianeto.

Questão 04 - (UFU MG-2018) O “brilho” das placas de trânsito, quando recebem luz dos faróis dos carros no período da noite, pode ser compreendido pelo efeito da luminescência. Sem esse efeito, teríamos dificuldade de visualizar a informação das placas no período noturno, o que acarretaria possíveis acidentes de trânsito. Esse efeito, conhecido como

- fosforescência, pode ser explicado pela quantização de energia dos elétrons e seu retorno ao estado mais energético, conforme o Modelo Atômico de Rutherford.
- bioluminescência, pode ser explicado pela mudança de nível energético dos elétrons e seu retorno ao nível menos energético, conforme o Modelo de Rutherford-Bohr.
- fluorescência, pode ser explicado pela excitação dos elétrons e seu retorno ao estado menos energético, conforme o Modelo Atômico de Bohr.
- luminescência, pode ser explicado pela produção de luz por meio da excitação dos elétrons, conforme o Modelo Atômico de Thomson.

Questão 05 - (UFU MG-2018) A diversidade de materiais existente no mundo tem relação com sua estrutura interna e com as interações que ocorrem no nível atômico e subatômico. As propriedades periódicas, como raio, eletronegatividade, potencial de ionização e afinidade eletrônica, auxiliam a explicação de como formam esses materiais. Duas dessas propriedades são centrais: raio atômico e raio iônico.

Considere a figura abaixo.



Essa figura representa os raios atômicos e iônicos de algumas espécies químicas.

Sobre essas espécies e seus raios, é correto concluir que

- o raio dos ânions é maior que o do respectivo elemento no estado neutro, porque o átomo ganhou elétrons e manteve sua carga positiva.
- o raio atômico e iônico dos elementos de um mesmo período diminui com o aumento do número atômico e com a mudança de carga.
- o raio iônico dos elementos de uma mesma família não segue a periodicidade e varia independentemente do ganho ou da perda de elétrons.
- o raio dos cátions é menor que o do respectivo elemento no estado neutro, porque o átomo perdeu elétrons, aumentando o efeito da carga nuclear.

Questão 06 - (UFU MG-2018)



Na charge são lidas algumas substâncias que aparecem no "leite de caixinha", substâncias essas adicionadas com funções distintas na preservação e na conservação do produto. As substâncias citadas na charge

- podem ser obtidas por reação de neutralização ácido-base e, quando dissolvidas em água, aumentam sua condutividade elétrica.
- formam um tampão que promove a variação contínua do pH do leite, aumentando seu tempo de validade.
- são sais de ácido e base fortes que se neutralizam com a finalidade de manter a acidez do leite controlada.
- estão presentes em diversos alimentos, pois são óxidos que colaboram na conservação dos produtos.

Questão 07 - (UFU MG-2018) O gás cloro tem sido utilizado para potabilização de águas e se tornou um produto essencial para a vida diária. Sua produção começou em 1774, quando o polonês *Karl Wilhenlm Scheele* obteve pela primeira vez o cloro (Cl₂) por meio da reação de ácido clorídrico com dióxido de manganês, em presença de calor, alcançando os produtos óxido de manganês e água, além do cloro.

A reação de Scheele de obtenção do gás cloro

- modifica o número de oxidação do cloro do ácido clorídrico de 0 para 2 do gás produzido de cor esverdeada.
- utiliza, na proporção mínima de números inteiros, 2 mols de ácido clorídrico aquoso para 1 mol de dióxido de manganês.
- produz, na proporção mínima de números inteiros, 36 gramas de água, ao reagir 2 mols de ácido clorídrico com 2 mols de dióxido de manganês.
- resulta na liberação de energia, na forma de calor, por ser uma reação espontânea e exotérmica que leva à liberação de 1 mol de monóxido de sódio.

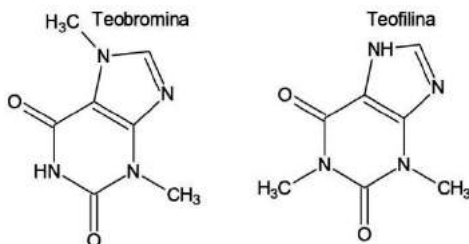
Questão 08 - (UFU MG-2018) O apodrecimento do ovo gera a formação do gás sulfídrico, com odor característico. Ao se adicionar um ovo podre em um copo com água e um ovo normal (sadio) em outro copo, observa-se que o ovo

- sadio e o ovo podre irão afundar, pois possuem densidade maior que a densidade da água.
- podre irá boiar, pois a formação do H₂S(g) diminui a densidade do conjunto em relação à água.
- podre irá afundar, pois a formação do gás sulfídrico não interfere em sua densidade final.
- sadio irá boiar, pois a presença de bolsas de ar dentro dele diminui sua densidade.

Questão 09 - (UFU MG-2018) “Dentre os estimulantes do chá, a **teofilina** e a **teobromina** pertencem a uma classe de compostos orgânicos, chamada xantina. Ambas têm vários efeitos fisiológicos no corpo. A teofilina relaxa a musculatura lisa das vias aéreas, tornando a respiração mais fácil. Já a teobromina pode estimular o coração e tem um leve efeito diurético, melhorando o fluxo sanguíneo ao redor do corpo.”

Disponível em: <<https://www.dicasnutricao.com.br/estimulantes-do-cha/>> Acesso em 25/03/2018.

As substâncias citadas possuem as seguintes fórmulas moleculares



Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/Captura_de_tela-13.png> Acesso em 25/03/2018.

Essas substâncias são

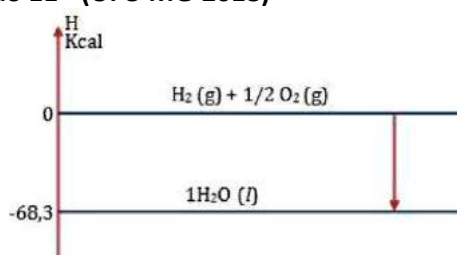
- alótropos com fórmulas e COM massas moleculares diferentes.
- alcaloides de massa molecular diferentes e fórmula estrutural distintas.
- amidas de mesma fórmula molecular e massas molares iguais.
- isômeros, ($C_7H_8N_4O_2$) e possuem a mesma massa molecular.

Questão 10 - (UFU MG-2018) Em países cuja produção da cana não é economicamente viável, utiliza-se reações do eteno (C_2H_4) em meio ácido para produção do álcool.

Essa reação ocorre, porque

- a tripla ligação entre os carbonos, em presença de catalisador, é atacada por gás hidrogênio.
- a dupla ligação entre os carbonos, quimicamente ativa, é atacada por água em meio ácido.
- a ligação simples, entre os carbonos, presente na estrutura, é instável e sofre uma adição.
- as ligações da molécula, entre hidrogênio e carbono, sofrem adição do grupo OH, característico do álcool.

Questão 11 - (UFU MG-2018)



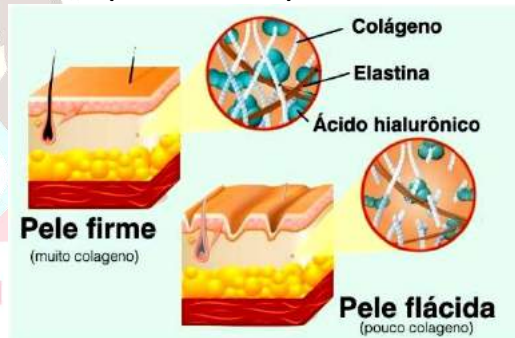
Disponível em: <<https://www.colegioweb.com.br/wp-content/uploads/21337.jpg>> Acesso em 30/03/2018.

O esquema ilustra o aspecto energético da reação de formação de água líquida a partir dos gases hidrogênio e oxigênio.

Essa reação é uma

- eletrólise, que gera a alteração do número de oxidação do oxigênio e do hidrogênio da molécula de água.
- queima, com absorção de energia durante toda a etapa da reação química entre os reagentes.
- combustão, que libera energia na forma de calor e pode ser utilizada na propulsão de naves espaciais.
- hidrólise, que ocorre com a formação de água pela reação do oxigênio com o hidrogênio.

Questão 12 - (UFU MG-2018)



Disponível em: <<https://http2.mlstatic.com>> Acesso em 30/03/2018.

O colágeno é abundante no organismo dos animais vertebrados. É o principal componente da pele, dos ossos, dos tendões, da cartilagem, dos vasos sanguíneos e dos dentes. Cada uma de suas moléculas são formadas por três cadeias polipeptídicas.

Baseando-se nas informações acima, o colágeno é um tipo de

- proteína fibrosa responsável por conferir elasticidade aos tecidos.
- lipídio pouco solúvel em água, organizado em fibras resistentes.
- carboidrato formado por ligações peptídicas nos tecidos.
- aminoácido responsável pela flacidez da pele.

Questão 13 - (UFU MG-2018)

A vitamina E tem sido relacionada à prevenção ao câncer de próstata, além de atuar como antioxidante para prevenir o envelhecimento precoce. A dose diária recomendada para uma pessoa acima de 19 anos é de 15mg.

Considerando-se que, em alguns suplementos alimentares, existam $0,105 \times 10^{20}$ moléculas da

vitamina E, por comprimido, fórmula molecular $C_{29}H_{50}O_2$, e que o número de Avogadro é $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, o número de comprimidos que deve ser consumido em um mês (30 dias) para manter a dose recomendada diária é cerca de

- 30 comprimidos.
- 45 comprimidos.
- 60 comprimidos.
- 15 comprimidos.

- Gab: C
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: B
- Gab: B
- Gab: D
- Gab: B
- Gab: C
- Gab: A
- Gab: C

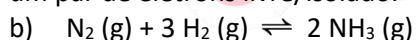
GABARITO:

1) Gab:

- A batata exposta ao ar escurece devido à formação de melanina, decorrente da oxidação dos compostos fenólicos. Já dentro da água, a oxidação é parcial ou inexistente, resultando em pouco ou nenhum escurecimento.
- A batata exposta ao ar tem acesso a uma maior concentração de oxigênio, por isso a velocidade da reação de oxidação dos compostos fenólicos é maior; dentro da água essa concentração é menor, por isso a velocidade da reação também é mais lenta.

2) Gab:

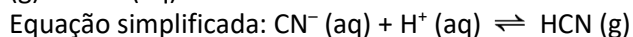
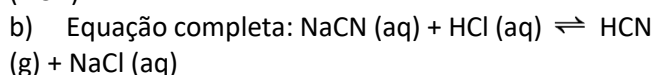
- A geometria da molécula de amônia é piramidal ou pirâmide trigonal. De acordo com a teoria da repulsão eletrônica entre os pares de elétrons na camada de valência (RPECV ou VSPER), essa molécula é tetraédrica, cujo átomo central de nitrogênio possui 4 nuvens eletrônicas (ou número estérico igual a 4), sendo 3 delas de ligações covalentes com três átomos de hidrogênio distintos (átomos ligantes), e a outra de um par de elétrons livre/isolado.



- O gráfico mostra que, em altas pressões e em baixas temperaturas, a produção de amônia é favorecida.

3) Gab:

- O ânion cianeto (CN^-) reage com o ácido (H^+) presente no suco gástrico, formando o gás cianídrico (HCN).



- Massa Molar do NaCN = 23 + 12 + 14 = 49 g/mol

1 mol NaCN-----49 g

2×10^{-5} mol NaCN-----X

$X = 9,8 \times 10^{-4}$ g NaCN

Considerando-se que a dose letal se encontra na faixa de 0,09 a 0,180 g e que o valor ingerido pela criança foi de 0,00098 g, podemos concluir que essa dose está abaixo da faixa letal e a criança não correu risco de morte.

Questão 01 - (UFU MG/2019)


A figura, reproduzida acima, sinaliza a importância de não deixarmos o mosquito que transmite a dengue, a chikungunya e a zika vírus se proliferar. Para tanto, uma das medidas recomendadas é o uso da água sanitária em águas paradas. Dados de massa atômica: O = 16 u; Cl = 35,5 u; Na = 23 u.

Sobre a água sanitária, responda ao que se pede.

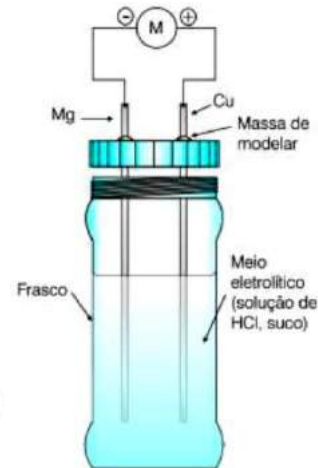
- Demonstre a fórmula representacional e a fórmula de Lewis do componente ativo da água sanitária.
- Apresente o nome químico e a massa molar do componente ativo da água sanitária.
- Calcule a concentração em mol/L do componente ativo numa solução, considerando-se que uma amostra de 5,00 mL de água sanitária contém 150 mg desse componente.

Questão 02 - (UFU MG/2019) O trabalho “Tem dendê, tem axé, tem química”, publicado em 2017 na Revista *Química Nova na Escola*, apresentou algumas contribuições da cultura africana para o desenvolvimento do Brasil. Esse estudo mostrou que os frutos do Dendzeiro, árvore originária da costa ocidental da África (Golfo da Guiné), produzem um óleo vegetal: o azeite de dendê que, consumido moderadamente, pode auxiliar no aumento do colesterol bom do sangue. Esse azeite contém ácidos graxos, indicados na tabela.

Estrutura e nomenclatura
Ácido tetradecanoico ou ácido mirístico
Ácido hexadecanoico ou ácido palmítico
Ácido 9-12-octadecadienoico ou ácido linoleico
Ácido octadec-9-enoico ou Ácido oleico
Ácido octadecanoico ou Ácido esteárico

Sobre os ácidos graxos encontrados no azeite de dendê, presentes na tabela, faça o que se pede.

- Conceitue, quimicamente, ácidos graxos.
- Apresente **uma** vantagem para a saúde humana pelo consumo moderado do azeite de dendê quando comparado ao consumo de gorduras animais.

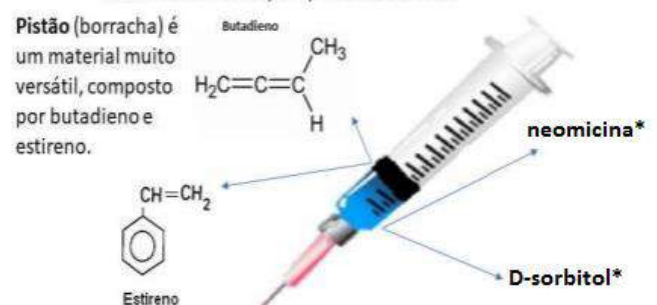
Questão 03 - (UFU MG/2019)


O esquema ilustra uma pilha construída com materiais de fácil obtenção e cuja correta montagem permite o funcionamento de um pequeno aparelho, representado pela letra M. Quando ativada, a pilha produz gás hidrogênio a partir da água e íons magnésio, resultantes da reação do magnésio. Sobre essa pilha, responda ao que se pede.

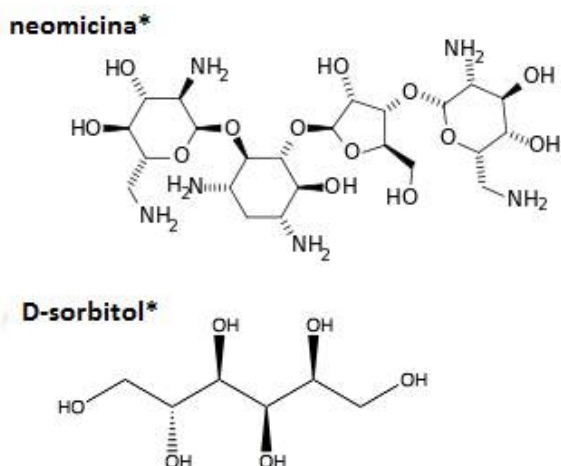
- Escreva as semirreações que ocorrem no sistema.
- Discorra sobre os cuidados que devem ser tomados com o uso do ácido clorídrico e com a produção do gás hidrogênio pelo dispositivo.

Questão 04 - (UFU MG/2019)

O sarampo é uma doença infectocontagiosa provocada pelo vírus *Morbili* e transmitida por secreções das vias respiratórias. A vacina é aplicada por meio de uma injeção no braço e oferece imunidade por quase toda a vida.



O líquido da vacina trivalente contém aminoácidos, soro fetal bovino, glutamato, gelatina hidrolisada, neomicina, sorbitol, dentre outras.



O sarampo é transmitido quando um indivíduo não imunizado entra em contato com secreções respiratórias de pessoas que possuem o vírus – seja pela ingestão seja pela inalação. O melhor modo de proteger as pessoas é pela vacinação que, por sua vez, mobiliza a indústria química para a produção dos materiais necessários à imunização, conforme indicado na figura acima.

Sobre os materiais químicos presentes no processo de imunização das pessoas para prevenção do sarampo, faça o que se pede.

- Equacione a reação de hidrogenação catalítica total do butadieno (C_4H_6), que ocorre semelhantemente à do alceno, indicando o nome químico (segundo IUPAC) do produto formado.
- Explique como ocorre a interação entre o poliálcool sorbitol ($C_6H_{14}O_6$) com moléculas de água.

Questão 05 - (UFU MG/2019)

A figura representa os problemas causados ao ambiente no desastre que ocorreu em Brumadinho, em janeiro de 2019. Pela análise dessa representação, infere-se que

- o lixo tóxico, ao ser lançado no curso das águas, contamina os rios e deixa os lençóis freáticos imunes.
- as substâncias químicas, presentes na lama tóxica, causam danos maiores aos seres humanos que aos animais.
- os metais pesados, que são bioacumulativos, têm efeito potencializado ao longo da cadeia alimentar.
- a poeira tóxica, oriunda dos rejeitos, é proveniente da volatilidade dos metais pesados que contaminam o ar.

Questão 06 - (UFU MG/2019) Em 2019, o mundo celebra o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos, instituído pela Assembleia Geral da ONU e pela UNESCO. Nesses 365 dias, as Nações Unidas comemoram um século e meio da descoberta do Sistema Periódico, em 1869, pelo russo Dmitri Mendeleev. A celebração é uma forma de reconhecer a tabela como uma das conquistas mais influentes da ciência moderna, que reflete a essência não apenas da Química, mas também da Física, da Biologia e de outras áreas das ciências puras.

A UNESCO explica que o ano internacional é uma oportunidade para refletir sobre a história da tabela periódica e também sobre outros temas, como o papel das mulheres na pesquisa científica, as tendências e as perspectivas globais sobre a ciência para o desenvolvimento sustentável, além dos seus impactos sociais e econômicos.

Organização das Nações Unidas, 2019. Disponível em <https://nacoesunidas.org/onu-comemora-ano-internacional-databela-periodica-em-2019/>. Acesso em 03.mar.2019.

Uma das características do sistema periódico proposto por Dmitri Mendeleev (1834-1907), em 1869, foi a

- organização dos elementos químicos em ordem crescente de número atômico.
- repetição periódica das propriedades dos elementos químicos conforme seus prótons.
- proposição de modelos atômicos para os elementos químicos presentes na tabela.
- previsão das propriedades de elementos que ainda não tinham sido descobertos.

Questão 07 - (UFU MG/2019)

Número de vítimas de bebida alcoólica adulterada na Índia sobe para mais de 150

No início de fevereiro de 2019, 99 pessoas morreram em um fim de semana vítimas de bebida alcoólica

adulterada. Muitas outras foram hospitalizadas em uma região entre os estados de Uttar Pradesh e Uttarakhand, no norte, a 150 km da capital Nova Delhi. A polícia iniciou, na ocasião, uma grande operação contra os produtos clandestinos. Centenas de indianos pobres morrem a cada ano vítimas do consumo de bebidas adulteradas. Os contrabandistas misturam, com frequência, água, metanol e etanol para a produção da bebida.

Dos 5 bilhões de litros de bebidas alcoólicas consumidas por ano na Índia, quase 40% são produzidos ilegalmente, segundo a *International Spirits and Wine Association of India*. Vários estados indianos proibiram a venda de bebida alcoólica ou anunciaram a intenção de adotar a medida. As vozes mais críticas a esse tipo de veto afirmam que isso vai apenas aumentar a produção e a venda de álcool clandestino.

<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/02/25/numero-de-vitimas-de-bebida-alcoolica-adulteradana-india-sobe-para-mais-de-150.ghtml>. Acesso em 08.mar.2019. (Adaptado)

A notícia, publicada na imprensa mundial, revelou a produção clandestina de bebidas alcoólicas na Índia. A morte de indianos que consumiram essas bebidas ocorreu porque

- o metanol, adicionado à mistura e largamente utilizado como solvente industrial, é altamente tóxico.
- o etanol, presente na mistura, apesar de ser atóxico, deve ser utilizado apenas como biocombustível.
- a mistura metanol-etanol, que forma um sistema heterogêneo, estava em alta concentração no produto comercializado.
- a água, responsável pela diluição da bebida, faz interações fortes com a mistura etanol-metanol, aumentando sua toxidez.

Questão 08 - (UFU MG/2019)

Qualidade da água de rio em Uberlândia é analisada por estudantes da UFU

Com a intenção de analisar a qualidade da água do Rio Uberabinha, estudantes da Escola de Educação Básica (Eseba) e do Instituto de Biologia (Inbio), ambos da UFU, realizaram uma pesquisa, na qual apresentam as condições em que o rio se encontra e propuseram sugestões para melhorar a situação da água no local. Os estudantes foram a campo durante o ano de 2013 e coletaram amostras em cinco pontos do rio: dois antes de Uberlândia, três dentro e depois da cidade. “Nestes cinco pontos, o que nós detectamos é que alguns deles, infelizmente, não indicam uma boa qualidade de água. Provavelmente em função da

presença de esgotos clandestinos. Não temos como precisar a origem dessa poluição, mas os dados indicam alguns trechos poluídos”, explicou o professor responsável pela pesquisa.

<http://g1.globo.com/minasgerais/triangulomineiro/noticia/2013/12/qualidade-da-agua-de-rio-em-uberlandia-e-analisada-por-estudantes.html>. Acesso em 05.mar.2019. (Adaptado)

A causa provável, levantada pelos estudantes-pesquisadores em entrevista ao G1, em 2013, pode levar

- ao aumento do mau cheiro na proximidade dos rios em função da redução do gás sulfídrico produzido pelas bactérias.
- à diminuição da disponibilidade de oxigênio dissolvido no rio e o consequente aumento da mortalidade dos peixes.
- ao desequilíbrio do ecossistema, pois a presença de nitrogênio e de fósforo no esgoto diminui a proliferação das algas.
- à mudança da aparência do rio que fica menos turvo e permite mais entrada de luz para seu interior.

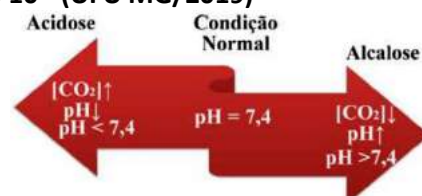
Questão 09 - (UFU MG/2019) A perícia, que trabalha no Ninho do Urubu, investiga se as paredes dos contêineres que pegaram fogo no dia 08/02/19 continham poliuretano, o mesmo material inflamável que serviu de combustível no incêndio da Boate Kiss, em 2013. A tragédia no CT do Flamengo matou dez jogadores das categorias de base do clube. Em seu site, a empresa, que instalou a estrutura no CT do Flamengo, explica que utiliza uma espuma de poliuretano entre dois painéis para formar a parte interna das paredes dos contêineres.

<https://www.bol.uol.com.br/esporte/2019/02/09/policia-apurapresenca-de-poliuretano-em-conteiner-de-incendio-no-cfla.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em 09.mar.2019.

A espuma, utilizada na fabricação contêineres do CT do Flamengo,

- é um polímero que forma plásticos mais rígidos que os formados pelo poliestireno.
- ao ser queimada, libera grande quantidade de gás cianeto, altamente tóxico.
- possui fórmula molecular simples, composta de átomos de carbono, de hidrogênio e de oxigênio.
- é biodegradável e se decompõe mais facilmente que outros polímeros.

Questão 10 - (UFU MG/2019)



O gás carbônico, dissolvido no sangue, estabelece o seguinte equilíbrio químico:



Uma pessoa fumante, com respiração deficiente em função de enfisema pulmonar, possui a transferência de gás carbônico reduzida para o exterior. Nessa situação, pode ocorrer

- elevação no pH sanguíneo e agravamento do quadro de alcalose.
- normalização da acidez sanguínea pela manutenção do pH.
- redução da concentração do H^+ pelo deslocamento no equilíbrio da reação.
- diminuição no pH sanguíneo e desenvolvimento de quadro de acidose.

Questão 11 - (UFU MG/2019) No dia 11 de fevereiro, comemora-se o Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência, data estabelecida pela Assembleia Geral da ONU em reconhecimento ao trabalho feminino para o desenvolvimento científico. Dentre tantas mulheres que contribuíram para a ciência no século XX, a física nuclear austríaca Lise Meitner (1878-1968) se destacou por suas descobertas e pela Teoria da Fissão Nuclear, sendo, inclusive, considerada a *mãe da era atômica*.

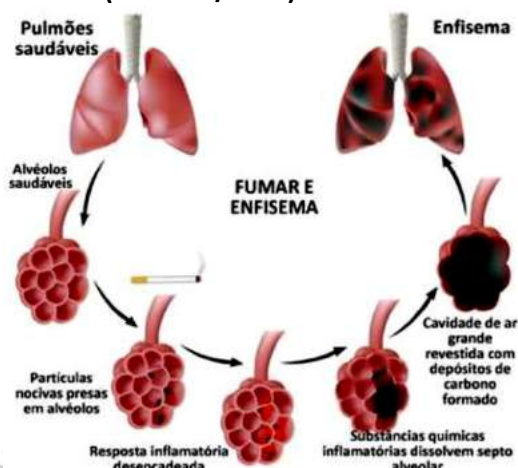


<https://www.thefamouspeople.com/profiles/images/lise-meitner-3.jpg>. Acesso em 02.fev.2019.

A teoria que deu o título de *mãe da era atômica* à Lise Meitner consiste no

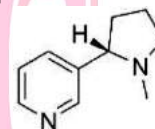
- tempo necessário para que a metade da quantidade de um radionúclídeo presente em uma amostra sofra decaimento.
- processo de quebra de núcleos grandes em núcleos menores, liberando grande quantidade de energia.
- agrupamento de núcleos pequenos, formando núcleos maiores e liberando uma grande quantidade de energia.
- estudo das reações nucleares com finalidade de produção de energia ou de construção de equipamentos bélicos.

Questão 12 - (UFU MG/2019)



<https://s5.static.brasiiescola.uol.com.br/img/2013/03/enfisema.jpg>. Acesso em 15.fev.2019.

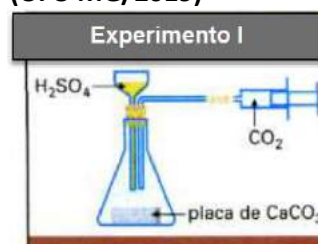
A figura ilustra os efeitos do uso contínuo do cigarro que contém vários materiais, dentre eles: o **monóxido de carbono** (CO), que possui alta afinidade com a hemoglobina do sangue; a **amônia** (NH_3), que auxilia na liberação da nicotina; o **alcatrão**, um resíduo negro composto por centenas de substâncias químicas que ficam impregnadas nos pulmões e a **nicotina**, essa última representada pela fórmula estrutural abaixo, que eleva a pressão arterial e causa dependência química e doenças pulmonares.

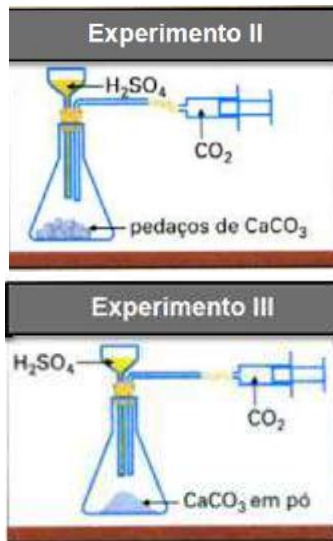


Um estudante, a partir da análise da figura e das informações acima, concluiu que

- o alcatrão é uma substância simples que dissolve o septo alveolar e deixa a cavidade cheia de depósitos de carbono.
- o monóxido de carbono é a substância menos danosa, liberada pelo cigarro e pouco interfere na circulação do oxigênio no sangue.
- a nicotina é uma substância do grupo orgânico das aminas, cujo efeito no organismo leva ao vício químico e contribui para o enfisema pulmonar.
- a amônia dificulta a absorção da nicotina pelo organismo, apesar de ser uma substância inflamatória dos alvéolos.

Questão 13 - (UFU MG/2019)



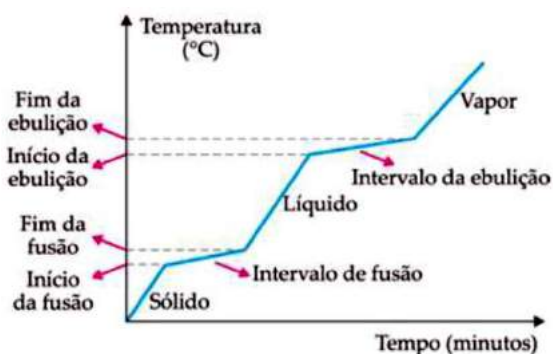


Os experimentos ilustrados utilizaram, nas três situações, quantidades iguais de massa de carbonato de cálcio e mesma concentração e volumes de ácido sulfúrico. Na seringa, foi coletado o gás carbônico como um dos produtos dessa reação.

A partir desses experimentos, deduz-se que, após reação total nos três casos,

- o tempo necessário para se produzir a mesma quantidade de gás carbônico foi maior no experimento I, pois na placa a superfície de contato é menor.
- a quantidade de gás carbônico produzida no experimento II é menor que aquela produzida no experimento III, pois o carbonato estava despedaçado.
- o volume de gás carbônico verificado na seringa no experimento III é menor que o volume do mesmo gás na seringa do experimento I, em função da pulverização do carbonato.
- o efeito do ácido sulfúrico na reação do experimento I é diferente do efeito no experimento II, produzindo uma mistura de gases, além do gás carbônico.

Questão 14 - (UFU MG/2019)



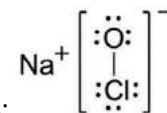
O gráfico indica a mudança de estado físico, por alteração na temperatura, de uma liga metálica de ouro/cobre. A análise gráfica permite concluir que

- independentemente da quantidade dos componentes da mistura, as temperaturas de fusão e de ebulição serão as mesmas.
- no estado líquido, o ouro e o cobre se aglomeram de modo semelhante à aglomeração dessas substâncias no estado de vapor.
- a mistura não possui ponto de fusão e ponto de ebulição, e sim intervalos de fusão e de ebulição.
- a mudança de temperatura na fusão e na ebulição permanecem constante, coexistindo duas fases em cada uma dessas etapas.

GABARITO:

1) Gab:

- Fórmula representacional: NaClO



Fórmula de Lewis:

- Hipoclorito de Sódio

$$\text{NaClO}: 23 + 35,5 + 16 = 74,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- 1 mol NaClO ----- 74,5 g

$$X \text{ ----- } 0,150 \text{ g}$$

$$X = 0,002013 \text{ mol ou } 2 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$5 \text{ mL} = 0,005 \text{ L ou } 5 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$M = 2 \times 10^{-3} \text{ mol de NaClO} / 5 \times 10^{-3} \text{ L} = 0,4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

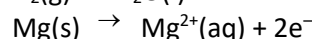
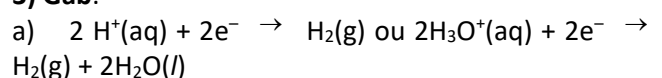
Será considerado o uso direto da fórmula

$$M = \frac{m}{MM \cdot V}$$

2) Gab:

- Quimicamente, os ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia carbônica longa.
- De acordo com o texto, uma vantagem e considerando outras possibilidades do consumo moderado do azeite de dendê é que ele auxilia no aumento do colesterol bom do sangue. De modo geral, o consumo de óleos vegetais que é composto em sua maioria por ácidos graxos insaturados, favorece a regulação do colesterol bom (HDL), enquanto o uso de gorduras animais que são ricas em ácidos graxos saturados que favorece o aumento do colesterol ruim (LDL).

3) Gab:

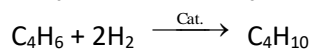
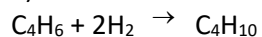


- Ácido clorídrico: Usar luvas e máscaras por ser corrosivo.

Gás hidrogênio: Evitar fontes de calor por ser altamente inflamável e explosivo.

4) Gab:

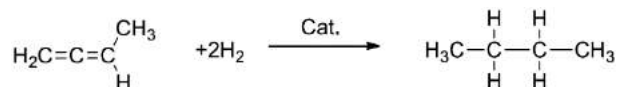
a)



ou



ou



O produto formado é o butano.

b) A interação ocorre a partir de ligações de hidrogênio entre os grupos hidroxila do poliálcool sorbitol e a água.

5) Gab: C

6) Gab: D

7) Gab: A

8) Gab: B

9) Gab: B

10) Gab: D

11) Gab: B

12) Gab: C

13) Gab: A

14) Gab: C



QUÍMICA

Questão-01 - (UFU MG/2020) A designação de “produtos químicos” geralmente é associada às substâncias manuseadas em laboratórios químicos científicos. No entanto, há uma grande variedade de produtos químicos que são utilizados rotineiramente nas atividades domésticas de limpeza tais como: sabão, detergente, água sanitária, desinfetante e álcool. Esses produtos devem ser, responsavelmente, utilizados para se evitarem danos à saúde e ao ambiente.

BAIRD, Colin. Química ambiental. Maria Angeles Lobo Recio ; Luiz Carlos Assinale a alternativa que apresenta a classificação química e a correta função do produto de limpeza, indicado no texto.

- Detergentes são formados por misturas de compostos orgânicos capazes de emulsionar óleos.
- Sabões possuem longas moléculas orgânicas formadas unicamente por uma parte apolar.
- Água sanitária é utilizada como desinfetante composto por cloreto de sódio em solução.
- Álcool de uso doméstico tem efeito bactericida e longas cadeias carbônicas pouco voláteis.

Questão-02 - (UFU MG/2020) Os africanos, muito antes de ter seu território explorado pelos europeus no Século XV, descobriram características do ferro que, após o advento da Química e da Revolução Industrial, foram amplamente estudadas e exploradas científica e tecnologicamente.

Na manipulação do ferro, os africanos depararam-se com características desse metal, tal como:

- baixa condutividade térmica, motivo de esse metal alcançar altas temperaturas.
- maleabilidade, que é a capacidade de o metal deformar-se sem quebrar.
- extração desse metal em estado puro, um dos elementos mais abundantes da crosta.
- dureza, pois esse metal é pouco resistente a ser arranhado por outros materiais.

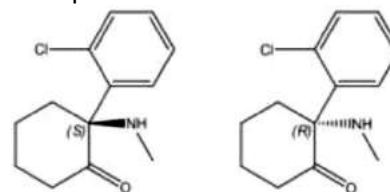
Questão-03 - (UFU MG/2020) A Assembleia Geral da ONU instituiu 27 de janeiro como o Dia Internacional em Memória do Holocausto, marcando a data de libertação do campo de extermínio e de trabalhos forçados de Aushchwitz-Birkenau pelas tropas soviéticas em 1945. O Holocausto promovido por Adolf Hitler levou ao genocídio 6 milhões de pessoas entre 1933 e 1945, dos quais o povo judeu foi a principal vítima. Além disso, o programa de extermínio da Alemanha Nazista também caçou deficientes, negros, ciganos, homossexuais e comunistas. Para os nazistas, o modo mais eficaz de exterminar essa população em massa era utilizar um inseticida que,

colocado em um compartimento de metal para ser aquecido, geraria vapor de gás cianídrico.

O gás liberado pelo aquecimento do inseticida com a finalidade nazista

- interferia na respiração celular, por ser composto de hidrogênio, carbono e oxigênio em uma molécula com ligações intramoleculares iônicas e com fórmula representacional H_2CO_3 .
- era letal a altas temperaturas, por ser composto de hidrogênio, cloro e oxigênio em uma molécula com ligações intramoleculares covalentes e com fórmula representacional HCl.
- gerava carência de oxigênio, por ser composto de hidrogênio, carbono e nitrogênio em uma molécula angular com ligações intramoleculares covalentes e com fórmula representacional HCN.
- era altamente letal, por ser composto de hidrogênio, carbono e nitrogênio em uma molécula linear com ligações intramoleculares covalentes e com fórmula representacional HCN.

Questão-04 - (UFU MG/2020) A droga ketamina (popularmente chamado de Key) é um anestésico veterinário que está, cada vez mais, sendo utilizado e comercializado por jovens em baladas e festas eletrônicas. Estudos apontam que o uso dessa droga pode atrofiar o cérebro, gerar perda da realidade, alucinações, vômitos, fala arrastada, redução da função motora, taquicardia, hipotensão, depressão respiratória e, em uso excessivo, a morte. Geralmente a ketamina é vendida como uma mistura racêmica em quantidade estequiometricamente igual à dos estereoisômeros representados abaixo.



Ketamina 50™ (remédio, uso veterinário, analgésico fabricado por Farex)

A substância ketamina, vendida comercialmente, apresenta

- carbono quiral e produz um desvio da luz polarizada para a direita.
- isomeria óptica e não desvia a luz polarizada que incide sobre ela.
- atividade óptica causada pelo carbono quiral dos enantiômeros.
- estereoisômeros S e R que são opticamente ativos no produto.

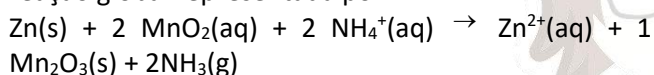
Questão-05 - (UFU MG/2020) As pilhas secas, como a representada na figura, são formadas por um

envoltório de zinco, separado por um papel poroso e por uma barra central de grafite envolvida por dióxido de manganês, carvão em pó e por uma pasta úmida, contendo cloreto de amônio, cloreto de zinco e água.

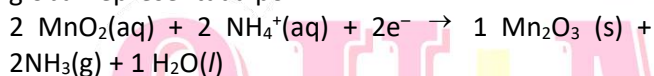


Nessa pilha,

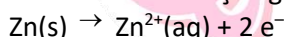
a) o zinco funciona como ânodo, perdendo elétrons; e o grafite funciona como cátodo, conduzindo os elétrons para o dióxido de manganês, resultando na reação global representada por:



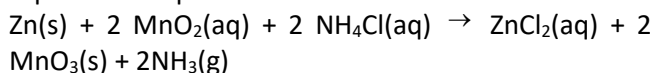
b) o grafite funciona como cátodo, conduzindo os elétrons para o cloreto de zinco; e o zinco funciona como ânodo, perdendo elétrons, resultando na reação global representada por:



c) o cloreto de amônio funciona como eletrólito, permitindo o fluxo de elétron; e a pasta de carbono participa da reação formando gás carbônico, resultando na reação global representada por:



d) a pasta de óxido de manganês, cloreto de zinco e carvão funcionam como ponte salina; e o envoltório de zinco como ânodo, resultando na reação global representada por:



Questão-06 - (UFU MG/2020) Em uma aula experimental, a professora de Química propôs a seguinte atividade:

Etapa 01

- 1º. Adição de 150 mL de água em um béquer;
- 2º. Adição de algumas gotas de fenolftaleína;
- 3º. Adição de algumas gotas de hidróxido de amônio (solução de amônia);
- 4º. Registro do resultado em caderno.

Etapa 02

- 1º. À solução anterior, adição de uma pequena quantidade de sal de nitrato de amônio;

2º. Agitação com um bastão de vidro;

3º. Registro do resultado em caderno.

Assinale a alternativa que apresenta a melhor explicação para os resultados encontrados nas Etapas 01 e 02, respectivamente.

a) Alteração do pH da solução em função da fenolftaleína; promoção da intensificação da coloração rósea pela adição do sal.

b) Deslocamento de equilíbrio da reação da fenolftaleína na solução; aumento da taxa de desenvolvimento da reação química e mudança do pH.

c) Neutralização do efeito básico do hidróxido de amônio pela fenolftaleína; modificação do pH da solução e deslocamento do equilíbrio químico.

d) Formação de uma solução rósea devido à presença da fenolftaleína; alteração da coloração rósea após o deslocamento de equilíbrio químico.

Questão-07 - (UFU MG/2020) Crianças e adolescentes abusam do cigarro, especialmente os mentolados, gerando vício e sérios problemas de saúde. O alcatrão, presente no cigarro, é uma mistura de mais de 4.000 substâncias, dentre elas os fenóis, nitrosaminas não voláteis, íons metálicos (arsênio, cádmio e níquel) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, constituintes de uma família de compostos caracterizados por possuírem dois ou mais anéis condensados.

Da composição química do cigarro, indicada no texto, conclui-se que

a) em pequenas quantidades, o uso do cigarro é pouco prejudicial à saúde, pois as substâncias químicas apresentam baixa toxicidade.

b) as substâncias do cigarro são inertes e formadas unicamente por materiais inorgânicos presentes no alcatrão.

c) inexistente limite seguro de seu uso, considerando-se a presença de substâncias cancerígenas e altamente tóxicas para a saúde.

d) o alcatrão oferece baixo risco à saúde de jovens e de adolescentes por ser uma mistura homogênea.

Questão-08 - (UFU MG/2020) A escala de acidez, conhecida como pH, foi desenvolvida pelo químico dinamarquês Soren Peter Lauritz Sorensen, enquanto trabalhava numa cervejaria, em 1909. A acidez da cerveja, à época, era verificada por degustação como “bem ácida” ou “pouco ácida”. O pH ideal da cerveja varia entre 4,1 a 4,5 e o modo de regular a acidez é pela adição, no preparo, de ácido fosfórico e de bicarbonato de sódio, conforme o pH da cerveja desejada. Em casa, um estudante de química preparou

uma cerveja cuja concentração hidrogeniônica era de $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

A cerveja preparada pelo estudante seria, à época de Soren,

- classificada como “bem ácida” e imprópria para o consumo, pois resultaria em um pH igual a 2, excessivamente ácido para a cerveja.
- ideal para o consumo após adição de bicarbonato de sódio na cerveja, a fim de diminuir o pH do produto final para alcançar a acidez desejada.
- “pouco ácida”, pois seria possível regular a acidez pela adição de ácido fosfórico ao produto, fazendo com que a acidez chegasse próxima a 4,5.
- um produto com acidez elevada e própria para o consumo, pois auxiliaria na digestão e na prevenção de doenças estomacais, como gastrite.

Questão-09 - (UFU MG/2020) O benzeno é uma importante matéria-prima na fabricação de corantes, sapatos, explosivos, detergentes, couro artificial, dentre outras. Sua aplicação é feita em larga escala, devido à variedade de produtos que se pode obter a partir dessa substância. Como o benzeno está associado ao desenvolvimento de câncer e à depressão do sistema nervoso central, sua manipulação deve ser em condições especiais. Uma das reações do benzeno com bromo (Br_2), em presença de catalisador (FeCl_3)/ Fe(s) , formam dois produtos.

Sobre essa reação, faça o que se pede.

- Escreva a equação química da reação entre o benzeno e o bromo.
- Escreva o nome dos produtos formados na reação química.
- Explique a função do cloreto de ferro III e a do ferro sólido para a taxa de desenvolvimento da reação química.

Questão-10 - (UFU MG/2020) As áreas de alerta de desmatamento e de degradação na Amazônia Legal somaram $2.072,03 \text{ km}^2$ no mês de junho de 2019, segundo os dados registrados pelo DETER, o Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Baseado em imagens de satélites de observação da Terra, o sistema DETER é destinado a orientar a fiscalização em campo, feita pelos órgãos competentes. Considerando-se somente os alertas do tipo desmatamento, onde já houve a remoção da cobertura florestal, as áreas mapeadas em junho somam $920,21 \text{ km}^2$. As áreas de desmatamento corte raso nos últimos três meses (abril, maio e junho/2019)

acumulam o total de $1.907,1 \text{ km}^2$. Em 2018, foram registrados $1.528,2 \text{ km}^2$ no mesmo período, ou seja, observa-se um crescimento de 24,8%.

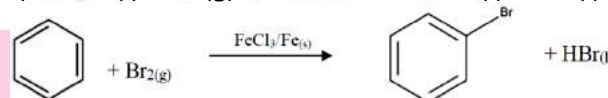
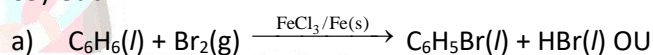
As queimadas na Amazônia geraram efeitos de diferentes ordens.

Sobre os efeitos e os impactos socioambientais gerados, responda ao que se pede.

- Indique e explique, em nível local, dois impactos ambientais, relacionados à química das queimadas na Amazônia Legal dos últimos anos.
- Descreva e analise a relação entre as queimadas na Amazônia Legal e o efeito estufa em escala global.

GABARITO:

- Gab: A
- Gab: B
- Gab: D
- Gab: B
- Gab: A
- Gab: D
- Gab: C
- Gab: A
- Gab:



- Bromobenzeno e Brometo de hidrogênio ou ácido bromídrico.
- A presença do cloreto de ferro III e do ferro sólido possibilita a formação de um complexo ativado fortemente eletrofílico que reage com o anel benzênico promovendo sua halogenação. Desta forma, há diminuição da energia de ativação para substituição eletrofílica e, conseqüentemente, um aumento da taxa de desenvolvimento da reação.

29) Gab:

a) As queimadas localmente levam a oxidação da matéria orgânica presente no solo e da vegetação. Como consequência, temos os seguintes possíveis impactos: combustão incompleta com liberação de monóxido de carbono (CO); combustão completa com liberação de dióxido de carbono (CO_2); mineralização de nutrientes inorgânicos (N e P); alteração do pH do solo e das águas.

b) Devido às queimadas na Amazônia Legal, o efeito estufa em escala global é alterado devido à maior quantidade de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera liberado em curto espaço de tempo. Este composto é capaz de absorver a radiação eletromagnética e, conseqüentemente, provoca o aquecimento e aumento da temperatura média global.

Questão 01 - (UNEMAT MT/2017) Um pesquisador precisava identificar dois gases que estavam armazenados em recipientes separados, os quais ele denominou como A e B. Para o gás A, ele identificou as seguintes condições: massa do gás: 15,0 g; pressão: 1 atm; volume 0,0112 m³; temperatura 273 K. Com relação ao outro gás, ele observou que 132,0 g do gás B ocupavam volume igual ao de 90 g do gás A, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

(Dados constante dos gases: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$)

Considerando que os gases são ideais a partir das massas moleculares, os gases A e B podem ser, respectivamente:

- a) NO e NO₂.
- b) NO₂ e CO₂.
- c) C₂H₆ e CO₂.
- d) C₂H₆ e NO₂.
- e) C₂H₂ e O₂.

Questão 02 - (UNEMAT MT/2017) Uma secretaria de meio ambiente recebeu denúncias de que um agricultor estaria lavando embalagens vazias de agrotóxicos em uma pequena lagoa muito utilizada por moradores de uma área rural. A fim de elucidar o caso, uma equipe de perícia se deslocou para o local e coletou amostras de água. Um químico analisou as amostras e foram identificados alguns agrotóxicos, sendo que a atrazina estava em maior concentração. O Ministério da Saúde, por meio da Portaria 2.914/2011, preconiza que para água de consumo humano, o limite máximo permitido de atrazina é de 2,0 microgramas por litro. Constatou-se que a amostra coletada continha $9,0 \times 10^{-6}$ mol/L do agrotóxico. (Dados massa molar da atrazina: 215,68 g/mol).

Frente ao exposto, pode-se inferir que:

- a) A água da lagoa é imprópria para consumo humano, pois a concentração de atrazina é maior que o limite estabelecido pelo Ministério da Saúde.
- b) A água da lagoa pode ser consumida pelas pessoas, já que a concentração de atrazina encontrada foi menor que o limite estabelecido pelo Ministério da Saúde.
- c) Os moradores da área rural podem resolver o problema apenas passando a água proveniente da lagoa em um papel filtro.
- d) A denúncia está equivocada, pois embalagens vazias de agrotóxicos não trazem risco algum ao meio ambiente.
- e) A água da lagoa pode ser consumida pelas pessoas, pois a concentração de atrazina encontrada foi igual ao limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde.

Questão 03 - (UNEMAT MT/2017) Ao nível do mar, a água entra em ebulição em 100°C. É necessário que as bolhas formadas com vapor de água vençam a pressão atmosférica, e para tanto é preciso fornecer calor até que a bolha de vapor fique maior que a pressão externa e suba até a superfície.

Ao chegar à superfície do líquido, o vapor é então liberado, a partir daí, a energia fornecida serve para transformar o líquido em vapor e a temperatura permanece fixa.

Este ponto de ebulição não é fixo, podendo ser maior ou menor, o qual vai depender da pressão local.

Para cozer os alimentos, uma das panelas que mais ajuda no tempo de cozimento e reduz o gasto de gás de cozinha é a Panela de Pressão. (...)

No cozimento dos alimentos, o papel da panela de pressão é para

- a) obter uma pressão menor que a atmosférica, para que o ponto de ebulição da água seja menor que 100°C e os alimentos cozinhem mais rápido.
- b) obter uma pressão maior que a atmosférica, para que chegue ao ponto de ebulição de 100°C mais rápido, consequentemente cozinhando mais rápido os alimentos.
- c) obter o ponto de ebulição da água a 100°C.
- d) obter uma pressão maior que a atmosférica, para que o ponto de ebulição da água seja maior que 100°C e os alimentos cozinhem mais rápido.
- e) obter uma pressão maior que a atmosférica, para que o ponto de ebulição da água seja menor que 100°C e os alimentos cozinhem mais rápido.

Questão 04 - (UNEMAT MT/2017) A química orgânica é a base do funcionamento de todos os organismos vivos. Muitos compostos orgânicos encontrados em uma diversidade fabulosa de organismos vivos são polímeros. Assinale a alternativa que apresenta o composto orgânico que **não** é um polímero natural.

- a) Proteínas.
- b) Celulose.
- c) Ácido desoxirribonucleico.
- d) Amido.
- e) Sacarose.

Questão 05 - (UNEMAT MT/2017) Nitratos (NO₃⁻) e nitritos (NO₂⁻) são utilizados como conservantes em produtos cárneos curados (como os embutidos, por exemplo), com a finalidade de inibir o crescimento do *Clostridium botulinum* (produtor da toxina que causa botulismo). Apesar de sua importância, a utilização destes íons tem sido questionada devido ao risco que essas substâncias podem trazer à saúde humana.

Os nitratos, no interior do nosso organismo ou quando expostos a altas temperaturas (processo de cocção), podem ser convertidos em nitritos, e é nesse ponto que surge a grande preocupação, pois estes podem dar origem a nitrosaminas, as quais apresentam atividade carcinogênica.

Disponível em: <http://incciencia.com.br/2015/04/20/nitrato-faz-bem-oufaz-mal/> (Adaptado) Acesso em nov. 2015.

Acerca dos íons citados no texto, assinale a alternativa que apresenta o número de oxidação do nitrogênio, respectivamente.

- 1 e -2
- 1 e +3
- +3 e +3
- +5 e +3
- +5 e -5

Questão 06 - (UNEMAT MT/2016) Um jovem comprou um produto veterinário para eliminar os carrapatos do seu cachorro. Ao ler a bula, ele tomou conhecimento que o princípio ativo do produto é relativamente tóxico, então ele seguiu as orientações do fabricante para que seu animal de estimação não fosse envenenado. Na bula continha as seguintes informações:

Cada 100 mL contém:

Amitraz 12,5 g

Veículo q.s.p. 100 mL

O produto deve ser usado da seguinte maneira

Indicação	Volume do Produto	Volume de água
Eliminação de carrapatos	2ml	1 litro

Considerando que o jovem preparou a solução em um balde com 5 litros de água, seguindo as instruções de uso, a concentração final em mg/L do princípio ativo e o fator de diluição aplicado foram:

- 0,25 mg/L e 1:500
- 250 mg/L e 1:500
- 2,50 mg/L e 1:250
- 25 mg/L e 1:250
- 0,025 mg/L e 1:500

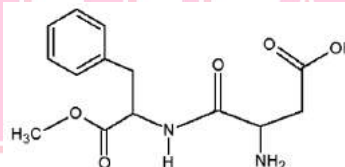
Questão 07 - (UNEMAT MT/2016) Diferentes substâncias são utilizadas em diversos produtos comuns do nosso cotidiano. Como exemplo, o ácido sulfúrico (1) que compõe a solução contida em uma bateria de carro; o hidróxido de sódio (2), que encontramos como soda cáustica; o cloreto de cálcio (3), que é um agente dessecante e ajuda a reduzir a umidade do ambiente. O dióxido de titânio (4) também é componente de vários cosméticos, e não podemos deixar de falar ainda do cloreto de sódio (5),

presente em nossas mesas como sal de cozinha. No vinagre, o ácido etanóico (6), conhecido também como ácido acético, faz parte da composição. E há o etanol (7), que pode ser usado na composição de bebidas, combustível, na limpeza, etc.

De acordo com a sequência citada no texto, marque a opção que apresenta as fórmulas químicas das referidas substâncias.

- H_2S , NaO , CaClO , H_2Ti , NaClO , HCO_2 , C_2OH
- H_2SO_4 , NaOH , CaCl_2 , TiO_2 , NaCl , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- H_2SO_4 , Na_2O , CaO_2 , TiOH , NaCl , H_2CO_3 , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- H_2S , Na_2O , CaClO , $\text{Ti}(\text{OH})_2$, NaOH , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, C_2OH
- H_2S , NaOH , CaCl_2 , TiCl_2 , Na_2O , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

Questão 08 - (UNEMAT MT/2016) O uso de adoçantes à base de aspartame apresenta uma preocupação para pessoas que possuem fenilcetonúria, que é uma alteração metabólica em que a pessoa não possui no organismo a enzima fenilalanina hidroxilase. O uso desses adoçantes não é aconselhado para essas pessoas porque o aspartame sofre hidrólise no organismo, produzindo o ácido aspártico, o metanol e a fenilalanina. Essa última é transformada pela fenilalanina hidroxilase e, como elas não possuem essa enzima, a fenilalanina irá se acumular no organismo, provocando danos ao sistema nervoso.



Observando a estrutura química do aspartame, representada acima, quais são as funções presentes na molécula?

- Amina, amida, cetona e éster.
- Álcool, amina, éster e éter.
- Aldeído, amida, éter e cetona.
- Aldeído, amina cetona e éster.
- Ácido carboxílico, amida, amina e éster.

Questão 09 - (UNEMAT MT/2016) A usina Belo Monte será a terceira maior hidrelétrica do mundo, atrás de Três Gargantas, na China, e de Itaipu, na fronteira entre Brasil e Paraguai. Sua localização é no Rio Xingu, próximo ao município de Altamira, no norte do Pará. Quando ficar pronta, em 2015, a Belo Monte deve gerar 41,6 milhões de megawatts por ano, o suficiente para atender ao consumo de 20 milhões de pessoas durante um ano. Com relação a essa temática, é correto afirmar que:

- O alagamento da área ocupada pela represa da hidrelétrica levará à morte organismos da flora, mas não da fauna local.

- b) A construção de usinas hidrelétricas gera gases de efeito estufa devido à decomposição da matéria orgânica.
- c) A energia produzida pela usina hidrelétrica corresponde à transformação em 100% da energia potencial da coluna d'água em energia cinética e está sendo totalmente transformada em energia elétrica.
- d) A construção de hidrelétricas no bioma amazônico não é viável, pois neste bioma a pluviosidade está restrita a apenas metade do ano.
- e) De acordo com o texto, pode-se estimar que uma pessoa consome cerca de 2.080 watts de energia por ano.
- 2) Gab: A
3) Gab: D
4) Gab: E
5) Gab: D
6) Gab: B
7) Gab: B
8) Gab: E
9) Gab: B
10) Gab: A
11) Gab: B

Questão 10 - (UNEMAT MT/2016) Há quem considere que após a revolução industrial surgiu a revolução dos plásticos, ou polímeros sintéticos, que são utilizados desde a fabricação do copinho de tomar café até componentes dos carros de corrida da Fórmula 1. Apesar de sua leveza e facilidade para ser moldados em qualquer formato, os plásticos resultam em peças rígidas e muito duráveis.

Sobre os plásticos, assinale a alternativa correta.

- a) São polímeros sintéticos formados por monômeros.
- b) São polímeros sintéticos formados exclusivamente pelo látex.
- c) Não são considerados contaminantes ambientais.
- d) Na sociedade moderna, é possível viver sem qualquer material feito de plástico.
- e) O Poli (Tereftalato de Etileno) – PET não é um exemplo de plástico.

Questão 11 - (UNEMAT MT/2016) O cromo é um elemento raramente encontrado em águas naturais não poluídas. O Cr III presente nas águas decorre principalmente do lançamento de curtumes. A presença de Cr VI é atribuída a despejos industriais que utilizam processos de piquelagem e cromagem de metais, galvanoplastias, indústrias de corantes, explosivos, cerâmica, vidro, papel, etc., sendo este 100 vezes mais tóxico que o Cr III devido a sua solubilidade. Assinale a alternativa que apresenta sais com o Cr III e Cr VI, respectivamente:

- a) Cr_3Cl e $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- b) CrCl_3 e $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- c) Cr_3Cl e Cr_6Cl
- d) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ e $\text{Cr}(\text{OH})_6$
- e) CrO e CrO_3

GABARITO:

- 1) Gab: C

Questão 01 - (UNEMAT MT/2018) “O vinagre é uma solução diluída de ácido acético, elaborada de dois processos consecutivos: a fermentação alcoólica, representada pela conversão de açúcar em etanol por leveduras, e a fermentação acética, que corresponde à transformação do álcool em ácido acético por determinadas bactérias. [...]. O ácido acético é um ácido orgânico que pertence ao grupo dos ácidos carboxílicos e apresenta alta gama de utilizações. Uma de suas principais ações é como agente antimicrobiano. Em uma análise bacteriológica *in vitro* verificou-se que o ácido acético a 2,0 e 5,0% é eficaz sobre *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Posteriormente, estudos *in vivo* também demonstraram a atividade antibacteriana desse ácido. Diante disso, o vinagre pode ser utilizado como agente antimicrobiano devido a sua concentração de ácido acético.”

Considerando que a obtenção do vinagre é feita por fermentação, assinale a alternativa que mostra o que deve ocorrer no meio de reação para que a indústria obtenha maior quantidade de vinagre.

- a) Redução da temperatura.
- b) Aumento da concentração de glicose.
- c) Elevação no nível de oxigênio.
- d) Adição de álcalis.
- e) Inclusão de bactérias aeróbicas.

Questão 02 - (UNEMAT MT/2018) “Um derramamento de ácido sulfúrico na MG-030, na altura do KM 26, no bairro Bela Fama, em Nova Lima, na região Metropolitana de Belo Horizonte, fechou a pista no sentido para a capital [...]. Conforme o corpo de bombeiros, a substância se espalhou por cerca de 5 quilômetros da via. Não há feridos. O acidente ocorreu por volta das 18 horas e, inicialmente, a rodovia foi fechada nos dois sentidos, segundo a Polícia Militar Rodoviária”.

Jornal Hoje em Dia on line de 23/04/2017. Disponível em: hojeemdia.com.br/horizontes/cidades/mg-30-e-interditadaavazamento-de-acido-sulfurico-em-nova-lima-1.460862. Acesso em nov. 2017. (Adaptado)

Acidentes como esse ocorrem com certa frequência pelas rodovias do país, e a situação é contornada pelos bombeiros de forma a não oferecer riscos à população. Assinale a alternativa que corresponde à solução eficiente para o controle do derramamento de ácido sulfúrico.

- a) Lavar o local com hexano.
- b) Adicionar carbonato de cálcio (CaCO_3) ao líquido derramado.
- c) Misturar ácido fosfórico ao líquido derramado.

- d) Promover a combustão do ácido, que será eliminado na forma de vapor.
- e) Deixar que o líquido derramado seque naturalmente.

Questão 03 - (UNEMAT MT/2018) “Aterro sanitário é uma espécie de depósito no qual são descartados resíduos sólidos provenientes de residências, indústrias, hospitais e construções. Grande parte deste lixo é formada por materiais não recicláveis. Os aterros sanitários são importantes, pois solucionam parte dos problemas causados pelo excesso de lixo gerado nas grandes cidades. A decomposição dos resíduos gera chorume (um líquido poluente) e gás (principalmente o metano, que também polui e é 20 vezes pior para o clima da Terra do que o gás carbônico). Mas o metano pode se transformar em energia elétrica [...]. É o que acontece com o gás produzido pelos 40 milhões de toneladas que estão depositados no Aterro Bandeirantes, em São Paulo. Desativado desde 2007, o aterro tem 400 pontos de captura que transportam o gás para a Usina Termelétrica Bandeirantes, que, por sua vez, produz energia elétrica com capacidade para atender até 300 mil pessoas. O gás extraído é convertido em tonelada equivalente de gás carbônico (crédito de carbono) e depois é comercializado.”

Portal Brasil. Aterros sanitários protegem o ambiente de contaminação, 2012. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meioambiente/2012/04/aterros-sanitarios-protagem-meio-ambiente-decontaminacao/>. Acesso em nov. 2017. (Adaptado)

Embora não seja um método energético exatamente limpo, a geração de energia a partir do biogás de aterros sanitários é uma forma de minimizar problemas decorrentes do acúmulo de lixo no ambiente.

Com base na afirmação, assinale a alternativa que apresenta benefícios para o meio ambiente, para a produção de energia, com a combustão do metano:

- a) Impede a contaminação do lençol freático com matéria orgânica.
- b) Promove a eutrofização dos mananciais próximos ao aterro.
- c) Reduz a emissão de CH_4 na atmosfera.
- d) Estimula o aumento da camada de ozônio.
- e) Descontamina a matéria orgânica depositada no aterro.

GABARITO:

- 1) Gab: B
- 2) Gab: B
- 3) Gab: C

Questão 01 - (UNEMAT MT/2019) As palhas de aço para uso doméstico, utilizadas na limpeza de painéis, por exemplo, quando em contato com a água e O₂ do ar, após um período de tempo, formam a ferrugem e, por conta disso, devem ser descartadas. A ferrugem é um processo em que o ferro metálico, principal componente da palha de aço, é oxidado, vindo a formar um composto insolúvel e inerte que é o óxido de ferro (III) monohidratado, Fe₂O₃ · H₂O, o qual possui a coloração castanho-avermelhada.

Baseado no texto acima, assinale a alternativa correta sobre o descarte das palhas de aço.

- a) O descarte deve ser em lixo comum e o destino final deve ser o aterro sanitário, pois o produto da degradação da palha de aço não causa grandes impactos à natureza.
- b) O descarte deve ser em recipientes especiais por se tratar de um composto redutor.
- c) O descarte deve ser em incineradores por se tratar de um composto oxidante.
- d) O descarte deve ser em lixeira para resíduo orgânico, pois a palha de aço é um composto biodegradável.
- e) O descarte deve ser em lixeiras seletivas para metais, pois a palha de aço usada é um material reciclável.

Questão 02 - (UNEMAT MT/2019) A produção de etanol (C₂H₆O) de milho vem aumentando em Mato Grosso devido ao investimento na construção de novas usinas na região norte do Estado. Para obter este biocombustível, a partir do milho, é preciso que o grão, que contém grandes moléculas de polissacarídeos (amido), seja triturado para expor o carboidrato. Em seguida ocorre a sacarificação, que é o processo de hidrólise no qual o amido é convertido em açúcares fermentáveis. Para iniciar a fermentação é necessário misturar um inóculo de leveduras, que são micro-organismos capazes de produzir álcool. O mosto fermentado contém de 7% a 10% em volume de álcool. A purificação é obtida através da destilação, que é o processo de separação dos componentes de uma mistura.

Disponível em: <https://g1.globo.com/mt/matogrosso/noticia/2018/11/11/producao-de-etanol-de-milho-aumenta-em-mt-com-instalacao-de-usinas-perto-delavouras-e-estimativa-e-de-740-milhoes-de-litros-em-2018.ghtml>. Acesso em: abr. 2019. (Adaptado)

O processo de destilação está baseado em qual propriedade do etanol?

- a) Solubilidade.
- b) Viscosidade.

- c) Densidade.
- d) Temperatura de ebulição.
- e) Temperatura de fusão.

Questão 03 - (UNEMAT MT/2019) No tratamento de água para abastecimento público, o processo é feito em várias etapas as quais têm a finalidade de remover sujeiras e outras partículas em suspensão, ajustar o pH, além de eliminar bactérias que possam trazer males à saúde dos consumidores. Para isso, diferentes produtos químicos são adicionados a água, cujas dosagens devem ser controladas rigorosamente, necessitando de um acompanhamento contínuo dos padrões de qualidade. Analise as afirmativas de modo a identificar as verdadeiras e as falsas acerca do processo de tratamento da água:

- I. A decantação é um processo que consiste na separação de uma mistura por meio da diferença de densidade, e é aplicável somente em misturas sólido-líquidas.
- II. A filtração é um processo de separação de misturas baseado na diferença de solubilidade. Geralmente, uma mistura sólido-líquida é passada por uma malha com abertura em escala micrométrica e a fase sólida fica retida na malha.
- III. O pH da água pode ser ajustado com a adição de produtos químicos. Valores de pH abaixo de 7 indicam que a água está básica enquanto que acima indicam que está ácida;
- IV. Além de eliminar bactérias, o cloro também tem a finalidade de retirar matéria orgânica presente na água.
- V. O flúor é adicionado com a função de auxiliar na prevenção de cáries nos consumidores da água fornecida.

Com base na análise, assinale a alternativa que apresenta as afirmações corretas:

- a) I, II e III.
- b) II, III e V.
- c) I, III e V.
- d) II, III e IV.
- e) II, IV e V.

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: D
- 3) Gab: E

Questão 01 - (UNEMAT MT/2022) Ao contrário do que se imagina, mesmo nos locais mais limpos, como o Ártico, a água da chuva é levemente ácida (pH 5,6). O pH mede o teor de íons positivos de hidrogênio de uma solução. A tabela do pH vai do zero ao quatorze: quanto maior for a concentração daqueles íons, menor será o pH, logo, mais ácida a chuva. Em várias cidades do oeste da Europa e do leste dos EUA, a chuva chegou a ter pH entre 2 e 3, ou seja, entre o do vinagre e o do suco de limão.

Considerando que o pH da água da chuva pode variar de acordo com a região, a figura 1 mostra hipoteticamente os valores de pH de amostras da água da chuva, atribuídos a diferentes locais:

Região	pH
1	3
2	5
3	7
4	8
5	10

Figura 1

Com base nas informações acima, assinale a alternativa correta.

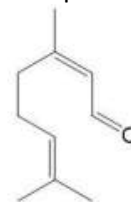
- (A) a amostra de água da região 1 é 100 vezes mais ácida do que a amostra de água da região 2.
- (B) a amostra de água da região 5 é 10 vezes mais ácida do que a amostra de água da região 4.
- (C) são consideradas de caráter 'ácido' as amostras das regiões 1, 2 e 3 apenas.
- (D) são consideradas de caráter 'básico' as amostras 3, 4 e 5 apenas.
- (E) a amostra de água da região 4 é 1 vez mais básica do que a amostra de água da região 3.

Questão 02 - (UNEMAT MT/2022) Um estudante de química tentou verificar em laboratório a Lei de conservação da massa, proposta por Antoine Lavoisier. Ele acompanhou duas reações em um recipiente de vidro aberto sobre uma balança analítica, medindo, dessa forma, a massa dos reagentes de partida e a massa dos produtos formados. A primeira reação foi a queima do magnésio metálico em ar, formando um sólido esbranquiçado e, para sua surpresa, a massa do sistema final foi maior que a do sistema inicial. Por outro lado, no segundo teste reacional, ao aquecer uma amostra de açúcar até transformá-lo em caramelo observou a diminuição da massa final em relação a inicial.

Qual foi o erro cometido pelo estudante (se houver) e por que ele não observou a conservação da massa dos reagentes e produtos em sua experimentação?

- (A) Em um sistema aberto, não é possível observar a Lei de conservação da massa uma vez que as correntes de ar podem interferir na pesagem dos materiais.
- (B) As reações de queima não seguem a Lei de Lavoisier, porque envolvem o oxigênio molecular (O_2) como reagente, que, por ser gasoso, é de difícil pesagem.
- (C) Os experimentos deveriam ter sido realizados em sistemas fechados. No primeiro estudo houve ganho de massa da vizinhança e, no segundo, houve perda de massa para a vizinhança.
- (D) O estudante não cometeu nenhum engano e deveria ter observado massa constante nos dois experimentos, conforme o esperado. Provavelmente, o erro analítico foi devido a algum defeito na balança analítica utilizada.
- (E) As reações escolhidas não seguem a Lei de Lavoisier, pois na primeira ocorre a criação de nova matéria e, na segunda há a destruição do material de partida.

Questão 03 - (UNEMAT MT/2022) Os terpenos são conhecidos como óleos essenciais, utilizados há cerca de 3500 anos, com aplicação em cosméticos, perfumes, solvente ou matériaprima para a produção de tintas, graxas, ceras, e como intensificadores sensoriais em alimentos. Eles pertencem a uma vasta classe de metabólitos secundários, com atuação e distribuição específica nas plantas. Suas moléculas são alquenos naturais que apresentam na sua composição ligações duplas de carbono ($C=C$) e são constituídas pela união de cinco átomos de carbono, isto é, por estruturas básicas de isoprenos (C_5H_8), que se polimerizam formando uma variedade de terpenos. O capim limão (*Cymbopogon citratus*) é uma planta aromática e seu óleo essencial pode ser extraído das raízes, caules, cascas, folhas, flores e sementes da planta. Seu constituinte majoritário é o terpeno citral, cuja fórmula estrutural é apresentada a seguir:



Em relação a molécula do citral, assinale a alternativa correta.

- (A) Possui 3 átomos de carbono primário.
- (B) Possui 4 átomos de carbono com hibridização do tipo sp^3 .
- (C) Possui 2 ligações do tipo π .

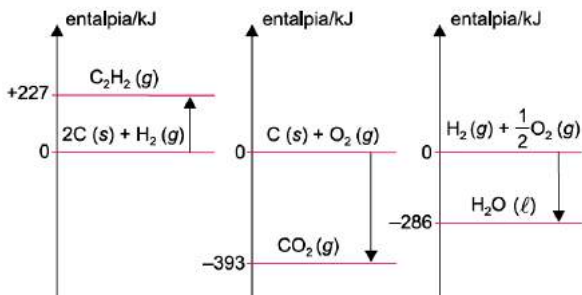
- (D) Possui 5 átomos de carbono com hibridização do tipo sp .
- (E) Possui 2 átomos de carbono terciário.

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: C
- 3) Gab: E



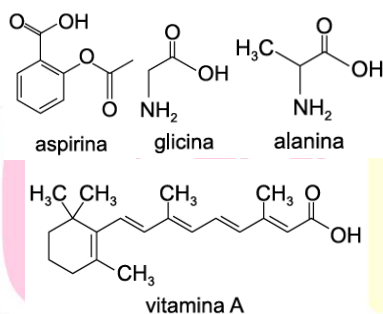
Questão 01 - (UNESP SP/2018) Analise os três diagramas de entalpia.



O ΔH da combustão completa de 1 mol de acetileno, $C_2H_2(g)$, produzindo $CO_2(g)$ e $H_2O(l)$ é

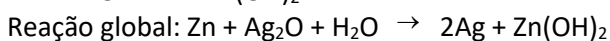
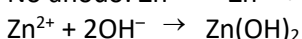
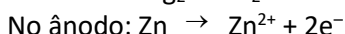
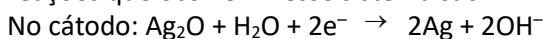
- + 1 140 kJ.
- + 820 kJ.
- 1 299 kJ.
- 510 kJ.
- 635 kJ.

Questão 02 - (UNESP SP/2018) Considere os quatro compostos representados por suas fórmulas estruturais a seguir.



- Dê o nome da função orgânica comum a todas as substâncias representadas e indique qual dessas substâncias é classificada como aromática.
- Indique a substância que apresenta carbono quiral e a que apresenta menor solubilidade em água.

Questão 03 - (UNESP SP/2018) A pilha Ag-Zn é bastante empregada na área militar (submarinos, torpedos, mísseis), sendo adequada também para sistemas compactos. A diferença de potencial desta pilha é de cerca de 1,6 V à temperatura ambiente. As reações que ocorrem nesse sistema são:



(Cristiano N. da Silva e Julio C. Afonso. "Processamento de pilhas do tipo botão". Quím. Nova, vol. 31, 2008. Adaptado.)

- Identifique o eletrodo em que ocorre a semirreação de redução. Esse eletrodo é o polo positivo ou o negativo da pilha?

- Considerando a reação global, calcule a razão entre as massas de zinco e de óxido de prata que reagem. Determine a massa de prata metálica formada pela reação completa de 2,32 g de óxido de prata.

Questão 04 - (UNESP SP/2018) No cultivo hidropônico, a composição da solução nutritiva deve ser adequada ao tipo de vegetal que se pretende cultivar. Uma solução específica para o cultivo do tomate, por exemplo, apresenta as seguintes concentrações de macronutrientes:

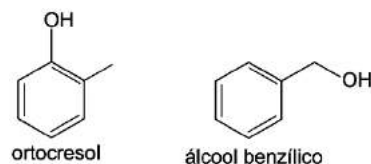
Substância	Concentração (mmol/L)
KNO_3	1,00
$MgSO_4$	0,11
$Ca(NO_3)_2$	0,39
$NH_4H_2PO_4$	0,26

(Maria C. L. Braccini *et al.* *Semina: Ciências agrárias*, março de 1999.)

Durante o desenvolvimento das plantas, é necessário um rígido controle da condutividade elétrica da solução nutritiva, cuja queda indica diminuição da concentração de nutrientes. É também necessário o controle do pH dessa solução que, para a maioria dos vegetais, deve estar na faixa de 5,0 a 6,5.

- Por que a solução nutritiva para o cultivo hidropônico de tomate é condutora de eletricidade? Calcule a quantidade, em mmol, do elemento nitrogênio presente em 1,0 L dessa solução.
- Considere que 1,0 L de uma solução nutritiva a 25 °C, inicialmente com pH = 6,0, tenha, em um controle posterior, apresentado o valor mínimo tolerável de pH = 4,0. Nessa situação, quantas vezes variou a concentração de íons $H^+(aq)$? Sabendo que o produto iônico da água, K_w , a 25 °C, é igual a $1,0 \times 10^{-14}$, calcule as quantidades, em mol, de íons $OH^-(aq)$ presentes, respectivamente, na solução inicial e na solução final.

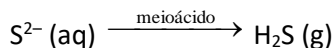
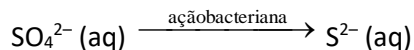
Questão 05 - (UNESP SP/2018) Examine as estruturas do ortocresol e do álcool benzílico.



O ortocresol e o álcool benzílico

- apresentam a mesma função orgânica.
- são isômeros.
- são compostos alifáticos.
- apresentam heteroátomo.
- apresentam carbono quiral.

Questão 06 - (UNESP SP/2018) O ciclo do enxofre é fundamental para os solos dos manguezais. Na fase anaeróbica, bactérias reduzem o sulfato para produzir o gás sulfeto de hidrogênio. Os processos que ocorrem são os seguintes:

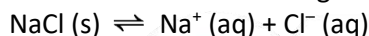


(Gilda Schmidt. *Manguezal de Cananeia*, 1989. Adaptado.)

Na produção de sulfeto de hidrogênio por esses processos nos manguezais, o número de oxidação do elemento enxofre

- diminui 8 unidades.
- mantém-se o mesmo.
- aumenta 4 unidades.
- aumenta 8 unidades.
- diminui 4 unidades.

Questão 07 - (UNESP SP/2018) Sob temperatura constante, acrescentou-se cloreto de sódio em água até sobrar sal sem se dissolver, como corpo de fundo. Estabeleceu-se assim o seguinte equilíbrio:



Mantendo a temperatura constante, foi acrescentada mais uma porção de NaCl (s). Com isso, observa-se que a condutibilidade elétrica da solução sobrenadante _____, a quantidade de corpo de fundo _____ e a concentração de íons em solução _____.

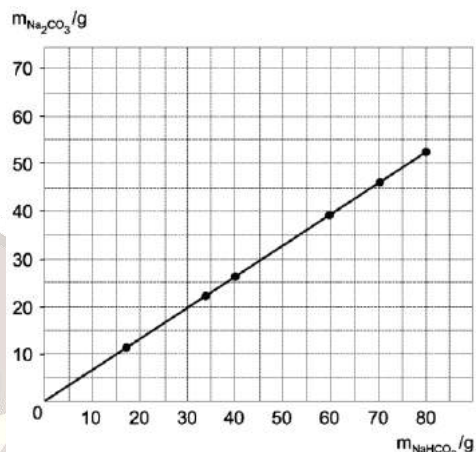
As lacunas do texto devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- não se altera – aumenta – aumenta
- não se altera – não se altera – não se altera
- não se altera – aumenta – não se altera
- aumenta – diminui – aumenta
- diminui – aumenta – aumenta

Questão 08 - (UNESP SP/2018) De acordo com o Relatório Anual de 2016 da Qualidade da Água, publicado pela Sabesp, a concentração de cloro na água potável da rede de distribuição deve estar entre 0,2 mg/L, limite mínimo, e 5,0 mg/L, limite máximo. Considerando que a densidade da água potável seja igual à da água pura, calcula-se que o valor médio desses limites, expresso em partes por milhão, seja

- 5,2 ppm.
- 18 ppm.
- 2,6 ppm.
- 26 ppm.
- 1,8 ppm.

Questão 09 - (UNESP SP/2018) Bicarbonato de sódio sólido aquecido se decompõe, produzindo carbonato de sódio sólido, além de água e dióxido de carbono gasosos. O gráfico mostra os resultados de um experimento em que foram determinadas as massas de carbonato de sódio obtidas pela decomposição de diferentes massas de bicarbonato de sódio.



Os dados do gráfico permitem concluir que as massas de carbonato de sódio e bicarbonato de sódio nessa reação estão relacionadas pela equação $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = k \cdot m_{\text{NaHCO}_3}$, e que o valor aproximado de k é

- 0,3.
- 1,0.
- 0,2.
- 0,7.
- 1,2.

Questão 10 - (UNESP SP/2018) Considere os elementos K, Co, As e Br, todos localizados no quarto período da Classificação Periódica. O elemento de maior densidade e o elemento mais eletronegativo são, respectivamente,

- K e As.
- Co e Br.
- K e Br.
- Co e As.
- Co e K.

GABARITO:

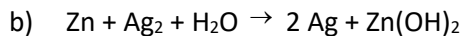
1) Gab: C

2) Gab:

- A função orgânica comum a todas as substâncias é o ácido carboxílico. Aspirina possui anel aromático.
- A alanina apresenta corabono quiral. Já a substância de menor solubilidade em água é a vitamina A.

3) Gab:

- O eletrodo em que ocorre a redução é o cátodo, sendo o polo (+) da pilha.



1 mol — 1 mol — 2 mol

65,4g — 232g — 216g

2,32g — x

$$\frac{m_{\text{Zn}}}{m_{\text{Ag}_2\text{O}}} = \frac{65,4\text{g}}{232\text{g}} = 0,28$$

Razão

x = massa de prata = 2,16 g

4) Gab:

a) Porque a solução nutritiva é salina, logo, contém íons livres.

Para 1 L de solução:

1 mol KNO_3 — 1 mol N

1 mmol — 1 mmol N

1 mol $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ — 2 mol N

0,39 mmol — 0,78 mmol N

1 mol $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_2$ — 1 mol N

0,26 mmol — 0,26 mmol N

A quantidade do elemento N em um litro de solução é:

1 mmol + 0,78 mmol + 0,26 mmol = 2,04 mmol

b) Quando o pH da solução varia de 6 para 4, a concentração de íons H^+ varia em 100 vezes, pois:

pH = 4 \Rightarrow $[\text{H}^+] = 10^{-4}$ mol/L

pH = 6 \Rightarrow $[\text{H}^+] = 10^{-6}$ mol/L

Razão:

$$\frac{10^{-4} \text{ mol/L}}{10^{-6} \text{ mol/L}} = 100$$

Então $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$

$[\text{H}^+] = 10^{-6}$ mol/L, então $[\text{OH}^-] = 10^{-8}$ mol/L

$[\text{H}^+] = 10^{-4}$ mol/L, então $[\text{OH}^-] = 10^{-10}$ mol/L

Para 1 L de solução, haverá 10^{-8} mol de OH^- na solução inicial e 10^{-10} mol de OH^- na solução final.

5) Gab: B

6) Gab: A

7) Gab: C

8) Gab: C

9) Gab: D

10) Gab: B

Questão 01 - (UNESP/2019) De acordo com a teoria atômica de Dalton, os átomos eram considerados maciços e indestrutíveis, sendo preservados intactos nas transformações químicas. Além disso, o que diferenciava um elemento químico de outro era o peso de seus átomos. Em sua teoria, Dalton não admitia a união entre átomos de um único elemento químico. Átomos de elementos químicos diferentes poderiam se unir, formando o que Dalton denominava “átomos compostos”. A imagem mostra os símbolos criados por Dalton para representar os elementos químicos hidrogênio e nitrogênio e a substância amônia. Ao lado, há uma tabela com os pesos atômicos relativos estimados por Dalton para esses dois elementos.

- hidrogênio
 nitrogênio
 amônia

Elemento	Peso atômico
hidrogênio	1
nitrogênio	4,2

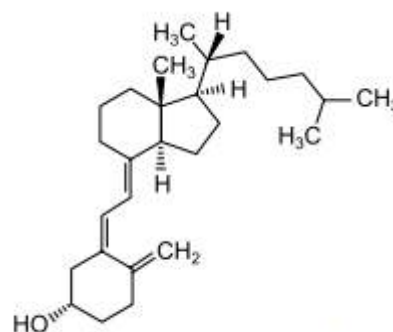
(James R. Partington. *A short history of chemistry*, 1957. Adaptado.)

a) Escreva a equação da reação de formação da amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio, de acordo com a teoria de Dalton. Escreva a equação dessa reação de acordo com os símbolos e conhecimentos atuais.

b) Calcule a razão entre os pesos de nitrogênio e de hidrogênio na amônia, tal como considerada por Dalton, e compare esse resultado com a razão entre as massas desses elementos na molécula de amônia, tal como conhecemos hoje. Admitindo como correta a razão calculada com base nos conhecimentos atuais, indique a diferença percentual, aproximadamente, entre as duas razões calculadas.

Questão 02- (UNESP/2019) A vitamina D₃ é lipossolúvel e opticamente ativa. Certo laboratório produz e comercializa suplementos dessa vitamina na forma de cápsulas contendo diferentes quantidades de colecalciferol. Essas quantidades são comumente indicadas por Unidades Internacionais (U.I.) de vitamina D₃, que têm sua equivalência em unidades de massa. A tabela foi construída com base em informações da bula desse suplemento, que deve ser usado somente com indicação de profissional de saúde.

Quantidade de vitamina D ₃ (em U.I.)	Massa de colecalciferol (em mg)
1 000	1,00
7 000	7,00
50 000	50,00



colecalciferol (vitamina D₃)

a) A partir dos dados da tabela, calcule quanto vale cada U.I. de vitamina D₃, em mg de colecalciferol. Indique, na fórmula do colecalciferol reproduzida no campo de Resolução e Resposta, um átomo de carbono quiral responsável pela atividade óptica observada na molécula.

b) Qual é a função orgânica oxigenada presente na estrutura da vitamina D₃? Justifique, com base na estrutura molecular do colecalciferol, por que essa vitamina é lipossolúvel.

Questão 03 - (UNESP/2019) A água é o principal fator para a instalação de uma truticultura. Para a truta arco-íris, entre as principais características da água, estão:

1. Temperatura: os valores compreendidos entre 10 °C e 20 °C são indicados para o cultivo, sendo 0 °C e 25 °C os limites de sobrevivência.
2. Teor de oxigênio dissolvido (OD): o teor de OD na água deve ser o de saturação. A solubilidade do oxigênio na água varia com a temperatura e a pressão atmosférica, conforme a tabela.

Solubilidade do oxigênio na água (mg/L)

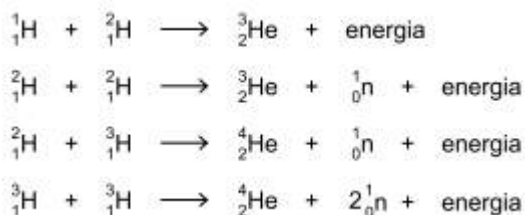
Temperatura (°C)	Pressão atmosférica (mm de Hg)				
	680	700	720	740	760
10	9,8	10,0	10,5	10,5	11,0
12	9,4	9,6	9,9	10,0	10,5
14	8,9	9,2	9,5	9,7	10,0
16	8,6	8,8	9,1	9,3	9,6
18	8,2	8,5	8,7	8,9	9,2
20	7,9	8,1	8,4	8,8	8,8

a) O que acontece com o teor de OD em uma dada estação de truticultura à medida que a temperatura da água aumenta? Mantida a temperatura constante, o que acontece com o teor de OD à medida que a altitude em que as trutas são criadas aumenta?

b) A constante da lei de Henry (KH) para o equilíbrio da solubilidade do oxigênio em água é dada pela expressão $KH = [O_2(aq)] / pO_2$, em que $[O_2(aq)]$ corresponde à concentração de oxigênio na água, em

mol/L, e pO_2 é a pressão parcial de oxigênio no ar atmosférico, em atm. Sabendo que a participação em volume de oxigênio no ar atmosférico é 21%, calcule o valor da constante KH, a 16 °C e pressão de 1 atm.

Questão 04 - (UNESP/2019) A energia emitida pelo Sol é o resultado de diferentes fusões nucleares que ocorrem nesse astro. Algumas reações nucleares que ocorrem no Sol são:



Estima-se que, a cada segundo, 657 milhões de toneladas de hidrogênio estejam produzindo 653 milhões de toneladas de hélio. Supõe-se que a diferença, 4 milhões de toneladas, equivalha à energia liberada e enviada para o espaço.

(Angélica Ambrogi et al. Unidades modulares de química, 1987. Adaptado.)

Sobre a situação apresentada no texto foram feitas três afirmações:

I. A quantidade de energia enviada para o espaço a cada segundo, equivalente a aproximadamente 4 milhões de toneladas de hidrogênio, pode ser estimada pela equação de Einstein, $E = mc^2$.

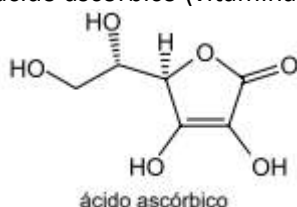
II. Todas as reações de fusão nuclear representadas são endotérmicas.

III. No conjunto das equações apresentadas, nota-se a presença de 3 isótopos do hidrogênio e 2 do hélio.

É correto o que se afirma somente em

- A) II.
 B) II e III.
 C) III.
 D) I.
 E) I e III

Questão 05 - (UNESP/2019) Considere a fórmula estrutural do ácido ascórbico (vitamina C).

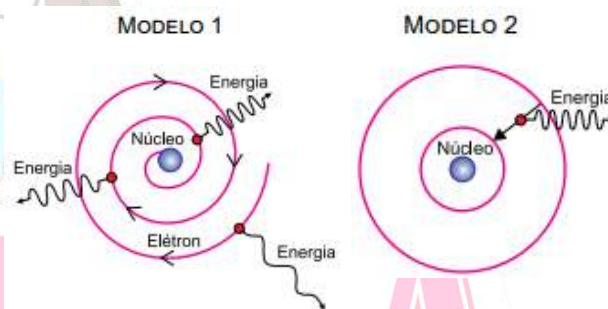


Um comprimido efervescente contendo 1 g de vitamina C foi dissolvido em água, de modo a obter-se 200 mL de solução. A concentração de ácido ascórbico na solução obtida é, aproximadamente,

- A) 0,01 mol/L.
 B) 0,05 mol/L.

- C) 0,1 mol/L.
 D) 0,2 mol/L.
 E) 0,03 mol/L.

Questão 06 - (UNESP/2019) As figuras representam dois modelos, 1 e 2, para o átomo de hidrogênio. No modelo 1, o elétron move-se em trajetória espiral, aproximando-se do núcleo atômico e emitindo energia continuamente, com frequência cada vez maior, uma vez que cargas elétricas aceleradas irradiam energia. Esse processo só termina quando o elétron se choca com o núcleo. No modelo 2, o elétron move-se inicialmente em determinada órbita circular estável e em movimento uniforme em relação ao núcleo, sem emitir radiação eletromagnética, apesar de apresentar aceleração centrípeta. Nesse modelo a emissão só ocorre, de forma descontínua, quando o elétron sofre transição de uma órbita mais distante do núcleo para outra mais próxima.

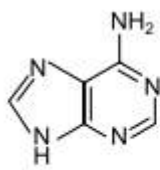


A respeito desses modelos atômicos, pode-se afirmar que

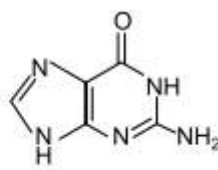
- A) o modelo 1, proposto por Bohr em 1913, está de acordo com os trabalhos apresentados na época por Einstein, Planck e Rutherford.
 B) o modelo 2 descreve as ideias de Thomson, em que um núcleo massivo no centro mantém os elétrons em órbita circular na eletrosfera por forças de atração coulombianas.
 C) os dois estão em total desacordo com o modelo de Rutherford para o átomo, proposto em 1911, que não previa a existência do núcleo atômico.
 D) o modelo 1, proposto por Bohr, descreve a emissão de fótons de várias cores enquanto o elétron se dirige ao núcleo atômico.
 E) o modelo 2, proposto por Bohr, explica satisfatoriamente o fato de um átomo de hidrogênio não emitir radiação o tempo todo.

Questão 07 - (UNESP/2019) A Os pareamentos das bases na dupla-hélice da molécula de DNA ocorrem por meio de

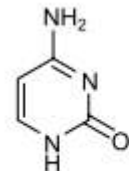
- A) ligações covalentes simples.



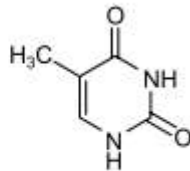
adenina (A)



guanina (G)



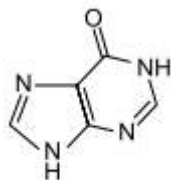
citossina (C)



timina (T)

- B) ligações covalentes duplas.
 C) ligações de hidrogênio.
 D) ligações iônicas.
 E) forças de London.

Questão 08 - (UNESP/2019) Os nitritos de sódio e de potássio são aditivos utilizados como conservadores na fabricação de salames, presuntos e outros frios e, também, para conferir a cor característica desses produtos. Os nitritos são considerados mutagênicos. Sua hidrólise produz ácido nitroso (HNO_2), que reage com bases nitrogenadas do DNA. A reação desse ácido com a adenina (A) produz hipoxantina (H), cuja estrutura molecular está representada a seguir.



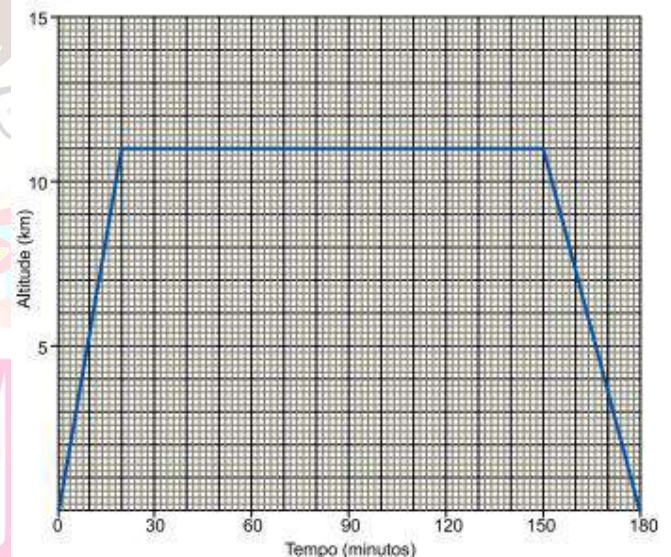
hipoxantina (H)

- Como a hipoxantina (H) apresenta estrutura molecular semelhante à da _____, ocorre um erro de pareamento entre bases, que passa a ser _____ em vez de A-T. As lacunas do texto são preenchidas por
- A) guanina e H-T.
 B) adenina e H-C.
 C) timina e A-G.
 D) guanina e H-C.
 E) timina e T-G.

Questão 09 - (UNESP/2019) A Tomando como base um Boeing 737-800, seus tanques de combustível podem comportar até 21 t (21 toneladas) de querosene de aviação (QAV). O consumo do QAV tem como principal variável o peso total da aeronave. Além disso, altitude, velocidade e temperatura também influenciam na conta. Quanto mais longo o percurso, mais eficiente a aeronave será, pois o consumo do QAV em altitude é muito menor, devido à atmosfera

mais rarefeita, que causa menos resistência ao avanço e, ao mesmo tempo em que ocorre o consumo, reduz-se o peso da aeronave. Em voo de cruzeiro (quando o avião alcança a velocidade e altitude ideais) o consumo de QAV é de aproximadamente 2200 kg/h. A fase do voo com maior consumo de combustível é a subida, pois a aeronave precisa de muita força para decolar e ganhar altitude. O consumo de QAV chega a ser o dobro, se comparado ao voo de cruzeiro. Já na descida, o consumo é menor, chegando a ser 1/3 em comparação ao voo de cruzeiro.

O gráfico mostra o tempo decorrido desde que um Boeing 737-800 iniciou a decolagem no aeroporto de origem, atingiu sua altitude de cruzeiro e finalmente pousou no aeroporto de destino. Os aeroportos podem ser considerados ao nível do mar



- Considerando as informações sobre consumo de QAV dadas no texto, pode-se estimar que o consumo total de combustível no voo representado pelo gráfico foi próximo de
- A) 7000 kg.
 B) 11000 kg.
 C) 9000 kg.
 D) 3000 kg.
 E) 5000 kg.

Questão 10 - (UNESP/2019) Voando na altitude de cruzeiro com uma velocidade média, em relação ao solo, de 800 km/h, um Boeing 737-800 percorreu uma distância de 2400 km. Considere que:

- o QAV é constituído por hidrocarbonetos cujas cadeias carbônicas contêm, em média, 12 átomos de carbono e 26 átomos de hidrogênio, apresentando massa molar média de 170 g/mol;
- a combustão do QAV na altitude de cruzeiro é completa. De acordo com os dados, a massa de CO_2 (g)

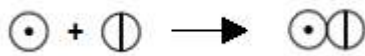
gerada pela combustão do QAV na distância percorrida pelo avião foi próxima de

- A) 13 t.
- B) 20 t.
- C) 11 t.
- D) 25 t.
- E) 6 t.

GABARITO

01)

a) De acordo com o modelo atômico de Dalton um átomo de hidrogênio reage com um átomo de nitrogênio formando um “átomo composto” de amônia.



Atualmente, temos: $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$

b)

Dalton: N/H = (4,2)

Atual: N/H = (4,66)

Aumento percentual (x) de 10,9%

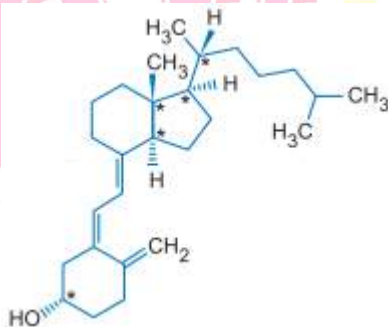
02)

a)

I) Cálculo do valor de cada unidade internacional (U.I.)

em mg de colestiferol: $x = 1 \cdot 10^{-3}$ mg

II) Os átomos de carbono quiral presentes na molécula estão marcados com *:



b) A função orgânica oxigenada presente na estrutura da vitamina D3 é álcool (carbono saturado ligado a OH). Na vitamina D3 predomina cadeia hidrocarbônica que é apolar, portanto, essa vitamina é lipossolúvel (dissolve em gordura apolar).

03)

a) Pela tabela observamos que para uma estação de truticultura (Pressão atmosférica constante), a medida que a temperatura da água aumenta, o teor de oxigênio dissolvido (OD) diminui. Mantendo-se a temperatura constante, a medida que a altitude em que as trutas são criadas aumenta (ocorre diminuição da pressão atmosférica), o teor de oxigênio dissolvido (OD) diminui (pressão parcial de O_2 diminui).

b) A lei de Henry diz que a solubilidade de oxigênio na água expressa em mol/L é diretamente proporcional a pressão parcial do oxigênio na atmosfera.

A constante é expressa por

$$K_H = \frac{[O_2(aq)]}{p_{O_2}}$$

Cálculo da pressão parcial de oxigênio a pressão de 1 atmosfera, onde X_{O_2} é a porcentagem em mol (volume) de O_2 no ar atmosférico (21%).

$$p_{O_2} = X_{O_2} \cdot P$$

$$p_{O_2} = 0,21 \text{ atm}$$

Pela tabela, a solubilidade do O_2 a $16^\circ C$ e 1 atm (760 mmHg) é igual a 9,6 mg/L.

$$[O_2(aq)] = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Cálculo da constante de Henry (K_H) = $1,43 \cdot 10^{-3}$ mol/L . atm

04) E

05) E

06) E

07) C

08) D

09) A

10) B



Questão 01 - (UNESP SP/2020) Um estudante coletou informações sobre a concentração total de sais dissolvidos, expressa em diferentes unidades de medida, de quatro amostras de águas naturais de diferentes regiões. Com os dados obtidos, preparou a seguinte tabela:

Amostra de água	Origem	Concentração de sais dissolvidos
1	Oceano Atlântico (litoral nordestino brasileiro)	3,6% (m/V)
2	Mar Morto (Israel/Jordânia)	1,2 g/L
3	Água mineral de Campos do Jordão (interior do estado de São Paulo)	120 mg/L
4	Lago Titicaca (Bolívia/Peru)	30% (m/V)

Ao rever essa tabela, o estudante notou que dois dos valores de concentração foram digitados em linhas trocadas. Esses valores são os correspondentes às amostras

- 2 e 4.
- 1 e 3.
- 1 e 2.
- 3 e 4.
- 2 e 3.

Questão 02 - (UNESP SP/2020) Parque Eólico de Osório, RS



O Parque Eólico de Osório é o maior da América Latina e o segundo maior do mundo em operação. Com capacidade produtiva total de 150 MW, tem potência suficiente para abastecer anualmente o consumo residencial de energia elétrica de cerca de 650 mil pessoas. (www.osorio.rs.gov.br. Adaptado.)

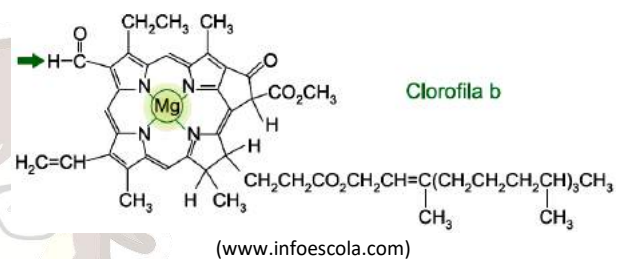
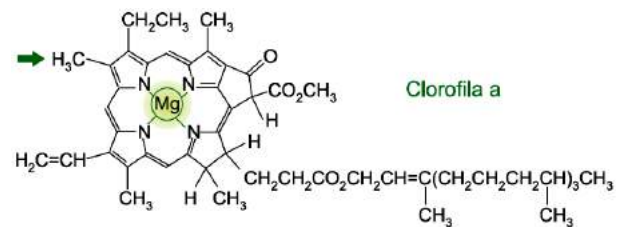
Considere agora a combustão completa do metano, principal componente do gás natural, cuja entalpia de combustão completa é cerca de -9×10^2 kJ/mol, e que as transformações de energia nessa combustão tenham eficiência ideal, de 100%.

Para fornecer a mesma quantidade de energia obtida pelo Parque Eólico de Osório quando opera por 1 hora com sua capacidade máxima, uma usina termoeletrica a gás necessitaria da combustão completa de uma massa mínima de metano da ordem de

- 10 t.
- 5 t.

- 25 t.
- 15 t.
- 20 t.

Questão 03 - (UNESP SP/2020) Analise as estruturas das clorofilas a e b.



As clorofilas a e b estão presentes na estrutura celular denominada _____, sendo que a clorofila _____ é a principal responsável pelo processo de fotossíntese. Nas duas clorofilas, o elemento magnésio encontra-se sob a forma de íons com número de carga _____. A diferença entre as duas estruturas é a presença, na clorofila b, de um grupo da função orgânica _____, em vez de um dos grupos metil da clorofila a. As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- cloroplasto ; a ; 2+ ; aldeído.
- cloroplasto ; b ; 2+ ; cetona.
- complexo golgiense ; a ; 1+ ; aldeído.
- cloroplasto ; a ; 1+ ; aldeído.
- complexo golgiense ; b ; 2+ ; cetona.

Questão 04 - (UNESP SP/2020) As antocianinas existem em plantas superiores e são responsáveis pelas tonalidades vermelhas e azuis das flores e frutos. Esses corantes naturais apresentam estruturas diferentes conforme o pH do meio, o que resulta em cores diferentes.

O cátion flavílio, por exemplo, é uma antocianina que apresenta cor vermelha e é estável em $\text{pH} \approx 1$. Se juntarmos uma solução dessa antocianina a uma base, de modo a ter pH por volta de 5, veremos, durante a mistura, uma bonita cor azul, que não é estável e logo desaparece.

Verificou-se que a adição de base a uma solução do cátion flavílio com $\text{pH} \approx 1$ dá origem a uma cinética com 3 etapas de tempos muito diferentes. A primeira etapa consiste na observação da cor azul, que ocorre durante o tempo de mistura da base. A seguir, na escala de minutos, ocorre outra reação, correspondendo ao desaparecimento da cor azul e, finalmente, uma terceira que, em horas, dá origem a pequenas variações no espectro de absorção, principalmente na zona do ultravioleta.

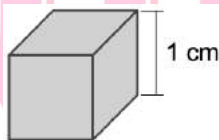
(Paulo J. F. Cameira dos Santos *et al.* "Sobre a cor dos vinhos: o estudo das antocianinas e compostos análogos não parou nos anos 80 do século passado". www.iniav.pt, 2018. Adaptado.)

A variação de pH de ≈ 1 para ≈ 5 significa que a concentração de íons H^+ (aq) na solução _____, aproximadamente, _____ vezes. Entre as etapas cinéticas citadas no texto, a que deve ter maior energia de ativação e, portanto, ser a etapa determinante da rapidez do processo como um todo é a _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- aumentou ; 10 000 ; primeira.
- aumentou ; 10 000 ; terceira.
- diminuiu ; 10 000 ; terceira.
- aumentou ; 5 ; terceira.
- diminuiu ; 5 ; primeira.

Questão 05 - (UNESP SP/2020) Considere um cubo de aço inoxidável cujas arestas medem 1 cm.



Deseja-se recobrir as faces desse cubo com uma camada uniforme de cobre de 1×10^{-2} cm de espessura. Para isso, o cubo pode ser utilizado como cátodo de uma cuba eletrolítica contendo íons Cu^{2+} (aq). Admita que a eletrólise se realize sob corrente elétrica de 200 mA, que a constante de Faraday seja igual a 1×10^5 C/mol e que a densidade do cobre seja 9 g/cm^3 . Assim, estima-se que o tempo de eletrólise necessário para que se deposite no cubo a camada de cobre desejada será próximo de

- 17 000 s.
- 2 200 s.
- 8 500 s.
- 4 300 s.
- 3 600 s.

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 6, 7

Lâmpadas sem mercúrio

Agora que os LEDs estão jogando para escanteio as lâmpadas fluorescentes compactas e seu conteúdo pouco amigável ao meio ambiente, as preocupações voltam-se para as lâmpadas ultravioletas, que também contêm o tóxico mercúrio.

Embora seja importante proteger-nos de muita exposição à radiação UV do Sol, a luz ultravioleta também tem propriedades muito úteis. Isso se aplica à luz UV com comprimentos de onda curtos, de 100 a 280 nanômetros, chamada luz UVC, que é especialmente útil por sua capacidade de destruir bactérias e vírus.

Para eliminar a necessidade do mercúrio para geração da luz UVC, Ida Hoias, da Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia, montou um diodo pelo seguinte procedimento: inicialmente, depositou uma camada de grafeno (uma variedade cristalina do carbono) sobre uma placa de vidro. Sobre o grafeno, dispôs nanofios de um semicondutor chamado nitreto de gálio-alumínio (AlGaN). Quando o diodo é energizado, os nanofios emitem luz UV, que brilha através do grafeno e do vidro.

(www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.)

Questão 06 - (UNESP SP/2020) Uma das principais razões que levam o mercúrio a ser considerado "pouco amigável ao meio ambiente" é o fato de esse elemento

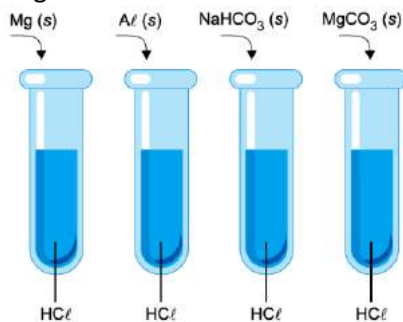
- ser altamente volátil, poluindo o ar das grandes metrópoles e intensificando o efeito estufa.
- interagir com compostos orgânicos de seres vivos, acumulando-se nas cadeias alimentares.
- interagir com compostos de enxofre, formando sulfeto de mercúrio (HgS), um composto insolúvel em água.
- ocorrer na crosta terrestre sob forma de um metal líquido de baixa densidade.
- ser inerte nas condições ambientais, acumulando-se no solo e no leito dos rios.

Questão 07 - (UNESP SP/2020) No nitreto de gálio-alumínio, os números de oxidação do nitrogênio e do par Al-Ga são, respectivamente,

- 0 e 0.
- +6 e -6.
- +1 e +1.
- 3 e +3.
- 2 e +2.

Questão 08 - (UNESP SP/2020) Em quatro tubos de ensaio contendo iguais volumes de soluções aquosas ácidas de HCl com mesma concentração em mol/L, foram acrescentadas iguais quantidades, em mol, de

quatro substâncias diferentes, sob forma de pó, como ilustra a imagem.



Em cada tubo houve reação química, evidenciada pela produção de gás e pelo desaparecimento total do sólido.

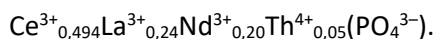
a) Classifique as substâncias sólidas acrescentadas aos tubos de ensaio de acordo com os seguintes critérios:

- aquelas que são boas condutoras de eletricidade.
- aquelas que apresentam ligações covalentes.

b) Em qual dos tubos houve produção de maior volume de gás? Justifique sua resposta.

Questão 09 - (UNESP SP/2020) Parte das areias das praias do litoral sul do Espírito Santo é conhecida pelos depósitos minerais contendo radioisótopos na estrutura cristalina. A inspeção visual, por meio de lupa, de amostras dessas areias revela serem constituídas basicamente de misturas de duas frações: uma, em maior quantidade, com grãos irregulares variando de amarelo escuro a translúcido, que podem ser atribuídos à ocorrência de quartzo, silicatos agregados e monazitas; e outra, com grãos bem mais escuros, facilmente atraídos por um ímã, contendo óxidos de ferro magnéticos associados a minerais não magnéticos.

As fórmulas químicas das monazitas presentes nessas areias foram estimadas a partir dos teores elementares de terras raras e tório e são compatíveis com a fórmula



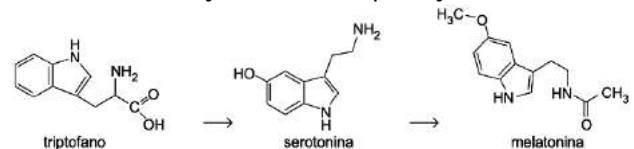
(Flávia dos Santos Coelho *et al.* "Óxidos de ferro e monazita de areias de praias do Espírito Santo". *Química Nova*, vol. 28, nº 2, março/abril de 2005. Adaptado.)

a) Qual o nome do processo de separação de misturas utilizado para separar as partes escuras das claras da areia monazítica? Com base na fórmula química apresentada, demonstre que a monazita é eletricamente neutra.

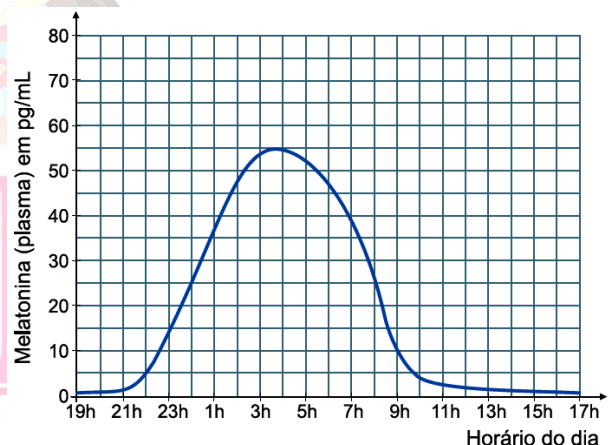
b) O principal responsável pela radioatividade da areia monazítica é o tório-232, um emissor de partículas alfa. Escreva a equação que representa essa

emissão e calcule o número de nêutrons do nuclídeo formado.

Questão 10 - (UNESP SP/2020) A melatonina (massa molar = 232 g/mol) é um hormônio produzido pela glândula pineal, conhecido como "hormônio da escuridão" ou "hormônio do sono". A biossíntese desse hormônio se dá a partir do triptofano, que se transforma em serotonina, e esta em melatonina. Essas transformações ocorrem por ação de enzimas.

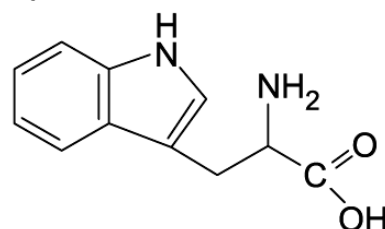


A produção diária de melatonina no organismo humano tem um ritmo sincronizado com o ciclo de iluminação ambiental característico do dia e da noite, de modo que o pico de produção ocorre durante a noite. O gráfico ilustra a concentração de melatonina no plasma, em diferentes horários do dia e da noite.



(Josephine Arendt. "Melatonin". *Journal of Biological Rhythms*, agosto de 2005. Adaptado.)

a) Identifique na fórmula do triptofano, reproduzida abaixo, o átomo de carbono quiral e a função amina primária. Considerando a sequência da biossíntese da melatonina, identifique em qual transformação ocorre descarboxilação.



b) Considerando o gráfico e sabendo que $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g}$, calcule a quantidade em mol e o número de moléculas de melatonina presentes em cada mL de plasma humano às 8 horas da manhã.

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: A

3) Gab: A

4) Gab: C

5) Gab: C

6) Gab: B

7) Gab: D

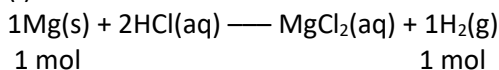
8) Gab:

a) (I) Os sólidos metálicos são classificados como bons condutores de eletricidade, nesse caso, Mg(s) e Al(s).

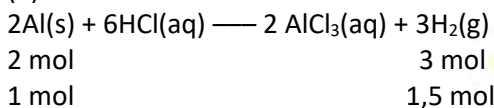
(II) Os sólidos iônicos, NaHCO₃(s) e MgCO₃(s), são sais inorgânicos em que nos ânions HCO₃⁻ e CO₃²⁻ estão presentes ligações químicas do tipo covalente.

b) Considerando 1 mol de cada um dos sólidos apresentados e analisando as equações químicas, temos:

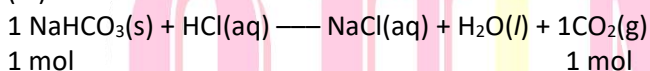
(I)



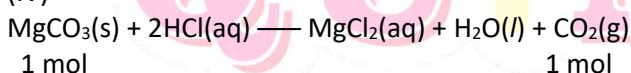
(II)



(III)



(IV)



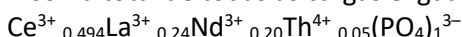
No Tubo (II) houve produção maior de volume de gás

$$V = n \frac{R \cdot T}{P}$$

9) Gab:

a) O processo de separação envolvido é a separação magnética, pois o ímã atrai as partículas com grãos bem mais escuros que contém óxidos de ferro magnéticos.

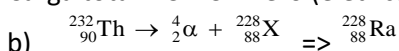
A soma total de todas as cargas é igual a zero.



$$0,494 \cdot 3 + 0,24 \cdot 3 + 0,20 \cdot 3 + 0,05 \cdot 4 = +3,0$$

$$1 \cdot (-3) = -3,0$$

Carga total: +3 - 3 = zero (eletricamente neutra)



Cálculo do número de nêutrons:

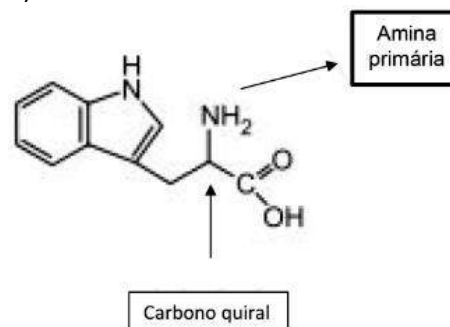
$$A = p + N$$

$$228 = 88 + N$$

N = 140

10) Gab:

a)



A descarboxilação ocorre na transformação do triptofano na serotonina, pois o grupo carboxila presente no triptofano não está presente na serotonina.

b) De acordo com o gráfico fornecido, a quantidade

de melatonina às 8 horas da manhã era de $25 \frac{\text{Pg}}{\text{mL}}$ ($25 \cdot 10^{-12} \text{ g/mL}$). Assim, tem-se:

I) Cálculo da quantidade em mol de $25 \cdot 10^{-12} \text{ g}$:

$$1 \text{ mol de melatonina} \longrightarrow 232 \text{ g}$$

$$x \text{ mol de melatonina} \longrightarrow 25 \cdot 10^{-12} \text{ g}$$

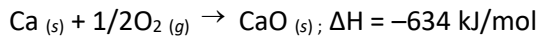
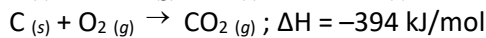
$$x \cong 1,08 \cdot 10^{-13} \text{ mol de melatonina}$$

II) Cálculo do número de moléculas de $25 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ de melatonina:

$$\frac{\text{Número de moléculas}}{\text{mol}} \cong 1,08 \cdot 10^{-13} \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23}$$

$$\cong 6,48 \cdot 10^{10} \text{ moléculas}$$

Questão-01 - (UNESP SP/2021) Analise as equações termoquímicas.



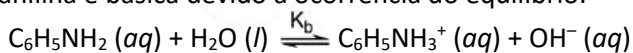
A partir dessas equações, pode-se prever que o ΔH da reação de decomposição do calcário que produz cal viva (cal virgem) e dióxido de carbono seja igual a

- +573 kJ/mol.
- +1 601 kJ/mol.
- 2 235 kJ/mol.
- 1 028 kJ/mol.
- +179 kJ/mol.

Questão-02 - (UNESP SP/2021) O álcool isopropílico ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$), entre outras aplicações, é empregado na limpeza de circuitos eletrônicos. Em um experimento, um estudante utilizou um frasco contagotas com álcool isopropílico a 20 °C e verificou que eram necessárias 65 gotas desse álcool para perfazer o volume de 2 mL. Sabendo que a densidade do álcool isopropílico nessa temperatura é aproximadamente 0,8 g/mL, a quantidade desse álcool, em mol de moléculas, presente em cada gota é próxima de

- 1×10^{-2} mol.
- 4×10^{-3} mol.
- 3×10^{-5} mol.
- 3×10^{-6} mol.
- 4×10^{-4} mol.

Questão-03 - (UNESP SP/2021) A solução aquosa de anilina é básica devido à ocorrência do equilíbrio:



Sabe-se que $K_b \approx 4 \times 10^{-10}$ a 25 °C e que o valor de pH de uma solução aquosa saturada de anilina a 25 °C é próximo de 9. Com base nessas informações e sabendo que K_w nessa temperatura é igual a 1×10^{-14} , a concentração aproximada da solução saturada de anilina a 25 °C é

- 0,02 mol/L.
- 0,5 mol/L.
- 0,1 mol/L.
- 0,3 mol/L.
- 0,8 mol/L.

Questão-04 - (UNESP SP/2021) As bacteriorrizas são exemplos de associações simbióticas entre bactérias e raízes de plantas leguminosas. Essas bactérias fixam o nitrogênio atmosférico (N_2), transformando-o em

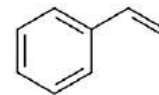
amônia (NH_3). Nessa transformação, o número de oxidação do elemento nitrogênio é alterado de

- +2 para -3, sendo reduzido.
- +2 para +1, sendo reduzido.
- 0 para +3, sendo oxidado.
- 0 para +1, sendo oxidado.
- 0 para -3, sendo reduzido.

Questão-05 - (UNESP SP/2021) Os ácidos biliares são constituídos por moléculas com porções hidrofílicas e hidrofóbicas. Em razão dessas características, esses ácidos, que, nos seres humanos, são produzidos pelo

- fígado, atuam na emulsificação de triglicerídeos.
- fígado, atuam na emulsificação de açúcares.
- fígado, atuam na hidrólise de proteínas.
- pâncreas, atuam na emulsificação de triglicerídeos.
- pâncreas, atuam na hidrólise de açúcares.

Questão-06 - (UNESP SP/2021) Analise a fórmula estrutural.

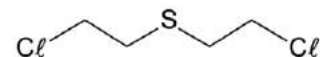


A fórmula estrutural analisada corresponde à molécula do composto que possui _____ átomos de carbono, _____ átomos de hidrogênio e é o monômero utilizado para a produção do polímero conhecido como _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- 7 ; 8 ; PET.
- 8 ; 8 ; poliestireno.
- 7 ; 7 ; poliestireno.
- 8 ; 8 ; PET.
- 8 ; 7 ; poliestireno.

Questão-07 - (UNESP SP/2021) Analise a fórmula que representa a estrutura do gás conhecido como gás mostarda, substância capaz de causar sérias lesões na pele.



Esse gás, cuja fórmula molecular é _____, foi empregado como arma _____ durante a _____ Guerra Mundial.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- $\text{C}_4\text{H}_4\text{Cl}_2\text{S}$ – química – Primeira.
- $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2\text{S}$ – química – Segunda.
- $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2\text{S}$ – química – Primeira.
- $\text{C}_4\text{H}_4\text{Cl}_2\text{S}$ – biológica – Segunda.
- $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2\text{S}$ – biológica – Primeira.

Questão-08 - (UNESP SP/2021) Folha de ouro mais fina do mundo

Sunjie Ye, pesquisadora da Universidade de Leeds, no Reino Unido, chegou muito perto do ouro monoatômico: ela criou uma folha de ouro com espessura equivalente ao diâmetro de apenas dois átomos desse elemento.

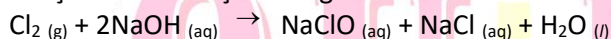
A quase monocamada de ouro mede 0,47 nanômetro de espessura, a mais fina camada de ouro já fabricada sem um suporte; falta apenas o equivalente ao diâmetro de um átomo para chegar à camada de ouro mais fina possível — que provavelmente se chamará oureno, quando sintetizada. (www.inovacaotecnologica.com.br. Adaptado.)

Considerando que a densidade do ouro seja 19 g/cm^3 , que $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ e que uma possível folha retangular de ouro tenha 2 átomos de espessura e demais dimensões iguais a 5 cm de largura e 10 cm de comprimento, a massa de ouro nessa folha será da ordem de

- 10^{-5} g .
- 10^{-2} g .
- 10^{-1} g .
- 10^{-3} g .
- 10^{-4} g .

Questão-09 - (UNESP SP/2021) Analise as reações.

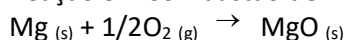
Reação 1 – Obtenção de água sanitária



Reação 2 – Reação de carga de uma bateria chumbo/ácido



Reação 3 – Combustão de magnésio metálico



Reação 4 – Obtenção de cal



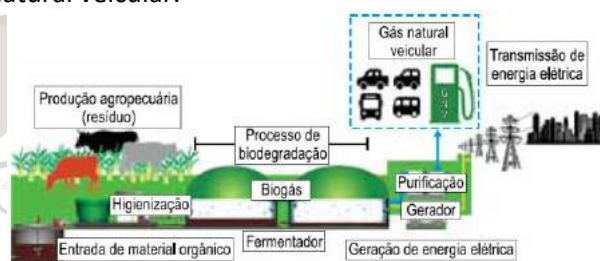
São exemplos de oxirredução, que apresentam um reagente atuando simultaneamente como oxidante e redutor, as reações

- 1 e 3.
- 2 e 3.
- 1 e 4.
- 2 e 4.
- 1 e 2.

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 10, 11

Por que o biogás é uma opção de energia renovável?

O biogás é um biocombustível gasoso produzido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias fermentadoras, em um processo chamado biodegradação anaeróbia, isto é, o processo ocorre na ausência de oxigênio. Nesse processo, produz-se um gás rico em metano (de 40% a 80% de sua composição, sendo o resto dióxido de carbono e pequenas quantidades de hidrogênio, nitrogênio, amônia, ácido sulfídrico, entre outros). Para gerar energia elétrica usando biogás, utiliza-se a conversão da energia química do gás em energia mecânica, por meio de um processo controlado de combustão, que ativa um gerador. O biogás também pode ser purificado para a geração de biometano, que é equivalente ao gás natural veicular.



A tabela a seguir compara as composições químicas médias dos principais componentes do biogás e do biometano.

Gás	Principais componentes (% em volume)
Biogás	60% metano; 40% dióxido de carbono
Biometano	95% metano; 5% dióxido de carbono

Questão-10 - (UNESP SP/2021) Quando se comparam volumes iguais de biogás e de biometano sob pressão de 2,0 atm, é possível calcular a diferença:

Pressão parcial de metano no biometano – Pressão parcial de metano no biogás

O valor dessa diferença é

- 0,20 atm.
- 0,35 atm.
- 1,05 atm.
- 0,70 atm.
- 1,5 atm.

Questão-11 - (UNESP SP/2021) Para a obtenção de biometano a partir do biogás, este deve passar por purificação, de modo a aumentar o teor de metano pela diminuição do teor de dióxido de carbono. Um procedimento que pode ser empregado com essa finalidade é fazer o biogás

a) borbulhar em uma solução aquosa concentrada de ácido clorídrico.

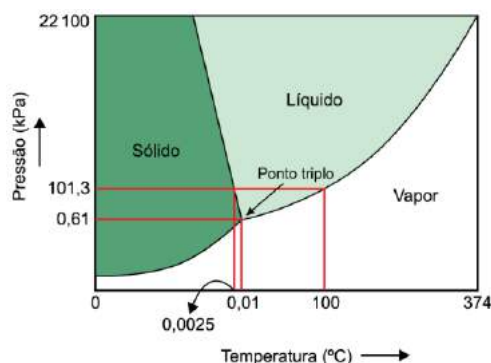
- b) borbulhar em uma solução aquosa saturada de hidróxido de cálcio.
 c) atravessar tubulações preenchidas com o secante sílica-gel.
 d) atravessar filtros de areia, como os empregados nas estações de tratamento de água.
 e) atravessar filtros de papel, como os empregados nos filtros de ar em automóveis.

Questão-12 - (UNESP SP/2021) Uma amostra de água mineral natural a 25 °C foi testada com três indicadores ácido-base. Os resultados desse teste estão indicados na última coluna da tabela.

Indicador	Viragem de cor do indicador	Intervalo de pH de viragem de cor	Cor apresentada pela amostra de água mineral
Vermelho neutro	Vermelho-azulado para amarelo-alaranjado	6,8 a 8,0	Amarelo-alaranjado
Amarelo de alizarina	Amarelo-claro para amarelo-acastanhado	10,0 a 12,1	Amarelo-claro
Púrpura de m-cresol	Amarelo para púrpura	7,4 a 9,0	Púrpura

- Analisando as informações da tabela e sabendo que o produto iônico da água a 25 °C, K_w , é igual a 1×10^{-14} , a concentração de íons OH^- (aq) nessa água mineral, em mol/L, está entre
- 1×10^{-9} e 1×10^{-8} .
 - 1×10^{-10} e 1×10^{-9} .
 - 1×10^{-5} e 1×10^{-4} .
 - 1×10^{-6} e 1×10^{-5} .
 - 1×10^{-12} e 1×10^{-10} .

Questão-13 - (UNESP SP/2021) Analise o diagrama, que representa as fases da água conforme as condições de pressão e temperatura.

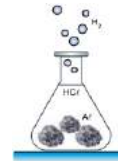


Um dos métodos de conservação de alimentos, conhecido como liofilização, consiste em congelar

toda a água neles presente e fazê-la sublimar, ou seja, passar diretamente para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido. São condições de temperatura e pressão em que há possibilidade de ocorrer a sublimação da água:

- temperatura superior a 374 °C e pressão superior a 22 100 kPa.
- temperatura igual a 300 °C e pressão superior a 0,61 kPa.
- temperatura inferior a 0,0025 °C e pressão superior a 101,3 kPa.
- temperatura igual a 0,01 °C e pressão igual a 0,61 kPa.
- temperatura inferior a 0,0025 °C e pressão inferior a 0,61 kPa.

Questão-14 - (UNESP SP/2021) Um professor de química fez uma demonstração em que produziu hidrogênio gasoso (H_2) pela reação, a quente, de ácido clorídrico (HCl) com 6,75 g de alumínio sólido (Al) sob forma de folhas amassadas.



A equação que representa essa reação é:



Considere que o hidrogênio seja um gás ideal, que a massa molar do alumínio seja 27 g/mol e que $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$. Adote para a constante universal dos gases o valor $R = 8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$. Supondo que todo o gás hidrogênio produzido nessa reação seja armazenado a uma temperatura constante de 27 °C em um recipiente rígido de volume 10 L, a quantidade de hidrogênio produzida nessas condições ficaria submetida a uma pressão de

- $6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $8 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.
- $4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.

Questão-15-(UNESP/2021-2 fase) A decomposição por aquecimento a seco de uma amostra em pó de certo mineral de cobre produziu 1,59 g de óxido de cobre(II), 0,18 g de vapor de água e 0,44 g de dióxido de carbono gasoso. A fórmula mínima desse mineral

- $\text{Cu}_2\text{H}_2\text{CO}_5$
- $\text{Cu}_2\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_5$
- CuHCO_2
- $\text{Cu}_2\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_3$
- CuHCO

Questão-16 - (UNESP SP/2021- 2 fase) Uma das ligas metálicas de mais amplo uso na indústria aeronáutica é a liga de alumínio 2024. Além do alumínio, essa liga contém cobre, manganês e magnésio. Considerando a posição dos quatro elementos que compõem essa liga na Classificação Periódica, o é o elemento de menor densidade, o é o que apresenta maior temperatura de fusão e o é o que, no estado fundamental, apresenta 3 elétrons no nível eletrônico de valência. As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- A) alumínio – cobre – magnésio.
 B) magnésio – cobre – alumínio.
 C) magnésio – manganês – cobre.
 D) magnésio – manganês – alumínio.
 E) alumínio – manganês – magnésio.

Questão-17 - (UNESP SP/2021- 2 fase) Analise o quadro.

Substância	Fórmula	Geometria molecular
Amônia	NH ₃	trigonal piramidal
Dióxido de carbono	CO ₂	linear
Dióxido de enxofre	SO ₂	angular
Tetracloro de carbono	CCl ₄	tetraédrica

De acordo com o quadro, as substâncias constituídas por moléculas apolares que apresentam ligações polares são

- A) amônia e tetracloro de carbono.
 B) dióxido de carbono e tetracloro de carbono.
 C) dióxido de carbono e dióxido de enxofre.
 D) amônia e dióxido de enxofre.
 E) dióxido de enxofre e tetracloro de carbono.

Questão-18 - (UNESP SP/2021- 2 fase) Considere as seguintes emissões radioativas:



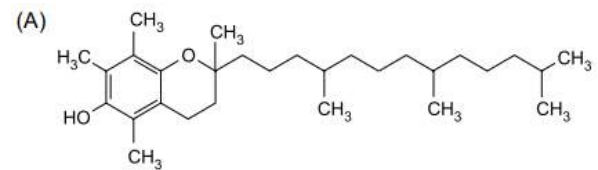
As partículas X, Y e Z são, respectivamente,

- A) um elétron, um nêutron e uma partícula α .
 B) um nêutron, um pósitron e uma partícula α .
 C) um elétron, uma partícula α e um pósitron.
 D) um nêutron, um elétron e uma partícula α .
 E) um elétron, uma partícula α e um nêutron.

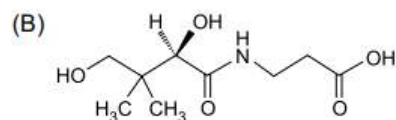
Questão-19 - (UNESP SP/2021- 2 fase) Certa vitamina apresenta as seguintes características:

- hidrossolubilidade;
- insaturação entre átomos de carbono;
- presença da função álcool;

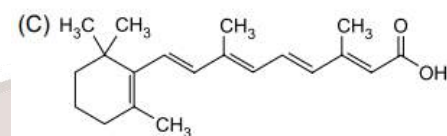
• presença de átomo de carbono quiral. Essa vitamina é:



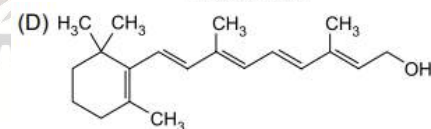
α -tocoferol



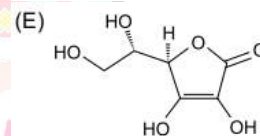
ácido pantotênico



ácido retinoico



retinol

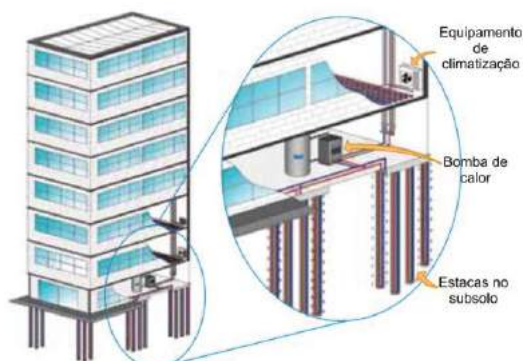


ácido ascórbico

GABARITO:

- 1) Gab: E
 2) Gab: E
 3) Gab: D
 4) Gab: E
 5) Gab: A
 6) Gab: B
 7) Gab: C
 8) Gab: A
 9) Gab: E
 10) Gab: D
 11) Gab: B
 12) Gab: C
 13) Gab: E
 14) Gab: D
 15) Gab: A
 16) Gab: D
 17) Gab: B
 18) Gab: C
 19) Gab: E

Questão-01 - (Unesp SP/2022) Analise o esquema de um projeto realizado para a climatização de ambientes.



Considerando a infraestrutura apresentada na imagem, a climatização de ambientes ocorrerá por meio de trocas de energia

- fóssil.
- bioquímica.
- geotérmica.
- mecânica.
- mineral.

Questão-02 - (Unesp SP/2022) Mineração oceânica

A abundância de lítio na forma de íons nas águas dos oceanos é cerca de 5 000 vezes maior do que na crosta terrestre, o que tem estimulado a mineração oceânica. No entanto, apesar de mais abundante nas águas dos mares do que na crosta terrestre, o lítio nos oceanos está presente em concentrações extremamente baixas, cerca de 0,2 parte por milhão (ppm). Íons maiores, como sódio, magnésio e potássio, estão presentes na água do mar em concentrações muito mais altas que a do íon Li^+ . Isso tem inviabilizado a extração de lítio dessa mistura, de forma técnica ou economicamente viável.

Esse desafio acaba de ser vencido por uma equipe de pesquisadores da Arábia Saudita, que utilizam uma célula eletroquímica contendo uma membrana cerâmica porosa, que permite a passagem dos íons de lítio, mas bloqueia eficientemente os íons dos outros elementos citados.

Organizando em ordem crescente de tamanho os íons maiores do que o lítio, citados no texto, tem-se:

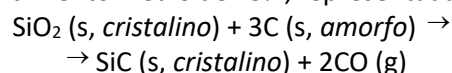
- sódio – magnésio – potássio.
- potássio – sódio – magnésio.
- magnésio – sódio – potássio.
- sódio – potássio – magnésio.
- magnésio – potássio – sódio.

Questão-03 - (Unesp SP/2022) O carbetto de silício (SiC), também conhecido como *carborundum*, é amplamente utilizado como abrasivo em pedras de

esmeril, em pedras de afiar facas e também em materiais refratários.



Esse composto é obtido a partir de uma mistura de carvão com areia com alto teor de sílica, por meio de processo eletrotérmico envolvendo a reação global, com rendimento médio de 75%, representada a seguir



Com base nessas informações, prevê-se que a massa de SiC obtida pela reação de 6,0 t de SiO_2 com 3,6 t de C seja, aproximadamente,

- 5,6 t.
- 4,0 t.
- 7,5 t.
- 3,0 t.
- 2,5 t.

Questão-04 - (Unesp SP/2022) Todas as soluções aquosas cujos solutos estão indicados nas alternativas são de mesma concentração em mol/L. A solução que deve apresentar menor temperatura de congelamento é a de

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- K_2SO_4
- NH_4Cl
- CuSO_4
- CH_3COOH

Questão-05 - (Unesp SP/2022) Certo *spray* antisséptico contém como princípio ativo o digliconato de clorexidina, na concentração de 10 mg/mL. Sabendo que a massa molar desse princípio ativo é, aproximadamente, $5,0 \times 10^2$ g/mol e que a constante de Avogadro é igual a $6,0 \times 10^{23}$ mol⁻¹, o número de moléculas de digliconato de clorexidina presentes em um frasco contendo 50 mL desse antisséptico é

- $6,0 \times 10^{20}$.
- $6,0 \times 10^{17}$.
- $6,0 \times 10^{14}$.
- $6,0 \times 10^{23}$.
- $6,0 \times 10^{26}$.

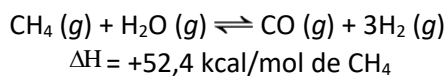
Questão-06 - (Unesp SP/2022) Otto Tachenius (c.1620 – c.1690), médico, farmacêutico, iatroquímico e alquimista alemão, dizia que tudo no Universo é constituído por dois “princípios”, o ácido e o álcali. Em termos de “ácido” e “álcali”, explicava uma série de fenômenos, alguns deles de forma ainda hoje consistente. Por exemplo: — A força dos ácidos varia,

e os ácidos mais fortes deslocam os mais fracos de seus sais.

Um exemplo atual dessa concepção de Tachenius encontra-se na mistura entre soluções aquosas de

- hidróxido de sódio e cloreto de amônio.
- ácido clorídrico e cloreto de amônio.
- ácido acético e cloreto de sódio.
- hidróxido de amônio e sulfato de sódio.
- ácido nítrico e acetato de sódio.

Questão-07 - (Unesp SP/2022) O equilíbrio químico representado a seguir se estabelece durante o processo de reforma do gás natural para produção de hidrogênio.



Considere os seguintes procedimentos:

- Aumento de pressão.
- Aumento de temperatura.
- Adição de catalisador.
- Remoção de monóxido de carbono.

Entre esses procedimentos, os que propiciam o aumento do rendimento de produção de hidrogênio no equilíbrio são

- 1 e 2.
- 3 e 4.
- 2 e 4.
- 1 e 3.
- 2 e 3.

Questão-08 - (Unesp SP/2022) Considere o seguinte procedimento, realizado para a obtenção de óleo de amendoim em pequena escala.

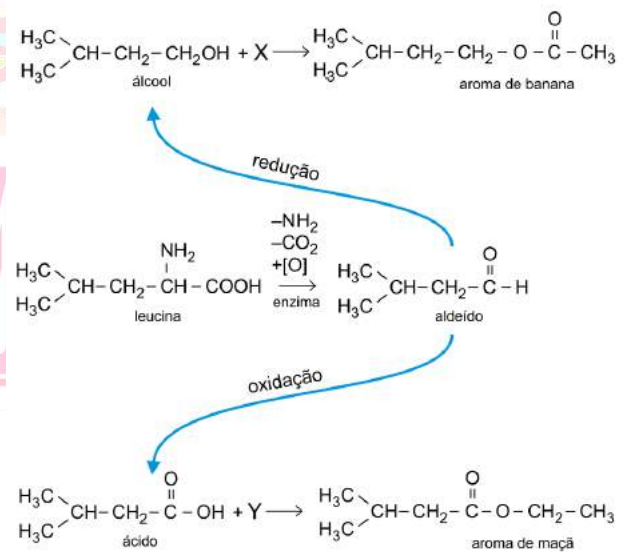
- Remover as cascas e as peles dos grãos de amendoim.
- Transferir os grãos para um almofariz, acrescentar etanol e triturar bem com um pistilo.
- Coar a mistura do almofariz, recolhendo o líquido coado em um prato.
- Deixar o prato exposto ao ambiente até que o etanol evapore completamente.
- Recolher, com uma seringa, o óleo de amendoim que restou no prato.

A trituração dos grãos favorece a dissolução do óleo no etanol, pois _____ a superfície de contato, tornando o processo de separação de misturas, chamado _____, mais rápido. A separação da mistura do óleo com o álcool é possível porque o etanol possui maior _____ do que o óleo.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- diminui – extração com solvente – pressão de vapor.
- aumenta – extração com solvente – temperatura de ebulição.
- aumenta – extração com solvente – pressão de vapor.
- aumenta – filtração – temperatura de ebulição.
- diminui – filtração – pressão de vapor.

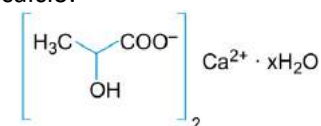
Questão-09 - (Unesp SP/2022) Os compostos responsáveis pelo aroma característico de muitas frutas maduras são formados a partir de aminoácidos ramificados, como a leucina. Esse caminho inicia-se pela perda de substituintes típicos de aminoácidos, em reações em etapas, catalisadas por enzimas, onde ocorrem desaminação ($-\text{NH}_2$), descarboxilação ($-\text{CO}_2$) e oxidação ($+[O]$), formando um aldeído. Esse aldeído, dependendo da transformação que sofre, pode originar um composto com o aroma característico da banana ou um composto com o aroma característico da maçã. O esquema mostra esse conjunto de transformações.



Os compostos X e Y são, respectivamente,

- etanol e metano.
- ácido acético e eteno.
- metanol e etanol.
- etanal e ácido acético.
- ácido acético e etanol.

Questão-10 - (Unesp SP/2022) Considere a fórmula do sal lactato de cálcio hidratado, empregado como repositor de cálcio.

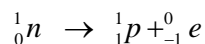


lactato de cálcio hidratado

Quando aquecido a 120°C, o sal hidratado transforma-se no sal anidro. Em um experimento, 30,8 g de lactato de cálcio hidratado foram aquecidos, originando 21,8 g de sal anidro. Logo, o valor de x na fórmula apresentada é igual a

- 3.
- 5.
- 1.
- 2.
- 4.

Questão-11 - (Unesp SP/2022) Uma explicação para a emissão de partículas β^- (elétrons) por núcleos instáveis é a conversão de um nêutron do núcleo atômico em um próton e um elétron, segundo o processo representado, em que o próton fica no núcleo e o elétron é emitido.



Ocorre, com emissão de partículas β^- , a transformação de

- hidrogênio-3 em hidrogênio-2.
- rádio-226 em radônio-222.
- carbono-13 em carbono-14.
- fósforo-30 em silício-30.
- cobalto-60 em níquel-60.

Questão-12 - (Unesp SP/2022) Substâncias compostas podem ser de três tipos:

Tipo 1: substância composta que apresenta apenas ligações covalentes.

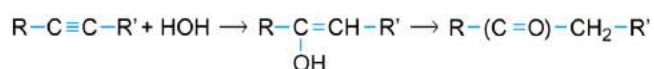
Tipo 2: substância composta que apresenta apenas ligações iônicas.

Tipo 3: substância composta que apresenta ligações iônicas e covalentes.

São exemplos de substâncias compostas dos tipos 1, 2 e 3, respectivamente,

- HCCl_3 , CaCl_2 e NH_4Cl
- NH_4Cl , CaCl_2 e HCCl_3
- CaCl_2 , NH_4Cl e HCCl_3
- HCCl_3 , NH_4Cl e CaCl_2
- NH_4Cl , HCCl_3 e CaCl_2

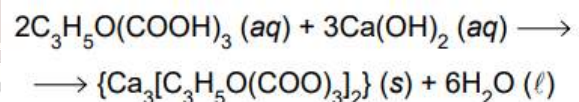
Questão-13 - (Unesp SP/2022) Um dos métodos de obtenção de cetonas em laboratório consiste na hidratação catalítica de alcinos, representada genericamente por:



Para que a cetona formada nessa reação seja a acetona, R e R' devem ser, respectivamente,

- H e H
- C_2H_5 e C_3H_7
- CH_3 e C_2H_5
- CH_3 e H
- CH_3 e CH_3

Questão-14 - (Unesp SP/2022) O limão "Tahiti", por não apresentar sementes e ter suco abundante, com elevado teor de ácido cítrico $[\text{C}_3\text{H}_5\text{O}(\text{COOH})_3]_2$, pode ser fonte desse ácido puro obtido no estado sólido. A primeira etapa dessa obtenção consiste na precipitação do ácido cítrico presente no suco do limão, como citrato de cálcio $\{\text{Ca}_3[\text{C}_3\text{H}_5\text{O}(\text{COO})_3]_2\}$, por adição de solução aquosa saturada de hidróxido de cálcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ ao suco, conforme a reação:



Considere que: – nessa reação foram obtidos 640 g de citrato de cálcio; – as massas molares do citrato de cálcio e do ácido cítrico são, respectivamente, 498 g/mol e 192 g/mol; – o rendimento da reação é 100%; – cada limão "Tahiti" apresenta em média 2,5 g de ácido cítrico. De acordo com as informações, o número de limões "Tahiti" necessários para obter os 640 g de citrato de cálcio foi próximo de

- 200.
- 300.
- 500.
- 700.
- 800.

Questão-15 - (Unesp SP/2022) A tabela mostra valores de solubilidades em água, expressas em g de soluto por 100 g de solvente, em duas temperaturas, de dois compostos iônicos empregados como fertilizantes agrícolas.

Composto	Solubilidade em água (em $\text{g}_{\text{soluto}}/100 \text{g}_{\text{solvente}}$)	
	25 °C	80 °C
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	76	94
KCl	36	51

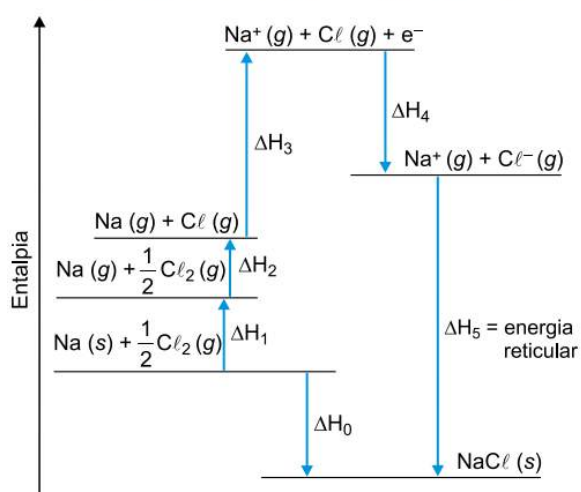
Uma mistura foi preparada pela dissolução de 400 g de sulfato de amônio e 400 g de cloreto de potássio em 1 kg de água à temperatura de 80 °C, originando uma mistura homogênea límpida e insaturada. Ao ser resfriada à temperatura ambiente de 25 °C, observou-se que a mistura resultante

- continuou homogênea e insaturada.

- B) continuou homogênea, porém saturada.
 C) passou a ser heterogênea, com corpo de fundo formado apenas por KCl.
 D) passou a ser heterogênea, com corpo de fundo formado apenas por $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
 E) passou a ser heterogênea, com corpo de fundo formado por KCl e $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Questão-16 - (Unesp SP/2022) A variação de entalpia, associada à formação de um cristal iônico sólido a partir de seus íons no estado gasoso, é conhecida como energia reticular. Essa energia é difícil de ser medida diretamente, mas pode ser calculada de forma indireta, utilizando-se a Lei de Hess, a partir de outras transformações, cuja variação de entalpia é conhecida. Esse caminho para a determinação da energia reticular é conhecido como ciclo de Born-Haber. O diagrama a seguir mostra as etapas desse ciclo para o cloreto de sódio (NaCl).

Ciclo de Born-Haber para o cloreto de sódio



Nesse diagrama, a sublimação do sódio metálico, a primeira energia de ionização do elemento sódio e a afinidade eletrônica do elemento cloro correspondem, respectivamente, aos valores de

- A) ΔH_2 , ΔH_3 e ΔH_4
 B) ΔH_1 , ΔH_0 e ΔH_5
 C) ΔH_1 , ΔH_4 e ΔH_3
 D) ΔH_2 , ΔH_4 e ΔH_3
 E) ΔH_1 , ΔH_3 e ΔH_4

Questão-17 - (Unesp SP/2022) A tabela mostra os valores aproximados de pH de diferentes soluções aquosas, todas com a mesma concentração de 0,1 mol/L e a 25 °C.

Solução	pH aproximado
Ácido clorídrico	1
Ácido acético	3
Sulfato de sódio	7
Hidróxido de sódio	13

A solução que deve apresentar maior concentração total de íons e a solução que deve apresentar maior concentração de íons $\text{H}^+(\text{aq})$ são, respectivamente, as soluções de

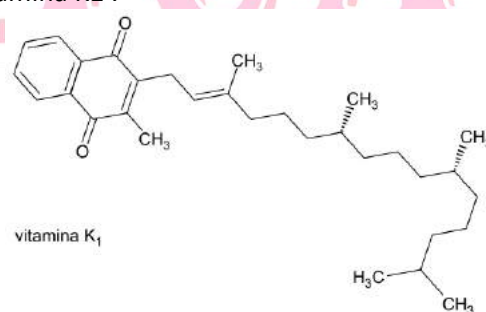
- A) hidróxido de sódio e ácido clorídrico.
 B) ácido acético e hidróxido de sódio.
 C) sulfato de sódio e hidróxido de sódio.
 D) ácido acético e ácido clorídrico.
 E) sulfato de sódio e ácido clorídrico.

Questão-18 - (Unesp SP/2022) Considere os seguintes fenômenos:

- Formação de um depósito de prata metálica sobre um fio de cobre imerso em uma solução aquosa de nitrato de prata (AgNO_3).
- Formação de água pela reação explosiva entre oxigênio e hidrogênio gasosos.
- Formação de um precipitado de carbonato de cálcio quando dióxido de carbono é borbulhado em solução aquosa saturada de hidróxido de cálcio.
- Formação de uma solução límpida quando vinagre é adicionado a uma suspensão opaca de hidróxido de magnésio (leite de magnésia). Ocorrem reações de oxirredução somente nos fenômenos

- A) 1 e 3.
 B) 1 e 2.
 C) 1 e 4.
 D) 2 e 4.
 E) 3 e 4.

Questão-19 - (Unesp SP/2022) Considere a estrutura da vitamina K1.



Analisando-se a fórmula estrutural da vitamina K1, nota-se que essa vitamina é _____, apresenta cadeia carbônica _____, átomo de carbono _____ e apresenta isômeros _____.

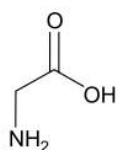
As lacunas do texto são preenchidas respectivamente por:

- A) hidrossolúvel – saturada – terciário – geométricos.
 B) lipossolúvel – insaturada – quaternário – ópticos.
 C) lipossolúvel – insaturada – terciário – geométricos.
 D) lipossolúvel – saturada – terciário – ópticos.
 E) hidrossolúvel – insaturada – quaternário – geométricos.

Questão-20 - (Unesp SP/2022) Etanolamina no espaço

Uma equipe internacional e multidisciplinar, envolvendo astrofísicos, astroquímicos e bioquímicos, detectou pela primeira vez no espaço interestelar a substância prebiótica etanolamina. A etanolamina ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), uma molécula que contém quatro dos seis elementos químicos essenciais à vida, faz parte dos fosfolipídios, moléculas que compõem as membranas celulares, e pode servir como precursora do aminoácido glicina.

A fórmula estrutural da glicina está representada a seguir



glicina

A transformação da molécula de etanolamina em glicina envolve uma reação de

- A) oxidação.
- B) isomerização.
- C) esterificação.
- D) redução.
- E) adição.

GABARITO:

- 1) Gab: C
- 2) Gab: C
- 3) Gab: D
- 4) Gab: B
- 5) Gab: A
- 6) Gab: E
- 7) Gab: C
- 8) Gab: C
- 9) Gab: E
- 10) Gab: B
- 11) Gab: E
- 12) Gab: A
- 13) Gab: D
- 14) Gab: A
- 15) Gab: C
- 16) Gab: E
- 17) Gab: E
- 18) Gab: B
- 19) Gab: C
- 20) Gab: A



TEXTO: 1 - Comuns às questões: 1, 2

A calda bordalesa é uma das formulações mais antigas e mais eficazes que se conhece. Ela foi descoberta na França no final do século XIX, quase por acaso, por um agricultor que aplicava água de cal nos cachos de uva para evitar que fossem roubados; a cal promovia uma mudança na aparência e no sabor das uvas. O agricultor logo percebeu que as plantas assim tratadas estavam livres de antracnose. Estudando-se o caso, descobriu-se que o efeito estava associado ao fato de a água de cal ter sido preparada em tachos de cobre. Atualmente, para preparar a calda bordalesa, coloca-se o sulfato de cobre em um pano de algodão que é mergulhado em um vasilhame plástico com água morna. Paralelamente, coloca-se cal em um balde e adiciona-se água aos poucos. Após quatro horas, adiciona-se aos poucos, e mexendo sempre, a solução de sulfato de cobre à água de cal.

Questão 01 - (UNICAMP SP/2018) Na preparação da calda bordalesa são usados 100 g de sulfato de cobre(II) pentaidratado e 100 g de hidróxido de cálcio (cal extinta). Para uma reação estequiométrica entre os íons cobre e hidroxila, há um excesso de aproximadamente

- 1,9 mol de hidroxila.
- 2,3 mol de hidroxila.
- 2,5 mol de cobre.
- 3,4 mol de cobre.

MM $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: sulfato de cobre (II) pentaidratado = 250; hidróxido de cálcio = 74.

Questão 02 - (UNICAMP SP/2018) Na formulação da calda bordalesa fornecida pela EMATER, recomenda-se um teste para verificar se a calda ficou ácida: coloca-se uma faca de aço carbono na solução por três minutos. Se a lâmina da faca adquirir uma coloração marrom ao ser retirada da calda, deve-se adicionar mais cal à mistura. Se não ficar marrom, a calda está pronta para o uso.

De acordo com esse teste, conclui-se que a cal deve promover

- uma diminuição do pH, e o sulfato de cobre(II), por sua vez, um aumento do pH da água devido à reação: $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^- + \text{OH}^-$.
- um aumento do pH, e o sulfato de cobre(II), por sua vez, uma diminuição do pH da água devido à reação: $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})^+ + \text{H}^+$.

c) uma diminuição do pH, e o sulfato de cobre(II), por sua vez, um aumento do pH da água devido à reação: $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})^+ + \text{H}^+$.

d) um aumento do pH, e o sulfato de cobre(II), por sua vez, uma diminuição do pH da água devido à reação: $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^- + \text{OH}^-$.

Questão 03 - (UNICAMP SP/2018) Mais de 2.000 plantas produzem látex, a partir do qual se produz a borracha natural. A *Hevea brasiliensis* (seringueira) é a mais importante fonte comercial desse látex. O látex da *Hevea brasiliensis* consiste em um polímero do *cis*-1,4-isopreno, fórmula C_5H_8 , com uma massa molecular média de 1.310 kDa (quilodaltons).

De acordo com essas informações, a seringueira produz um polímero que tem em média

- 19 monômeros por molécula.
- 100 monômeros por molécula.
- 1.310 monômeros por molécula.
- 19.000 monômeros por molécula.

Dados de massas atômicas em Dalton: C = 12 e H = 1.

Questão 04 - (UNICAMP SP/2018) No Brasil, cerca de 12 milhões de pessoas sofrem de diabetes *mellitus*, uma doença causada pela incapacidade do corpo em produzir insulina ou em utilizá-la adequadamente. No teste eletrônico para determinar a concentração da glicose sanguínea, a glicose é transformada em ácido glucônico e o hexacianoferrato(III) é transformado em hexacianoferrato(II), conforme mostra o esquema a seguir.



Em relação ao teste eletrônico, é correto afirmar que

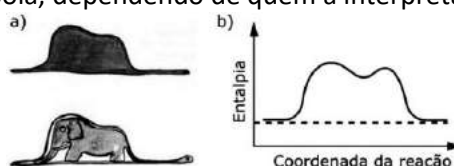
- a glicose sofre uma reação de redução e o hexacianoferrato(III) sofre uma reação de oxidação.
- a glicose sofre uma reação de oxidação e o hexacianoferrato(III) sofre uma reação de redução.
- ambos, glicose e hexacianoferrato(III), sofrem reações de oxidação.
- ambos, glicose e hexacianoferrato(III), sofrem reações de redução.

Questão 05 - (UNICAMP SP/2018) Em 12 de maio de 2017 o Metrô de São Paulo trocou 240 metros de trilhos de uma de suas linhas, numa operação feita de madrugada, em apenas três horas. Na solda entre o trilho novo e o usado empregou-se uma reação química denominada térmita, que permite a obtenção de uma temperatura local de cerca de 2.000 °C. A reação utilizada foi entre um óxido de ferro e o alumínio metálico.

De acordo com essas informações, uma possível equação termoquímica do processo utilizado seria

- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3; \Delta H = +852 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- $\text{FeO}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Fe} + \text{AlO}_3; \Delta H = -852 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- $\text{FeO}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Fe} + \text{AlO}_3; \Delta H = +852 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3; \Delta H = -852 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Questão 06 - (UNICAMP SP/2018) O livro *O Pequeno Príncipe*, de Antoine de Saint-Exupéry, uma das obras literárias mais traduzidas no mundo, traz ilustrações inspiradas na experiência do autor como aviador no norte da África. Uma delas, a figura (a), parece representar um chapéu ou um elefante engolido por uma jiboia, dependendo de quem a interpreta.



Para um químico, no entanto, essa figura pode se assemelhar a um diagrama de entalpia, em função da coordenada da reação (figura b). Se a comparação for válida, a variação de entalpia dessa reação seria

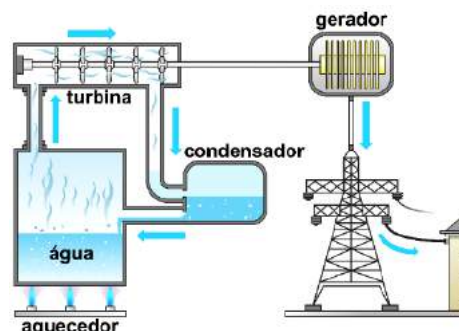
- praticamente nula, com a formação de dois produtos.
- altamente exotérmica, com a formação de dois produtos.
- altamente exotérmica, mas nada se poderia afirmar sobre a quantidade de espécies no produto.
- praticamente nula, mas nada se poderia afirmar sobre a quantidade de espécies no produto.

Questão 07 - (UNICAMP SP/2018) *Icebergs* flutuam na água do mar, assim como o gelo em um copo com água potável. Imagine a situação inicial de um copo com água e gelo, em equilíbrio térmico à temperatura de 0 °C. Com o passar do tempo o gelo vai derretendo. Enquanto houver gelo, a temperatura do sistema

- permanece constante, mas o volume do sistema aumenta.
- permanece constante, mas o volume do sistema diminui.
- diminui e o volume do sistema aumenta.
- diminui, assim como o volume do sistema.

Questão 08 - (UNICAMP SP/2018) Com a crise hídrica de 2015 no Brasil, foi necessário ligar as usinas termoeletricas para a geração de eletricidade, medida que fez elevar o custo da energia para os brasileiros. O governo passou então a adotar bandeiras de cores diferentes na conta de luz para alertar a população. A bandeira vermelha indicaria que a energia estaria mais

cara. O esquema a seguir representa um determinado tipo de usina termoeletrica.



Conforme o esquema apresentado, no funcionamento da usina há

- duas transformações químicas, uma transformação física e não mais que três tipos de energia.
- uma transformação química, uma transformação física e não mais que dois tipos de energia.
- duas transformações químicas, duas transformações físicas e pelo menos dois tipos de energia.
- uma transformação química, duas transformações físicas e pelo menos três tipos de energia.

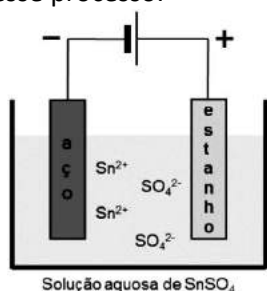
Questão 09 - (UNICAMP SP/2018) Mesmo em manhãs bem quentes, é comum ver um cão tomando sol. O pelo do animal esquenta e sua língua do lado de fora sugere que ele está cansado. O pelo do animal está muito quente, mas mesmo assim o cão permanece ao sol, garantindo a produção de vitamina D₃. Durante essa exposição ao sol, ocorrem transferências de energia entre o cão e o ambiente, por processos indicados por números na figura abaixo.



Em ordem crescente, os números correspondem, respectivamente, aos processos de

- convecção, evaporação, radiação, condução e radiação.
- convecção, radiação, condução, radiação e evaporação.
- condução, evaporação, convecção, radiação e radiação.
- condução, radiação, convecção, evaporação e radiação.

Questão 10 - (UNICAMP SP/2018) A galvanoplastia consiste em revestir um metal por outro a fim de protegê-lo contra a corrosão ou melhorar sua aparência. O estanho, por exemplo, é utilizado como revestimento do aço empregado em embalagens de alimentos. Na galvanoplastia, a espessura da camada pode ser controlada com a corrente elétrica e o tempo empregados. A figura abaixo é uma representação esquemática desse processo.



Considerando a aplicação de uma corrente constante com intensidade igual a $9,65 \times 10^{-3}$ A, a massa depositada de estanho após 1 min 40 s será de aproximadamente

- 0,6 mg e ocorre, no processo, a transformação de energia química em energia elétrica.
- 0,6 mg e ocorre, no processo, a transformação de energia elétrica em energia química.
- 1,2 mg e ocorre, no processo, a transformação de energia elétrica em energia química.
- 1,2 mg e ocorre, no processo, a transformação de energia química em energia elétrica.

Dados: 1 mol de elétrons corresponde a uma carga de 96.500 C; Sn: $119 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Questão 01 - (UNICAMP SP/2018) O Brasil é o maior produtor não asiático de arroz. Em 2015, importou cerca de 370 mil toneladas do produto e exportou 960 mil. Esse cereal é uma importante fonte de nutrientes para bilhões de pessoas, fornecendo 15% das necessidades diárias de proteína de um adulto. O arroz é também importante fonte de minerais como cálcio, fósforo, potássio e, em menor quantidade, ferro, manganês e zinco. Dependendo de alguns fatores, como o local de produção ou o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, o arroz pode conter pequenas quantidades de arsênio, cádmio, chumbo, entre outros elementos.

a) Um estudo comparou três modos diferentes de cozinhar o arroz para verificar como a forma de preparo pode modificar a quantidade de minerais no cereal cozido.

1. O arroz foi cozido na proporção de cinco partes de água para uma parte de arroz. O excesso de água foi drenado após o cozimento.

2. O arroz foi embebido em água durante a noite, a água foi drenada e o arroz foi lavado até a água clarear. Drenou-se a água, e o arroz foi cozido na proporção de cinco partes de água para uma parte de arroz. O excesso de água foi drenado após o cozimento.

3. O arroz foi cozido na proporção de duas partes de água para uma de arroz. O excesso de água evaporou durante o processo de cozimento.

Do ponto de vista químico, qual tipo de cozimento deve ter levado à menor presença de minerais no arroz cozido: 1, 2 ou 3? Justifique sua resposta.

b) Em outro estudo, determinaram-se as concentrações totais de arsênio, cádmio e chumbo, em diferentes tipos comerciais de arroz (polido, integral e parboilizado) provenientes de várias regiões brasileiras, visando à promoção da saúde pública. Explique de que forma esse estudo estaria promovendo a saúde pública ao se preocupar com a presença desses elementos químicos e suas concentrações em diferentes tipos comerciais de arroz.

Questão 02 - (UNICAMP SP/2018) Uma das formas de se prevenir a transmissão do vírus H1N1, causador da gripe suína, é usar álcool 70% para higienizar as mãos. É comum observar pessoas portando álcool gel na bolsa ou encontrá-lo em ambientes públicos, como restaurantes, consultórios médicos e hospitais. O álcool 70% também possui ação germicida contra diversas bactérias patogênicas. A tabela abaixo mostra a ação germicida de misturas álcool/água em diferentes proporções contra o *Streptococcus pyogenes*, em função do tempo de contato.

Concentração do Etanol (%)	Tempo (segundos)				
	10	20	30	40	50
100	-	-	-	-	-
90	+	+	+	+	+
80	+	+	+	+	+
70	+	+	+	+	+
60	+	+	+	+	+
50	-	-	+	+	+
40	-	-	-	-	-

- ausência de ação germicida (crescimento bacteriano).
+ ação germicida (ausência de crescimento bacteriano).

(Adaptado de G. H. Talbot e outros, 70% alcohol disinfection of transducer heads: experimental trials. Infect Control, v. 6, n. 6, p. 237-239, jun. 1985.)

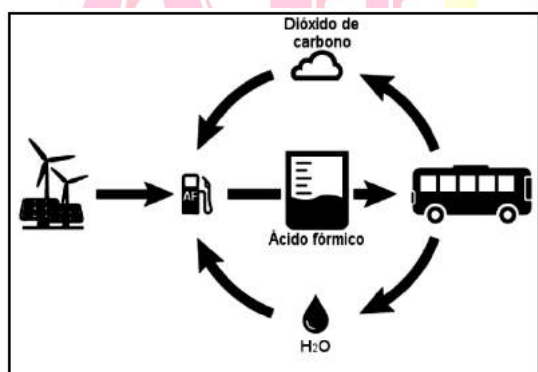
a) Recomenda-se descartar uma garrafa com álcool 70% deixada aberta por um longo período, mesmo que ela esteja dentro do prazo de validade. Justifique essa recomendação levando em conta os dados da

tabela ao lado e considerando o que pode acontecer à solução, do ponto de vista químico.

b) Além da higienização com álcool 70%, também estamos acostumados a utilizar água e sabão. Ambos os procedimentos apresentam vantagens e desvantagens. As desvantagens seriam a desidratação ou a remoção de gorduras protetoras da pele. Correlacione cada procedimento de higienização com as desvantagens citadas. Explique a sua resposta explicitando as possíveis interações químicas envolvidas em cada caso.

Questão 03 - (UNICAMP SP/2018) Apesar de ser um combustível alternativo em relação aos combustíveis fósseis, o gás hidrogênio apresenta alguns problemas em seu uso direto. Uma alternativa é produzir o gás hidrogênio por eletrólise da água, para depois utilizá-lo na síntese do ácido fórmico, a partir da hidrogenação catalítica de gás carbônico. A possibilidade de utilizar o ácido fórmico como combustível tem feito crescer a demanda mundial por esse produto. A figura abaixo ilustra como seria o ciclo de produção e consumo do ácido fórmico, conforme indica o texto.

a) Considerando as informações do texto e a figura abaixo, cite duas vantagens em se adotar a alternativa descrita.



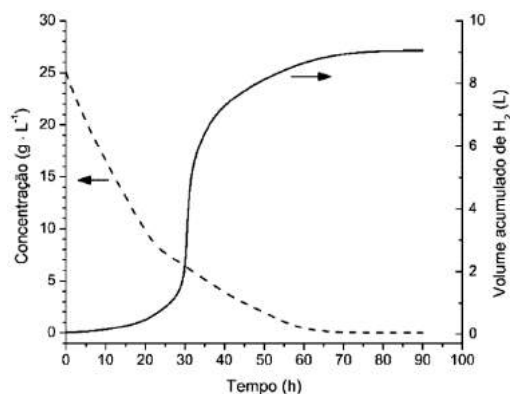
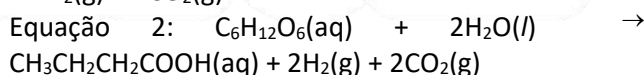
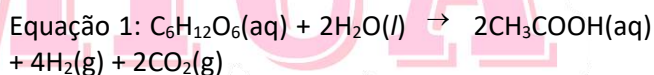
(Adaptado de Team Fast. Disponível em <https://www.teamfast.nl/hydrozine/>. Acessado em 10/08/2017.)

b) A reação de síntese do ácido fórmico a partir da hidrogenação catalítica de gás carbônico, em fase gasosa, apresenta um valor muito pequeno de constante de equilíbrio. Visando a aumentar o seu rendimento, imagine que sejam promovidos, separadamente, um aumento do volume e um aumento da temperatura da mistura reacional em equilíbrio. Preencha a tabela abaixo de modo a informar o que ocorre com a quantidade de ácido fórmico. Use as palavras aumenta ou diminui e justifique cada escolha no espaço correspondente.

	Aumento de volume	Aumento de temperatura
Quantidade de ácido fórmico		
Justificativa		

Na temperatura da síntese, considere que as entalpias de formação do gás carbônico, do ácido fórmico e do hidrogênio são (em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) -394 , -363 e 0 , respectivamente.

Questão 04 - (UNICAMP SP/2018) Graças a sua alta conversão energética e à baixa geração de resíduos, o gás hidrogênio é considerado um excelente combustível. Sua obtenção a partir da fermentação anaeróbia de biomassas, como bagaço de cana, glicerol, madeira e resíduos do processamento da mandioca, abundantes e de baixo custo, parece ser uma boa alternativa tecnológica para o Brasil. A velocidade da fermentação, bem como os diferentes produtos formados e suas respectivas quantidades, dependem principalmente do tipo de substrato e do tipo de microrganismo que promove a fermentação. As equações e a figura abaixo ilustram aspectos de uma fermentação de 1 litro de solução de glicose efetuada pela bactéria *Clostridium butyricum*.



a) Levando em conta as informações presentes no texto e na figura, e considerando que a fermentação tenha ocorrido, concomitantemente, pelas duas reações indicadas, qual ácido estava presente em maior concentração ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) ao final da

fermentação, o butanoico ou o etanoico? Justifique sua resposta.

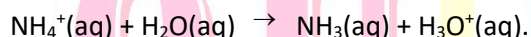
b) A velocidade instantânea da fermentação, em qualquer ponto do processo, é dada pela relação entre a variação da quantidade de hidrogênio formado e a variação do tempo. De acordo com o gráfico, quanto tempo após o início da fermentação a velocidade atingiu seu valor máximo? Justifique sua resposta.

Dados: massa molar da glicose: $180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; volume molar do hidrogênio: $25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Questão 05 - (UNICAMP SP/2018) Fertilizantes são empregados na agricultura para melhorar a produtividade agrícola e atender à demanda crescente por alimentos, decorrente do aumento populacional. Porém, o uso de fertilizantes leva a alterações nas características do solo, que passa a necessitar de correções constantes. No Brasil, o nitrogênio é adicionado ao solo principalmente na forma de ureia, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, um fertilizante sólido que, em condições ambiente, apresenta um cheiro muito forte, semelhante ao da urina humana. No solo, a ureia se dissolve e reage com a água conforme a equação

$$(\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}).$$

Parte do nitrogênio, na forma de íon amônio, se transforma em amônia, conforme a equação



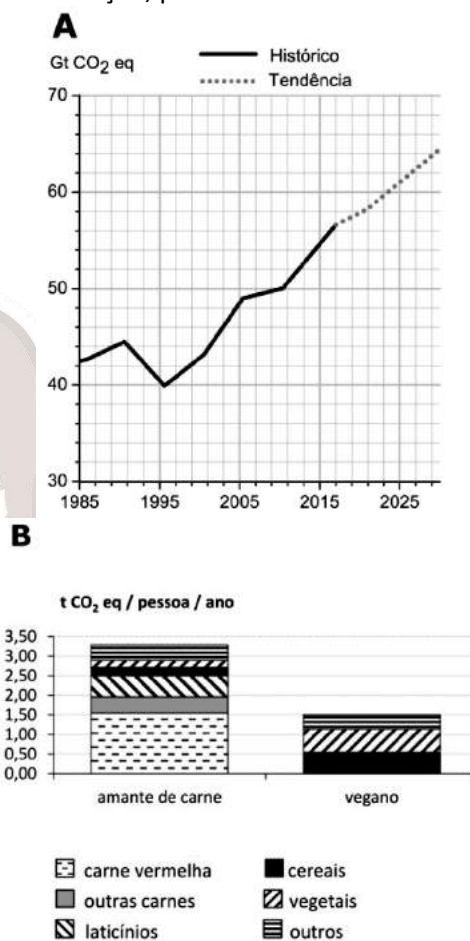
Parte do nitrogênio permanece no solo, sendo absorvido através do ciclo do nitrogênio.

a) Na primeira semana após adubação, o solo, nas proximidades dos grânulos de ureia, torna-se mais básico. Considerando que isso se deve essencialmente à solubilização inicial da ureia e à sua reação com a água, explique como as características dos produtos formados explicam esse resultado.

b) Na aplicação da ureia como fertilizante, ocorrem muitos processos que levam à perda e ao não aproveitamento do nitrogênio pelas plantas. Considerando as informações dadas, explique a influência da acidez do solo e da temperatura ambiente na perda do nitrogênio na fertilização por ureia.

Questão 06 - (UNICAMP SP/2018) A derrubada de florestas para mineração causa indignação em muitos cidadãos preocupados com a proteção ambiental. Contudo, não se observa o mesmo nível de preocupação em relação à atividade pecuária. A produção de carne é também responsável pelo

desmatamento e por cerca de 18% da emissão de gases do efeito estufa. A evolução da emissão total de gás carbônico equivalente da humanidade (em Gt CO_2 eq por ano) é mostrada na figura A. Já a figura B mostra a emissão anual média de gás carbônico equivalente (em t CO_2 eq por pessoa por ano) somente com a alimentação, para duas diferentes dietas.



(Figura A: adaptada de PBL Netherlands Environment Agency. Disponível em www.pbl.nl. Figura B: adaptada de Shrink That Footprint. Disponível em www.shrinkthatfootprint.com. Acessados em 15/10/2017.)

a) Considerando que toda a população mundial seja “amante de carne”, qual é a porcentagem de emissão de CO_2 equivalente devida somente à alimentação, em relação à emissão total? Mostre os cálculos.

b) Se, em 2018, toda a população da Terra resolvesse adotar uma dieta vegana, a emissão total de gases voltaria ao nível de qual ano? Justifique sua resposta. Considere que toda a população atual seja “amante de carne”.

Dados: a população mundial atual é de $7,6 \times 10^9$ habitantes; Giga-toneladas (Gt) = $1,0 \times 10^9$ toneladas.

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: B

- 3) Gab: D
 4) Gab: B
 5) Gab: D
 6) Gab: D
 7) Gab: B
 8) Gab: D
 9) Gab: C
 10) Gab: B
 11) Gab:

a) O cozimento de tipo 2 levou a uma menor presença de minerais. Nesse cozimento, utilizou-se uma maior quantidade de água, o que implica maior solubilização dos minerais presentes. Antes do cozimento, o arroz foi colocado de molho e a água descartada; em seguida, o arroz foi lavado até a água clarear. Esses dois processos excedentes removeram boa parte dos minerais presentes no arroz.

b) Esse estudo estaria promovendo a saúde pública, pois os elementos químicos citados são metais pesados prejudiciais à saúde humana, que podem se acumular no organismo. Assim, detectar a presença desses elementos e suas concentrações possibilitaria a escolha correta do tipo de arroz a ser consumido.

12) Gab:

a) Quando uma garrafa com álcool 70% é deixada aberta, ocorre a evaporação dos componentes da solução. O etanol, sendo mais volátil que a água, tende a evaporar em maior intensidade, e assim, a solução vai tornando-se menos concentrada em etanol. De acordo com a tabela apresentada, soluções mais diluídas exibem uma diminuição na ação germicida. Uma solução 40%, por exemplo, não apresenta qualquer ação germicida, como mostra a tabela.

b) A desidratação da pele pode ocorrer devido à higienização com álcool 70% e a remoção das gorduras devido à lavagem com água e sabão. No caso da desidratação, as moléculas de etanol fazem ligações de hidrogênio com as moléculas de água da pele e as arrastam na evaporação. No caso da remoção das gorduras, a moléculas do sabão possui uma região apolar, que interage com a gordura por interações do tipo dipolo induzido-dipolo induzido, e uma região polar que interage com a água por interações dipolo-dipolo, resultando na remoção da gordura da pele.

13) Gab:

a) De acordo com as informações fornecidas na questão, algumas vantagens da alternativa sugerida podem ser: 1) o uso de energias alternativas e menos poluentes (eólica ou solar) para a produção do ácido fórmico; 2) a (re)síntese do ácido fórmico utilizando o CO_2 e água que vieram de sua combustão (processo cíclico fechado em relação a materiais), 3) a criação de

uma alternativa à utilização de combustíveis fósseis e 4) maior facilidade de armazenamento e transporte do ácido fórmico em relação ao gás hidrogênio.

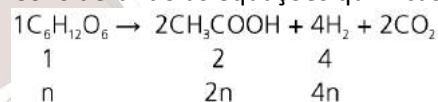
b)

	aumento de volume	aumento de temperatura
quantidade de ácido fórmico	diminui	aumenta
Justificativa	$1 \text{H}_2 + 1 \text{CO}_2 = 1 \text{H}_2\text{CO}_2$ A equação mostra que a reação ocorre com diminuição no volume do sistema, pois dois moles de reagentes gasosos levam à formação de um mol de produto gasoso. Portanto, o aumento do volume leva a uma diminuição na quantidade de ácido fórmico.	$\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_2$ $\begin{array}{r} 0 \\ -394 \\ -363 \end{array}$ $\Delta H = H_p - H_r = -363 - (-394) = +31 \text{ kJ.mol}^{-1}$ A equação termoquímica mostra que a reação é endotérmica; portanto, o aumento na temperatura favorece a formação de ácido fórmico.

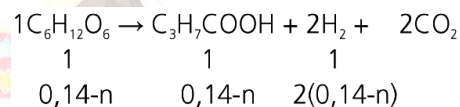
14) Gab:

a) O gráfico mostra que foram utilizados 25 g de glicose, ou $25/180 = 0,14 \text{ mol}$, obtendo-se 9 L de H_2 , ou $9/25 = 0,36 \text{ mol}$.

Considerando as equações químicas, temos:



e

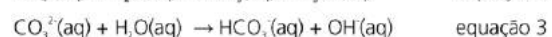
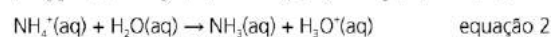


Assim, a quantidade produzida de H_2 [$4n + (2(0,14-n))$] = 0,36 mol. Resolvendo a equação, temos: $n = 0,04 \text{ mol}$. Pela estequiometria das equações, formarem-se 2n mol de ácido etanoico $\Rightarrow 0,04 \times 2 = 0,08 \text{ mol}$ e $0,14-n = 0,10 \text{ mol}$ de ácido butanoico. Portanto, formou-se mais ácido butanoico ao final da fermentação.

b) De acordo com a definição dada, a velocidade instantânea da fermentação num ponto qualquer da curva pode ser obtida por $\Delta_{\text{H}_2} / \Delta_{\text{tempo}}$ (essencialmente, a inclinação da curva de concentração por tempo). Essa relação será tanto maior quanto mais inclinada for a curva. Isso ocorre por volta das 30 horas. Portanto, 30 horas depois de iniciada a fermentação, a velocidade da reação atinge seu valor mais alto.

15) Gab:

a) Na solubilização da ureia (equação 1), formam-se íons amônio e carbonato. As subseqüentes hidrólises desses íons (equações 2 e 3) levam à formação de H_3O^+ e OH^- , respectivamente.



Como o solo se torna básico, isso significa que a hidrólise do carbonato ocorre em maior extensão do que a hidrólise do íon amônio.

b) A perda do nitrogênio adicionado ao solo depende de vários fatores, entre eles a acidez do solo e a temperatura.

Acidez do solo: De acordo com a equação 2, um aumento da acidez do solo favorece uma maior formação de NH_4^+ e uma menor formação de NH_3 . Do ponto de vista químico, é a amônia que se perde por volatilização. Portanto, um aumento da acidez do solo levaria a uma diminuição da perda do nitrogênio da fertilização por ureia.

Temperatura ambiente: quanto maior a temperatura ambiente, maior a temperatura do sistema solo. Os efeitos disso são: 1) gases, como a amônia, tornam-se menos solúveis com o aumento da temperatura, o que leva a maiores perdas por gaseificação; 2) a elevação da temperatura leva a uma evaporação maior da água, diminuindo a disponibilidade desse solvente e favorecendo a eliminação de amônia; 3) o texto informa que a ureia apresenta cheiro forte, de onde se conclui que ela sublima com facilidade, e essa sublimação é maior em maiores temperaturas, aumentando as perdas.

Observações: há outras formas de explicações envolvendo os íons amônio e carbonato no item a; sobre a influência da temperatura no item b, bastava uma exemplificação.

16) Gab:

a) De acordo com a figura B, na dieta de amante de carne, liberam-se 3,3 t CO_2 eq por pessoa por ano. Considerando a população mundial de $7,6 \times 10^9$ habitantes, teremos: Emissão = 3,3 t CO_2 eq (por pessoa por ano) $\times 7,6 \times 10^9 = 25 \text{ Gt } \text{CO}_2$ eq. Em 2017, a emissão total foi de 57 Gt CO_2 eq. Assim, a emissão devida apenas ao consumo de carne foi de $(25/57) \times 100$, correspondendo a 44% da emissão total.

b) A diferença de emissão de CO_2 eq entre as dietas de carne vermelha e vegana é: $3,3 - 1,5 = 1,8 \text{ t } \text{CO}_2$ eq (por pessoa por ano). Considerando a população mundial atual de $7,6 \times 10^9$ habitantes, a mudança de dieta levaria a uma diminuição da emissão de CO_2 eq: $1,8 \text{ t } \text{CO}_2$ eq $\times 7,6 \times 10^9 = 13,7 \text{ Gt } \text{CO}_2$ eq. Como em 2017, a emissão total foi de 57 Gt CO_2 eq, a emissão devida à mudança de dieta seria de $57 - 13,7 = 43,3 \text{ Gt } \text{CO}_2$ eq. De acordo com a figura A, esse valor de emissão ocorreu por volta dos anos 1987, 1992 e 2001.

Observação: Como a leitura de dados a partir de figuras envolve algumas incerteza, os valores calculados e apresentados nos itens a e b serão considerados dentro de uma faixa compatível com essas variações de leitura.

Questão 01 - (UNICAMP SP/2019) Dois estudantes, de massa corporal em torno de 75 kg, da Universidade de Northumbria, no Reino Unido, quase morreram ao participar de um experimento científico no qual seriam submetidos a determinada dose de cafeína e a um teste físico posterior. Por um erro técnico, ambos receberam uma dose de cafeína 100 vezes maior que a dose planejada. A dose planejada era de 0,3 g de cafeína, equivalente a três xícaras de café. Sabe-se que a União Europeia, onde o teste ocorreu, classifica a toxicidade de uma dada substância conforme tabela a seguir.

Categoria	DL ₅₀ (mg/kg de massa corporal)
muito tóxica	menor que 25
tóxica	de 25 a 200
nociva	de 200 a 2000

Considerando que a DL₅₀ – dose necessária de uma dada substância para matar 50% de uma população – da cafeína é de 192 mg/kg, no teste realizado a dose aplicada foi cerca de

- 100 vezes maior que a DL₅₀ da cafeína, substância que deve ser classificada como nociva.
- duas vezes maior que a DL₅₀ da cafeína, substância que deve ser classificada como tóxica.
- 100 vezes maior que a DL₅₀ da cafeína, substância que deve ser classificada como tóxica.
- duas vezes maior que a DL₅₀ da cafeína, substância que deve ser classificada como nociva.

Questão 02 - (UNICAMP SP/2019) *Fake News* ou não? Hoje em dia, a disponibilidade de informações é muito grande, mas precisamos saber interpretá-las corretamente. Um artigo na internet tem o seguinte título:

“Glutamato monossódico, o sabor que mata!”.

Em determinado ponto do texto, afirma-se:

“Só para você ter ideia dos riscos, organizações internacionais de saúde indicam que a ingestão diária de sódio para cada pessoa seja de 2,3 gramas. O glutamato é composto por 21% de sódio e, com certeza, não será o único tempero a ser acrescentado ao seu almoço ou jantar. Além disso, o realçador (glutamato) só conta um terço do nutriente que é encontrado no sal de cozinha.”

Dados de massas molares em g·mol⁻¹: sódio = 23, cloreto = 35,5, glutamato monossódico = 169.

Para tornar a argumentação do artigo mais consistente do ponto de vista químico, você sugeriria a seguinte reescrita dos trechos destacados:

- “A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 13,6%.”; “Por outro lado, o realçador

só conta com cerca de um terço do nutriente que é encontrado no sal de cozinha.”.

- “A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 39,3%.”; “Além disso, o realçador contém cerca de três vezes mais nutriente do que o encontrado no sal de cozinha.”.

- “A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 11,2%.”; “Por outro lado, o realçador conta com cerca de um terço do nutriente que é encontrado no sal de cozinha.”.

- “A porcentagem em massa de sódio no realçador (glutamato) é de 21,0%.”; “Além disso, o realçador contém cerca de três vezes mais nutriente do que o encontrado no sal de cozinha.”.

Questão 03 - (UNICAMP SP/2019) De tempos em tempos, o mundo se choca com notícias sobre o uso de armas químicas em conflitos. O sarin é um composto organofosforado líquido, insípido, incolor e inodoro, altamente volátil, que se transforma em gás quando exposto ao ar, sendo um dos principais alvos dessas notícias. Em 1955, um projeto confidencial do exército americano estudou a eficiência de hipoclorito na eliminação de sarin em ambientes contaminados. A tabela a seguir mostra alguns resultados obtidos nesse estudo.

pH	[ClO ⁻] (milimol·L ⁻¹)	t _{1/2} (min)
5	2,8	96
6	2,8	11
7	0,4	13
8	0,04	33
9	0,04	18

Sendo t_{1/2} o tempo para a concentração do sarin cair à metade, de acordo com a tabela a reação é mais rápida em

- maiores concentrações de hipoclorito, mas não há elementos suficientes para analisar a influência da acidez do meio reacional.
- menores concentrações de hipoclorito, mas não há elementos suficientes para analisar a influência da acidez do meio reacional.
- meios mais ácidos, mas não há elementos suficientes para analisar a influência da concentração do hipoclorito.
- meios menos ácidos, mas não há elementos suficientes para analisar a influência da concentração do hipoclorito.

Questão 04 - (UNICAMP SP/2019) A adição de biodiesel ao diesel tradicional é uma medida voltada para a diminuição das emissões de gases poluentes. Segundo um estudo da FIPE, graças a um aumento no

uso de biodiesel no Brasil, entre 2008 e 2011, evitou-se a emissão de 11 milhões de toneladas de CO_2 (gás carbônico).

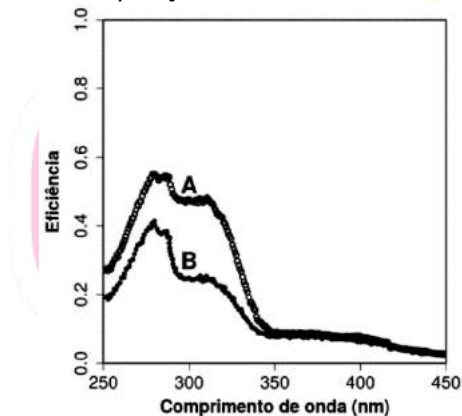
(Adaptado de Guilherme Profeta, "Da cozinha para o seu carro: cúrcuma utilizada como aditivo de biodiesel". *Cruzeiro do Sul*, 10/04/2018.)

Dados de massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H=1, C=12, O=16.

Considerando as informações dadas e levando em conta que o diesel pode ser caracterizado pela fórmula mínima (C_nH_{2n}), é correto afirmar que entre 2008 e 2011 o biodiesel substituiu aproximadamente

- 3,5 milhões de toneladas de diesel.
- 11 milhões de toneladas de diesel.
- 22 milhões de toneladas de diesel.
- 35 milhões de toneladas de diesel.

Questão 05 - (UNICAMP SP/2019) Em um estudo científico, uma fina camada de um novo filtro protetor solar foi exposta previamente à radiação UVA e UVB durante diferentes intervalos de tempo, testando-se em seguida a sua eficiência em barrar essa mesma radiação. A figura a seguir mostra apenas dois dos resultados obtidos no experimento, sendo uma das curvas referente a uma exposição por 10 minutos e, a outra, a uma exposição de 30 minutos.

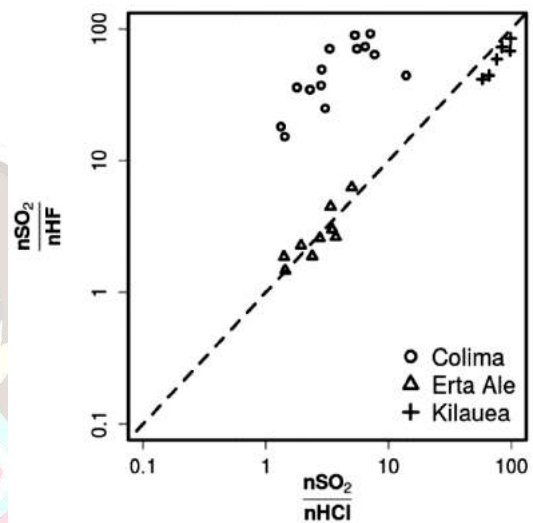


De acordo com essa figura, na faixa de 300 a 320 nm, ao triplicar o tempo de exposição prévia, o protetor apresentou uma eficiência

- menor, e a curva A diz respeito aos 30 minutos de exposição prévia.
- menor, e a curva A diz respeito aos 10 minutos de exposição prévia.
- menor, e a curva B diz respeito aos 10 minutos de exposição prévia.
- maior, e a curva B diz respeito aos 30 minutos de exposição prévia.

Questão 06 - (UNICAMP SP/2019) Episódios recentes de erupções vulcânicas têm trazido consequências

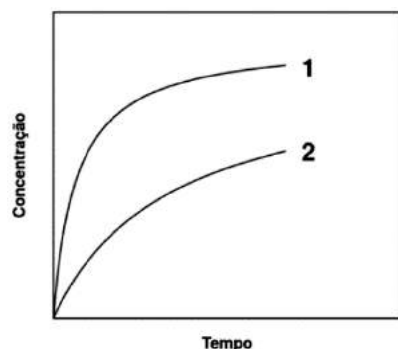
trágicas para a sociedade e para o meio ambiente. Ativo desde 1983, o Vulcão Kilauea apresentou, em 2018, a sua maior erupção já registrada. Quase ao mesmo tempo, foi a vez do Vulcão Fuego da Guatemala mostrar sua força. No Kilauea não houve explosões, ao contrário do que ocorreu no Fuego. Os especialistas afirmam que a ocorrência de uma erupção explosiva depende da concentração e do tipo de gases dissolvidos no magma, como SO_2 , HF e HCl, além de vapor de água e CO_2 aprisionados. A figura a seguir dá informações sobre a relação entre quantidades (em mol) de SO_2 , HF e HCl no magma de três vulcões distintos.



De acordo com a figura, em relação às quantidades de gases dissolvidos no magma, é correto afirmar que as concentrações de SO_2 são maiores que as de HF e de HCl

- nos três vulcões e, neles, HF e HCl são aproximadamente iguais.
- em apenas dois vulcões e, neles, HF e HCl são aproximadamente iguais.
- nos três vulcões, mas em apenas dois deles HF e HCl são aproximadamente iguais.
- em apenas dois vulcões, mas nos três vulcões HF e HCl são aproximadamente iguais.

Questão 07 - (UNICAMP SP/2019) Recentemente, o FDA aprovou nos EUA a primeira terapia para o tratamento da fenilcetonúria, doença que pode ser identificada pelo teste do pezinho. Resumidamente, a doença leva ao acúmulo de fenilalanina no corpo, já que ela deixa de ser transformada em tirosina, em função da deficiência da enzima fenilalanina hidroxilase (PAH). As curvas do gráfico a seguir podem representar o processo metabólico da conversão de fenilalanina em tirosina em dois indivíduos: um normal e outro que apresenta a fenilcetonúria.



Considerando o gráfico e as características da doença, é correto afirmar que o eixo y corresponde à concentração de

- tirosina e a curva 1 pode ser correlacionada a um indivíduo que apresenta a fenilcetonúria.
- fenilalanina e a curva 1 pode ser correlacionada a um indivíduo que apresenta a fenilcetonúria.
- tirosina e a curva 2 pode ser correlacionada a um indivíduo que apresenta a fenilcetonúria.
- fenilalanina e a curva 2 pode ser correlacionada a um indivíduo que apresenta a fenilcetonúria.

Levando em conta o gráfico e os princípios da TFD apresentados no enunciado, para o uso de curcumina na TFD,

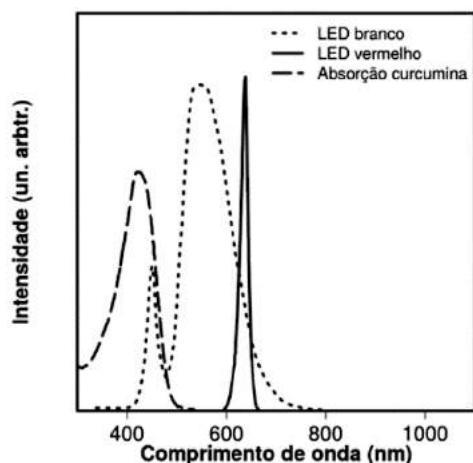
- somente o LED vermelho seria adequado.
- somente o LED branco seria adequado.
- os dois LEDs seriam adequados.
- nenhum dos LEDs seria adequado.

GABARITO:

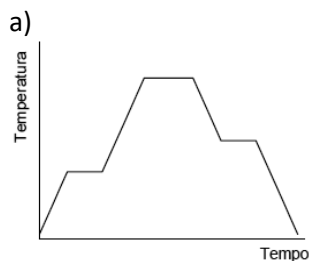
- Gab: B
- Gab: A
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: B
- Gab: C
- Gab: C
- Gab: B

Questão 08 - (UNICAMP SP/2019) Pesquisas mostram que a curcumina — substância extraída da cúrcuma — pode ser usada como fotossensibilizador na terapia fotodinâmica (TFD). Nessa técnica, se houver absorção de luz pelo fotossensibilizador, que está na célula, ocorre reação com o oxigênio molecular gerando espécies químicas citotóxicas, que promovem a oxidação de lipídios, aminoácidos e proteínas, levando à morte celular. Deste modo, a TFD pode ser usada para o tratamento de câncer, lesões pré-malignas, etc. O gráfico a seguir mostra a intensidade de absorção de luz pela curcumina e a intensidade de emissão de luz de dois LEDs, um vermelho e um branco, em função do comprimento de onda da luz.

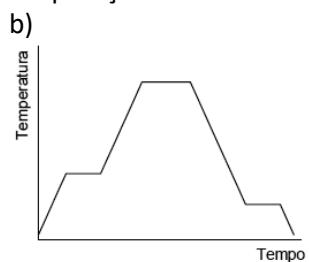
(Adaptado de <http://cepof.ifsc.usp.br/pesquisa/terapia-fotodinamica>. Acessado em 15/07/2018.)



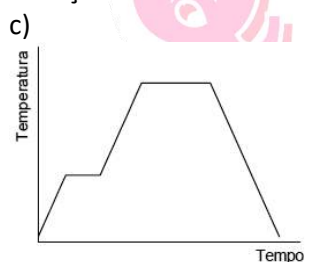
Questão 01 - (UNICAMP SP/2020) Em 15 de abril de 2019, a Catedral de Notre-Dame de Paris ardeu em chamas, atingindo temperaturas de 800 °C. Estima-se que, na construção da catedral, foram empregadas pelo menos 300 toneladas de chumbo. Material usual à época, o chumbo é um metal pesado com elevado potencial de contaminação em altas temperaturas. Sabendo que o ponto de fusão do chumbo é de 327,5 °C e seu ponto de ebulição é de 1750 °C, identifique a curva que pode representar o histórico da temperatura de uma porção de chumbo presente na catedral ao longo do incêndio, bem como o fenômeno corretamente relacionado ao potencial de contaminação.



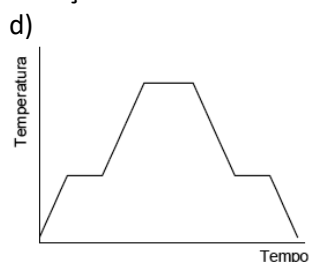
O potencial de contaminação estaria associado à evaporação do chumbo em alta temperatura.



O potencial de contaminação estaria associado à ebulição do chumbo em alta temperatura.

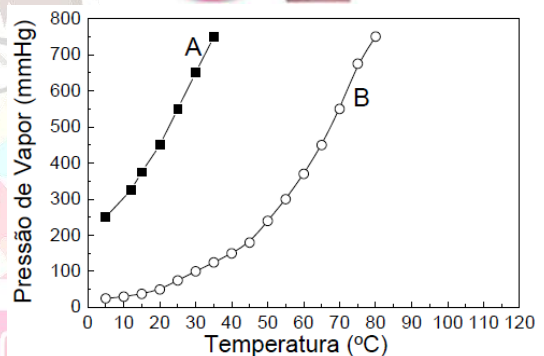


O potencial de contaminação estaria associado à ebulição do chumbo em alta temperatura.



O potencial de contaminação estaria associado à evaporação do chumbo em alta temperatura.

Questão 02 - (UNICAMP SP/2020) O “Ebulidor de Franklin” é um brinquedo constituído de dois bulbos de vidro conectados por um tubo espiralado, preenchido com líquido colorido. Seu uso consiste em encostar a mão na base do bulbo inferior, fazendo com que o líquido seja aquecido e ascenda para o bulbo superior. Popularmente, a libido de uma pessoa é avaliada com base na quantidade de líquido que ascende. O sucesso de venda, obviamente, é maior quanto mais positivamente o brinquedo indicar uma “alta libido”. Abaixo apresenta-se um gráfico da pressão de vapor em função da temperatura para dois líquidos, A e B, que poderiam ser utilizados para preencher o “Ebulidor de Franklin”.



Considerando essas informações, é correto afirmar que a pressão no interior do brinquedo

- não se altera durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido A teria mais sucesso de vendas.
- aumenta durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido A teria mais sucesso de vendas.
- não se altera durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido B teria mais sucesso de vendas.
- aumenta durante o seu uso, e o ebulidor com o líquido B teria mais sucesso de vendas.

Questão 03 - (UNICAMP SP/2020) O Termômetro de Galileu (Figura A) é uma forma criativa de se estimar a temperatura ambiente. Ele consiste em uma coluna de vidro preenchida com um líquido. Em seu interior, são colocadas várias bolas de vidro colorido calibradas e marcadas para a leitura da temperatura. As bolas de vidro sobem ou descem em função da temperatura. A sensibilidade do Termômetro de Galileu reside na sua capacidade de separar duas leituras de temperaturas. A figura B é um gráfico de densidade em função da

temperatura para água e etanol, dois líquidos que poderiam ser usados no termômetro.

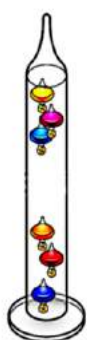


Figura A

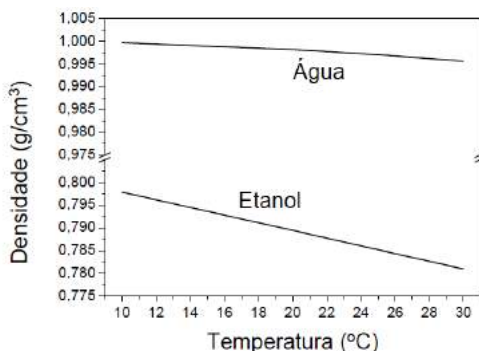


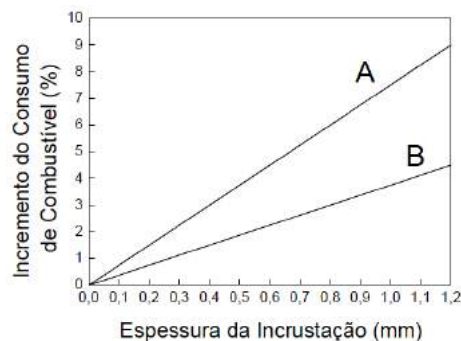
Figura B

De acordo com essas informações e os conhecimentos de química, a leitura correta da temperatura do termômetro representado na Figura A pode ser indicada pela bola de vidro que se situa

- mais abaixo entre as que se encontram na parte de cima do tubo, sendo que a água proporcionaria um termômetro mais sensível.
- mais acima entre as que se encontram na parte de baixo do tubo, sendo que a água proporcionaria um termômetro mais sensível.
- mais acima entre as que se encontram na parte de cima do tubo, sendo que o etanol proporcionaria um termômetro mais sensível.
- mais abaixo entre as que se encontram na parte de cima do tubo, sendo que o etanol proporcionaria um termômetro mais sensível.

Questão 04 - (UNICAMP SP/2020) As caldeiras são utilizadas para alimentar máquinas nos mais diversos processos industriais, para esterilização de equipamentos e instrumentos em hospitais, hotéis, lavanderias, entre outros usos. A temperatura elevada da água da caldeira mantém compostos solubilizados na água de alimentação que tendem a se depositar na superfície de troca térmica da caldeira. Esses depósitos, ou incrustações, diminuem a eficiência do equipamento e, além de aumentar o consumo de combustível, podem ainda resultar em explosões. A tabela e a figura a seguir apresentam, respectivamente, informações sobre alguns tipos de incrustações em caldeiras, e a relação entre a espessura da incrustação e o consumo de combustível para uma eficiência constante.

Tipo de incrustação	Condutividade Térmica (kJ m ⁻¹ h ⁻¹ °C ⁻¹)
Base de sílica	1,3
Base de carbonato	2,1
Base de sulfato	5,5



Considerando as informações apresentadas, é correto afirmar que as curvas A e B podem representar, respectivamente, informações sobre incrustações

- de sulfato e de carbonato.
- de sulfato e de sílica.
- de sílica e de carbonato.
- de carbonato e de sílica.

Questão 05 - (UNICAMP SP/2020) Balões de Mylar metalizados são bastante comuns em festas, sendo comercializados em lojas e parques. Ascendem na atmosfera quando preenchidos com gás hélio e só murcham definitivamente se apresentarem algum vazamento. Imagine que um cliente tenha comprado um desses balões e, após sair da loja, retorna para reclamar, dizendo: “não bastasse a noite fria que está lá fora, ainda tenho que voltar para trocar o balão com defeito”. O vendedor da loja, depois de conversar um pouco com o cliente, sugere não trocá-lo e afirma que o balão está

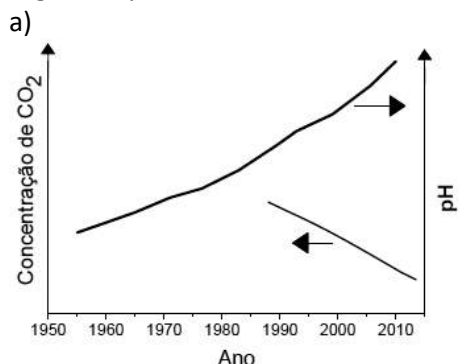
- como saiu da loja; garante que estará normal na casa do cliente, pois as moléculas do gás irão aumentar de tamanho, voltando ao normal num ambiente mais quente.
- como saiu da loja; garante que não há vazamento e que o balão estará normal na casa do cliente, considerando que o gás irá se expandir num ambiente mais quente.
- murchado; propõe enchê-lo com ar, pois o balão é menos permeável ao ar, o que garantirá que ele não irá murchar lá fora e, na casa do cliente, irá se comportar como se estivesse cheio com hélio.
- murchado; propõe enchê-lo novamente com hélio e garante que o balão não voltará a murchar quando for retirado da loja, mantendo o formato na casa do cliente.

Questão 06 - (UNICAMP SP/2020) Um medicamento se apresenta na forma de comprimidos de 750 mg ou como suspensão oral na concentração de 100 mg/mL. A bula do remédio informa que o comprimido não pode ser partido, aberto ou mastigado e que, para crianças abaixo de 12 anos, a dosagem máxima é de

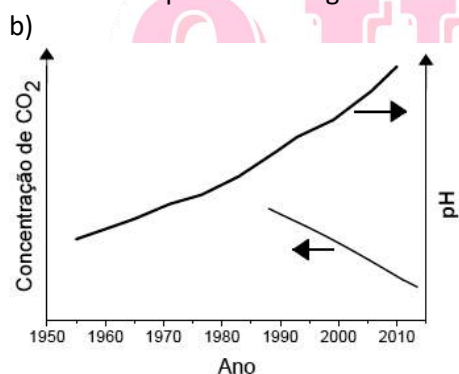
15 mg/kg/dose. Considerando apenas essas informações, conclui-se que uma criança de 11 anos, pesando 40 kg, poderia ingerir com segurança, no máximo,

- 6,0 mL da suspensão oral em uma única dose.
- 7,5 mL da suspensão oral, ou um comprimido em uma única dose.
- um comprimido em uma única dose.
- 4,0 mL da suspensão oral em uma única dose.

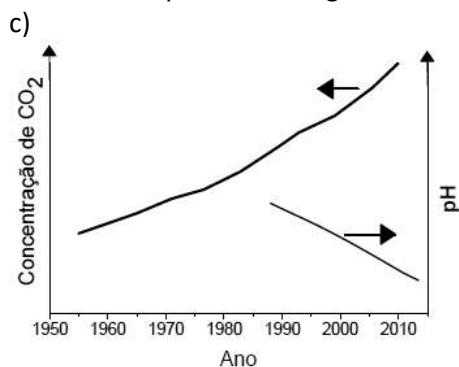
Questão 07 - (UNICAMP SP/2020) A atividade humana tem grande impacto na biosfera; um exemplo é o que vem ocorrendo na água dos oceanos nas últimas décadas. Assinale a alternativa que corretamente evidencia a influência da atividade humana no pH da água dos oceanos e como ela se acentua em função da região do planeta.



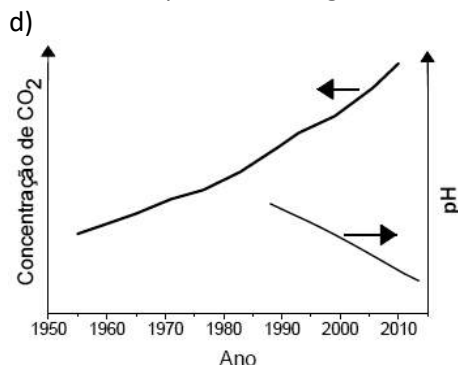
Essa influência se acentua na região dos polos, em razão da temperatura da água do mar.



Essa influência se acentua na região dos trópicos, em razão da temperatura da água do mar.

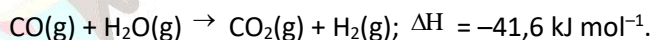


Essa influência se acentua na região dos polos, em razão da temperatura da água do mar.

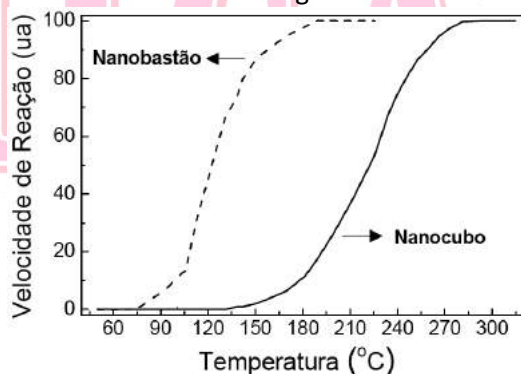


Essa influência se acentua na região dos trópicos, em razão da temperatura da água do mar.

Questão 08 - (UNICAMP SP/2020) Um dos pilares da nanotecnologia é o fato de as propriedades dos materiais dependerem do seu tamanho e da sua morfologia. Exemplo: a maior parte do H₂ produzido industrialmente advém da reação de reforma de hidrocarbonetos: CH₄(g) + H₂O(g) → 3H₂(g) + CO(g). Uma forma de promover a descontaminação do hidrogênio é reagir o CO com largo excesso de água:



A figura abaixo mostra resultados da velocidade (em unidade arbitrária, ua) dessa conversão em função da temperatura, empregando-se um nanocatalisador com duas diferentes morfologias.



Considerando essas informações, é correto afirmar que, com essa tecnologia, a descontaminação do hidrogênio por CO é mais eficiente na presença do catalisador em forma de

- nanobastão, pois a transformação do CO ocorreria em temperaturas mais baixas, o que também favoreceria o equilíbrio da reação no sentido dos produtos, uma vez que a reação é exotérmica.
- nanobastão, pois a transformação do CO ocorreria em temperaturas mais baixas, o que também favoreceria o equilíbrio da reação no sentido dos produtos, uma vez que a reação é endotérmica.

- c) nanocubo, pois a transformação do CO ocorreria em temperaturas mais elevadas, o que também favoreceria o equilíbrio da reação no sentido dos produtos, uma vez que a reação é exotérmica.
- d) nanocubo, pois a transformação do CO ocorreria em temperaturas mais elevadas, o que também favoreceria o equilíbrio da reação no sentido dos produtos, uma vez que a reação é endotérmica.

Questão 09 - (UNICAMP SP/2020) “O sal faz a água ferver mais rápido?” Essa é uma pergunta frequente na internet, mas não tente responder com os argumentos lá apresentados. Seria muito difícil responder à pergunta tal como está formulada, pois isso exigiria o conhecimento de vários parâmetros termodinâmicos e cinéticos no aquecimento desses líquidos. Do ponto de vista termodinâmico, entre tais parâmetros, caberia analisar os valores de calor específico e de temperatura de ebulição da solução em comparação com a água pura. Considerando massas iguais (água pura e solução), se apenas esses parâmetros fossem levados em consideração, a solução ferveria mais rapidamente se o seu calor específico fosse

- a) menor que o da água pura, observando-se ainda que a temperatura de ebulição da solução é menor.
- b) maior que o da água pura, observando-se ainda que a temperatura de ebulição da solução é menor.
- c) menor que o da água pura, observando-se, no entanto, que a temperatura de ebulição da solução é maior.
- d) maior que o da água pura, observando-se, no entanto, que a temperatura de ebulição da solução é maior.

Questão 10 - (UNICAMP SP/2020) Para ser usado em um implante dentário, um metal ou liga precisa apresentar excelente compatibilidade com o organismo, alta resistência mecânica e boa flexibilidade, entre outros atributos. Imagine que dois metais, A e B, tenham sido testados quanto à sua aplicação em um implante, e o metal A foi considerado a melhor opção.

Metal	Formato em que o metal está disponível	Massa	E_{red}°
A	Cubo com aresta de comprimento 5 cm.	500 g	-1,63 V
B	Esfera com diâmetro de comprimento 5 cm.	500 g	-0,44 V

Esse resultado é compatível com o fato de que o metal A tem

- a) menor densidade, embora seja menos resistente à corrosão.

- b) menor densidade e é mais resistente à corrosão.
- c) maior densidade, embora seja menos resistente à corrosão.
- d) maior densidade e é mais resistente à corrosão.

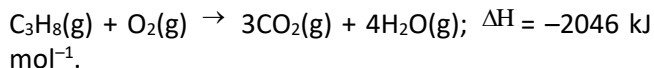
Questão 11 - (UNICAMP SP/2020) A catástrofe de Tchernóbil (1986) foi o mais grave desastre tecnológico do século XX. As explosões lançaram na atmosfera diversos elementos radioativos. Hoje, uma em cada cinco pessoas nas fronteiras da Bielorrússia vive em território contaminado. Em consequência da ação constante de pequenas doses de radiação, a cada ano, cresce no país o número de doentes de câncer, de deficientes mentais, de pessoas com disfunções neuropsicológicas e com mutações genéticas.

(Adaptado de Svetlana Aleksievitch, *Vozes de Tchernóbil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997, p.10.)

A partir do documento acima e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) A construção da Central Elétrica Atômica de Tchernóbil ocorreu em um momento de embate da URSS com o mundo ocidental capitalista. Tendo em vista que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida curtos, novas tecnologias químicas conseguiram sanar os danos ambientais e humanos gerados pelo acidente.
- b) O acidente de Tchernóbil é um marco do desmantelamento da URSS. O acidente gerou danos ambientais e humanos que não foram solucionados até hoje, uma vez que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida longos.
- c) O acidente de Tchernóbil é um marco do fortalecimento da URSS. Ele gerou danos ambientais e humanos que não foram solucionados até hoje, uma vez que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida longos.
- d) A construção da Central Elétrica Atômica de Tchernóbil ocorreu em um contexto de expansão das relações da URSS com a Coreia do Norte e a China. Tendo em vista que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida curtos, novas tecnologias químicas conseguiram sanar os danos ambientais e humanos gerados pelo acidente.

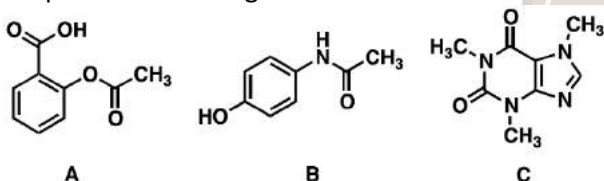
Questão 12 - (UNICAMP SP/2020) Numa fritadeira a ar com potência de 1400 W, um pedaço de carne ficou pronto para ser consumido após 18 minutos de funcionamento do equipamento. Um cozimento semelhante foi realizado em menor tempo em um fogão a gás. Nesse caso, foram consumidos 16 gramas de gás propano, cuja reação de combustão é dada por:



Comparando os dois processos de cozimento, o consumo de energia foi maior empregando-se

- o fogão a gás, sendo cerca de 1,5 vezes maior que o consumo da fritadeira a ar.
- o fogão a gás, sendo cerca de 12 vezes maior que o consumo da fritadeira a ar.
- a fritadeira a ar, sendo cerca de 6 vezes maior que o consumo do fogão a gás.
- a fritadeira a ar, sendo cerca de 2 vezes maior que o consumo do fogão a gás.

Questão 13 - (UNICAMP SP/2020) A bula de um analgésico e anti-inflamatório informa que na composição de cada comprimido há, além de hidrogenocarbonato de sódio (bicarbonato de sódio), três substâncias orgânicas, cujas estruturas químicas são apresentadas a seguir.



- Considerando a composição do comprimido, o que deve acontecer quando ele for colocado em água? Descreva o que será observado visualmente e apresente uma equação química que justifique o que você descreveu.
- Levando em conta a estrutura desses princípios ativos (compostos **A**, **B** e **C**), a solubilidade de qual deles sofrerá maior influência na presença do hidrogenocarbonato de sódio? Justifique sua resposta tendo em vista as possíveis modificações nas moléculas e nas interações intermoleculares soluto-solvente.

Questão 14 - (UNICAMP SP/2020) “Quatro anos atrás, com meu jaleco branco, saí da clínica pediátrica e dei uma entrevista coletiva. Levantando uma mamadeira cheia de água de Flint, Michigan, compartilhei minha pesquisa: o chumbo estava aumentando no sangue das crianças de Flint. Inicialmente, as autoridades tentaram me silenciar, mas persistência, ativismo, trabalho em equipe e ciência prevaleceram. Desde então, Flint segue um caminho lento, mas seguro, em direção à recuperação.”

O trecho acima, publicado no *New York Times* em 27/08/2019, expõe um grave problema com a água encanada da cidade americana de Flint. Em 2016, foram registrados níveis elevados de íons chumbo e

ferro na água, como resultado de uma sequência de erros. Ao mudar a captação de água para um rio local, quantidades maiores de cloro e de cloreto de ferro foram adicionadas à água. Nessa mudança, também deixaram de adicionar à água tratada uma substância para evitar a deterioração da camada protetora no interior dos canos de chumbo. Essa camada protetora resulta da deposição anódica de fosfato de chumbo, um sal muito pouco solúvel em água, nos canos novos.

a) Considerando as informações fornecidas e aspectos relativos ao equilíbrio químico, que substância poderia ter sido adicionada à água tratada para evitar a corrosão e a contaminação por chumbo: **íons fosfato (PO_4^{-3})**, **íons chumbo (Pb^{+2})** ou **fosfato de chumbo**? Justifique sua resposta e exemplifique com uma equação química.

b) Essencialmente, a água tratada continha **cloro molecular**, **íons cloreto**, **oxigênio dissolvido**, e apresentava **pH abaixo do recomendado**. Considerando apenas essas características da água tratada, o que poderia ter promovido a corrosão do encanamento de ferro? Escreva uma equação química adequada à sua resposta e a justifique do ponto de vista químico.

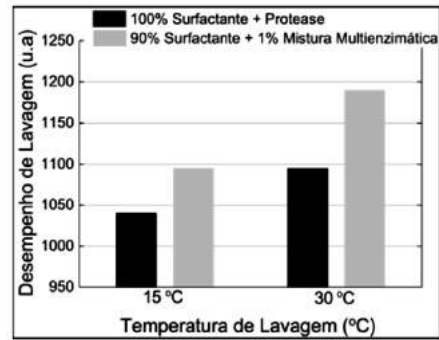
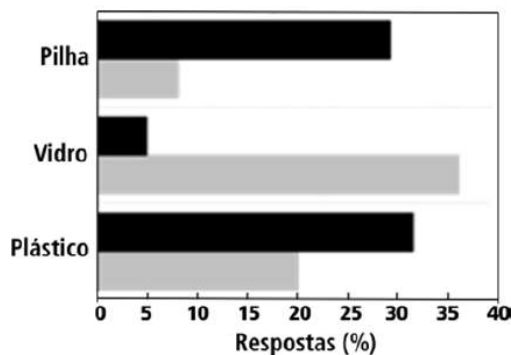
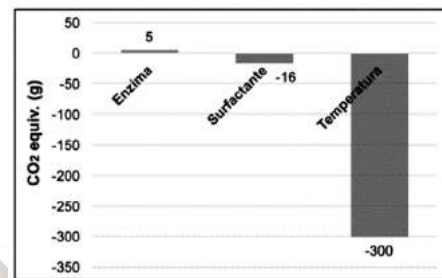
Questão 15 - (UNICAMP SP/2020) Frequentemente se alerta contra o impacto negativo do descarte de materiais no meio ambiente, apresentando-se uma Tabela de Tempo de Decomposição dos Materiais (TTDM). Nessa tabela, informa-se o tempo que materiais comuns permanecem no ambiente até sua total decomposição. Para verificar o impacto desse tipo de informação na visão de alunos do ensino médio, um estudo utilizou questionários em dois momentos diferentes. No primeiro questionário (**Q1**), os alunos deveriam assinalar os materiais que consideravam mais prejudiciais ao meio ambiente, conforme seu conhecimento prévio sobre o assunto. No segundo questionário (**Q2**), o mesmo pedido foi feito, porém, desta vez, os alunos eram informados sobre o tempo de decomposição dos materiais. O gráfico abaixo mostra parte do resultado da pesquisa, considerando apenas os três materiais mais citados.

Questionário – Q1

PRESERVE O MEIO AMBIENTE	
MATERIAIS DESCARTADOS NO MEIO AMBIENTE	
Papel e Papelão	Tecidos
Madeira Pintada	Alumínio
Embalagem Longa Vida	Plástico
Metais Ferrosos	Borracha
Vidro	Isopor
Pilhas e Baterias	Nylon

Questionário – Q2

PRESERVE O MEIO AMBIENTE	
TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS DESCARTADOS NO MEIO AMBIENTE	
Papel e Papelão 3 – 6 meses	Tecidos 6 a 12 meses
Madeira Pintada 13 anos	Alumínio 40 anos
Embalagem Longa Vida 50 anos	Plástico 400 anos
Metais Ferrosos 100 anos	Borracha Indeterminado
Vidro 1 milhão de anos	Isopor 100 anos
Pilhas e Baterias 50 anos	Nylon 30 anos

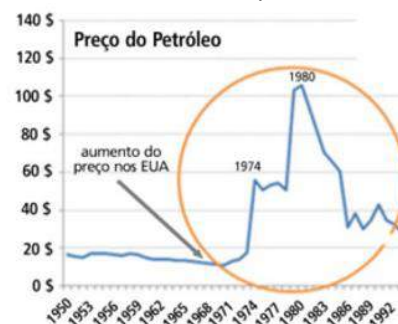

Figura 1

Figura 2

- a) Considerando as características da pesquisa, preencha as lacunas no quadro do espaço de respostas levando em conta os resultados dos questionários **Q1** e **Q2** representados no gráfico. Justifique sua escolha para **Q1** e **Q2**, deixando claro seu raciocínio.
- b) Considerando pilhas e plásticos, comente, separadamente, as dificuldades técnicas em reutilizar, reaproveitar ou reciclar esses dois materiais.

Questão 16 - (UNICAMP SP/2020) Uma pesquisa comparou o desempenho de lavagem (**Figura 1**) de duas diferentes formulações de sabão líquido em diferentes temperaturas. Esse estudo comparou um sabão convencional, que contém apenas protease, com outro em que 10% do surfactante foi substituído por 1% de uma mistura multienzimática de protease, lipase e amilase. A **Figura 2** resume a diferença entre os dois tipos de sabão quanto ao impacto ambiental por lavagem: a barra “Enzima” refere-se ao impacto na produção das enzimas; a barra “Surfactante” refere-se ao impacto decorrente do menor uso de surfactante convencional na formulação multienzimática para se obter o mesmo desempenho de lavagem; a barra “Temperatura” refere-se ao impacto relativo à temperatura de lavagem, ou seja, ao se efetuar a lavagem a 15 °C em vez de 30 °C.

- a) Considerando-se as informações dadas, manchas de que grupos de substâncias poderiam ser mais facilmente removidas com o uso do sabão multienzimático **em comparação com o sabão convencional**? Cite os grupos e, para cada grupo, dê um exemplo de material que causa manchas.
- b) Do ponto de vista ambiental, qual seria a principal vantagem do uso do sabão multienzimático em comparação com o sabão convencional? Justifique sua resposta levando em conta os dados apresentados nas **Figuras 1 e 2**.

Questão 17 - (UNICAMP SP/2020) De volta Para o Futuro ou O Túnel do Tempo são obras de ficção em que personagens são transportadas para o passado. Imagine que você voltasse no tempo algumas décadas, no Brasil. Duas situações com que você se depararia estão resumidas nos **Textos 1 e 2** abaixo. É claro que ninguém iria acreditar que você veio do futuro, mas considerando o que você conhece hoje, que sugestões você daria aos administradores da época? Descreva cada uma delas no item correspondente.


Texto 1

Lixo fica em saco plástico

Do serviço local

Sacos plásticos que custam barato e evitam o mau cheiro, a presença de ratos e moscas, além de vira-latas, poderão ser usados em São Paulo como depósito de lixo domiciliar. O sistema alcançou resultados satisfatórios nos Estados Unidos e na Europa e tornará mais rápida a coleta de lixo, porque os lixeiros não precisarão mais depositar nas calçadas os velhos latões ou caixotes atualmente em uso.

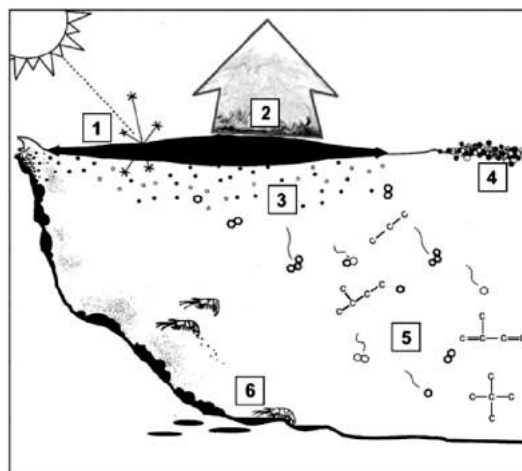
Texto 2

a) Para amenizar o problema gerado pelo aumento do preço do petróleo na produção de combustíveis (**Texto 1**), apresente uma alternativa tecnológica adequada. Aponte **uma vantagem** e **uma desvantagem** na adoção dessa tecnologia.

b) O barulho produzido pelas latas nos horários das coletas de lixo tornou-se um dos alvos mais frequentes da seção “Queixas e Reclamações” do jornal *O Estado de São Paulo*, principalmente nas décadas de 1940 e 1950. Mas as populares latas de lixo já estavam com os dias contados em 1972, quando a Prefeitura de São Paulo fez uma experiência com sacos de polietileno, como mostra a notícia reproduzida no **Texto 2**. Aponte **uma vantagem** e **uma desvantagem** na adoção dessa medida.

Questão 18 - (UNICAMP SP/2020) Em agosto de 2019, manchas de óleo atingiram mais de 130 localidades de 63 municípios em nove Estados do Nordeste brasileiro, afetando diversos ecossistemas marinhos, além de prejudicar a pesca e o turismo na região. O que se via, na ocasião, eram manchas de um material negro amarronzado, muito viscoso, parecido com piche. No ambiente marinho, o petróleo, uma mistura complexa de compostos orgânicos, sofre modificações iniciais em razão de dois processos que o tornam mais viscoso e denso. Quase ao mesmo tempo, a mancha se espalha e parte dela se dispersa, aumentando a viscosidade e a densidade do material. Com o passar do tempo, as manchas de petróleo sofrem um processo de emulsificação, incorporando água, aumentando de volume e mudando de cor (de negro a marrom), para, em seguida, sofrer fotoxidação e biodegradação, sendo este último processo efetuado por organismos marinhos. As drásticas consequências para o meio ambiente, no entanto, vão muito além do

que se observou acentuadamente nesse período de 2019.



a) Alguns processos naturais de interação entre uma mancha de petróleo e o ambiente marinho estão resumidos na figura ao lado. Complete **a tabela** com os nomes dos respectivos processos numerados na figura.

(a) Processos	
1.	4.
2.	5.
3.	6.

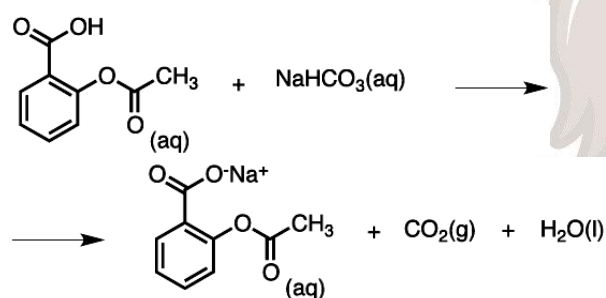
b) Dois dos processos que levam à diminuição do tamanho da mancha de óleo ocorrem mais intensamente logo no início do derramamento. Eles também são mais intensos para petróleos mais leves e para derramamentos em águas tropicais. Abaixo, nomeie os dois processos que, no início do derramamento, levam à significativa diminuição do tamanho da mancha de óleo. Em seguida, escolha uma das situações apontadas e justifique, do ponto de vista das interações intermoleculares, por que tais processos ocorrem mais intensamente na situação escolhida.

(b) Processo 1:	Processo 2:
Situações: () Mais intensos para petróleos mais leves. () Mais intensos para derramamentos em águas tropicais.	
JUSTIFICATIVA	

GABARITO:

- 1) Gab: D
- 2) Gab: B
- 3) Gab: D
- 4) Gab: C
- 5) Gab: B
- 6) Gab: A
- 7) Gab: C
- 8) Gab: A
- 9) Gab: C
- 10) Gab: A
- 11) Gab: B
- 12) Gab: D
- 13) Gab:

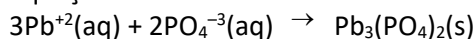
a) Quando o comprimido é colocado em água, ocorre sua dissolução e observa-se efervescência. A reação de neutralização do ácido carboxílico (composto A) pelo hidrogenocarbonato de sódio produz gás carbônico e água, conforme a equação abaixo.



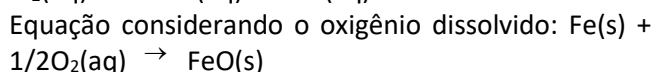
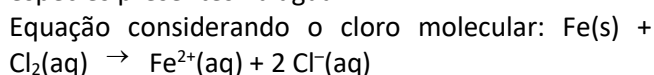
b) A solubilidade do composto A. Na presença do hidrogenocarbonato de sódio, ocorre a neutralização do ácido carboxílico, o que leva à formação do íon carboxilato. A interação entre o íon carboxilato e o dipolo da água (interação íon-dipolo) aumenta a solubilidade.

14) Gab:

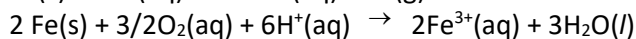
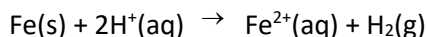
a) Para evitar a corrosão, seria correto adicionar os íons fosfato (PO_4^{3-}) à água. Isso se justifica, pois esse íon é comum ao equilíbrio de formação do fosfato de chumbo, um sal pouco solúvel em água e que confere proteção contra a corrosão (dissolução), conforme a equação abaixo.



b) A corrosão do encanamento de ferro corresponde à reação de oxidação do ferro metálico. Com a exceção dos íons cloreto (agente redutor), a corrosão poderia ter sido promovida pelas demais espécies presentes na água.



Equação considerando o pH abaixo do recomendado:



Observação: Para a resposta, bastava apontar um agente oxidante e sua equação correspondente.

15) Gab:

a) Barra cinza = Q2; Barra preta = Q1.

O percentual de respostas para Q1 refletiu o conhecimento prévio e correto dos alunos participantes do estudo acerca da toxicidade dos materiais. Ao serem informados sobre o tempo de decomposição, os alunos mudaram suas escolhas e de maneira equivocada apontaram o vidro como o material mais prejudicial ao meio ambiente.

b) As pilhas podem ser apenas recicladas e a dificuldade técnica, neste caso, está relacionada com a separação de seus múltiplos componentes químicos, principalmente metais pesados. Os plásticos podem ser reutilizados, reaproveitados e reciclados, encontrando-se a maior dificuldade no último processo: a separação dos diferentes tipos de plásticos, se não for feita de forma correta, pode alterar a composição e, conseqüentemente, as propriedades físico-químicas do produto, assim como o reprocessamento do polímero, o que também afeta as propriedades.

16) Gab:

a) Em comparação com o sabão convencional, que contém apenas protease, o sabão multienzimático contém lipase e amilase. Essas enzimas seriam capazes de remover, respectivamente, lipídios (óleos e gorduras) e amido (carboidratos). Exemplos de materiais que causam manchas de gordura: óleo de soja, manteiga, carne assada, etc. Exemplos de materiais que causam manchas de amido: doces, calda de chocolate, etc.

Observação: Para cada grupo, é exigido apenas um exemplo de material que causa as manchas.

b) A principal vantagem, no caso, seria efetuar a lavagem em temperatura mais baixa, sem a necessidade de aquecimento da água. Como mostra a Figura 1, o sabão multienzimático na temperatura de 15 °C apresenta a mesma eficiência do sabão convencional a 30 °C. De acordo com a Figura 2, quando não se aquece a água de lavagem, há uma considerável redução na geração de CO_2 equivalente (cerca de 300 g de CO_2 eq por lavagem), gás responsável pelo aquecimento global.

17) Gab:

a) Uma alternativa seria o uso de biocombustíveis (etanol ou biodiesel). A vantagem seria o uso de uma fonte renovável para a obtenção de combustível. A desvantagem está relacionada com o uso de extensas

áreas de terra para o cultivo de cana-de-açúcar e soja empregadas na produção de biocombustíveis.

Observação: para a resposta correta, bastava apontar uma vantagem e uma desvantagem na adoção da tecnologia, entre as possibilidades abaixo:

Vantagens: uso de uma fonte renovável; obtenção a partir de biomassa; menor emissão de poluentes em comparação com derivados do petróleo, ciclo fechado de carbono.

Desvantagens: uso de extensas áreas de terra para o cultivo de cana-de-açúcar e soja; desmatamento para aumento da área de cultivo; competição com a produção de alimentos; menor eficiência energética do etanol em relação à gasolina.

b) A adoção de sacos de polietileno para a coleta de lixo eliminaria os problemas relacionados ao barulho próximo às residências e diminuiria a presença de moscas e ratos. No entanto, um novo problema seria gerado num futuro breve, uma vez que o descarte inapropriado de sacos de polietileno levará à formação de um “lixo” não degradável, com impactos negativos ao meio ambiente.

Observação: para a resposta correta, bastava apontar uma vantagem e uma desvantagem na adoção da tecnologia, entre as possibilidades abaixo:

Vantagens: baixo custo do plástico; evita mau cheiro, barulho e contaminação; evita a presença de ratos e insetos; facilita a coleta do lixo; evita a transmissão de doenças.

Desvantagens: geração do lixo adicional que é o próprio saco plástico, obtido de fonte não renovável (derivado do petróleo); tempo de decomposição elevado; não é biodegradável.

18) Gab:

Processos	Processos
1. fotoxidção	4. emulsificação
2. evaporação	5. dissolução (dispersão)
3. dispersão (dissolução)	6. biodegradação (sedimentação)

Observação: A resolução do item a exigia a correta identificação dos processos envolvidos no fenômeno, a partir da leitura do enunciado da questão e de sua representação na figura. A figura possibilita o reconhecimento de diferentes processos em referência a um mesmo número na representação. Desde modo, mais de um processo foi aceito como resposta correta (indicado entre parênteses na tabela acima).

Processo 1. evaporação.

Processo 2. dissolução

Situações:

(x) Mais intensos para petróleos mais leves.

Justificativa: Petróleos mais leves contêm substâncias de menor massa molar em maior quantidade.

Substâncias de menor massa molar apresentam menos interações intermoleculares, facilitando sua volatilização e solubilização.

OU

(x) Mais intensos para derramamentos em águas tropicais.

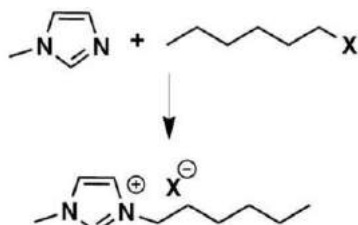
Justificativa: Em águas tropicais, a temperatura mais alta diminui a interação intermolecular entre as espécies (água-água, água-hidrocarbonetos e hidrocarbonetos- hidrocarbonetos), levando ao aumento da evaporação e solubilização dos hidrocarbonetos na água do mar.

Questão-01 - (UNICAMP SP/2021) Métricas simples, como o **Fator-E** e a **Eficiência Mássica Reacional (EMR)**, são úteis para avaliar o impacto ambiental e econômico de um dado processo químico.

Fator-E = massa de resíduos / massa de produto

EMR = massa de produto / massa de reagentes

Uma indústria pretende produzir um dos sais imidazólicos (sal **1** ou sal **2**) sintetizados em seu laboratório de desenvolvimento. Ambos os sais teriam a mesma finalidade e serviriam para os mesmos propósitos. Considere os dados para a reação de produção dos sais citados empregando-se dois haletos de alquila distintos, conforme a equação abaixo.



Sal	Fator-E (kg/kg)	EMR (kg/kg)
1, X = Cl	1,0	0,5
2, X = Br	0,5	0,6

REAGENTES		1-metil-imidazol	1-cloro-hexano (X = Cl)	1-bromo-hexano (X = Br)	
Efeitos Toxicológicos / Ambientais					
Toxicidade para humanos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Toxicidade para organismos aquáticos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Persistência no ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Bioacumulação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Avaliação qualitativa relativa entre todas as substâncias:					
★	Baixo	<input type="checkbox"/>	Médio	◆	Alto
●	Baixo a Médio	<input type="checkbox"/>	Médio a Alto	<input type="checkbox"/>	

a) Considerando as métricas **Fator-E** e **EMR**, indique qual desses sais (**1** ou **2**) você recomendaria para a produção. Justifique considerando valores e definições.

b) Considerando os efeitos tóxico-ambientais apresentados no quadro, indique qual desses sais (**1** ou **2**) você recomendaria para a produção. Explique.

Questão-02 - (UNICAMP SP/2021) O Brasil ardeu em chamas em 2020. Muitas soluções foram propostas, incluindo o uso do “boi bombeiro”, porém nem todas eliminam de fato um dos três componentes que mantêm o fogo: calor, combustível e comburente. A figura a seguir representa três ações de bombeiros para extinguir o fogo.



Nas alternativas a seguir, o componente ausente no triângulo representa o componente eliminado pela ação dos bombeiros para a extinção do fogo. Assinale a alternativa que apresenta a correlação adequada entre as ações A, B e C e o componente eliminado do triângulo do fogo em cada ação, respectivamente.

a)



b)



c)



d)



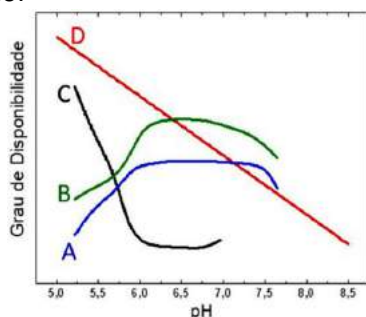
Questão-03 - (UNICAMP SP/2021) É comum encontrarmos, nos supermercados, produtos semelhantes em suas finalidades, porém em quantidades, concentrações de ingredientes e preços bem variados. Imagine três produtos com propriedades desinfetantes, com o mesmo princípio ativo. Os produtos têm as seguintes características: Produto A: 0,45% (massa/massa) do princípio ativo, conteúdo de 1 L, valor R\$ 11,90; Produto B: 0,17% (massa/massa) do princípio ativo, conteúdo de 0,5 L, valor R\$ 2,49;

Produto C: 0,33% (massa/massa) do princípio ativo, conteúdo de 2 L, valor R\$ 5,19.

Os produtos que oferecem a melhor relação custo/benefício seriam, em ordem crescente,

- A, B, C.
- C, A, B.
- C, B, A.
- B, C, A.

Questão-04 - (UNICAMP SP/2021) A calagem é uma prática de manejo do solo que consiste na utilização de calcário para proporcionar às plantas um ambiente de crescimento radicular adequado. Isso diminui a atividade de elementos potencialmente tóxicos em elevadas concentrações (Al e Mn) e favorece a disponibilidade de elementos essenciais (N, P e K) no solo. O gráfico a seguir apresenta o grau de disponibilidade de diversos elementos de acordo com o pH do solo.



Considerando essas informações e os conhecimentos de química, é correto afirmar que a calagem atua em solos

- ácidos, aumentando o seu pH; a curva D corresponderia a um elemento essencial.
- básicos, diminuindo o seu pH; a curva A corresponderia a um elemento tóxico.
- básicos, diminuindo o seu pH; a curva C corresponderia a um elemento tóxico.
- ácidos, aumentando o seu pH; a curva B corresponderia a um elemento essencial.

Questão-05 - (UNICAMP SP/2021) Em 2020, o Brasil foi impactado com a notícia de que muitas pessoas haviam se contaminado ao ingerir cerveja. Como se apurou mais tarde, a bebida havia sido contaminada por dietilenoglicol. O fabricante argumentou que havia comprado monoetilenoglicol, e que o dietilenoglicol chegou ao produto por contaminação ou por engano. A respeito desse episódio, pode-se afirmar que, se o dietilenoglicol, que estava dissolvido em água, fosse utilizado no sistema de

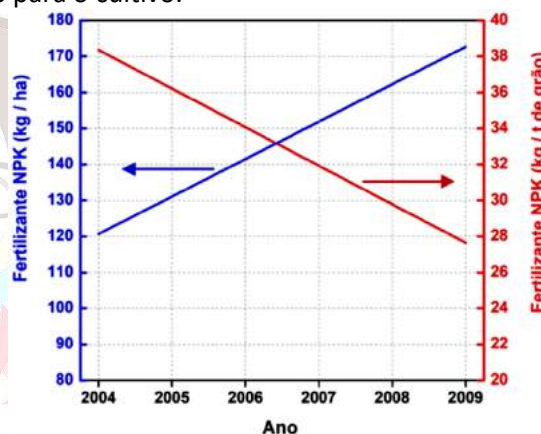
a) resfriamento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por etanol, mas não por sal de cozinha.

b) aquecimento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por etanol.

c) resfriamento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por sal de cozinha.

d) aquecimento na linha de produção de cerveja, esse material poderia ser substituído por etanol, mas não por sal de cozinha.

Questão-06 - (UNICAMP SP/2021) A figura a seguir mostra uma das formas de se contabilizar as tendências no uso de fertilizantes por hectare e por tonelada de grão em uma fazenda no Brasil em determinado período. A partir desse tipo de informação pode-se saber, por exemplo, como a prática agrícola de um sistema de cultivo está influenciando o uso de nutrientes e a produtividade do solo para o cultivo.

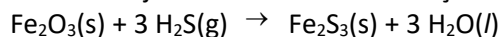


Considerando o caso representado pela figura, pode-se concluir que o sistema de cultivo adotado está influenciando

- positivamente o uso dos fertilizantes, aumentando a produtividade de grãos por hectare.
- negativamente o uso dos fertilizantes, diminuindo a produtividade de grãos por hectare.
- positivamente o uso dos fertilizantes, diminuindo a produtividade de grãos por hectare.
- negativamente o uso dos fertilizantes, aumentando a produtividade de grãos por hectare.

Questão-07 - (UNICAMP SP/2021) A remoção de sulfeto de hidrogênio presente em amostras de biogás é essencial, já que ele é altamente corrosivo para tubulações metálicas. A queima desse H_2S também é muito prejudicial ao meio ambiente, pois leva à formação de dióxido de enxofre. Um estudo de 2014 sugere que a remoção do H_2S pode ser realizada pelo uso de esponjas de óxido de ferro, que reage com esse gás, mas pode ser regenerado. Segundo o estudo, no dispositivo utilizado, 1,00 kg de óxido de ferro foi

capaz de remover entre 0,200 e 0,716 kg de sulfeto de hidrogênio. Considere que apenas a reação abaixo equacionada esteja ocorrendo nessa remoção.



A partir desses dados, pode-se afirmar que, na condição de remoção máxima de sulfeto de hidrogênio relatada no estudo,

a) restaram cerca de 33% de óxido de ferro para reagir, tomando por base a estequiometria da equação química fornecida.

b) restaram cerca de 67% de óxido de ferro para reagir, tomando por base a estequiometria da equação química fornecida.

c) foi removida uma quantidade maior de H_2S que a prevista pela estequiometria da equação química fornecida.

d) as quantidades reagiram na proporção estequiométrica da equação química fornecida.

Massas molares (g mol^{-1}): Fe = 56, H = 1, O = 16 e S = 32.

Questão-08 - (UNICAMP SP/2021) “Hospital Municipal de Juruti (PA) recebe mais de 70 cilindros de oxigênio para tratar pacientes com Covid-19” (*site G1, 01/06/2020*). A oxigenoterapia é indicada para todos os pacientes graves, inicialmente variando de 5 a 10 L de O_2/min . Para uma vazão constante e máxima na faixa considerada, o cilindro de cada paciente deverá, necessariamente, ser trocado após aproximadamente

a) 17 horas de uso, sendo o volume de gás restante no cilindro igual a 50 L e a pressão 1 atm.

b) 33 horas de uso, sendo o volume de gás restante no cilindro igual a 50 L e a pressão 0 atm.

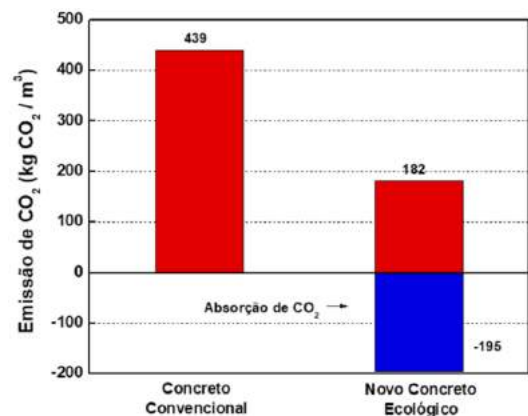
c) 33 horas de uso, sendo o volume de gás restante no cilindro igual a 0 L e a pressão 0 atm.

d) 17 horas de uso, sendo o volume de gás restante no cilindro igual a 0 L e a pressão 1 atm.

Dados: volume interno do cilindro = 50 L; volume aproximado do gás a 1 atm de pressão em cada cilindro = 10 m^3 ; pressão inicial no cilindro = $\sim 200 \text{ atm}$.

Questão-09 - (UNICAMP SP/2021) Um estudo científico desenvolveu um novo concreto ecológico capaz de alcançar uma emissão de CO_2 a um nível abaixo de zero. Esse material é composto de uma mistura especial à base de um silicato duplo de cálcio, em vez de cimento. Além de sua produção apresentar baixa emissão de CO_2 , o endurecimento do concreto ocorre pela absorção de CO_2 . Esse processo de endurecimento, apesar de lento quando realizado na atmosfera, pode ser acelerado ao se capturar o gás

numa usina térmica de energia, por exemplo. Também observou-se que a absorção de NO_x e SO_x pode diminuir a absorção de CO_2 .



De acordo com o estudo, comparando-se o balanço final de CO_2 entre o concreto comum e o novo concreto ecológico, após o processo de cura haveria uma diferença no CO_2 de cerca de

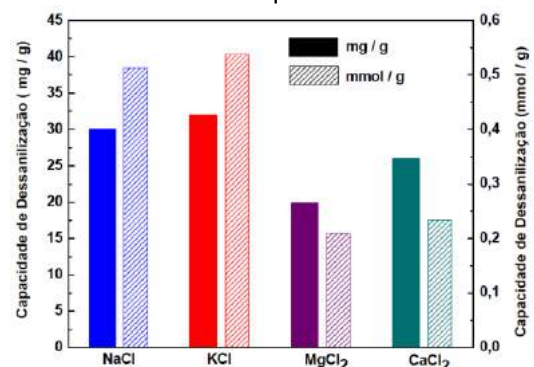
a) 452 kg por metro cúbico de concreto. Testes com NO_x e SO_x foram realizados, pois esses gases podem compor o gás utilizado na produção do cimento.

b) 452 kg por metro cúbico de concreto. Testes com NO_x e SO_x foram realizados, pois esses gases podem compor o gás utilizado no processo de endurecimento.

c) 257 kg por metro cúbico de concreto. Testes com NO_x e SO_x foram realizados, pois esses gases podem compor o gás utilizado no processo de endurecimento.

d) 257 kg por metro cúbico de concreto. Testes com NO_x e SO_x foram realizados, pois esses gases podem compor o gás utilizado na produção do cimento.

Questão-10 - (UNICAMP SP/2021) Imagine-se como um dos coautores de um trabalho científico sobre a capacidade de dessalinização de fibras de carbono poroso (PCF). Ao revisar os dados da pesquisa, você observa que os resultados apresentados no gráfico a seguir estão consistentes para MgCl_2 e CaCl_2 , do ponto de vista do conhecimento químico.



No entanto, você também observa no gráfico que a apresentação dos dados está

- inconsistente para NaCl, mas consistente para KCl.
- inconsistente para KCl, mas consistente para NaCl.
- inconsistente para NaCl e KCl.
- consistente para NaCl e KCl.

Massas molares em g mol^{-1} : Na = 23; Mg = 24; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40.

Questão-11 - (UNICAMP SP/2021) A forma cristalina de um fármaco é fundamental para seu uso como medicamento. Assim, a indústria farmacêutica, após a síntese de determinado fármaco, deve verificar se ele se apresenta como uma única forma cristalina ou se é uma mistura polimórfica. Uma das formas de purificar um fármaco nessas condições é utilizar um processo de recristalização: dissolução do material sintetizado, seguida da cristalização da substância desejada. Observe na tabela abaixo os dados de solubilidade em água de uma dada forma de insulina.

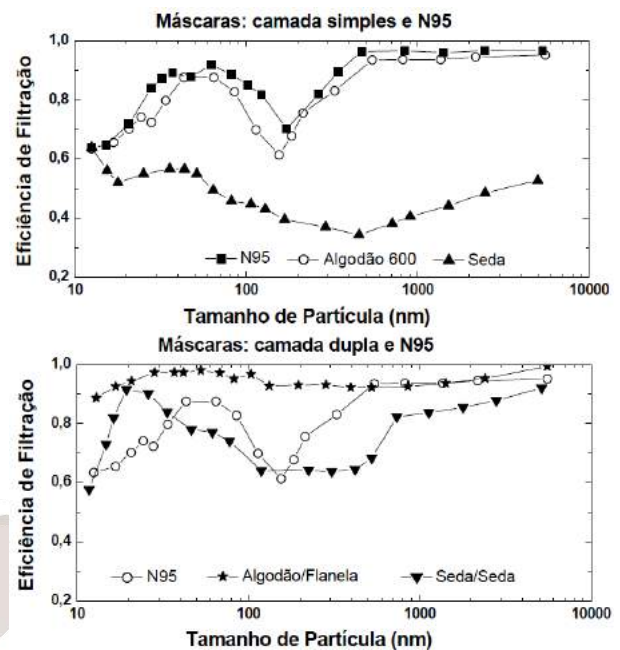
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Solubilidade (mg mL^{-1})
15	0,30
25	0,63
35	0,92

A partir dessas informações, caso se queira purificar uma amostra dessa insulina, seria recomendado dissolver essa amostra em quantidade suficiente de água

- a 35 $^{\circ}\text{C}$ e resfriar lentamente a solução até 15 $^{\circ}\text{C}$, promover uma filtração a 15 $^{\circ}\text{C}$ e recuperar o sólido; toda a insulina seria recuperada.
- a 15 $^{\circ}\text{C}$ e aquecer lentamente a solução até 35 $^{\circ}\text{C}$, promover uma filtração a 35 $^{\circ}\text{C}$ e recuperar o sólido; uma parte da insulina permaneceria em solução.
- a 35 $^{\circ}\text{C}$ e resfriar lentamente a solução até 15 $^{\circ}\text{C}$, promover uma filtração a 15 $^{\circ}\text{C}$ e recuperar o sólido; uma parte da insulina permaneceria em solução.
- a 15 $^{\circ}\text{C}$ e aquecer lentamente a solução até 35 $^{\circ}\text{C}$, promover uma filtração a 35 $^{\circ}\text{C}$ e recuperar o sólido; toda a insulina seria recuperada.

Questão-12 - (UNICAMP SP/2021) No início da pandemia da Covid-19, houve escassez de máscaras de proteção. Muitas pessoas passaram a fabricar suas próprias máscaras com tecidos comuns. Seriam essas máscaras caseiras tão eficientes quanto a máscara recomendada, a N95? Um estudo avaliou a eficiência de alguns tecidos na filtração de partículas de 10 nm a 10 μm , faixa de tamanho importante para a transmissão de vírus baseada em aerossóis, e que compreende a faixa do novo coronavírus (20-250 nm).

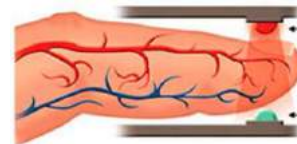
Algumas informações obtidas pelos pesquisadores encontram-se nos gráficos a seguir.



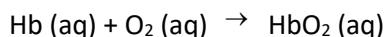
Com base nessas informações, é correto afirmar que a eficiência na filtração de uma máscara caseira é sempre

- maior para partículas abaixo de 300 nm quando uma única camada de qualquer tecido é usada.
- menor para partículas abaixo de 300 nm quando uma única camada de qualquer tecido é usada.
- maior que a da N95 para a faixa do novo coronavírus, desde que se use uma camada dupla de diferentes tecidos.
- menor que a da N95 para a faixa do novo coronavírus, mesmo que se use uma camada dupla de diferentes tecidos.

Questão-13 - (UNICAMP SP/2021)



O oxímetro é usado na triagem para a Covid-19. Acoplado ao dedo, ele emite luz em dois comprimentos de onda (660 nm e 940 nm) e mede a quantidade de luz absorvida (A) em cada caso. A partir disso, determina a concentração percentual de oxihemoglobina (HbO_2) e de desoxi-hemoglobina (Hb) no sangue. Valores entre 95 e 100% para HbO_2 indicam normalidade. Simplificadamente, as quantidades de luz absorvidas em cada comprimento de onda (A) se relacionam matematicamente às concentrações $[\text{HbO}_2]$ e $[\text{Hb}]$ conforme as seguintes equações:



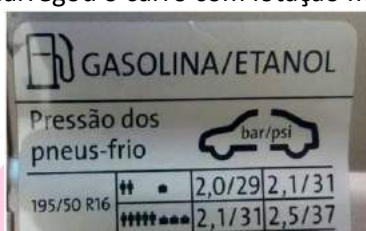
$$A \text{ (em 660 nm)} = 320 [\text{HbO}_2] + 3227 [\text{Hb}]$$

$$A \text{ (em 940 nm)} = 1214 [\text{HbO}_2] + 693 [\text{Hb}]$$

Considere que uma pessoa tenha chegado ao hospital com baixa saturação de O_2 no sangue e, depois de submetida à oxigenoterapia, começa a ter a saturação normalizada. Em relação às medidas iniciais, quando a saturação de O_2 começa a subir, a absorção de luz indicada pelo oxímetro

- diminui em 660 nm e aumenta em 940 nm.
- aumenta em 660 nm e diminui em 940 nm.
- aumenta em ambos os comprimentos de onda.
- diminui em ambos os comprimentos de onda.

Questão-14 - (UNICAMP SP/2021) A pressão insuficiente, em excesso ou desigual entre os pneus coloca em risco a segurança na condução e afeta o rendimento do veículo. Pensando nisso, numa manhã fria (10 °C), um motorista efetuou corretamente a calibragem dos pneus do seu carro para 29 e 31 psi, seguindo a tabela de calibragem dos pneus no manual do fabricante, como indica a figura a seguir. Ao meio-dia, chegou ao seu destino e, após um período de descanso, carregou o carro com lotação máxima.



GASOLINA/ETANOL	
Pressão dos pneus-frio	
	bar/psi
195/50 R16	2,0/29 2,1/31
215/50 R16	2,1/31 2,5/37

Considerando que a temperatura ambiente naquele momento era de 30 °C, o motorista certamente precisaria

- encher os pneus dianteiros e traseiros.
- encher os pneus dianteiros e esvaziar os traseiros.
- encher apenas os pneus traseiros.
- encher apenas os pneus dianteiros.

Dados: $T/K = 273 + t/^{\circ}\text{C}$; desconsiderar a variação no volume dos pneus; o sensor de pressão não indica variações menores que 1 psi.

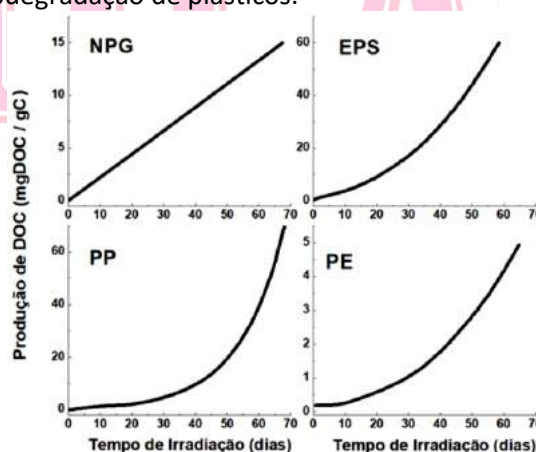
Questão-15 - (UNICAMP SP/2021) O aumento dos casos da Covid-19 provocou a escassez de álcool etílico em gel no comércio, o que fez a população buscar outros tipos de álcool para se prevenir. No entanto, as opções de álcool disponíveis não eram eficazes. O recomendado é o álcool 70° INPM (% massa/massa). As opções de álcool disponíveis comercialmente à época da escassez aparecem na tabela abaixo.

Tipo de álcool	Concentração INPM (%massa/massa)
Absoluto	99,6
Hidratado	92,6
Combustível	92,5
Limpeza	46,0

Para produzir álcool 70° INPM a partir dos outros tipos disponíveis comercialmente, uma opção possível seria misturar

- álcool para limpeza com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool para limpeza.
- álcool combustível com o álcool absoluto, utilizando maior quantidade de álcool combustível.
- álcool absoluto com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool absoluto.
- álcool para limpeza com álcool hidratado, utilizando maior quantidade de álcool hidratado.

Questão-16 - (UNICAMP SP/2021) Um estudo recente avaliou como determinados plásticos se degradam na água do mar quando expostos à luz ultravioleta. Os plásticos estudados foram: NPG (plásticos diversos do Giro do Pacífico Norte), EPS (poliestireno expandido), PP (polipropileno) e PE (polietileno). Considerando que somente 2% do plástico despejado no mar está à deriva, esse estudo tentou descobrir para onde vão os microplásticos no ambiente marinho. Um dos resultados do estudo é mostrado nos gráficos abaixo. Nesses gráficos, observam-se as produções de carbono orgânico dissolvido (DOC) por grama de carbono na amostra de plástico utilizado. O DOC foi identificado como o maior subproduto da fotodegradação de plásticos.



Os resultados mostram que

- para os quatro plásticos, a velocidade de degradação aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do PP.
- para três plásticos, a velocidade de degradação aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do EPS.

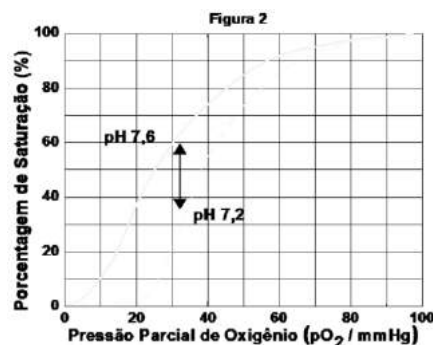
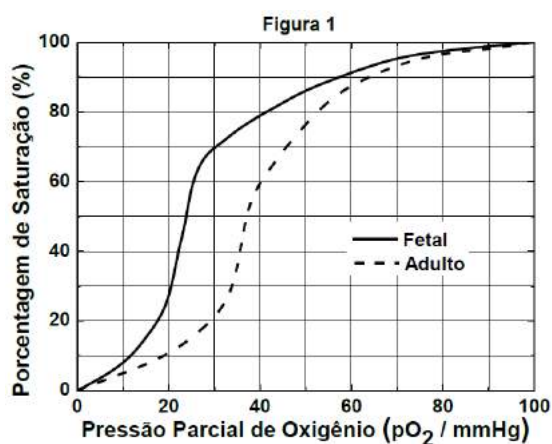
- c) para apenas um plástico, a velocidade de degradação não aumenta com o tempo de exposição; após 50 dias, a maior degradação foi a do PP.
- d) duas velocidades de degradação aumentam com o tempo e duas permanecem constantes; após 50 dias, a maior degradação foi a do EPS.

Questão-17 - (UNICAMP SP/2021) O Brasil é líder mundial na produção do etanol, que substitui grande parte da gasolina. Um dos fatores a considerar nessa substituição é a geração de CO_2 no processo global de produção e uso. O impacto na etapa final de uso pode ser avaliado por um cálculo simplificado. Por exemplo, um carro médio consome 1.000 g de etanol combustível ou 700 g de gasolina comercial para percorrer 10 km. Nessas condições, a queima de 700 g de gasolina comercial leva à formação de 1.962 g de CO_2 . Assim, nas condições apresentadas, a diferença em massa de dióxido de carbono emitido na combustão, quando se substitui a gasolina comercial por etanol combustível, é de aproximadamente

- a) 164 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3,5.
- b) 49 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3.
- c) 164 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3.
- d) 49 g; a relação estequiométrica $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}:\text{O}_2$ é de 1:3,5.

Dados: 1.000 gramas de etanol combustível apresentam 940 g de etanol e 60 g de água; massas molares (g mol^{-1}): $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 46$; $\text{CO}_2 = 44$.

Questão-18 - (UNICAMP SP/2021) A hemoglobina é uma proteína composta por quatro cadeias polipeptídicas. Cada cadeia está associada a um grupo heme que contém ferro, capaz de se ligar reversivelmente ao oxigênio, permitindo assim sua função primária, que é a do transporte de oxigênio dos pulmões aos tecidos periféricos.



a) A **Figura 1** apresenta a curva de dissociação para duas hemoglobinas humanas: em adultos (linha tracejada) e fetais (linha sólida). Considerando elementos de equilíbrio químico e esse gráfico, indique qual hemoglobina tem maior afinidade com o oxigênio: a do **adulto** ou a **fetal**? Justifique sua resposta.

b) O efeito Bohr, representado na **Figura 2**, ocorre quando células com metabolismo aumentado liberam maiores quantidades de CO_2 no sangue. Entre as curvas do gráfico (linhas **sólida** ou **tracejada**), identifique aquela que representa o **resultado final** do efeito Bohr. Explique, do ponto de vista químico, como você chegou a esta conclusão.

Questão-19 - (UNICAMP SP/2021) O gás natural (GN) é uma fonte de energia eficiente e limpa, considerando-se uma queima completa desse gás na sua forma purificada. No entanto, o metano, na origem, vem misturado com muitas outras substâncias que precisam ser retiradas no processo de purificação, pois, na queima, teriam baixa ou nenhuma eficiência energética, ou então gerariam produtos com características indesejáveis. A tabela abaixo mostra a composição aproximada (V/V %) de algumas fontes de gás natural, o que pode ilustrar as afirmações anteriores.

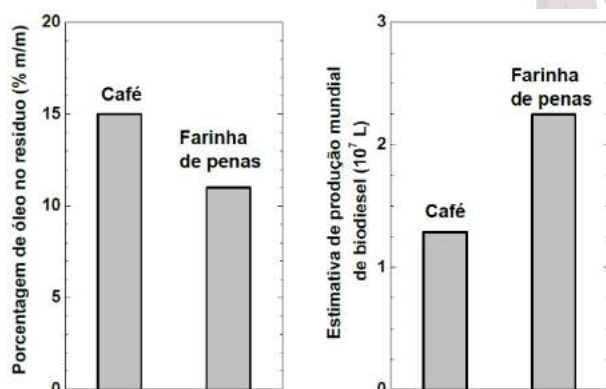
Componente	Eficiência Energética Relativa (MJ/m^3)	Fontes		
		Laeq	Uch	Uthmaniyah
CH_4	37	69	27,3	55,5
C_2H_6	65	3	0,7	18
C_3H_8	92	0,9	0,3	9,8
C_4H_{10}	120	0,5	0,3	4,5
C_{5+}	147	0,5	-	1,6
N_2	0	1,5	25,2	0,2
H_2S	22	15,3	-	1,5
CO_2	0	9,3	46,2	8,9

Considere a queima de gases naturais (GN) na composição em que se apresentam nas fontes, em condições idênticas de temperatura e pressão e considerando tais gases como ideais.

- a) Do ponto de vista **energético**, qual seria a melhor e a pior fonte, por volume de gás queimado? Justifique sua resposta.
- b) Do ponto de vista **ambiental**, qual seria a melhor e a pior fonte, por volume de gás queimado? Justifique sua resposta.

Questão-20 - (UNICAMP SP/2021) Pesquisadores da Universidade de Nevada estudaram a utilização de pó de café e farinha de penas de galinha, fontes baratas de matéria prima, abundantes e ambientalmente amigáveis, na produção de biodiesel. Num dos estudos, os cientistas coletaram o pó de café e separaram o óleo nele contido. No processo de extração do óleo, o pó passou por um processo de secagem por 12 horas. Em seguida, foi aquecido por 1 hora com um solvente orgânico em ebulição e então filtrado para remover o sólido. O solvente foi separado do óleo por destilação. Em seguida, os cientistas usaram um processo barato de transesterificação para converter 100% do óleo em biodiesel.

(Adaptado de A. King, *Journal of Chemical Education* 87, 2010, p. 243-244.)



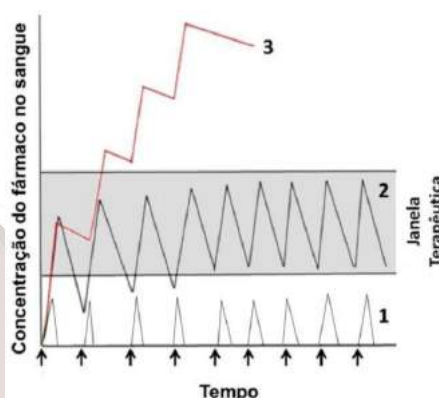
- a) Considerando o estudo e os dados que constam nos gráficos acima, qual seria o material disponível em maior quantidade no mundo para a produção de biodiesel: **pó de café** ou **farinha de penas**? Justifique.
- b) Considerando o texto apresentado, aponte e comente, nos espaços indicados, um **aspecto positivo** e um **aspecto negativo** da proposta dos autores da pesquisa.

Aspecto Positivo:

Aspecto Negativo:

Questão-21 - (UNICAMP SP/2021) A Farmacocinética estuda a absorção de um fármaco, sua distribuição nos líquidos corporais e tecidos, sua metabolização e eliminação. Saber o que acontece com um fármaco no interior de um organismo vivo é crucial para garantir sua biodisponibilidade e, conseqüentemente, sua eficácia e segurança, considerando possíveis efeitos

tóxicos. Para que um fármaco seja eficaz, ou seja, exerça a ação desejada, sua concentração no sangue deve estar dentro da "janela terapêutica". Assim, conhecendo-se o perfil de absorção e de metabolização de um fármaco, essa faixa de concentração pode ser assegurada levando-se em consideração a concentração da dose aplicada, bem como a frequência de administração do fármaco, indicada pelas setas na figura abaixo. A figura apresenta as curvas de concentração-tempo de certo fármaco no sangue.



- a) Considerando o enunciado, complete a tabela abaixo, associando as curvas do gráfico com os tipos de metabolismos: **normal**, **lento** e **acelerado**. Justifique.

Metabolismo	Curva 1	Curva 2	Curva 3

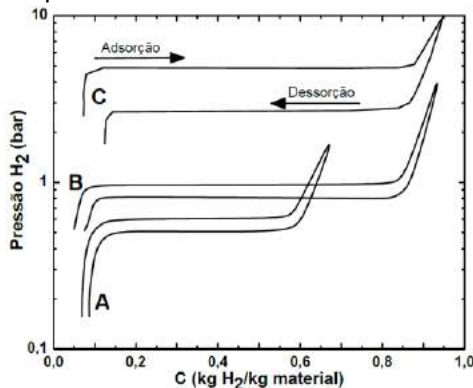
- b) Considerando o perfil apresentado pelo fármaco, como os parâmetros poderiam ser alterados para garantir **segurança** e **eficácia** na administração do fármaco em duas situações: **(S1)** indivíduo com **metabolismo lento** e **(S2)** indivíduo com **metabolismo acelerado**. Explique.

S1 - Lento:

S2 - Acelerado:

Questão-22 - (UNICAMP SP/2021) Um dos grandes desafios para a consolidação de uso do hidrogênio como combustível é seu armazenamento seguro e em grande quantidade. O hidrogênio pode ser armazenado puro, como gás ou líquido. Atualmente, parece mais adequado armazenar o hidrogênio na forma de hidretos metálicos ou adsorvido em materiais porosos nanoestruturados. Para que o armazenamento seja considerado eficiente, o material deve apresentar capacidade de armazenamento máxima em pressão constante e boa reversibilidade; ou seja, o armazenamento (adsorção) e a liberação (dessorção) devem ocorrer em condições similares. Essas características do armazenamento podem ser

observadas em um gráfico denominado “isoterma de adsorção”, que é uma curva de composição de hidrogênio no material (C, kg de H₂/kg de material) em função da pressão.



a) A figura acima mostra a isoterma de três materiais que poderiam ser empregados para armazenar H₂. Qual curva (A, B ou C) representa o melhor material para se armazenar o hidrogênio? Justifique sua escolha.

b) Um carro com motor a combustão interna consome 24 kg de gasolina ($d = 700 \text{ kg m}^{-3}$) ou 8 kg de hidrogênio para percorrer uma distância de 400 km, adsorvido em um material intermetálico do tipo Mg₂Ni. Considerando que a massa e o volume de um carro médio são aproximadamente de 6 m³ e 1.000 kg, respectivamente, uma possível **desvantagem** desta tecnologia alternativa estaria relacionada à **massa** ou ao **volume** relativamente ocupado pelo Mg₂Ni? Justifique.

Dados do Mg₂Ni: capacidade de armazenamento de H₂ = 3,6 kg de H₂ por 100 kg de Mg₂Ni; densidade = 3.400 kg m⁻³.

Questão-23 - (UNICAMP SP/2021) Quando colocada em um recipiente, a água sofre evaporação a partir da sua superfície, tendo como resistência física à evaporação a pressão sobre essa superfície. Se a pressão do vapor de água atinge o valor da pressão que age sobre sua superfície, a evaporação tende à formação de bolhas (ebulição). Nessa situação, a temperatura da água permanece constante até a evaporação total.

a) O cozimento de alimentos é, de uma forma simplificada, uma coleção de processos (reações) químicos. Neste contexto, cite a principal vantagem do uso de uma panela de pressão e explique, do ponto de vista científico, a mudança que seu uso promove em relação a um cozimento em panela comum.

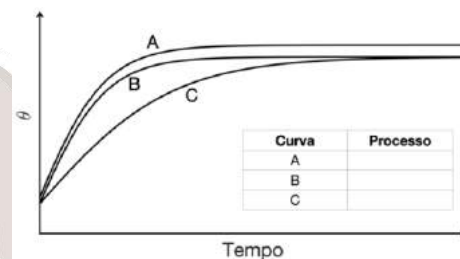
b) Em uma panela de pressão foi colocado determinado volume de água. Considere os três

seguintes processos, realizados separadamente, para ferver a água, até a evaporação completa:

1. Deixar a panela aberta, sem tampa; ligar o fogo e aquecer a água.
2. Fechar a panela apenas apoiando a tampa na sua parte superior; ligar o fogo e aquecer a água.
3. Fechar a panela encaixando a tampa conforme recomendado pelo fabricante; ligar o fogo e aquecer a água.

O gráfico abaixo contém três curvas de temperatura da água, θ , em função do tempo.

Correlacione os processos 1, 2 e 3 acima com as correspondentes curvas A, B ou C no gráfico. Justifique sua resposta. Desconsidere a contribuição da massa da tampa da panela.



Questão-24 - (UNICAMP SP/2021) Estudos mostram que a taxa de desmatamento nos principais biomas brasileiros tem aumentado significativamente desde 2015, causando a fragmentação da paisagem e tornando esses biomas altamente propensos a incêndios. Apesar dos processos químicos envolvidos na combustão da madeira ocorrerem de forma similar nos diferentes biomas, as diferenças na vegetação fazem com que as queimadas tenham características e consequências distintas em cada bioma.

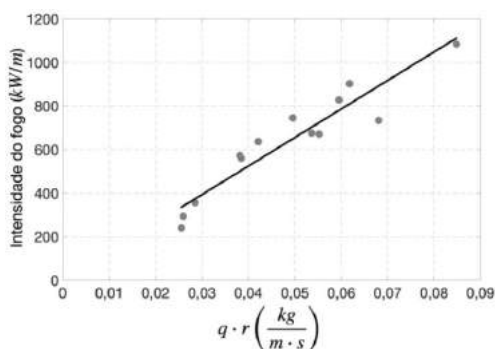
a) A vegetação na Amazônia é caracterizada majoritariamente por florestas altas e densas, enquanto o Pantanal é coberto por vegetação predominantemente aberta. Supondo que todos os outros fatores sejam similares nos dois biomas, compare a velocidade de propagação das queimadas na Amazônia e no Pantanal. O tempo para queimar uma mesma área será maior em qual desses dois biomas? Justifique sua resposta.

b) Um dos parâmetros mais importantes para entender o comportamento do fogo é a intensidade da linha de frente do fogo, I , que representa a quantidade de calor liberado por unidade de tempo por unidade de comprimento da frente do fogo. A intensidade pode ser modelada fisicamente como o produto do calor de combustão do combustível, H , pela quantidade do combustível disponível, q (medida

em kg/m^2), e pela velocidade de propagação do fogo, r (medida em m/s):

$$I = H \cdot q \cdot r.$$

No gráfico abaixo, os pontos representam a intensidade de diferentes queimadas registradas no Cerrado em função do produto $q \cdot r$. A reta representa a curva de tendência que melhor ajusta os dados. A partir destas informações, estime o calor de combustão do combustível disponível para queima no Cerrado brasileiro.



GABARITO:

1) Gab:

a) O sal 2 seria recomendado para produção considerando-se as métricas Fator-E e EMR. O Fator-E relaciona a massa de resíduos com a massa de produto gerado. Assim, valores menores de Fator-E indicam menor geração de resíduos e maior eficiência do processo. A EMR relaciona a massa do produto com a massa dos reagentes. Assim, valores maiores de EMR indicam melhor rendimento da reação e maior incorporação de reagentes no produto desejado.

b) A reação de formação dos sais imidazólicos ($X = \text{Cl}$ ou Br) tem um reagente comum, que é o 1-metilimidazol. Assim, é necessário analisar os efeitos tóxico-ambientais do reagente alquilante: 1-cloro-hexano e 1-bromo-hexano. Com base nos dados apresentados no quadro, seria recomendada a produção do sal 1, usando o 1-cloro-hexano, que é o que apresenta os menores efeitos de toxicidade e de persistência.

2) Gab: D

3) Gab: B

4) Gab: D

5) Gab: C

6) Gab: A

7) Gab: C

8) Gab: A

9) Gab: B

10) Gab: B

11) Gab: C

12) Gab: C

13) Gab: A

14) Gab: C

15) Gab: D

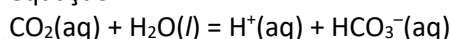
16) Gab: B

17) Gab: C

18) Gab:

a) A hemoglobina fetal tem maior afinidade pelo oxigênio. A porcentagem de saturação para a hemoglobina fetal é maior que a da hemoglobina de adultos em qualquer valor de pressão parcial de oxigênio. Isso indica que a constante de associação para a hemoglobina fetal é maior.

b) A curva tracejada representa o resultado final do efeito Bohr. O CO_2 é um óxido ácido e o aumento da sua concentração diminui o pH do sangue, segundo a equação:



Pela tendência da curva tracejada, em pH mais baixo ocorre uma redução na saturação de oxigênio.

19) Gab:

a) Melhor fonte: UTHMANIYAH

Pior fonte: UCH

Justificativa: Considerando que a composição do gás é dada em V/V%, e é fornecida a eficiência energética relativa em MJ/m^3 , calcula-se a energia gerada por cada fonte levando-se em consideração a composição percentual na fonte:

$$\text{Laeq} = 0,69 \times 37 + 0,03 \times 65 + 0,009 \times 92 + 0,005 \times 120 + 0,153 \times 22 = 33 \text{ MJ/m}^3.$$

$$\text{Uch} = 0,273 \times 37 + 0,007 \times 65 + 0,003 \times 92 + 0,003 \times 120 = 11 \text{ MJ/m}^3.$$

$$\text{Uthmaniyah} = 0,555 \times 37 + 0,18 \times 65 + 0,098 \times 92 + 0,045 \times 120 + 0,016 \times 147 + 0,015 \times 22 = 49 \text{ MJ/m}^3.$$

Assim, a fonte mais energética é Uthmaniyah e a fonte menos energética é Uch.

b) Melhor fonte: UCH

Pior fonte: LAEQ

Por volume de gás queimado, Laeq é a pior fonte do ponto de vista ambiental, pois apresenta um alto teor de H_2S , cuja queima produz SO_2 , um dos principais gases responsáveis pela chuva ácida. Uch é a melhor fonte, por volume queimado, pois é isenta de H_2S .

20) Gab:

a) A farinha de pena deve estar disponível em maior quantidade para a produção de biodiesel. Apesar do teor percentual de óleo ser comparativamente maior no resíduo de café, as estimativas para produção mundial de biodiesel apontam que haveria uma produção maior a partir do uso da farinha de pena. Essa maior produção só seria possível se a farinha de pena estivesse disponível em maior quantidade.

b) **Aspecto positivo:** Os aspectos positivos em relação a esta proposta para a produção de biodiesel estão relacionados com: 1) o baixo custo das matérias-primas, 2) sua abundância, 3) o fato de serem amigáveis ao meio-ambiente e 4) o reaproveitamento de resíduos da indústria alimentícia.

Obs.: Para a resposta, basta apontar apenas um dos aspectos listados acima.

Aspecto negativo: Um aspecto negativo seria a dificuldade no processo de separação do óleo, o que, embora factível, envolve um grande número de etapas: secagem, aquecimento com solvente orgânico em ebulição, filtragem e destilação). E quase todas estas etapas envolvem consumo de energia.

21) Gab:

a)

Metabolismo	Curva 1	Curva 2	Curva 3
	Acelerado	Normal	Lento

No metabolismo acelerado, a taxa de metabolização é rápida e não permite que a concentração atinja a janela terapêutica. Já no metabolismo normal, a taxa de metabolização permite que a concentração do fármaco se mantenha dentro da janela terapêutica. Por outro lado, no metabolismo lento, a taxa de metabolização é lenta e faz com que a concentração do fármaco aumente continuamente.

b) Para o indivíduo com metabolismo lento, seria possível administrar as doses de fármaco em intervalos de tempo maiores (menor frequência de administração) ou diminuir a concentração da dose administrada. Para o indivíduo com metabolismo acelerado, as doses devem ser administradas em intervalos de tempo mais curtos (maior frequência de administração) ou em doses mais concentradas para atingir a janela terapêutica.

22) Gab:

a) A curva B representa o melhor material para se armazenar hidrogênio. Esta curva apresenta, simultaneamente, uma capacidade de armazenamento máxima em pressão constante e uma boa reversibilidade.

b) Para a gasolina, temos que:

$$V_{\text{gasolina}} = m_{\text{gasolina}}/d_{\text{gasolina}} = 24 \text{ kg}/700 \text{ kg m}^{-3} = 0,034 \text{ m}^3.$$

Para o hidrogênio, temos que:

$$m_{\text{Mg}_2\text{Ni}} = 8 \text{ kg} / 0,036 = 222,2 \text{ kg}.$$

$$V_{\text{Mg}_2\text{Ni}} = m_{\text{Mg}_2\text{Ni}}/d_{\text{Mg}_2\text{Ni}} = 222,2 \text{ kg}/3.400 \text{ kg m}^{-3} = 0,065 \text{ m}^3.$$

Em termos de volume, o percentual ocupado pelo tanque de hidrogênio ou de gasolina em relação ao volume total do carro é pequeno, assim como o percentual em massa para a gasolina. Por outro lado, o percentual em massa devido ao material Mg_2Ni

provoca um aumento de 22% na massa do carro, sendo uma possível desvantagem dessa tecnologia.

23) Gab:

a) A principal vantagem da panela de pressão é o cozimento mais rápido dos alimentos. Nela, a água do cozimento entra em ebulição em temperatura mais alta do que em uma panela comum, pois tem que vencer uma maior resistência à evaporação. Em temperatura mais alta os processos químicos do cozimento tornam-se mais rápidos, diminuindo-se o tempo.

b) A maior resistência à evaporação que ocorre no ambiente fechado da panela de pressão (tampa encaixada, processo 3) faz com que a temperatura de ebulição nesse ambiente seja mais elevada, o que corresponde à curva A. Comparando o aquecimento da água com a tampa apenas apoiada e o aquecimento sem a tampa, há uma restrição maior na transferência de energia da água para o ambiente quando a tampa está apoiada; logo, a temperatura sobe mais rapidamente nesse caso. Portanto a curva B corresponde ao processo 2, e a curva C corresponde ao processo 1.

24) Gab:

a) O tempo para queimar uma mesma área será maior na Amazônia. A vegetação é ali alta e densa, o que dificulta a entrada de ar (oxigênio), o que faz parte da reação de combustão. Isso não ocorre no Pantanal, que apresenta uma vegetação muito menos densa.

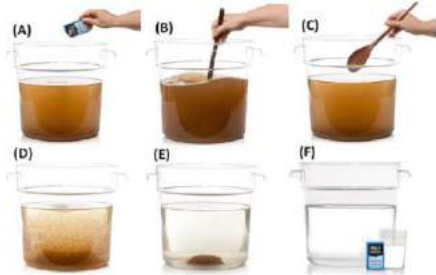
b) O enunciado informa que a intensidade da frente do fogo (I), correspondendo ao eixo y da figura, é proporcional ao produto da quantidade (q) de material que queima pela velocidade de propagação da frente (r), sendo a constante de proporcionalidade (H) o calor de combustão. Assim, tomando a inclinação da reta, ou qualquer par (x, y) da figura, pode-se calcular H. Como exemplo, para o par I = 400 kW/m, $q \cdot r = 0,03 \text{ kg/m} \cdot \text{s}$

$$I = Hqr; 400 \text{ (kW/m)} = H \times 0,03 \text{ (kg/m} \cdot \text{s)};$$

$$H = 13.300 \text{ (kW} \cdot \text{s/kg)} \text{ ou } H = 13.300 \text{ (kJ/kg)}.$$

Observação: A energia de combustão tem, convencionalmente, sinal negativo, mas aqui isso não foi considerado.

Questão-01 - (Unicamp SP/2022) O Purificador de Água P>M (anteriormente conhecido como PUR) é um pacote único de pó que usa as mesmas técnicas, princípios e produtos químicos usados no tratamento de água numa estação convencional. Um sachê do produto trata, em 30 minutos de ação, 10 litros de água, sendo que a água tratada contém cloro livre de resíduos, o qual serve para proteger contra recontaminação. A tecnologia P>M de purificação de água em ação é mostrada na figura a seguir.



O pacote contém: $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, KMnO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, poliacrilamida aniônica de alto peso molecular e argila bentonítica. Levando em conta as informações dadas, pode-se concluir que o produto é capaz de tratar a água, pois contém agentes

- antimicrobiano, oxidante, floculante e adsorvente.
- microbiano, oxidante, floculante e adsorvente.
- antimicrobiano, redutor, coagulante, floculante.
- microbiano, redutor, coagulante, floculante.

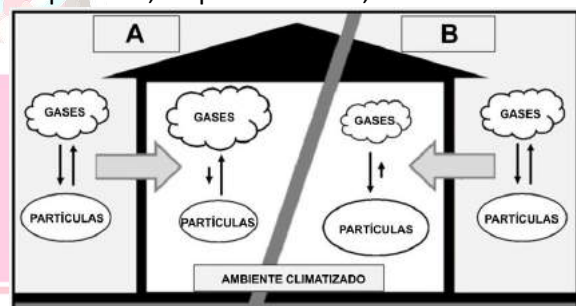
Questão-02 - (Unicamp SP/2022) Na natureza, o metano pode se originar de processos termoquímicos ou biológicos. A atividade microbiana é o principal responsável pela biodegradação anaeróbica subterrânea de substratos orgânicos, sendo, assim, de importância fundamental no ciclo do carbono. Por outro lado, não se pode desconsiderar a importância de substratos inorgânicos na geração desse mesmo metano na natureza. A figura a seguir, incompleta, é uma forma sintética de classificar essas possíveis formas de origem natural de gás metano.

		3	2	4
		Metanogênese		Pirólise
5		Acetato, álcool, metilaminas, mercaptanas		Hidrocarbonetos; querogênio;
1		Metanogênese		Síntese
6		$\text{CO}_2; \text{H}_2; \text{CO};$		$\text{CO}_2; \text{H}_2;$ grafite; carbonatos; H_2O

Levando em conta as informações anteriores, para que a figura fique completa e correta, os números 1, 2, 3, 4, 5 e 6 devem ser substituídos, respectivamente, pelos termos:

- processos, substratos, termoquímicos, biológicos, inorgânicos e orgânicos.
- substratos, processos, biológicos, termoquímicos, orgânicos e inorgânicos.
- processos, substratos, termoquímicos, biológicos, orgânicos e inorgânicos.
- substratos, processos, biológicos, termoquímicos, inorgânicos e orgânicos.

Questão-03 - (Unicamp SP/2022) Usando um modelo típico da termodinâmica, os autores de um trabalho científico fazem previsões sobre a exposição de pessoas a vapores de substâncias adsorvidas em material sólido particulado (MP) ou a vapores de MP semivolátil. O estudo se refere a exposições aos vapores (gases) no interior climatizado (20–25°C) de residências e escritórios em países industrializados, já que essas pessoas passam 90% de seu tempo nesses ambientes. O estudo considerou também as condições climáticas do ambiente interno e externo. Levando-se em conta as informações dadas, pode-se concluir que os lados A e B da figura a seguir, correspondem, respectivamente, a



- inverno e verão, e que a dessorção dos gases que ocorre nos MPs e a sublimação dos MPs são processos endotérmicos.
- inverno e verão, e que a dessorção dos gases que ocorre nos MPs e a sublimação dos MPs são processos exotérmicos.
- verão e inverno, e que a dessorção dos gases que ocorre nos MPs é um processo exotérmico, ao passo que a sublimação dos MPs é endotérmica.
- verão e inverno, e que a dessorção dos gases que ocorre nos MPs é um processo endotérmico, ao passo que a sublimação dos MPs é exotérmica.

Questão-04 - (Unicamp SP/2022) O crescente interesse em combustíveis renováveis, derivados tanto da cana de açúcar quanto da cana de energia,

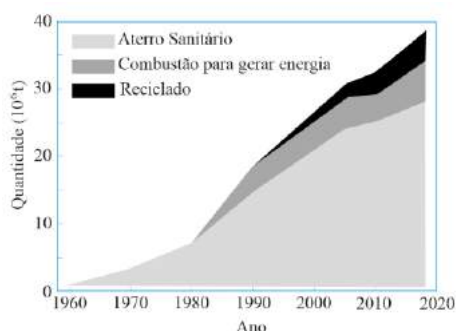
tem impulsionado estudos no sentido de permitir o maior aproveitamento desses dois tipos de cana na produção de bioetanol de primeira e segunda geração, sendo este último um biocombustível produzido a partir de fibras presentes na cana. Em um simpósio brasileiro sobre bioetanol e biorrefino, realizado em 2017, foram apresentados dados relativos à produção de bioetanol a partir de cana de açúcar e cana de energia. Um pequeno extrato desses dados encontra-se na tabela a seguir.

Característica	Cana de açúcar	Cana de energia
Teor de fibra (%)	14	25
Massa de fibra (t/ha)	11	45
Teor de açúcar (%)	14	8
Massa de açúcar (t/ha)	11	14

Comparando-se os dados, pode-se concluir que a vantagem da cana de energia em relação à cana de açúcar reside em uma maior produção de bioetanol de

- primeira e de segunda geração; o aumento maior se dá na produção de bioetanol de segunda geração, tendo como base a produtividade por hectare.
- segunda geração, produção essa que compensa a diminuição na produção de bioetanol de primeira geração, tendo como base a produtividade por hectare.
- primeira geração, produção essa que compensa a diminuição na produção de bioetanol de segunda geração, tendo como base os teores indicados.
- primeira e de segunda geração; o aumento maior se dá na produção de bioetanol de primeira geração, tendo como base os teores indicados.

Questão-05 - (Unicamp SP/2022) Os benefícios da reciclagem são consideráveis e se situam para além de uma sensação de realização pessoal, advinda de uma responsável deposição de embalagens e demais produtos plásticos separados do restante do lixo. A figura a seguir registra o consumo e o destino de materiais plásticos nos Estados Unidos da América, o que não é muito diferente de outros locais ao redor do mundo.

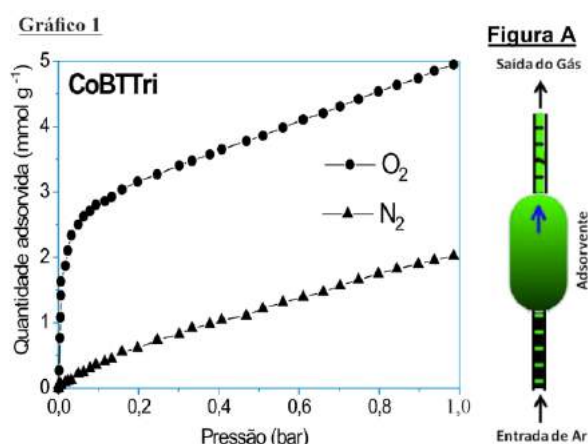


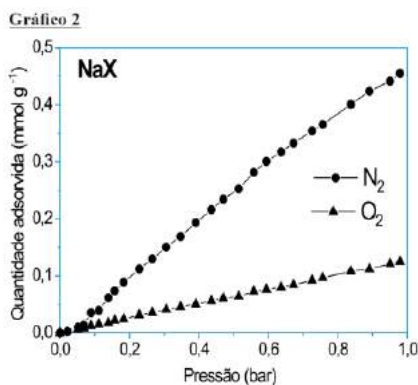
De acordo com essa figura, o consumo de plásticos vem aumentando,

- mas o percentual de plásticos que vai para os aterros sanitários vem diminuindo assim como os percentuais da reciclagem e da queima.
- assim como o percentual de plásticos que vai para os aterros sanitários, pois há um aumento menor dos percentuais de reciclagem e de queima.
- mas a quantidade de plásticos que vai para os aterros sanitários vem diminuindo devido ao aumento maior dos percentuais de reciclagem e de queima.
- assim como a quantidade de plásticos que vai para os aterros sanitários, mesmo com o aumento dos percentuais de reciclagem e de queima.

Questão-06 - (Unicamp SP/2022) O sistema PSA (*Pressure Swing Adsorption*) é uma alternativa à produção de oxigênio para hospitais ou indústrias distantes de fornecedores. Esse sistema é também uma opção para os casos em que a produção por destilação criogênica não supre a demanda. O funcionamento do PSA se baseia na adsorção seletiva do oxigênio ou do nitrogênio. O ar pressurizado é forçado a passar por colunas contendo substâncias sólidas. Tais substâncias adsorvem seletivamente ou o oxigênio ou o nitrogênio. Quando o sólido fica saturado, promove-se uma despressurização do sistema e então o gás se desorve do sólido. Dessa forma, os dois principais gases do ar são separados um do outro.

A figura A esquematiza o sistema de funcionamento do PSA e os gráficos 1 e 2 representam isotermas de adsorção (estudo do equilíbrio a uma temperatura constante) de N_2 e O_2 para dois adsorventes distintos. O gráfico 1 diz respeito a um complexo do metal cobalto denominado CoBTri, enquanto o gráfico 2 diz respeito a um zeólito representado pela fórmula NaX .





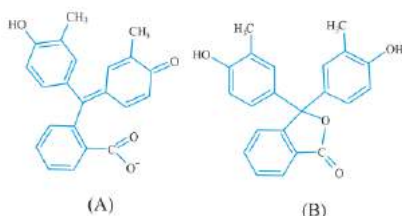
Considerando as figuras, é correto afirmar que a separação a que se refere o texto seria possível utilizando-se

- apenas o material NaX. O oxigênio seria obtido na pressurização do sistema.
- qualquer um dos dois materiais. O oxigênio seria obtido na despressurização do sistema apenas no caso do CoBTtri.
- apenas o material CoBTtri. O oxigênio seria obtido na pressurização do sistema.
- qualquer um dos dois materiais. O oxigênio seria obtido na despressurização do sistema apenas no caso do NaX.

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 7, 8

Resíduos de papel contribuem para que o clima mude mais do que a maioria das pessoas pensam. A Blue Planet Ink anunciou que sua tinta de impressora autoapagável Paper Saver® agora está disponível em cartuchos remanufaturados para uso em impressoras de uma determinada marca. A tinta autoapagável (economizadora de papel) é uma tinta roxa de base aquosa, que pode ser impressa em papel sulfite normal. Um cartucho rende a impressão de até 4000 folhas. Com a exposição ao ar, ao absorver dióxido de carbono e vapor de água, o componente ativo (corante) da tinta perde sua cor, a impressão torna-se não visível e o papel fica branco, tornando possível sua reutilização.

Questão-07 - (Unicamp SP/2022) Sabe-se que o componente ativo da tinta Paper Saver® é o indicador o-cresolftaleína. As formas estruturais A e B, a seguir, representam o componente ativo quando se mostra incolor e quando se mostra roxo, não necessariamente nessa sequência.



Dessa forma, pode-se afirmar que na mudança da cor roxa para incolor ocorreu um

- abaixamento do pH, e a maioria das moléculas do indicador que estava no cartucho mudou da forma B para a forma A.
- aumento do pH, e a maioria das moléculas do indicador que estava no cartucho mudou da forma B para a forma A.
- abaixamento do pH, e a maioria das moléculas do indicador que estava no cartucho mudou da forma A para a forma B.
- aumento do pH, e a maioria das moléculas do indicador que estava no cartucho mudou da forma A para a forma B.

Questão-08 - (Unicamp SP/2022) A "pegada de carbono" – isto é, a quantidade de carbono gerada na produção, transporte e descarte – de 120 folhas de papel é a mesma de um carro a gasolina que se move por 16 km. O Regulamento sobre Automóveis de Passageiros da Comissão Europeia estabeleceu como meta que as emissões dos veículos leves não poderão ultrapassar 95 g CO₂/km a partir de 2020. Levando em conta a combustão completa da gasolina (considere a gasolina como sendo constituída unicamente por C₈H₁₈) e as informações do texto de referência, o uso de um cartucho da tinta Paper Saver®, nas condições estabelecidas pela Comissão Europeia, permitiria reduzir a emissão de aproximadamente

- 1,5 kg de CO₂, que é uma massa maior do que a massa de gasolina que foi queimada.
- 50 kg de CO₂, que é uma massa menor do que a massa de gasolina que foi queimada.
- 1,5 kg de CO₂, que é uma massa menor do que a massa de gasolina que foi queimada.
- 50 kg de CO₂, que é uma massa maior do que a massa de gasolina que foi queimada.

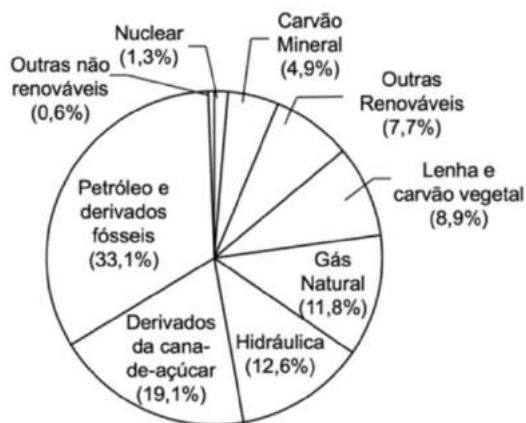
Massas molares em g.mol⁻¹: H = 1, C = 12, O = 16.

Questão-09 - (Unicamp SP/2022) O combustível do futuro, o H₂, está sendo anunciado em uma representação que guarda semelhança com o espectro de cores de um arco-íris. O hidrogênio verde é produzido por eletrólise da água, eletrólise esta alimentada só por fontes renováveis de energia como a eólica, a solar e a hidráulica. Todas as outras cores envolvem fontes não renováveis de energia, as quais se utilizam, ou não, da eletrólise. O marrom é produto da gaseificação de carvão mineral, e o cinza é obtido a partir da reforma do gás natural. Para os H₂ marrom e cinza, os gases emitidos na sua produção, inclusive o CO₂, vão para a atmosfera. O azul é uma variante do

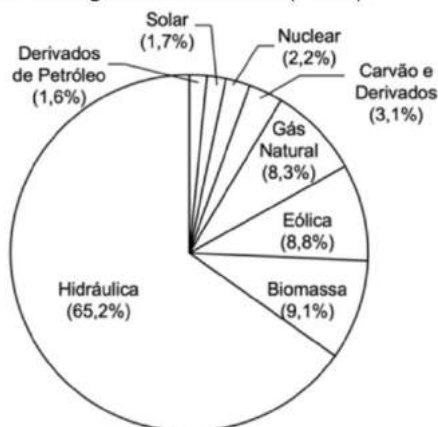
marrom ou do cinza quando se captura e se armazena o dióxido de carbono. O hidrogênio, contudo, pode ser classificado em outras cores.

a) De acordo com as informações do texto, indique três critérios gerais, utilizados para classificar o H₂ nas diversas cores.

b) Considerando as condições ambientais, climáticas e econômicas em 2021, bem como a composição das matrizes energética e elétrica brasileiras (ano-base: 2020), comente, separadamente, os desafios para a implementação do H₂ verde e azul como fonte de combustível alternativo.



Matriz Energética Brasileira (2020)

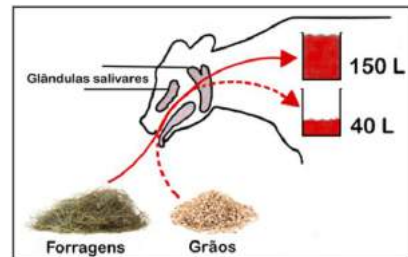


Matriz Elétrica Brasileira (2020)

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

Questão-10 - (Unicamp SP/2022) O pH do rúmen de bovinos varia entre 5,7 e 7,3, valores diretamente dependentes da alimentação. Em vacas leiteiras de alta produção, a acidose (pH ruminal < 6,0) é um problema comum, o que pode levar à acidose láctica, a abscessos hepáticos, à redução na digestão de fibras e à redução da gordura no leite. Isso ocorre quando a vaca ingere alimentos com muitos grãos, alimentos estes que contêm amido ou açúcar rapidamente digerível. Um alto valor de pH (> 7) será observado em dietas com forrageiras de baixa qualidade,

suplementadas com ureia. A maior parte do tampão no rúmen vem na forma de saliva, que é gerada quando a vaca mastiga o alimento. A figura abaixo mostra esquematicamente o que ocorre com a produção de saliva, a depender do tipo de alimentação. A tabela mostra a composição média da saliva bovina.



Composição da Saliva	Concentração (mmol L ⁻¹)
sódio	160
potássio	6,2
cloreto	7,1
hidrogenocarbonato	126
fosfato	26
materia seca	1,0

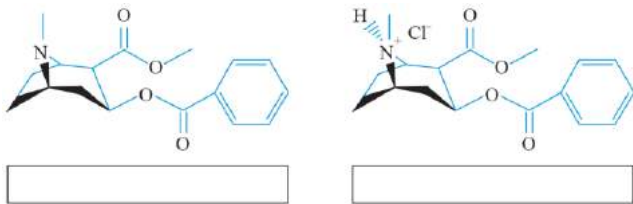
a) Considerando essas informações, aponte e discuta, do ponto de vista químico, duas razões pelas quais uma alimentação rica em grãos pode conduzir a uma acidose ruminal.

b) Numa situação de acidose ruminal, apenas um dos seguintes suplementos alimentares poderia ser fornecido às vacas para solucionar o problema: NH₄Cl, NaCl ou Na₂CO₃·NaHCO₃·H₂O. Explique, do ponto de vista químico, por que dois deles não poderiam ser usados e um deles seria o único indicado.

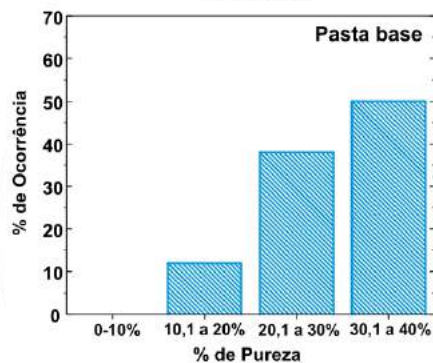
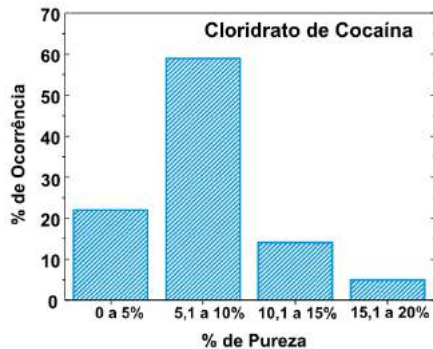
Questão-11 - (Unicamp SP/2022) O mercado de drogas lícitas e ilícitas traz uma série de problemas à sociedade moderna, relativamente à saúde pública, evasão de divisas, criminalidade, entre outros. A cocaína, na forma de cloridrato, é um pó branco, muito solúvel em água, parcialmente solúvel em álcool e insolúvel em éter. Como base livre, a cocaína é branca ou ligeiramente amarela, muito pouco solúvel em água, um pouco solúvel em álcool e solúvel em éter. A cocaína de rua (cocaína e crack) geralmente vem adulterada, contendo outras substâncias. Assim, a toxicidade e o efeito de sua ingestão são frequentemente afetados por esses adulterantes.

a) Considerando as informações do texto e utilizando as fórmulas estruturais dadas pela figura no campo de resposta, complete a referida figura, de forma a transformá-la na equação de equilíbrio entre o cloridrato de cocaína e a pasta base, identificando, na equação, as duas espécies químicas. Explique,

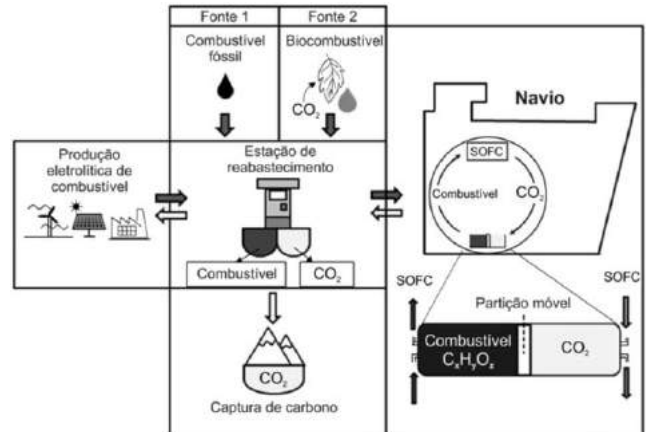
levando em conta as interações intermoleculares envolvidas na solubilização, as diferenças de solubilidades descritas no texto.



b) O histograma da figura abaixo mostra os resultados dos testes de pureza de muitas amostras dos dois tipos de cocaínas comercializadas nas ruas de um estado brasileiro. De acordo com esses dados, em média, qual produto está mais adulterado: cloridrato de cocaína ou pasta base? Explique.



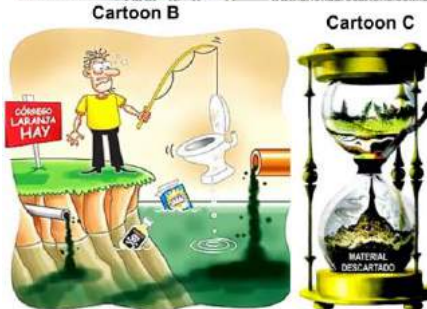
Questão-12 - (Unicamp SP/2022) Navios cargueiros são responsáveis por 3% de todas as emissões de CO₂. Utilizando células de combustível de óxido sólido (SOFC) associadas à captura de CO₂ "on board", pesquisadores propõem tornar carbono neutro ou mesmo carbono negativo os navios. A SOFC funciona a partir da oxidação do combustível com oxigênio puro, extraído do ar, numa célula eletroquímica que dá origem a uma corrente elétrica. Nesse caso específico, o CO₂ produzido é, então, armazenado no estado líquido, no espaço deixado pelo combustível queimado, num tanque com partição móvel. Esse CO₂ deve ser reutilizado ou então armazenado adequadamente na natureza. A figura ao lado mostra como funciona o esquema proposto.



a) Considerando o que se informa no texto, qual a importância, para o bom funcionamento da proposta, do uso das células de combustível em relação a motores de explosão interna (como os usados em carros convencionais e navios comuns)? Em condições ambientes, o CO₂ é mais estável no estado gasoso; do ponto de vista prático, o que é preciso fazer, nas condições da proposta, para estocá-lo?

b) De acordo com o texto e a figura acima, qual fonte de combustível (1 e 2) seria classificada como carbono neutro e qual como carbono negativo. Justifique suas escolhas.

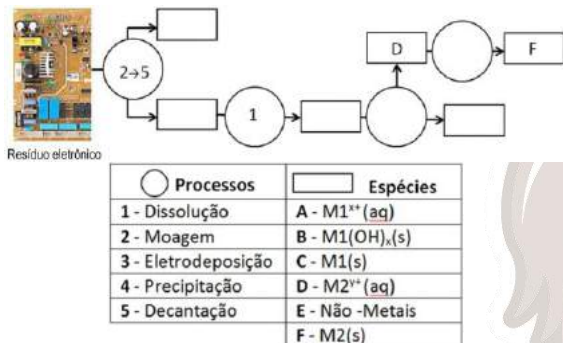
Questão-13 - (Unicamp SP/2022) Analise os cartoons a seguir antes de responder às questões em a) e b).



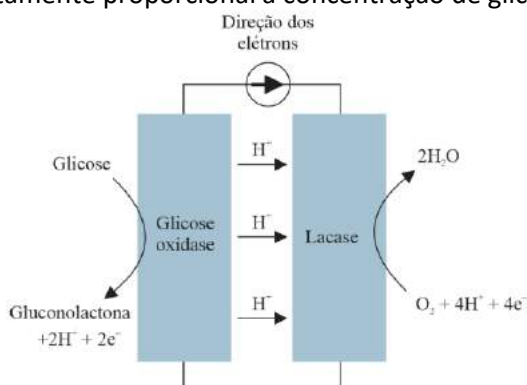
a) Para os cartoons A e B, indique, separadamente, uma ação (verbo) que pode ser realizada para superar os desafios impostos pelo cartoon C. Dê um exemplo concreto para cada ação (verbo) indicada. As ações

enumeradas **não** podem corresponder à proposta apresentada no item b, a seguir.

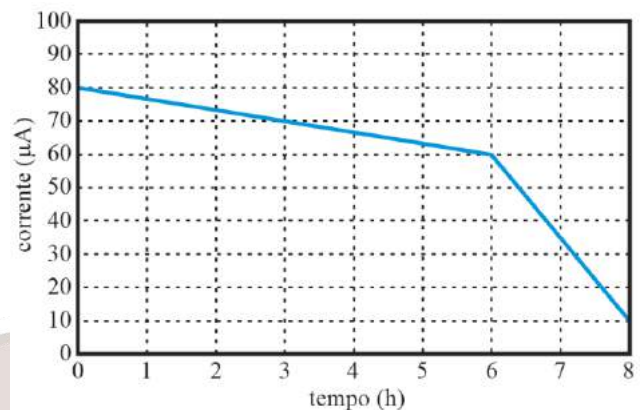
b) O processo de obtenção de metais provenientes de resíduos eletrônicos consiste na mineração urbana, que se baseia no conceito de economia circular. O fluxograma do campo de resposta apresenta uma forma de recuperação de metais do lixo eletrônico. Complete o fluxograma, utilizando os códigos para processos (números) e espécies (letras), apresentados no quadro ao lado do fluxograma do campo de resposta, de modo a tornar correto o processo representado pelo fluxograma. Cada processo ou espécie pode ser representado por um ou mais códigos que podem ser repetidos em campos diferentes.



Questão-14 - (Unicamp SP/2022) Recentemente, pesquisadores desenvolveram uma célula eletroquímica que usa glicose como combustível para gerar eletricidade (figura ao lado). Na célula usam-se enzimas adsorvidas em eletrodos de papel, onde ocorrem as reações que geram a corrente elétrica. O eletrodo da esquerda é previamente mergulhado em solução de glicose ($20 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$) e, depois de retirado dessa solução, a célula está pronta para funcionar. No seu funcionamento (no gráfico, no campo de resposta), observa-se uma queda da corrente ao longo do tempo, um reflexo da diminuição da concentração da glicose. Assim, para efeito de cálculo, pode-se considerar que a intensidade da corrente elétrica é diretamente proporcional à concentração de glicose.



a) Imagine uma situação em que esta célula eletroquímica esteja inserida diretamente na corrente sanguínea de um indivíduo saudável, cuja concentração de glicose é 90 mg/dL. No gráfico do espaço de resposta, esboce a curva da corrente em função do tempo, produzida pela célula nesta situação. Construa a curva, usando argumentos quantitativos, e justifique seu formato.



b) Com base nas informações do gráfico disposto no espaço de resposta, calcule a quantidade, em mol de glicose, que foi consumida durante as primeiras 3 horas de funcionamento.

Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol. Constante de Faraday: 96500 C/mol ($1 \text{ C} = \text{A} \cdot \text{s}$)

GABARITO:

- 1) Gab: A
- 2) Gab: B
- 3) Gab: A
- 4) Gab: A
- 5) Gab: D
- 6) Gab: B
- 7) Gab: C
- 8) Gab: D

9) Gab:

a) Os critérios para classificação das cores do hidrogênio são:

I) Tipo de processo:

Eletrolítico: o gás hidrogênio é produzido a partir da eletrólise da água.

Outros: reforma do gás natural, gaseificação de carvão, ambos processos térmicos, dentre outros não citados.

II) Fonte de energia para efetuar a eletrólise:

Renováveis, por exemplo, eólica, solar e hidráulica.

Não Renováveis, por exemplo, carvão mineral ou derivados de petróleo.

III) Destino do CO_2 produzido em processos térmicos:

Emissão de CO_2 para a atmosfera.

Captura e armazenamento do CO_2 .

b) A matriz elétrica Brasileira é extremamente dependente de energia hidráulica (65,2%) seguida da energia elétrica a partir de biomassa (9,1%) e eólica (8,8%) além de outras fontes em menores porcentagens.

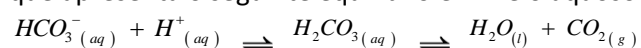
O hidrogênio verde é produzido por eletrólise, portanto, demanda de energia elétrica, a qual deve vir, por definição da classificação, de fontes renováveis. Levando em conta as condições ambientais e climáticas deste ano, nos deparamos com certa escassez de chuvas que comprometeu a principal forma de produção de energia elétrica (hidráulica). A implementação do hidrogênio verde tem como desafios tanto a oscilação na disponibilidade de energia de fontes renováveis quanto os fatores econômicos uma vez que a escassez repercute no aumento da tarifa da energia elétrica consumida.

Já o hidrogênio azul apresenta como fonte energética para sua produção o gás natural e o carvão mineral, os quais representam 11,8% e 4,9% da matriz energética brasileira, respectivamente. Ambos são mais caros, se comparados a outras fontes energéticas de maior demanda, além disso, em 2021 foi registrado um grande aumento do valor principalmente no gás natural. Sendo assim, a implementação do hidrogênio azul tem como desafios a pequena disponibilidade dos combustíveis necessários em nossa matriz e seu elevado custo. Pensando nas questões ambientais e climáticas, o desafio seria em relação ao destino final do CO_2 capturado e armazenado, ou seja, é preciso encontrar maneiras de utilizá-lo para não impactar o meio ambiente.

10) Gab:

a) Uma solução tampão, comumente tratada apenas por "tampão", é uma solução que apresenta um equilíbrio químico capaz de sofrer deslocamento amenizando a mudança de pH que ocorreria em um meio devido à inserção de um ácido ou base. Nos ruminantes, segundo o texto, o tampão está presente na saliva gerada durante a mastigação através de compostos nela presentes.

Por exemplo, o hidrogenocarbonato (HCO_3^-), presente na saliva (vide tabela do enunciado) é um íon que apresenta o seguinte equilíbrio em meio aquoso:



Sendo assim, ao entrar em contato com o ácido produzido no rúmen (primeiro compartimento do estômago dos ruminantes), o referido equilíbrio pode

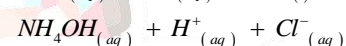
ser deslocado para a direita consumindo H^+ e evitando um aumento drástico da acidez, em outras palavras, evitando a acidose.

A alimentação rica em grãos exige menos mastigação por conter carboidratos de rápida digestão, sendo assim, estimula menos a produção de saliva e, conseqüentemente, diminui a quantidade de tampão que vai para o rúmen podendo conduzir a uma acidose ruminal.

Outro fator a considerar está no fato de que a saliva, constituída principalmente por água, atua como um solvente no estômago, sendo assim, o menor volume de saliva torna o ácido produzido no estômago mais concentrado (visto que o volume de solvente é menor) contribuindo, novamente, para a acidose ruminal.

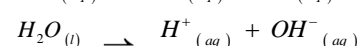
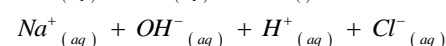
b) O suplemento alimentar que deve ser fornecido para evitar a acidose ruminal deve apresentar caráter básico. Os compostos apresentados são sais que em água podem sofrer hidrólise e, portanto, influenciar no pH do meio através de algum íon derivado de ácido fraco ou base fraca. Analisando cada um deles temos:

NH_4Cl : Sal derivado de base fraca (NH_4OH) e ácido forte (HCl), sendo assim, em água, a base fraca é regenerada predominantemente na forma não dissociada conforme as equações a seguir.



Pelo equilíbrio de hidrólise acima pode-se concluir que o suplemento NH_4Cl não poderia ser utilizado, já que a hidrólise de seu cátion contribui para aumento da acidez através da liberação de H^+ no meio.

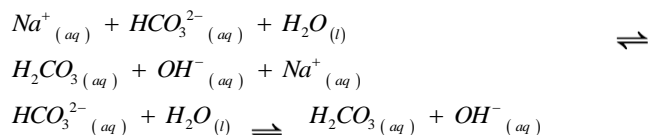
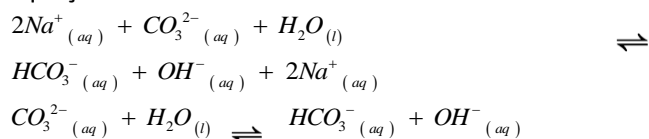
$NaCl$: Sal derivado de base forte ($NaOH$) e ácido forte (HCl), sendo assim, em água, ambos permaneceriam dissociados, ou seja, nenhum íon afetaria a pH do meio.



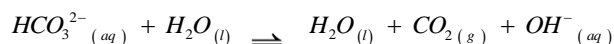
Portanto, o suplemento $NaCl$ não é adequado visto que não afeta o pH do meio, logo, não será capaz de diminuir a acidez ruminal.

$Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$: Este suplemento contém os sais carbonato de sódio (Na_2CO_3) e hidrogenocarbonato de sódio $NaHCO_3$, ambos provenientes de uma base forte ($NaOH$) e um ácido fraco (H_2CO_3). Sendo assim, em água teremos a hidrólise dos íons carbonato e

hidrogenocarbonato, conforme as respectivas equações:



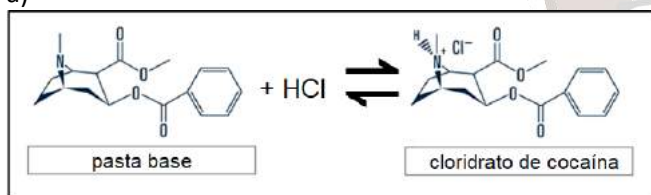
ou, considerando o equilíbrio de decomposição do ácido carbônico:



Portanto, o suplemento $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ é o único indicado para solucionar o problema da acidose, visto que a hidrólise de seus ânions fornece íons hidroxila, os quais são capazes de neutralizar os íons H^+ e, assim, diminuir a acidez do rúmen.

11) Gab:

a)



Na forma de cloridrato de cocaína, o grupo amina da molécula da droga está protonado e, portanto, a estrutura apresenta-se na forma de um sal orgânico. Com isso, a presença de carga positiva no nitrogênio possibilita a ocorrência de interações íon-dipolo entre o composto e a água o que justifica sua elevada solubilidade neste solvente quando a droga se encontra na forma de cloridrato. Em contrapartida a solubilidade em éter será pequena visto que este solvente é de baixa polaridade.

Conforme indicado no esquema, ao ser convertida à forma de pasta base, a molécula da cocaína é desprotonada e passa a se apresentar como uma estrutura neutra. Dessa forma, a polaridade da molécula será menor, prevalecendo sua estrutura carbônica de caráter apolar, justificando a baixa solubilidade da pasta base em água e, conseqüentemente, um aumento da solubilidade em éter, solvente de caráter pouco polar.

b) A porcentagem de pureza indica a quantidade de cocaína pura presente no produto final ("cocaína de rua"). Sendo assim, quanto menor for a porcentagem de pureza maior será a quantidade de adulterantes. Analisando os histogramas, observa-se que 90% das amostras de pasta base apresentam pureza maior ou

igual a 20,1% (40% das amostras de 20,1 a 30% e 50% das amostras de 30,1 a 40% de pureza). Além disso, nota-se também que nenhuma das amostras de cloridrato de cocaína atingiu pureza maior que 20%, o que leva a inferir que, de acordo com os dados, o cloridrato de cocaína é o produto mais adulterado visto que possui menores porcentagens de pureza.

12) Gab:

a) O bom funcionamento da proposta depende da retenção somente de dióxido de carbono gerado no sistema para que seja reutilizado, por exemplo, na produção eletrolítica de combustível, ou então para que seja estocado adequadamente na natureza, tendo em ambos os casos a finalidade diminuir sua emissão. A queima de combustíveis nos motores de explosão interna utiliza ar atmosférico e expelle diversos gases além do CO_2 , uma vez que a reação de combustão não é seletiva. Além do mais, pode-se considerar também a possibilidade de combustão incompleta formando outros subprodutos indesejáveis. Isso inviabilizaria a reutilização do CO_2 , o qual teria que ser separado antes de ser utilizado.

Portanto, a importância do uso de células de combustíveis em relação aos motores de combustão interna está na seletividade da reação de oxidação do combustível gerando, especificamente, o dióxido de carbono, possibilitando sua reutilização.

Sendo o CO_2 mais estável na forma gasosa em condições ambientes, será necessário submetê-lo a alta pressão, aproximando as moléculas até que ocorra sua liquefação, para, então, estocá-lo na forma líquida no interior do tanque, conforme relatado no enunciado.

b) Combustíveis fósseis, ao serem queimados trariam para a atmosfera certa quantidade de carbono que não seria compensada e afetaria o meio ambiente. A estocagem do dióxido de carbono proposta na tecnologia apresentada evita sua liberação para a atmosfera, logo, teremos a utilização do combustível sem correspondente emissão de carbono. Portanto, a utilização da fonte de combustível 1 (combustível fóssil) seria classificada como carbono neutro.

Um biocombustível é uma fonte renovável e sustentável, logo, não contribui para o acúmulo de carbono na atmosfera, isto é, na sua forma de utilização direta (queima) já poderia ser considerado como carbono neutro. Na proposta apresentada, sua utilização levaria à estocagem do CO_2 emitido na combustão, o qual já é proveniente da atmosfera, visto que foi capturado por processo de fotossíntese

de organismos autótrofos antes de ser transformado em biocombustível. Sendo assim, haveria remoção de carbono da atmosfera. Portanto, a utilização da fonte de combustível 2 (biocombustível) seria classificada como carbono negativo.

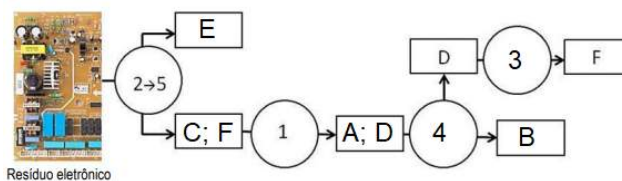
13) Gab:

a) O Cartoon C constrói a ideia de que o tempo da Terra está se acabando já que os recursos naturais estão sendo utilizados e descartados como resíduos gerados após o uso de objetos obtidos pela exploração de tais recursos. Dessa forma, as ações propostas para os contextos dos cartoons A e B remetem à contenção da geração desenfreada de resíduos e minimização das consequências ambientais pelo descarte destes. Assim, propõem-se:

No contexto do Cartoon A: Reduzir. A redução do consumo de bens materiais ao mínimo necessário pelos indivíduos levaria a uma diminuição significativa na geração de resíduos, já que tais itens seriam substituídos por novos objetos com a mesma funcionalidade apenas em caso de real necessidade. Com isso, o tempo de utilização dos eletrônicos seria expandido, o que embora vá na direção contrária da obsolescência programada, é uma ação favorável ao meio ambiente. Essa atitude dialoga com o Cartoon A pois, ao afirmar que "Não vai demorar muito" para o aparelho celular lançamento ser encontrado entre os resíduos, a personagem ressalta a rapidez no descarte de eletrônicos criticando o consumo exacerbado desses itens. Reduzir também se relaciona com a problemática exposta no Cartoon C já que a ação seria de fundamental importância para retardar a diminuição da disponibilidade de recursos naturais.

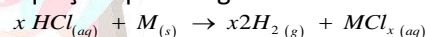
No contexto do Cartoon B: Tratar. O tratamento adequado de resíduos é fundamental para a preservação ambiental já que garante a estes o destino que minimiza os impactos da presença de tais materiais ao meio-ambiente. No Cartoon B, tem-se uma crítica à poluição do córrego Laranja Hay, no Mato Grosso do Sul, ilustrando uma enorme quantidade de resíduos inadequados que comprometem a qualidade das águas deste corpo hídrico. Nesse contexto, um exemplo da ação "tratar" é a implementação de sistemas de saneamento básico com estações de tratamento de esgoto (ETE) contendo as operações adequadas para o perfil dos poluentes presentes nos esgotos a serem atendidos. A partir disso, deixa-se de lançar esgoto bruto nos corpos hídricos de modo a prezar pela qualidade de águas superficiais.

b)

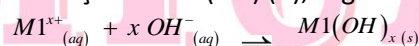


No resíduo eletrônico, os metais estão como substâncias simples em sua forma sólida. Após a moagem (2), obtém-se uma mistura sólido-sólido de metais e resíduos de não-metais. Esse sistema é submetido a decantação (5) o que sugere uma separação por diferença de densidade entre os componentes metálicos e não-metálicos. Assim, como o objetivo é a recuperação dos metais, infere-se que os materiais obtidos no ramo que tem continuidade no fluxograma sejam componentes metálicos em sua forma de substância pura simples $M1_{(s)}$ (C) e $M2_{(s)}$ (F).

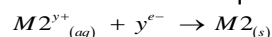
Dentre os processos possíveis, a mistura de metais sólidos poderia ser submetida à dissolução (1) levando à formação dos cátions correspondentes, $M1^{x+}_{(aq)}$ (A) e $M2^{y+}_{(aq)}$ (D). A dissolução de metais sólidos, em geral, ocorre pela reação com ácidos fortes. Assim, um exemplo de dissolução de um metal M seria a reação com HCl concentrado que ocorreria de acordo com a equação química genérica



Essa mistura de cátions metálicos em solução aquosa é submetida a um processo que isola os íons M2 (D), portanto, infere-se que tenha ocorrido precipitação (4) em meio básico de modo que o hidróxido de M1 seja pouco solúvel, portanto, esse processo leve à formação de $M1(OH)$ (B), segundo a equação química



Por fim, o cátion M2 (D) sofre um processo que leva à formação da espécie M2. Assim, o processo correspondente é a eletrodeposição (3) a qual consiste na redução do cátion à sua forma metálica ($NOx=0$), de acordo com a equação química



Obs.: o processo de decantação não é apropriado para a separação de misturas sólido-sólido como infere-se ter sido formada no sistema em questão após a moagem. Para a separação de sólidos por diferença de densidade, uma alternativa adequada seria o processo de flotação.

14) Gab:

a) Expressando a concentração de glicose na corrente sanguínea do indivíduo saudável (90 mg/dL) em mol/L, tem-se:

$$180 \text{ g} \text{-----} 1 \text{ mol de glicose}$$

$$90 \cdot 10^{-3} \text{ g} \text{-----} n_{\text{glicose}} \rightarrow n_{\text{glicose}} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol de glicose} \text{-----} 1 \cdot 10^{-1} \text{ L sangue}$$

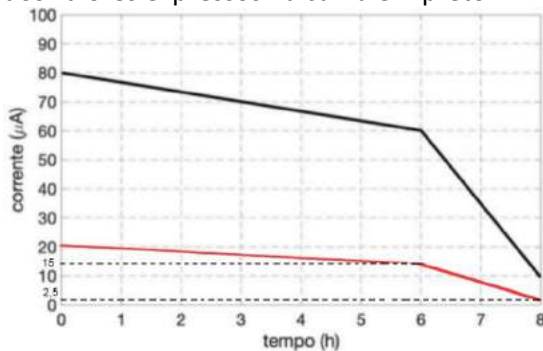
$$M = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-1}} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L}$$

$$1 \text{ mol de glicose} \text{-----} 2 \text{ mol de } e^{-}$$

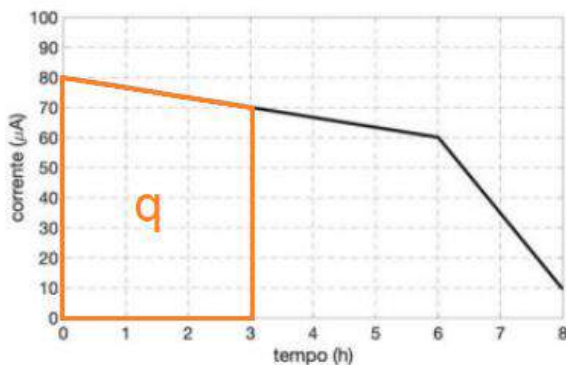
$$n_{\text{glicose}} \text{-----} 8,4 \cdot 10^{-6} \text{ mol de } e^{-}$$

$$n_{\text{glicose}} = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

A concentração de glicose à qual a célula está submetida na situação proposta ($M = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L}$) equivale a 1/4 da concentração de glicose da solução a qual se mergulhou o eletrodo para a obtenção da curva indicada no gráfico ($20 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L}$). Dessa forma, como o texto afirma que a intensidade da corrente elétrica é diretamente proporcional à concentração de glicose, espera-se que, no experimento envolvendo o indivíduo saudável, os valores medidos de corrente, indicados abaixo pela curva em vermelho sejam 1/4 dos valores expressos na curva em preto.



b) Como a corrente elétrica é variável no experimento, a carga (q) correspondente durante as primeiras 3 horas pode ser obtida pela área sob a curva neste intervalo de tempo. Portanto,



$$q = (70 + 80) \cdot 32 = 225 \mu\text{Ah} = 225 \cdot 10^{-6} \cdot 3600 \text{ A.s} \rightarrow q = 0,81 \text{ C}$$

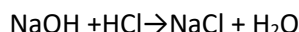
Sendo a constante de Faraday a carga associada a 1 mol de elétrons, a quantidade de elétrons correspondente à carga q é dada por:

$$96.500 \text{ C} \text{-----} 1 \text{ mol de } e^{-}$$

$$0,81 \text{ C} \text{-----} n_{e^{-}} \rightarrow n_{e^{-}} = 8,4 \cdot 10^{-6} \text{ mol de } e^{-}$$

Pela semirreação anódica ilustrada no esquema da célula, cada mol de glicose libera 2 mol de elétrons na oxidação, portanto, a quantidade de glicose consumida no experimento (n) é dada por:

Questão 01 - (UNICENTRO/2018) Considere a reação ácido-base balanceada:



Supondo que 1 mol de NaOH reage com 1 mol de HCl e, levando-se em consideração a lei de conservação das massas de Lavoisier, quantos gramas de H₂O seriam produzidos nesta reação?

- A) 9g
- B) 18g
- C) 12g
- D) 36g
- E) 6g

Questão 02 - (UNICENTRO/2018) No experimento de Ernest Rutherford, uma fina lâmina de ouro foi bombardeada com partículas alfa provenientes do elemento polônio. Esta experiência revelou que a maioria das partículas atravessavam a lâmina, enquanto algumas sofriam desvios significativos em sua trajetória ou até mesmo eram totalmente repelidas. A conclusão a que Rutherford chegou foi que:

- A) O átomo não era uma esfera indivisível.
- B) A matéria é formada por partículas extremamente pequenas chamadas átomos.
- C) Elementos diferentes são constituídos por átomos com propriedades diferentes.
- D) O ouro é radioativo e um bom condutor de corrente elétrica.
- E) O núcleo do átomo é pequeno e contém a maior parte da massa.

Questão 03 - (UNICENTRO/2018) Considere os átomos de boro e berílio:



É correto afirmar que:

- A) São isótopos com número de prótons igual a 6.
- B) São isóbaros com número de massa igual a 6.
- C) São isóbaros com número de nêutrons igual a 6.
- D) São isótonos com número de nêutrons igual a 6.
- E) Nenhuma das alternativas anteriores é a correta.

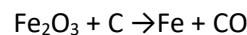
Questão 04 - (UNICENTRO/2018) A soda cáustica (NaOH) comercial é preparada a partir da reação entre carbonato de sódio e hidróxido de cálcio. Utilizando-se 318g de carbonato e admitindo-se que a reação é completa, a massa de soda produzida será:

(Dados: Na=23; O=16; Ca=40; H=1; C=12)

- A) 120 g
- B) 240 g

- C) 106 g
- D) 40 g
- E) 318 g

Questão 05 - (UNICENTRO/2018) A equação a seguir (não balanceada) representa a obtenção de ferro pela reação de hematita com carvão:



(Dados: Massa molar do Fe₂O₃ = 160 g/mol; Massa molar do Fe = 56 g/mol)

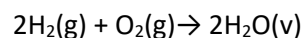
Quantos quilogramas de hematita são necessários para produzir 560 kg de Fe?

- A) 1600 kg
- B) 560 kg
- C) 800 kg
- D) 280 kg
- E) 216 kg

Questão 06 - (UNICENTRO/2018) Na classificação periódica, os elementos Sr (estrôncio, Z = 38), Cl (cloro, Z = 17) e Se (selênio Z = 34) são conhecidos, respectivamente, como sendo das famílias dos:

- A) Metais alcalino-terrosos, halogênios e calcogênios.
- B) Metais alcalinos, metais alcalino-terrosos e calcogênios.
- C) Halogênios, calcogênios e metais alcalino-terrosos.
- D) Metais alcalinos, halogênios e calcogênios.
- E) Halogênios, calcogênios e gases nobres.

Questão 07 - (UNICENTRO/2018) Em um recipiente fechado de 2 L de capacidade, encontram-se 10,8 g de H₂O, 12 g de H₂ e 9,6 g de O₂ em equilíbrio e a 300°C. Qual o valor da constante do equilíbrio em termos de pressão (K_p) desse sistema?



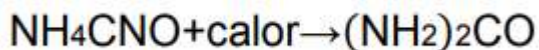
(Dados: Massas molares: H₂O = 18g/mol; H₂ = 2g/mol e O₂ = 32g/mol; constante geral dos gases (0,082atm.L/mol.K).

- A) 0,014 atm⁻¹
- B) 0,0014 atm⁻¹
- C) 0,14 atm⁻¹
- D) 1,4 atm⁻¹
- E) 0,00014 atm⁻¹

Questão 08 - (UNICENTRO/2018) Considere a afirmação: "Um dos processos de estabilização de um núcleo com excesso de energia é o da emissão de um grupo de partículas positivas, constituídas por dois prótons e dois nêutrons, e da energia a elas associada." Tal afirmação é referente a:

- A) Partículas beta
- B) Pósitrons
- C) Elétrons
- D) Radiação gama
- E) Partículas alfa

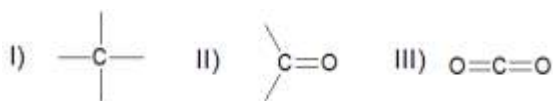
Questão 09 - (UNICENTRO/2018) Em 1828, o químico alemão Friedrich Wöhler, que trabalhou com Berzelius, sintetizou, de forma acidental, um composto orgânico chamado ureia, comumente encontrado na urina e sangue. A reação feita por Wöhler pode ser representada pela equação química:



Baseado no experimento de Wöhler, é correto afirmar que a definição atual de química orgânica é:

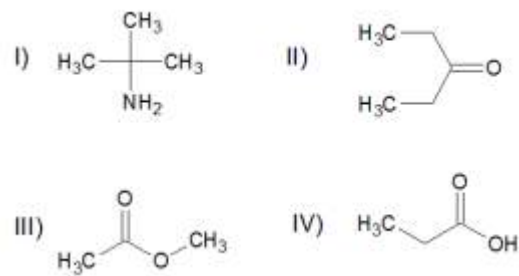
- A) A química que estuda as substâncias originadas de organismos animais ou vegetais.
- B) A química que estuda a maior parte dos compostos de carbono.
- C) A química dos complexos metálicos, sais, ácidos e seus derivados.
- D) A química que estuda as partículas elementares (prótons, nêutrons e elétrons).
- E) Nenhuma das alternativas anteriores é a correta.

Questão 10 - (UNICENTRO/2018) De acordo com o modelo da Repulsão dos Pares Eletrônicos na Camada de Valência (RPECV): “Em qualquer ligação covalente, os pares de elétrons da camada de valência tendem a ficar o mais afastados possível uns dos outros, uma vez que exercem repulsão entre si.” Nas estruturas abaixo, qual a geometria das ligações e o ângulo formado entre elas.



- A) I - Tetraédrica (ângulo de $109,5^\circ$); II - Angular (ângulo de 120°); III - Linear (ângulo de 180°).
- B) I - Piramidal (ângulo de 90°); II - Trigonal plana (ângulo de $109,5^\circ$); III - Linear (ângulo de 120°).
- C) I - Quadrado planar (ângulo de 90°); II - Trigonal plana (ângulos de 180° e 90°); III - Linear (ângulo de 180°).
- D) I - Tetraédrica (ângulo de $109,5^\circ$); II - Trigonal plana (ângulo de 120°); III - Linear (ângulo de 180°).
- E) I - Tetraédrica (ângulo de 90°); II - Trigonal plana (ângulos de 180° e 90°); III - Linear (ângulo de 180°).

Questão 11 - (UNICENTRO/2018) De acordo com as estruturas químicas abaixo é correto afirmar que:



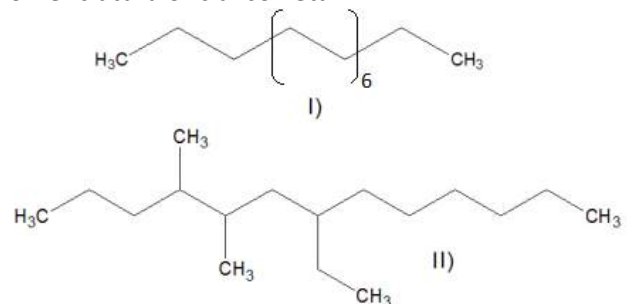
- A) Possuem função orgânica: I - aldeído; II - cetona; III - ácido carboxílico; IV - álcool.
- B) Possuem função orgânica: I - éster; II - alceno; III - amina; IV - amida.
- C) Possuem função orgânica: I - éter; II - cetona; III - alcino; IV - aldeído.
- D) Possuem função orgânica: I - cetona; II - álcool; III - amina; IV - éster.
- E) Possuem função orgânica: I - amina; II - cetona; III - éster; IV - ácido carboxílico.

Questão 12 - (UNICENTRO/2018) O equilíbrio abaixo pode ser considerado como:



- A) Ressonância
- B) Reação ácido-base
- C) Reação de óxido-redução
- D) Tautomeria
- E) Hidrólise

Questão 13 - (UNICENTRO/2018) Considere abaixo as estruturas dos hidrocarbonetos, assinale a nomenclatura oficial correta:

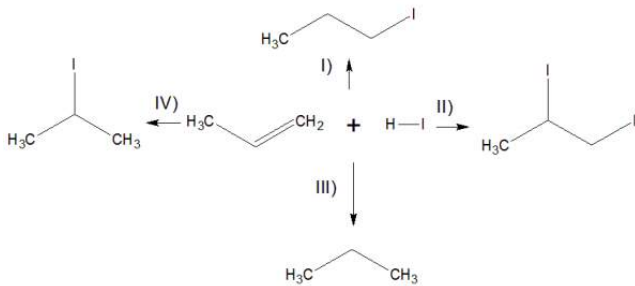


- A) I - heptadecano; II - 7-etil-4,5-dimetiltridecano
- B) I - dimetil-pentadecano; II - 7-etil-9,10-dimetiltridecano
- C) I - 1-metil - hexadecano; II - 7-etil-9,10-dimetiltridecano
- D) I - heptadecano; II - 7-etil-1,4,5-trimetiltridecano
- E) I - cicloheptadecano; II - 7-etil-1,4,5-trimetiltridecano

Questão 14 - (UNICENTRO/2018) Em alcenos assimétricos, a adição de haletos de hidrogênio

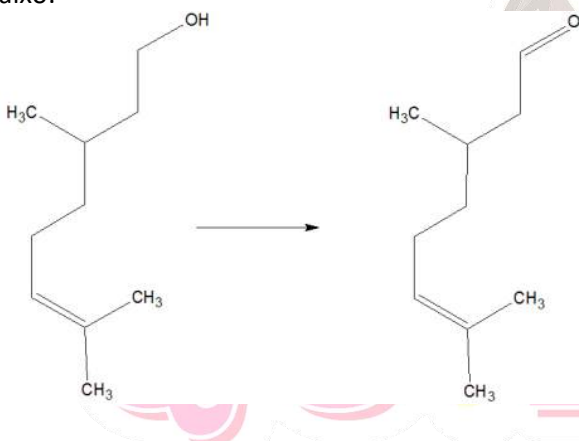
possibilita a formação de mais de um produto. De acordo com Markovnikov, quais dos produtos abaixo seria formado predominantemente.

- 13) A
14) D
15) E



- A) I
B) II
C) III
D) IV
E) Nenhum pois não haveria reação.

Questão 15 - (UNICENTRO/2018) A equação química de conversão do citronelol em citronela é mostrada abaixo:



Nessa reação, tem-se a conversão de um:

- A) Fenol em ácido carboxílico
B) Alceno em cetona
C) Aldeído em álcool
D) Aldeído em cetona
E) Álcool em aldeído

GABARITO

- 01) B
02) E
03) D
04) B
05) C
06) A
07) B
08) E
09) B
10) D
11) E
12) D

Questão 01 - (UNICENTRO/2019) A uma dada temperatura, a reação de recombinação do iodo em fase gasosa, $\text{Ar(g)} + 2\text{I(g)} \rightarrow \text{Ar(g)} + \text{I}_2(\text{g})$, apresenta os seguintes dados experimentais (tabela abaixo), relativos a sua cinética. Utilizando essas informações, encontre a taxa de desenvolvimento da reação e o valor da constante de velocidade. Marque a alternativa que fornece, corretamente, as respostas solicitadas.

C_0 (concentração inicial) (mol l^{-1})		V_0 (velocidade inicial) (mol $\text{l}^{-1} \text{s}^{-1}$)
Ar	I	
0,01	0,025	$2,4 \times 10^{-6}$
0,005	0,025	$12,0 \times 10^{-7}$
0,01	0,0125	$6,0 \times 10^{-7}$

- a) $Td = k [\text{Ar}] [\text{I}]^2$; $k = 3,84 \times 10^{-1} \text{ l}_2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 b) $Td = k [\text{Ar}]^2 [\text{I}]$; $k = 9,60 \times 10^{-1} \text{ l}_2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 c) $Td = k [\text{Ar}] [\text{I}]$; $k = 9,60 \times 10^{-3} \text{ l}_2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 d) $Td = k [\text{Ar}] [\text{I}]$; $k = 9,60 \times 10^{-4} \text{ l}_2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 e) $Td = k [\text{Ar}] [\text{I}]$; $k = 3,84 \times 10^{-1} \text{ l}_2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Questão 02 - (UNICENTRO/2019) Quando a mistura de um mol de $\text{H}_2(\text{g})$ e um mol de $\text{I}_2(\text{g})$ é aquecida a 500K, o produto resultante da reação é $\text{HI}(\text{g})$. Para essa reação, a 500K, a variação na entalpia encontrada foi -10,8 kJ mol⁻¹ e a variação da entropia, 17,7 J K⁻¹ mol⁻¹. Com relação à reação, é correto afirmar:

- a) A reação é exotérmica e a entropia do sistema diminui.
 b) A reação é endotérmica e um aumento na pressão sobre o sistema provoca um deslocamento da reação para o lado dos reagentes.
 c) A reação apresenta um aumento de entropia e ocorre espontaneamente.
 d) Valores da entalpia e da entropia do sistema indicam que a reação não ocorre espontaneamente.
 e) A reação ocorre com um aumento de entropia e é endotérmica.

Questão 03 - (UNICENTRO/2019) A construção de um modelo atômico exigiu imaginação e dedicação de diversos pesquisadores que propuseram suas teorias baseadas nas informações experimentais que se encontravam disponíveis naquele momento. Com relação às diversas propostas de modelos atômicos, é INCORRETO afirmar que

- a) o modelo atômico de Rutherford considera o átomo constituído de um núcleo muito pequeno, de carga positiva, cercado por elétrons em órbitas, como um minúsculo sistema planetário.

b) o modelo atômico de Dalton considera que ao elétron são permitidos certos estágios estacionários de energia. Estando em um desses estágios, o elétron não irradia nem absorve energia.

c) Joseph John Thomson construiu seu modelo atômico apresentando o átomo como uma esfera positiva, não maciça, com elétrons de carga negativa incrustados, como um pudim com passas.

d) o modelo atômico de Sommerfeld admitia órbitas circulares e elípticas de diferentes excentricidades cuja energia do elétron seria determinada pela distância em que ele se encontra do núcleo e pelo tipo de órbita que ele descreve.

e) em seu modelo atômico Nagaoka sugeriu que o átomo era constituído de um anel de elétrons ao redor de um centro muito denso.

Questão 04 - (UNICENTRO/2019) Grupo funcional é um átomo ou grupo de átomos, carregado ou não, que atribui a um composto determinadas características. Compostos com características semelhantes são agrupados, permitindo generalizações quanto ao comportamento químico. As questões a seguir são afirmativas corretas relacionadas à teoria sobre o comportamento químico de substâncias, exceto:

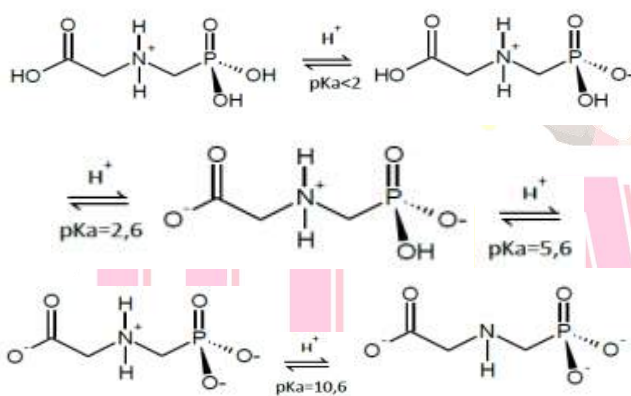
- a) August Svante Arrhenius classificava as substâncias em eletrólitos, se formassem íons, e não eletrólitos, se não formassem íons, em contato com água.
 b) Johannes Nicolaus Bronsted e Thomas Martin Lowry definiram como ácido a espécie química doadora de um próton (H^+).
 c) Linus Pauling conceituou como base a espécie química capaz de disponibilizar um par de elétrons para formação de uma ligação covalente coordenada.
 d) A teoria de Bronsted-Lowry amplia o conceito para substâncias que não se encontram em meio aquoso.
 e) A teoria de Arrhenius é restrita ao meio aquoso e à presença de hidrogênio no ácido e hidroxila na base.

Questão 05 - (UNICENTRO/2019) O tolueno (metilbenzeno) é uma substância inflamável que provoca irritação na pele e é cancerígena. O tolueno é comumente utilizado como solvente em colas, e também encontrado em tintas, removedores e cosméticos. A “cola de sapateiro” é um produto comercial que contém tolueno e é motivo de preocupação para a saúde pública devido ao seu uso como droga inalante. Com relação ao tolueno, a afirmativa correta é:

- a) O tolueno pode ser obtido por meio de uma reação de adição de um grupo alquila ao benzeno, na presença de um catalisador apropriado.

- b) O tolueno, na fase gasosa, é uma substância com grande momento dipolar elétrico, superior ao momento dipolar do pfluortolueno.
- c) Em uma mistura de ácidos nítrico e sulfúrico concentrados e a quente, o tolueno reage formando uma mistura de orto e para-nitrotolueno.
- d) O tolueno é um hidrocarboneto de cadeia alifática, de fórmula molecular C_7H_8 .
- e) O tolueno, também chamado de éter de petróleo, é obtido na destilação fracionada do petróleo.

Questão 06 - (UNICENTRO /2019) A Um herbicida é uma substância utilizada para controlar plantas daninhas. O glifosato [n-(fosfometil) glicina] é um herbicida não seletivo que atua inibindo a enzima EPSP (5-enolpiruvato-chiquimato-3-fosfatil sintase) responsável pela síntese de aminoácidos essenciais ao crescimento de plantas. O glifosato apresenta uma sequência de equilíbrios e constantes de dissociação de acordo com a figura abaixo.



Com relação ao glifosato, seus equilíbrios e constantes de dissociação, é INCORRETO afirmar:

- a) O glifosato apresenta os grupos funcionais amida, carboxilato e fosfonato em sua molécula.
- b) Em pH abaixo de 2,0, o glifosato apresenta carga líquida positiva.
- c) Em pH acima de 11, o glifosato apresenta-se na forma trianônica.
- d) O glifosato apresenta comportamento anfótero devido aos seus grupos funcionais, podendo assumir diferentes cargas iônicas em função do pH do meio.
- e) A molécula do glifosato tem a seguinte fórmula molecular: $C_3H_8NO_5P$.

Questão 07 - (UNICENTRO /2019) A Uma bebida muito apreciada, principalmente por consumidores do sul do Brasil, é o produto da infusão de folhas de ervamate (*Ilex paraguariensis*), comumente chamada

de chimarrão. Diversas propriedades interessantes têm sido atribuídas à erva-mate, tais como anti-inflamatória, antioxidante, antirreumática, entre outras. Dentre as diversas substâncias presentes na erva-mate, estão vitaminas, sais minerais, proteínas, lipídios, glicose, sacarose e cafeína. Com relação a algumas dessas substâncias, é INCORRETO afirmar:

- a) Proteínas são poliamidas obtidas através da condensação de α -aminoácidos.
- b) Os lipídios são moléculas orgânicas, ésteres (ceras) ou triésteres (óleos e gorduras), altamente energéticas, insolúveis em água.
- c) A molécula de glicose tem a fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. A molécula de glicose é produzida nas plantas através da combinação de água e gás carbônico, por meio da fotossíntese.
- d) A sacarose é formada pela condensação de uma molécula de glicose e uma molécula de frutose.
- e) A molécula de cafeína apresenta, em sua estrutura, átomos de carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio e fósforo.

Questão 08 - (UNICENTRO /2019) O mel tem uma longa história, com relatos de sua utilização como alimento, medicamento e oferenda aos deuses. Produto oriundo das abelhas a partir do néctar das flores, o mel apresenta diversas propriedades físicas e químicas peculiares que o torna único. O mel tem uma composição química variada, sendo constituído de água, carboidratos, vitaminas, minerais, proteínas, entre outros. Com relação a alguns dos componentes presentes no mel, a alternativa INCORRETA é:

- a) Carboidratos são também conhecidos como hidratos de carbono, sendo açúcares simples ou monossacarídeos e complexos ou polissacarídeos.
- b) A vitamina C (ácido ascórbico), de fórmula molecular $C_6H_8O_6$, é uma importante substância para o nosso organismo e sua carência pode provocar escorbuto e gengivite.
- c) Dentre os elementos químicos encontrados no mel, o cálcio é um importante metal alcalino para o organismo humano. Sua deficiência pode desencadear uma série de distúrbios, sendo a osteoporose uma doença relacionada a sua ausência.
- d) A frutose, também conhecida por levulose, é um carboidrato, e isômero funcional da glicose.
- e) A hidrólise da sacarose em meio ácido produz uma molécula de glicose. Esse processo é denominado inversão da sacarose

Questão 09 - (UNICENTRO /2019) Recentemente, presenciamos o encontro histórico entre o presidente

dos EUA, Donald Trump e o líder da Coreia do Norte, Kim Jong-un. Esse encontro tinha como objetivo principal a desnuclearização da Coreia do Norte. A grande preocupação internacional está relacionada ao enriquecimento de urânio pela Coreia do Norte com o objetivo de produzir combustível para armas atômicas. As alternativas a seguir estão relacionadas à radioatividade. Marque a correta.

- A propriedade de certos elementos, tais como o urânio e o enxofre, de emitirem partículas e radiações é denominada radioatividade.
- Ernest Rutherford e Pierre Curie realizaram experiências muito importantes para o entendimento da estrutura dos átomos, nas quais utilizaram os três tipos de emissões radioativas alfa (a), beta (b) e gama. O experimento envolvia um material radioativo emitindo partículas para encontrar uma chapa fotográfica.
- As partículas beta possuem massa desprezível e carga negativa, enquanto as partículas alfa possuem massa elevada e carga positiva.
- Radiações gama, assim como os raios X e cósmicos, são ondas eletromagnéticas que acompanham a emissão de partículas alfa e/ou beta.
- Uma matéria-prima que pode ser utilizada em artefatos nucleares é o urânio enriquecido, que consiste em uma concentração elevada de urânio 238, podendo chegar a uma pureza superior a 90%.

Questão 10 - (UNICENTRO /2019) A sociedade moderna não consegue mais viver sem os materiais produzidos a partir dos polímeros (do grego poli, muitas, meros, partes). Um polímero é uma macromolécula natural ou preparada artificialmente, formada por unidades estruturais que se repetem, os monômeros. Polímeros são empregados na fabricação de embalagens para bebidas, brinquedos, tubos e conexões para água, entre muitos outros. Entretanto, seu descarte inapropriado tem provocado problemas ambientais. Analise as questões seguintes, relacionadas aos polímeros.

- Polímeros de eliminação são materiais obtidos a partir da reação entre monômeros iguais ou diferentes, com a liberação de substâncias mais simples, tais como a água, cloreto de hidrogênio, entre outros, com exceção do poliuretano.
- O cloroeteno, obtido através da adição parcial de cloreto de hidrogênio ao etino, é a unidade básica (monômero) do policloreto de vinila ou PVC.
- A borracha natural, um elastômero, polímero de alta elasticidade e fórmula $(C_5H_8)_n$, é formada a partir

do metilbut-1,3- dieno (isopreno). Também pode ser extraída da seringueira, *Hevea brasiliensis*.

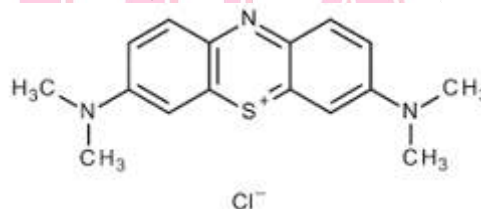
IV. Vulcanização é o nome que se dá ao processo de modificação da borracha com enxofre para acentuar determinadas propriedades como aumento de elasticidade e resistência a altas e baixas temperaturas.

V. Copolímeros são obtidos através da reação de condensação de dois ou mais monômeros iguais, na presença de um catalisador, formando um polímero de estrutura ramificada.

É correto o que se afirma em

- I, II, III e IV.
- I, II e V.
- III, IV e V.
- I, III, IV e V.
- Todas.

Questão 11 - (UNICENTRO /2019) O azul de metileno foi sintetizado primeiramente em 1876, pelo químico alemão Heinrich Caro. Trata-se de uma substância bastante versátil, usada como corante sintético, agente no tratamento de infecções e intoxicação por cianeto, entre outros. Recentes pesquisas também revelaram ser o azul de metileno uma importante promessa como agente antienvelhecimento. Com relação à molécula do azul de metileno, cuja estrutura encontra-se abaixo, é correto afirmar



- O azul de metileno é um composto aromático heterocíclico de fórmula molecular $C_{16}H_{18}ClN_3S$.
- O azul de metileno é um corante orgânico aniônico (de caráter alcalino), contendo dois grupos funcionais amida.
- O azul de metileno é um hidrocarboneto aromático constituído de três anéis aromáticos, de fórmula molecular $C_{16}H_{18}ClN_3S$.
- O azul de metileno é um importante hidrocarboneto policíclico aromático e seus derivados nitrogenados são potentes agentes carcinogênicos.
- Na presença de halogênios e luz, o azul de metileno sofre reação de adição dando origem azul de metileno hexaclorado (AMH), um inseticida também conhecido como gamaxane, utilizado no tratamento de madeira.

Questão 12 - (UNICENTRO /2019) Nanotecnologia pode ser entendida como o conjunto de

procedimentos utilizados para a manipulação da matéria, numa escala atômica e molecular. Na prática, trata da criação de novos materiais, novos produtos e processos levando-se em consideração a capacidade moderna de ver e manipular átomos e moléculas. Da ficção para a realidade a nanotecnologia já está presente em nosso cotidiano, em transistores, produtos esportivos, biotecnologia, roupas inteligentes, etc. Os nanotubos de carbono, em particular, são folhas de grafeno enroladas para formar uma peça cilíndrica com diâmetro de 1nm. As afirmativas abaixo tratam do carbono e suas ligações.

I. Nanotubos de carbono são variedades alotrópicas do carbono, assim como o diamante e o buckminsterfulereno.

II. A combustão completa de nanotubo de carbono resulta em gás carbônico.

III. Nanotubos de carbono podem ser classificados como substâncias compostas. Eles sofrem reação de decomposição formando novas substâncias.

IV. Enquanto no diamante, cada átomo de carbono é rodeado tetraedricamente por outros quatro átomos de carbono, na grafita, cada átomo de carbono encontra-se ligado a três outros átomos de carbono.

Essas condições conduzem à formação de um cristal molecular, no diamante e placas de hexágonos, na grafita.

V. O carbono é um ametal que faz quatro ligações covalentes para adquirir estabilidade, como é o caso da molécula de metano.

- É correto o que se afirma em
- II, III e IV.
 - II, III, IV e V.
 - I, II, IV e V.
 - I, II, III e V.
 - Todas.

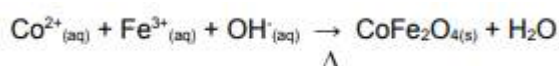
Com relação à reação acima e seus constituintes, é incorreto afirmar:

- Os menores coeficientes que tornam essa equação corretamente balanceada seguem na ordem: 1, 2, 8, 1, 4.
- A reação se processa em meio básico, sob aquecimento.
- A reação ocorre quando a uma mistura aquosa de cloretos de Co^{2+} e Fe^{3+} a uma razão molar de (1:2) é adicionada uma base, NaOH, sob aquecimento.
- O elemento ${}_{26}\text{ferro}^{56}$, na reação acima, encontra-se no estado de oxidação +3 (Fe^{3+}). Isso significa que o somatório do número de nêutrons e prótons no íon Fe^{3+} é 53 e o número de elétrons 26.
- Na substância CoFe_2O_4 , obtida na reação acima, os elementos Co, Fe e O apresentam os seguintes números de oxidação: +2, +3, -2.

GABARITO

- A
- C
- B
- C
- C
- A
- E
- C
- C
- A
- A
- C
- D

Questão 13 - (UNICENTRO /2019) Nanopartículas magnéticas, tal como a ferrita de cobalto, CoFe_2O_4 , têm merecido a atenção de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, principalmente com o advento da nanociência e nanotecnologia. Essas nanopartículas magnéticas, quando funcionalizadas, os núcleos magnéticos são envolvidos por camada polimérica, podendo ter inúmeras aplicações, desde carregadores de fármacos a áreas específicas do corpo, a biossensores, entre muitos outros. A equação abaixo representa a reação de formação da ferrita de cobalto, obtida pelo método denominado coprecipitação.



Texto para os exercícios 1 a 5.

Tabagismo passivo é a inalação da fumaça de derivados do tabaco, tais como cigarro, charuto, cigarrilhas, cachimbo, narguilé e outros produtores de fumaça, por indivíduos não fumantes, que convivem com fumantes em ambientes fechados, respirando as mesmas substâncias tóxicas que o fumante inala. A fumaça do cigarro é uma mistura de aproximadamente 4.720 substâncias tóxicas diferentes que se constituem de duas fases fundamentais: a particulada e a gasosa. A fase gasosa é composta, entre outros, por monóxido de carbono, amônia, cetonas, formaldeído, acetaldeído, acroleína. A fase particulada contém nicotina e alcatrão. A nicotina é considerada pela OMS uma droga psicoativa que causa dependência. A nicotina age no sistema nervoso central, como a cocaína, com uma diferença: chega em torno de 7 a 19 segundos ao cérebro. Por isso, o tabagismo é classificado como doença e está inserido no Código Internacional de Doenças (CID-10) no grupo de transtornos mentais e de comportamento devido ao uso de substância psicoativa. Em 2011, houve um grande avanço que tem contribuído para que não haja mais a poluição tabagística ambiental nos recintos fechados. Houve a aprovação da Lei nº 12.546, de 14 de dezembro, que proíbe o fumo em local fechado em todo País. (TABAGISMO, 2019)

Questão 01 - (UNICENTRO/2020) A fumaça é um tipo de solução coloidal caracterizada pela presença de

- A) substâncias gasosas dispersas nos líquidos condensados.
- B) líquidos dispersos no carbono particulado.
- C) alcatrão condensado disperso na nicotina líquida.
- D) hidrocarbonetos voláteis, na forma condensada, dispersos no alcatrão líquido.
- E) material sólido disperso nos gases da atmosfera.

Questão 02 - (UNICENTRO/2019) A combustão completa da nicotina produz vapor d'água,

- A) amônia gasosa e óxidos de carbono.
- B) dióxido de nitrogênio e dióxido de carbono.
- C) aminas em estado gasoso e dióxido de carbono.
- D) monóxido de dinitrogênio e monóxido de carbono.
- E) amidas em estado gasoso e óxidos de carbono.

Questão 03 - (UNICENTRO/2020) O elemento químico $^{210}\text{Po}_{84}$ emite partículas alfa e transmuta-se em $^{206}\text{Pb}_{82}$.

- A) núcleos estáveis de $^4\text{He}_2$, as partículas alfa.
- B) partículas alfa capazes de atravessar uma parede de chumbo.

- C) o radioisótopo mais pesado do hidrogênio, representado como partícula alfa.
- D) o chumbo-206, isótopo do polônio-210.
- E) um dos radioisótopos instáveis do chumbo.

Questão 04 - (UNICENTRO/2020) Comparando-se a estrutura atômica, propriedades físicas e químicas do carbono-12 e do carbono-14, pode-se afirmar:

- A) Os dois elementos constituem variedades alotrópicas do carbono.
- B) O carbono-14 tem número de prótons maior que o carbono-12.
- C) O dióxido de carbono-14 tem velocidade de difusão menor que o dióxido de carbono-12.
- D) O número de elétrons do carbono-12 é menor.
- E) O carbono-14 perde quatro elétrons ao fazer ligações semelhantes às do carbono-12.

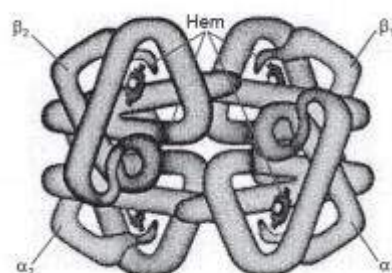
Questão 05 - (UNICENTRO/2020) A massa de 2mg de Cd corresponde, aproximadamente, em mol, a

- A) $1,0 \cdot 10^{-3}$
- B) $1,1 \cdot 10^{-5}$
- C) $1,5 \cdot 10^{-3}$
- D) $2,0 \cdot 10^{-3}$
- E) $1,8 \cdot 10^{-5}$

Questão 06 - (UNICENTRO /2020) Os hidrocarbonetos, compostos orgânicos constituídos exclusivamente por carbono e hidrogênio, apresentam, por propriedade,

- A) melhor capacidade combustível que todas as outras classes funcionais de compostos orgânicos.
- B) pontos de ebulição intermediários entre o do álcool etílico e o da água.
- C) densidade maior que a água, por isso o petróleo se encontra a grandes profundidades nos mares.
- D) baixa solubilidade em água, sendo que quantidades pequenas de água podem ser retiradas de uma mistura de hidrocarbonetos por destilação simples.
- E) boa reatividade química com álcoois formando éteres.

Questão 07 - (UNICENTRO /2020)



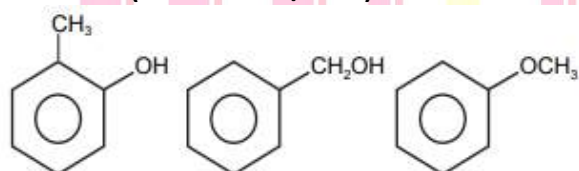
A hemoglobina é uma proteína de estrutura quaternária. Ela é composta por quatro cadeias de globina (parte proteica) e um grupo heme (grupo prostético) ligado a cada uma delas. Em adultos, as cadeias de globina são de dois tipos: duas do tipo α (alfa) e duas do tipo β (beta). O grupo heme contém um átomo de ferro central em seu interior, mantido no estado ferroso. O ferro é o responsável pela captação do oxigênio, uma vez que o mineral se liga ao oxigênio com facilidade. A globina não serve apenas para a função estrutural, mas também torna possível a reversibilidade da ligação entre o ferro e o oxigênio.

(A HEMOGLOBINA, 2019).

A análise dessas informações, da figura apresentada e dos conhecimentos sobre hemoglobina possibilitam afirmar:

- A) Os metais de transição formam sempre ligações covalentes com outros elementos químicos.
- B) A molécula de nitrogênio possui ligações π e σ entre átomos de nitrogênio.
- C) As moléculas de oxigênio e de monóxido de carbono são ambas polares.
- D) O Nox do ferro permanece igual a zero durante o processo de respiração. As proteínas complexas são sais derivados de aminoácidos.
- E) As proteínas complexas são sais derivados de aminoácidos

Questão 08 - (UNICENTRO /2020)



Os compostos orgânicos representados são classificados, respectivamente, como

- A) ácido carboxílico, álcool e aldeído.
- B) álcool, ácido carboxílico e cetona.
- C) éter, éster e fenol.
- D) álcool, fenol e éster.
- E) fenol, álcool e éter.

Questão 09 - (UNICENTRO /2020) Os calcogênios são todos os elementos químicos localizados na família ou grupo 16, conhecida antigamente como família VIA, que recebem esse nome por causa da origem grega Khaltos que significa cobre com a junção do termo genos, que quer dizer "origem nobre". De uma forma geral, os calcogênios apresentam como principal característica o fato de os elementos naturais, com exceção do livermório, que é artificial, dessa família formarem compostos químicos com o elemento cobre

(Cu). A denominação de calcogênios (geradores de cobre) é atribuída aos gregos, devido à obtenção de o cobre ser feita a partir de minérios, como Cu_2O e Cu_2S . Em relação ao grupo dos calcogênios, pode-se afirmar:

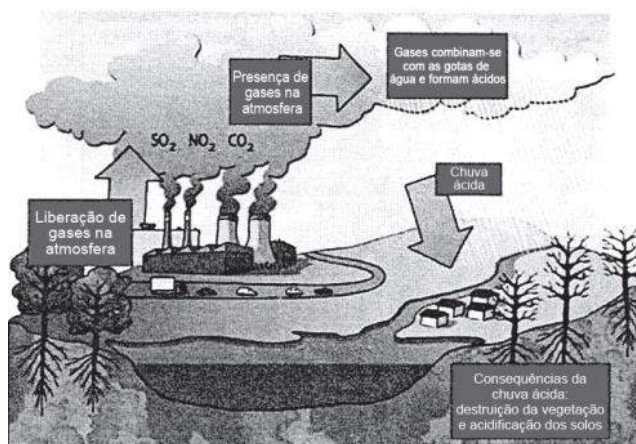
- A) É formado apenas por não metais.
- B) Apresenta elementos químicos com subníveis d incompletos.
- C) Contém os elementos químicos de mais baixa energia de ionização.
- D) É isento de elementos químicos radioativos.
- E) É constituído por elementos representativos.

Questão 10 - (UNICENTRO /2020) Por ser relativamente simples, sensível e efetiva para separar os componentes de misturas, a cromatografia gasosa é uma das ferramentas muito utilizadas na química. Nessa técnica, os componentes, na forma de vapor, são gradualmente separados com base na sua volubilidade: do mais volátil para o menos volátil. É amplamente usada em análises quantitativas e qualitativas de espécies químicas e para determinar constantes termoquímicas, tais como calores de solução e vaporização, pressão de vapor e coeficientes de atividade. (POR SER, 2019).

Com base nessas informações, numa mistura de hidrocarbonetos contendo pentano, hexano, etano, propano e butano, o primeiro componente a ser separado é o

- A) pentano.
- B) hexano.
- C) etano.
- D) propano.
- E) butano.

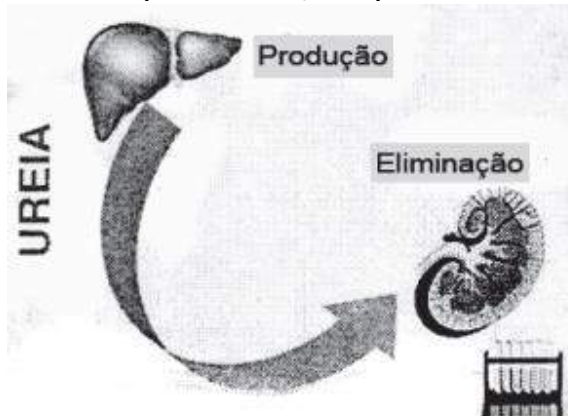
Questão 11 - (UNICENTRO /2020)



A chuva ácida é a precipitação com a presença de ácido sulfúrico, ácido nítrico e nitroso, resultantes de reações químicas que ocorrem na atmosfera. Todas as chuvas são ácidas, mesmo em ambientes sem

poluição conforme mostra a figura apresentada. (A CHUVA, 2019). A chuva ácida é a denominação de um fenômeno típico que ocorre devido, principalmente,

- à formação de nuvens.
- ao efeito estufa.
- à diminuição da camada de ozônio.
- aos óxidos de enxofre na atmosfera.
- à radiação infravermelha.

Questão 12 - (UNICENTRO /2020)


Diariamente, um homem elimina pela urina cerca de 30g de ureia $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, diariamente conforme a figura apresentada. Com base nessas informações, o número de átomos de nitrogênio que são eliminados diariamente é igual a

- $12,04 \cdot 10^{23}$
- $9,03 \cdot 10^{23}$
- $6,02 \cdot 10^{23}$
- $3,01 \cdot 10^{23}$
- $6,02 \cdot 10^{-23}$

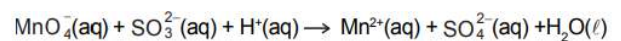
Questão 13 - (UNICENTRO /2020) Quando uma mistura de CaCO_3 , Na_2CO_3 e SiO_2 é fundida, forma-se um líquido bastante viscoso, que, após resfriamento, se transforma numa massa rígida e transparente, denominada vidro. Sobre esse processo e os materiais nele envolvidos, pode-se afirmar:

- O vidro é uma mistura de carbonetos.
- A temperatura permanece constante durante o processo de fusão do vidro.
- O vidro tem composição fixa e invariável.
- O dióxido de carbono, CO_2 , é liberado durante a fusão da mistura.
- O vidro tem estrutura cristalina definida.

Questão 14 - (UNICENTRO /2020) Uma pilha de cobre e cádmio pode ser construída mergulhando-se eletrodos desses metais, respectivamente, em soluções de sais de $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$, isolados por meio de ponte salina. Admitindo-se que os potenciais-

padrão de redução, E_0 , do cobre e do cádmio, são, respectivamente, +0,337V e -0,403V, em relação a essa pilha, pode-se afirmar:

- A f.e.m. da pilha é 0,066V.
- O eletrodo do cádmio ganha massa.
- As soluções aquosas da pilha são moleculares.
- Os íons Cd^{2+} são oxidados no ânodo.
- Os íons Cu^{2+} são reduzidos no cátodo.

Questão 15 - (UNICENTRO /2020)


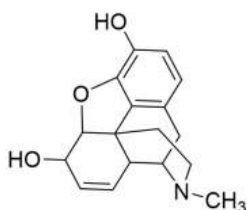
Após o balanceamento da equação iônica, com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

- O íon é o agente oxidante.
- A quantidade de matéria de $\text{H}^+(\text{aq})$, que reage com 1,0mol de íons $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$, é 4,0mol.
- A soma dos coeficientes estequiométricos dos produtos é 10.
- O Nox do elemento químico redutor é +7.
- A relação $\text{MnO}_4^- / \text{SO}_4^{2-}$ é igual a 2/3.

GABARITO

- E
- anulada
- A
- C
- E
- D
- B
- E
- E
- C
- D
- anulada
- D
- E
- C

Questão 01 - (UNICENTRO/2021) A morfina é um potente analgésico, mas tem a desvantagem de provocar tolerância e, por isso, requer doses cada vez maiores e, conseqüentemente, dependência. A partir de sua estrutura química, os pesquisadores identificaram outros analgésicos mais seguros que são utilizados até os dias atuais.



morfina

Sobre a estrutura da morfina, assinale a alternativa correta.

- A morfina é considerada um hidrocarboneto saturado.
- Há uma dupla ligação trans em um dos ciclos da molécula.
- Na estrutura da morfina, está presente um grupo funcional álcool primário.
- Na estrutura, há um grupo funcional de amina terciária e um de éter.
- A estrutura possui um grupo funcional da classe dos ésteres.

Questão 02 - (UNICENTRO/2021) O “meme” a seguir, utilizado especialmente nas redes sociais, representa uma possível ligação entre átomos de alumínio e cloro.

Tá vendo aquele alumínio dando bobeira? Vamos pegar os 3 elétrons dele



Sabendo que o número atômico do alumínio é 13 e o do cloro é 17, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a fórmula do composto formado.

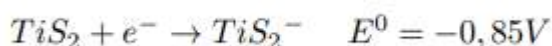
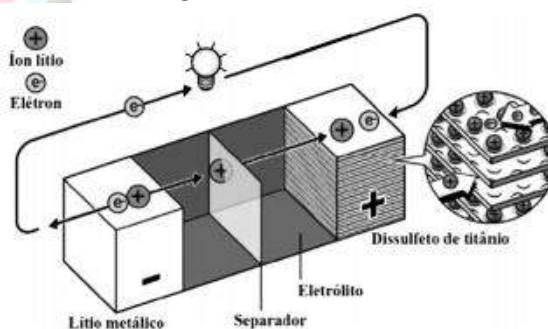
- Al_3Cl
- Al_2Cl_3
- $AlCl$
- $AlCl_2$
- $AlCl_3$

Questão 03 - (UNICENTRO/2021) O desenvolvimento dos modelos atômicos é um excelente exemplo de como os modelos científicos se desenrolam e são, constantemente, revisados. O modelo atual foi

desenvolvido a partir de estudos de diferentes pesquisadores e séries de experimentos. Sobre os modelos atômicos, assinale a alternativa correta.

- Segundo Bohr, os elétrons circulam ao redor do núcleo em determinadas órbitas de energia.
- Segundo Dalton, átomos são esferas constituídas de partículas subatômicas.
- J. J. Thomson propôs a existência de partículas positivas (prótons) em uma esfera negativa.
- Segundo Rutherford, o átomo tem o núcleo positivo mais leve, com elétrons pesados ao redor.
- Segundo o modelo de subníveis de energia, um átomo com $Z=22$ tem configuração $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10}$

Questão 04 - (UNICENTRO/2021) O prêmio Nobel de Química em 2019 foi outorgado aos pesquisadores que investigaram as baterias recarregáveis de íon-lítio, muito utilizadas em notebooks, tablets e celulares. Elas são recarregáveis, pois os processos de oxidação e redução que ocorrem nos eletrodos são reversíveis. Um esquema simplificado da primeira bateria de lítio proposta por Whittingham, em 1976, assim como semirreações e potenciais padrão de redução, está demonstrado a seguir.



Com base nas informações apresentadas, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- O cátodo da célula é o TiS_2 , enquanto o ânodo é o lítio metálico.
 - O TiS_2 é o agente redutor na célula.
 - O potencial padrão da célula é 2, 5V .
 - A equação global da bateria é: $Li + TiS_2 \rightarrow Li^+ + TiS_2^-$
 - O Li sofre oxidação para formar Li^+ . Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.
- V, V, F, F, V.
 - V, F, V, V, F.
 - V, F, F, V, V.
 - F, V, V, F, F.
 - F, F, F, V, V.

Questão 05 - (UNICENTRO/2021) A humanidade vivencia desde 2019 a Covid-19, uma doença altamente contagiosa e que se tornou pandêmica em pouquíssimo tempo. Ainda que existam vacinas comprovadamente eficazes e seguras, órgãos competentes indicam medidas de prevenção, como o uso de máscaras, o distanciamento social e a frequente higienização das mãos com água e sabão ou álcool em gel (geralmente o etanol). Sobre as medidas de higienização das mãos, considere as afirmativas a seguir.

I. O sabão é um importante agente de limpeza, mas sua limitação é a falta de capacidade de interação com substâncias apolares.

II. Sabões utilizados para lavagem das mãos, roupas e utensílios podem ser obtidos pela hidrólise básica (KOH ou NaOH) de um triacilglicerol (óleo ou gordura).

III. O etanol mencionado no texto pode ser corretamente apresentado pela fórmula $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

IV. O álcool comercial 70% é uma mistura de etanol e água e a força de interação principal entre as moléculas dessa solução é conhecida como ligação de hidrogênio.

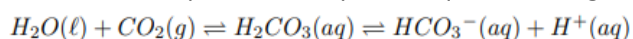
Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 06 - (UNICENTRO /2021) A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$), é essencial para nossa saúde. Sabendo que um adulto necessita, em média, de 88 mg de vitamina C diariamente, é correto dizer que nessa quantidade de massa há

- a) 5×10^{-4} mols de ácido ascórbico.
- b) 3×10^{23} moléculas de ácido ascórbico.
- c) 0, 4 mols de hidrogênio.
- d) $1, 8 \times 10^{-20}$ átomos de carbono.
- e) 58 mg de oxigênio.

Questão 07 - (UNICENTRO /2021) Nos refrigerantes ocorrem, o tempo todo, o equilíbrio químico a seguir:



Em relação ao equilíbrio químico demonstrado, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

() Ao abrirmos uma garrafa de refrigerante, a saída de CO_2 indica o equilíbrio sendo deslocado para a formação de HCO_3^- .

() A presença do ácido no nosso estômago causa a eructação (arroto) quando ingerimos refrigerante, resultado do deslocamento do equilíbrio no sentido dos reagentes.

() Visto que a solubilidade de CO_2 em água diminui conforme o aumento da temperatura, caso esqueçamos o refrigerante fora da geladeira, ocorrerá liberação desse gás.

() Ao adicionarmos suco de limão a um copo com refrigerante, o equilíbrio é deslocado no sentido de formação de H^+ .

() Ao adicionarmos água a um copo com refrigerante, o equilíbrio é deslocado no sentido dos produtos. Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

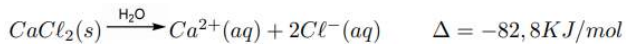
- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, F, F, F.
- c) F, V, V, F, V.
- d) F, V, F, V, V.
- e) F, F, V, V, V.

Questão 08 - (UNICENTRO /2021) “Dark” é uma série alemã (2017-2020), cuja narrativa se desenvolve na Ucrânia. A história começa em 2019, mas a primeira temporada acontece em 1986 e 1953, abrangendo desaparecimentos e viagens no tempo. O ano de 1986 não foi escolhido ao acaso, pois foi nesse mesmo ano que ocorreu o acidente da usina de Chernobyl. Isso inspirou os autores para a atmosfera sombria da cidade em que ocorrem os episódios. No acidente da usina, explosões e incêndios das instalações lançaram por dez dias consecutivos partículas radioativas que se espalharam rapidamente pelos céus da União Soviética e da Europa Ocidental. Entre essas partículas estava o estrôncio-90. Sabendo que sua meia-vida é de 28 anos e estimando que 1Kg foi espalhado no acidente, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, quanto desse isótopo em gramas (g) ainda estará presente após 196 anos.

- a) 3,9 g
- b) 7,8 g
- c) 31,2 g
- d) 39,0 g
- e) 78,0 g

Questão 09 - (UNICENTRO /2021) Bolsas para compressas instantâneas, quentes ou frias, são utilizadas durante as práticas esportivas quando atletas sofrem alguma contusão. Essas bolsas contêm água e algum sal, e, após a dissolução do sal na água, a temperatura do recipiente que contém a mistura se modifica. Considere a transformação apresentada e

atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.



- () A dissolução de cloreto de cálcio em água é útil para compressas frias.
() A dissolução de 2 mols de CaCl_2 em água liberará 165, 6KJ.
() O processo de dissolução de cloreto de cálcio em água é exotérmico.
() Na dissolução de 22,0 g de CaCl_2 ($\text{MM} = 111\text{g mol}^{-1}$), é liberado 18,2KJ.
() À pressão constante, nessa transformação, o sistema perde calor e seu entorno ganha. Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.
a) V, F, V, V, F.
b) V, F, F, F, V.
c) F, V, V, V, F.
d) F, V, V, F, V.
e) F, V, F, F, V.

Questão 10 - (UNICENTRO /2021) Em resposta à pandemia de Covid-19, muitos pesquisadores passaram a estudar o reposicionamento de fármacos existentes na busca de um tratamento eficaz para a Covid-19. Um desses fármacos é o remdesivir, que foi recentemente aprovado pela Anvisa para utilização em pacientes internados. O método de administração desse fármaco é por via endovenosa (“dentro da veia”). Considere a seguir os dados do remdesivir.

Fórmula molecular: $\text{C}_{27}\text{H}_{35}\text{N}_6\text{O}_8\text{P}$

Apresentação: solução aquosa a 5g L^{-1}

Método de administração: endovenoso

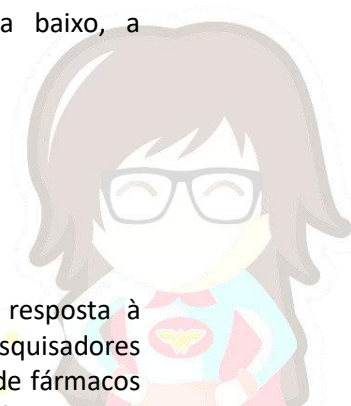
Dose recomendada: de 100mg a 200mg por dia

Um médico deseja administrar a um paciente internado a dose mínima de 100 mg do medicamento. Nessas condições, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o volume (mL) de solução que deve ser administrado a esse paciente.

- a) 10 mL
b) 20 mL
c) 40 mL
d) 80 mL
e) 100 mL

GABARITO

- 01) D
02) E
03) A
04) C
05) E
06) A
07) anulada
08) B
09) D
10) B

**QUÍMICA**

Questão 01 - (UNICENTRO/2022) Benjamim List e David W.C. MacMillan ganharam o prêmio Nobel de Química, em 2021, pelo desenvolvimento de uma metodologia que utiliza, nas reações químicas, catalisadores orgânicos para sintetizar moléculas assimétricas. Sobre a descoberta laureada em 2021, considere as afirmativas a seguir.

- I. Catalisadores são utilizados para alterar o valor da entalpia dos produtos.
- II. Catalisadores aumentam a velocidade das reações, alterando o mecanismo.
- III. Moléculas assimétricas possuem, em sua estrutura, um centro de quiralidade.
- IV. Moléculas assimétricas fazem parte de um tipo de isomeria, a óptica.

Assinale a alternativa correta

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 02 - (UNICENTRO/2022) Na cena de um crime, as impressões digitais podem ser reveladas a partir de reações entre determinados reagentes com os resíduos deixados, por exemplo, pelo nosso suor. No entanto, quando crianças são vítimas de algum crime, é difícil detectar suas impressões digitais, uma vez que essas tendem a desaparecer mais rapidamente que as dos adultos. Isso ocorre porque, compostos identificados em impressões de adultos têm fórmula molecular $C_{15}H_{31}CO_2C_{16}H_{33}$, ao passo que, em crianças, os compostos, em sua maioria, têm $C_{12}H_{25}CO_2H$. A respeito desses resíduos deixados pelo suor, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () A massa molecular dos compostos presentes, predominantemente, no resíduo da impressão digital do adulto é 447,64 u.
- () Impressões digitais de crianças apresentam, em sua maioria, ácidos graxos (ácidos monocarboxílicos alifáticos).
- () As forças intermoleculares e a massa molecular explicam o fato de as impressões digitais de crianças serem mais voláteis que as de adultos.
- () A massa molecular dos compostos, presentes, em sua maioria, no resíduo da impressão digital da criança, é 214,26 u.
- () Segundo a fórmula molecular dos compostos presentes nas impressões digitais de adultos, esses têm grupo funcional éter em suas estruturas.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, V, F, V.
- c) V, F, F, V, F.
- d) F, V, V, V, F.
- e) F, F, V, F, V.

Questão 03 - (UNICENTRO/2022) No quadro a seguir, estão preenchidas três fórmulas químicas para os pares de elementos representados, ainda necessitando preencher outras três.

	F	O
Na	NaF	
B		B_2O_3
C	CF_4	

Números atômicos: F = 9; O = 8; Na = 11; B = 5; C = 6

Assinale a alternativa que completa, corretamente, as colunas do quadro, de cima para baixo, com as fórmulas químicas faltantes.

- a) NaO, B_3F , C_2O
- b) NaO_2 , B_2F_3 , CO
- c) Na_2O , B_2F_2 , CO
- d) Na_2O , BF_3 , CO_2
- e) Na_2O_2 , BF, CO_2

Leia o texto a seguir e responda às questões 4 e 5.

Os jogos olímpicos de 2020 ocorreram no ano de 2021, em Tóquio, ficando marcados como a primeira Olimpíada em que as medalhas foram confeccionadas 100% a partir de metais reciclados de dispositivos eletrônicos indesejados, como smartphones e tablets

Questão 04 - (UNICENTRO/2022) Diversos processos podem ser utilizados para reciclagem dos metais utilizados nas medalhas. Por exemplo, através de lixiviação (Eq. 1) do lixo eletrônico, seguido de adsorção e precipitação do metal (Eq. 2), podendo ser representados pelas duas equações químicas a seguir.

$$4Au(s) + 8NaCN(aq) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4Na[Au(CN)_2](aq) + 4NaOH(aq) \text{ (Eq. 1)}$$

$$Zn(s) + 2Na[Au(CN)_2](aq) \rightarrow 2Au(s) + Na_2[Zn(CN)_4](aq) \text{ (Eq. 2)}$$

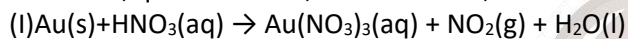
Considere que cada celular contenha, inicialmente, 0,1 g de ouro para reciclar e que, cada uma das etapas, tenha 70% de rendimento. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, quantos celulares são necessários para recuperar 1 kg do metal.

Dados massas atômicas: Au = 197 u, Na = 23 u, C = 12 u, N = 14 u, O = 16 u, H = 1 u, Zn = 65,4 u

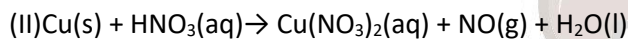
- a) 7.870
- b) 10.000

- c) 15.152
d) 18.670
e) 20.409

Questão 05 - (UNICENTRO /2022) Além do ouro, o zinco, a prata e o cobre também podem ser extraídos de dispositivos eletrônicos indesejados e assim foi feito para a confecção de todas as medalhas nas olimpíadas em 2021. A etapa de lixiviação pode ser feita no laboratório através de diversos processos, por exemplo, com o ácido nítrico, demonstrados nas equações a seguir. Sobre essas reações, relacione as equações químicas, na coluna da esquerda, com os respectivos coeficientes estequiométricos, na coluna da direita, que as deixem, corretamente, balanceadas.



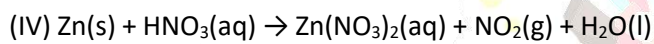
(A) 3, 8, 3, 2, 4



(B) 1, 4, 1, 2, 2



(C) 1, 6, 1, 3, 3



(D) 3, 4, 3, 1, 2

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-B, II-A, III-D, IV-C.
b) I-B, II-C, III-A, IV-D.
c) I-C, II-A, III-D, IV-B.
d) I-C, II-B, III-A, IV-D.
e) I-D, II-B, III-C, IV-A.

Questão 06 - (UNICENTRO /2022) Algumas espécies de peixes do Ártico são capazes de sobreviver às temperaturas da água abaixo de zero, normalmente $-1,9^\circ\text{C}$. Essa capacidade deriva da presença de uma proteína, em seus fluidos corporais, que evita seu congelamento. Sobre essa estratégia evolutiva de sobrevivência, considere as afirmativas a seguir.

- I. A proteína presente nos fluidos corporais diminui sua temperatura de solidificação ao dificultar a organização molecular.
II. Quanto maior o número de partículas dessa proteína nos fluidos, maior deverá ser a temperatura na qual a mistura começa a solidificar.
III. A presença da proteína deve provocar aumento na volatilidade dos fluidos corporais dos peixes do Ártico.
IV. O efeito crioscópico é o responsável por provocar

alteração no ponto de congelamento dos fluidos corporais dos peixes.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Questão 07 - (UNICENTRO /2022) Em um episódio do programa Masterchef, em 2021, um dos participantes, ao preparar uma receita de ceviche, percebeu um gosto azedo, enquanto, rapidamente, outro participante sugeriu que adicionasse açúcar para diminuir a acidez. Esse é um ato corriqueiro na culinária, em que, para diminuir a acidez de molhos de tomate, por exemplo, cozinheiros, normalmente, adicionam açúcar. Sobre esse ato e os conceitos de acidez e basicidade, assinale a alternativa correta.

- a) A adição de açúcar aumenta o pH da solução e, conseqüentemente, a concentração de íons H^+ , tornando a mistura menos ácida.
b) O açúcar é um composto molecular, não sendo capaz de reagir com o ácido para neutralizar a solução.
c) O açúcar reage com os íons presentes na solução dos alimentos, levando à formação de sal e água como produtos.
d) O sabor azedo está relacionado à presença de íons OH^- contidos na solução dos alimentos.
e) O açúcar se dissocia na água para diminuir os íons que geram o sabor azedo das soluções nos alimentos.

Questão 08 - (UNICENTRO /2022) Para evitar a sonolência após o almoço, muitas pessoas recorrem a um cafezinho, seja ele feito em máquinas de café expresso ou no coador. Considere duas xícaras de café: uma de expresso (30 mL) contendo 126 mg de cafeína e outra feita no coador (200 mL) contendo 165 mg de cafeína. Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, a concentração, em g/L, de cafeína em cada uma das xícaras de café (expresso e coado).

- a) $0,25 \times 10^{-3}$ e $0,95 \times 10^{-3}$
b) $0,45 \times 10^{-2}$ e $0,72 \times 10^{-2}$
c) 0,23 e 1,21
d) 4,20 e 0,825
e) 5,50 e $0,63 \times 10^{-2}$

GABARITO

- 01) E
02) D
03) D

- 04) E
- 05) C
- 06) B
- 07) B
- 08) D



(Questão 01- UNIFESP/2019) Analise a tabela, que fornece informações sobre a cal hidratada e o carbonato de cálcio.

Composto	Fórmula	Massa molar	Cor	sob aquecimento a 1000 °C
Cal hidratada	Ca(OH) ₂	74 g/mol	branca	produz CaO (s) e H ₂ O (g)
Carbonato de cálcio	CaCO ₃	100g/mol	branca	produz CaO (s) e CO ₂ (g)

- a) Classifique esses dois compostos de cálcio de acordo com as funções inorgânicas às quais pertencem.
- b) Um estudante recebeu uma amostra de 5,0 g de um desses dois compostos para ser aquecida. Após aquecimento prolongado a 1000 °C, ele notou que a massa da amostra sofreu uma redução de 2,2 g em relação à inicial. Justifique por que a amostra recebida pelo estudante foi de CaCO₃.

(Questão 02- UNIFESP/2019) Considere os modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr e os fenômenos:

- I. Conservação de massa nas transformações químicas.
II. Emissão de luz verde quando sais de cobre são aquecidos por uma chama.

- a) Quais desses modelos possuem partículas dotadas de carga elétrica?
b) Identifique os modelos atômicos que permitem interpretar cada um dos fenômenos.

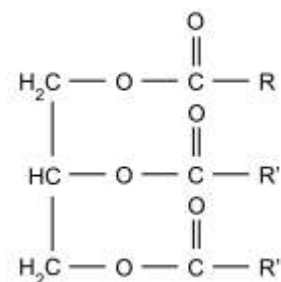
(Questão 03- UNIFESP/2019) Do rótulo de uma garrafa de xarope artificial sabor groselha foram obtidas as informações:

- 1 litro de xarope rende 9 litros de refresco.
- Ingredientes: açúcar, água, acidulante ácido cítrico, corantes alimentícios e aroma artificial de groselha.
- Informação nutricional (quantidade por porção de 20 mL): carboidratos 18 g e sódio 5 mg.

a) O elemento sódio está presente nesse xarope sob a forma de cátion ou de ânion? Faça a distribuição eletrônica em camadas do íon sódio, justificando a configuração com base na teoria do octeto.

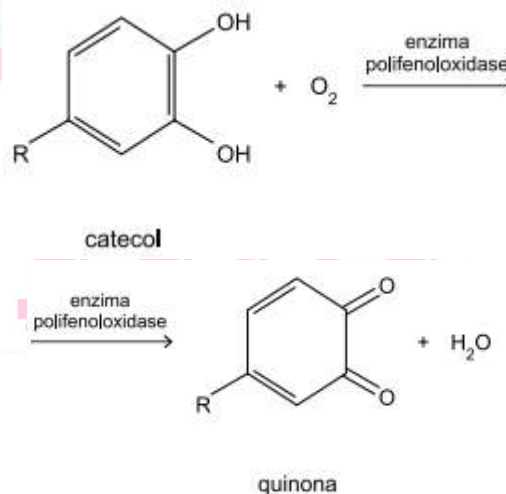
b) Sabendo que o carboidrato presente nesse xarope é o açúcar sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁), calcule a concentração, em g/L, desse açúcar no xarope. Calcule a concentração, em mol/L, de sacarose no refresco preparado pela diluição do xarope com água, conforme informação do rótulo.

(Questão 04- UNIFESP/2019) Considere a fórmula a seguir, na qual R, R' e R'' representam cadeias carbônicas distintas.



- a) Que classe de nutrientes apresenta moléculas com essa fórmula? Indique qual é a principal função nutricional dessas moléculas no organismo humano.
b) Considere que, em uma substância, R, R' e R'' correspondam a CH₃ — (CH₂)₁₀ —. Escreva as fórmulas estruturais dos produtos formados pela reação química dessa substância com hidróxido de sódio.

(Questão 05- UNIFESP/2019) Algumas frutas, como maçãs e bananas, apresentam escurecimento da polpa quando cortadas e expostas ao ar. A etapa inicial desse escurecimento está representada a seguir.



- a) Justifique por que a polpa de uma fruta que possui essa característica escurece com maior rapidez quando esmagada com um garfo do que sob a forma de fatias. Qual é o papel da enzima polifenoloxidase nesse escurecimento?
b) Identifique a função orgânica oxigenada presente no catecol. Com base na variação do número de oxidação do oxigênio, justifique por que o O₂ atua como espécie oxidante nessa reação.

GABARITO

01)

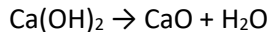
- a) cal hidratada- base ou hidróxido
nome oficial: hidróxido de cálcio
carbonato de cálcio- sal

b)



A redução de massa deve-se a liberação de gás.

$$X = 2,2\text{g}$$



A redução de massa se deve a liberação de água gasosa.

$$Y = 1,2\text{g}$$

02)

a) Thomson: descoberta do elétron (partícula com carga elétrica negativa). Modelo do pudim de passas, ou seja, elétrons incrustados, de uma maneira quase homogênea, em uma massa positiva. Rutherford – Bohr: modelo planetário, ou seja, núcleo positivo com elétrons negativos girando ao seu redor

b)

I: Dalton Para Dalton, uma reação química é um rearranjo de átomos, portanto a massa se conserva. Observação: Os modelos atômicos, que apareceram depois do modelo de Dalton, também explicam a conservação de massa nas reações químicas.

II: Rutherford – Bohr O elétron do íon cobre absorve energia quando excitado pelo calor da chama e salta para um nível mais energético na eletrosfera. Ao retornar para o estado menos energético, emite energia na forma de luz.

03)

$$\text{a) Na: K} = 2, \text{ L} = 8, \text{ M} = 1$$

Para o sódio ficar estável ele perde 1 elétron, tornando-se Na^{+1} , ficando assim com 8 elétrons na camada L.

$$\text{b) } 900\text{g de glicose ou } 2,63 \text{ mols}$$

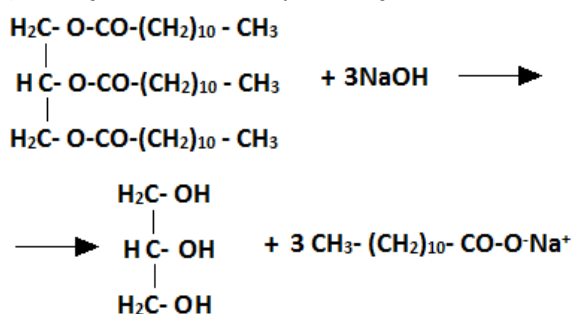
A concentração em gramas por litro é 900 g/L. O refresco é obtido pela adição de 8 litros de água a 1 litro do xarope, obtendo-se um total de 9 litros.

Após a diluição, 0,29mol/L

04)

a) Essa fórmula representa os glicerídeos, que são lipídeos formados a partir do glicerol com ácidos graxos. São os óleos ou gorduras, que quando metabolizados no organismo humano, geram energia.

b) A reação citada é a saponificação:



05)

a)

Quando a fruta é esmagada com um garfo, temos uma maior superfície de contato do catecol com o oxigênio do ar, implicando numa maior velocidade da reação de escurecimento. A enzima polifenoloxidase atua como catalisador acelerando a oxidação do catecol (escurecimento da polpa da fruta).

b)

A função orgânica presente no catecol é fenol (— OH preso diretamente a anel benzênico)

O elemento oxigênio sofre redução (nox: 0 → -2) (diminuição do número de oxidação pelo ganho de elétrons) e, portanto, O_2 atua como agente oxidante da reação.

(Questão 01- UNIFESP/2020) Os gases medicinais são utilizados em hospitais, clínicas de saúde ou outros locais de interesse à saúde, bem como em tratamentos domiciliares de pacientes. Considere a composição de quatro gases medicinais, acondicionados separadamente em quatro cilindros, I, II, III e IV, nas condições indicadas na tabela.

Cilindro	Gás medicinal	Composição	Pressão (kPa)	Volume (L)	Temperatura (°C)
I	oxigênio	O ₂	280	100	20
II	ar sintético	N ₂ = 79% O ₂ = 21% (porcentagens em volume)	280	100	20
III	óxido nitroso	N ₂ O	280	100	20
IV	dióxido de carbono	CO ₂	280	100	20

a) Identifique, entre os gases medicinais citados, aquele que é constituído por uma substância química simples e aquele que gera uma solução aquosa ácida ao ser borbulhado em água destilada.

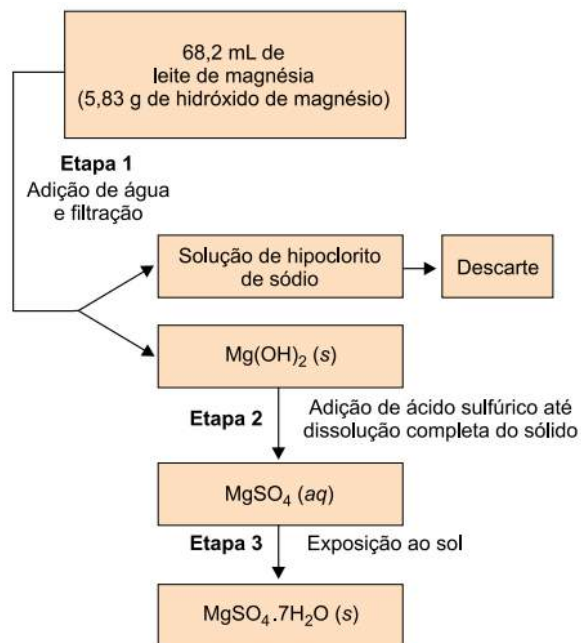
b) Baseando-se no princípio de Avogadro, determine as seguintes proporções:

- número de moléculas no cilindro I : número de moléculas no cilindro II : número de moléculas no cilindro III : número de moléculas no cilindro IV.
- número de átomos de oxigênio no cilindro II : número de átomos de oxigênio no cilindro III.

(Questão 02- UNIFESP/2020) O leite de magnésia é uma suspensão aquosa. Determinada embalagem desse produto mostra a seguinte composição:

Cada 15mL contém: hidróxido de magnésio (1.282,50mg) hipoclorito de sódio e água purificada.

Um grupo de estudantes resolveu utilizar uma amostra desse leite de magnésia, que se encontrava com data de validade expirada para ingestão humana, a fim de obter sulfato de magnésio hepta-hidratado, a ser utilizado em laboratório escolar como reagente para testes qualitativos. Para tanto, executaram o procedimento ilustrado a seguir.



a) Represente, por meio de fórmula, as ligações químicas presentes no hidróxido de magnésio, Mg(OH)₂. Cite o nome do método de separação de misturas empregado pelos estudantes na última etapa do procedimento.

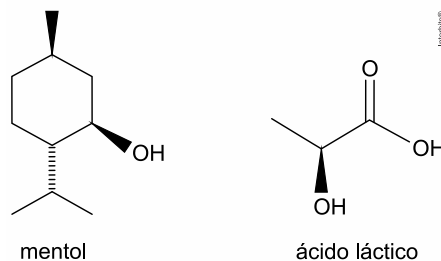
b) Escreva a equação da reação química que ocorre na etapa 2. Calcule a massa de sulfato de magnésio hepta-hidratado obtida pelos estudantes, admitindo que o rendimento foi de 100%

Dados:

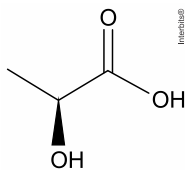
₁₂Mg (grupo 2); ₈O (grupo 16); ₁H (grupo 1).

Mg = 24,3; O = 16,0; H = 1,01; S = 32,1.

(Questão 03- UNIFESP/2020) O lactato de mentila é um éster utilizado em cremes cosméticos para a pele, com a finalidade de dar sensação de refrescância após a aplicação. Esse éster é obtido pela reação entre mentol e ácido láctico, cujas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.



a) Cite o nome da função orgânica comum ao mentol e ao ácido láctico. Indique, na estrutura do ácido láctico reproduzida abaixo, o átomo de carbono assimétrico.



b) Utilizando fórmulas estruturais, escreva a equação química que representa a formação do lactato de mentila a partir do mentol e do ácido láctico. Analisando a estrutura do lactato de mentila, justifique por que esse éster apresenta baixa solubilidade em água.

(Questão 04- UNIFESP/2020) Considere o experimento:

Uma porção de iodeto de sódio sólido, radioativo, cujo ânion $^{131}\text{I}^-$ é radioativo, foi adicionada a uma solução aquosa saturada, sem corpo de fundo, de iodeto de sódio (NaI) não radioativo, formando uma solução saturada com corpo de fundo. Após algum tempo, a mistura foi filtrada e a intensidade da radiação foi verificada no sólido retido no filtro e na solução saturada. Foi constatado que a solução saturada, inicialmente não radioativa, tornou-se radioativa, e que o sólido apresentou menor intensidade de radiação do que apresentava antes de ser adicionado à solução.

a) Calcule o número de nêutrons e de elétrons do ânion $^{131}\text{I}^-$

b) Escreva a equação química que representa o equilíbrio de solubilidade do iodeto de sódio em água. Baseando-se no conceito de equilíbrio químico e no comportamento das espécies químicas em nível microscópico, justifique por que a radioatividade do sólido diminuiu e a solução saturada tornou-se radioativa.

(Questão 05- UNIFESP/2020) Considere as seguintes características de um suco de limão fresco:

- pH = 2

- teor de vitamina C (ácido ascórbico, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) = 80mg/100mL

Uma limonada foi preparada com a diluição de um copo (200mL) desse suco em água, até completar o volume de 2 litros.

a) Calcule a concentração de vitamina C no suco de limão fresco, em % (m/v) e em mol/L

b) Calcule a concentração de íons $\text{H}^+(\text{aq})$ no suco de limão fresco. Determine o pH da limonada preparada com esse suco.

Dados: C = 12; H = 1,01; O = 16

GABARITO

01)

a) Gás constituído por uma substância simples, ou seja, substância formada por um único tipo de elemento químico: gás oxigênio ou O_2 ou cilindro I (apenas átomos de oxigênio).

Gás que gera uma solução aquosa ácida em água: gás carbônico ou dióxido de carbono ou CO_2 ou cilindro IV ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$).

b) De acordo com o princípio de Avogadro, nas mesmas condições de pressão, volume e temperatura ($P = 280 \text{ kPa}$; $V = 100 \text{ L}$; $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$), as porcentagens em mol de moléculas de um gás serão iguais às porcentagens em volume.

Primeira proporção:

$$[\text{cilindro I}] : [\text{cilindro II}] : [\text{cilindro III}] : [\text{cilindro IV}] \\ 1 : 1 : 1 : 1$$

Segunda proporção:

$$[\text{cilindro II}] : [\text{cilindro III}] \\ [0,21 \times n] : [1 \times n] \\ [0,21 \times 2 \text{ átomos}] : [1 \times n \times 1 \text{ átomo}] \\ 0,42 : 1$$

$$0,42 : 1$$

Multiplicando por 100 $\Rightarrow 42 : 100$

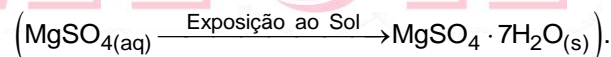
Dividindo por 2 $\Rightarrow 21 : 50$

02)

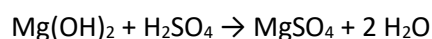
a) Representação, por meio de fórmula, das ligações químicas presentes no hidróxido de magnésio:



Nome do método de separação de misturas empregado pelos estudantes na última etapa do procedimento: cristalização, pois devido à exposição ao Sol ocorre a evaporação da água e formação do sal hidratado



b) Equação da reação química que ocorre na etapa 2 (adição de ácido sulfúrico até dissolução completa do $\text{Mg}(\text{OH})_2$):



Cálculo da massa de sulfato de magnésio heptahidratado obtida pelos estudantes, admitindo que o rendimento foi de 100%:

$$\text{Mg}(\text{OH})_2 = 24,3 + 2(16,0 + 1,01) = 58,32$$

$$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 24,3 + 32,1 + 4 \times 16,0 + 7(2 \times 1,01 + 16,0) = 246,54$$

$$1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2 \text{ ————— } 1 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$$

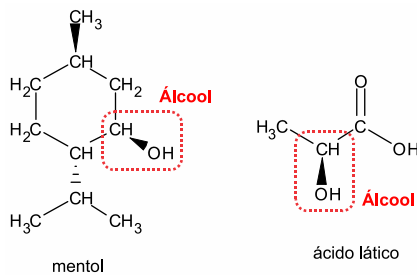
$$58,32 \text{ g ————— } 246,54 \text{ g}$$

$$5,83 \text{ g ————— } m$$

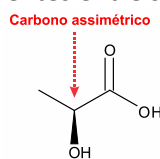
$$m = \frac{5,83 \text{ g} \times 246,54 \text{ g}}{58,32 \text{ g}} = 24,64 \text{ g}$$

03)

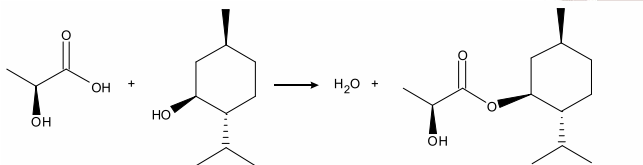
a) Nome da função orgânica comum ao mentol e ao ácido láctico: álcool.



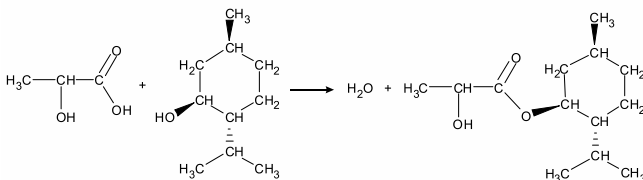
Indicação, na estrutura do ácido láctico reproduzida, do átomo de carbono assimétrico (carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si):



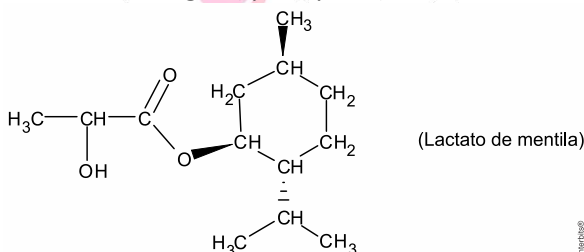
b) Equação química que representa a formação do lactato de mentila a partir do mentol e do ácido láctico:



ou



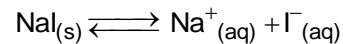
Análise da estrutura do lactato de mentila: na estrutura do éster ocorre predominância da cadeia carbônica apolar (formada por C e H o que diminui sua solubilidade em água (que é polar).



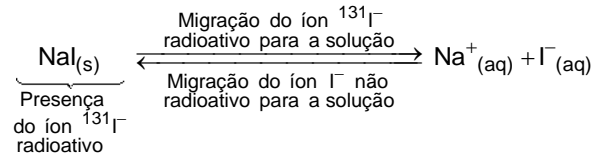
04)

a) o número de nêutrons e de elétrons do ânion $^{131}\text{I}^-$:
 nêutrons = 78
 elétrons = 54

b) Equação química que representa o equilíbrio de solubilidade do iodeto de sódio em água:



Baseando-se no conceito de equilíbrio químico e no comportamento das espécies químicas em nível microscópico, a radioatividade do sólido diminuiu e a solução saturada torna-se radioativa, pois íons $^{131}\text{I}^-$ radioativos presentes na fase sólida migraram para a fase líquida e os íons I^- não radioativos presentes na solução migraram para a fase sólida.



05)

a) Cálculo da concentração de vitamina C em % (m/V):

$$\text{Teor de Vit. C} = \frac{80 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{80 \times 10^{-3} \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{0,08 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 0,08\% \text{ (m/V)}$$

Cálculo da concentração de vitamina C (ácido ascórbico, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) em mol/L:

$$\text{Teor de Vit. C} = \frac{0,08 \text{ g} \times 10}{100 \text{ mL} \times 10} = \frac{0,8 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} = \frac{0,8 \text{ g}}{1 \text{ L}}$$

$$C = 0,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 = 6 \times 12,0 + 8 \times 1,01 + 6 \times 16,0 = 176,08$$

$$M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6} = 176,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C = [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] \times M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}$$

$$0,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] \times 176,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{0,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{176,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,004543 \text{ mol/L}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = 4,54 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

b) Determinação do pH da limonada preparada com esse suco:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$2 = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{H}^+]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 200 \text{ mL} = [\text{H}^+]_{\text{final}} \times 2000 \text{ mL}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{final}} = \frac{10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 200 \text{ mL}}{2000 \text{ mL}} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]_{\text{final}}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 3$$

(Questão 01- UNIFESP/2021) O potássio é um nutriente mineral essencial no metabolismo dos seres vivos e elemento químico básico na composição de fertilizantes do tipo NPK — mistura de compostos à base de nitrogênio, fósforo e potássio. A silvita (KCl), um dos minérios de potássio, é importante fonte de matéria-prima para a produção de fertilizantes, porque possui a maior porcentagem de potássio em uma forma química de fácil extração. Convencionalmente, a porcentagem em massa de potássio em fertilizantes é expressa como “K₂O equivalente”, mesmo que o composto presente seja o KCl, exigindo que sejam feitos cálculos que relacionem as massas de potássio no K₂O e no KCl. A tabela fornece teores equivalentes de K, KCl e K₂O na silvita.

Elemento/composto	K	KCl	K ₂ O
Teor equivalente (% em massa)	52	100	63

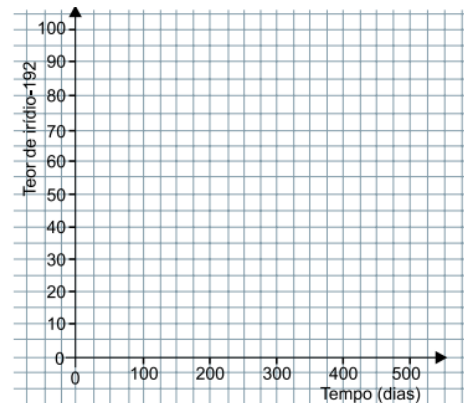
a) Qual tipo de ligação química está presente na silvita? Escreva a distribuição eletrônica em camadas do elemento potássio na forma em que se apresenta na silvita.

b) Demonstre que 100% de KCl correspondem, aproximadamente, às porcentagens em massa de K e de K₂O informadas na tabela.

(Questão 02- UNIFESP/2021) O irídio é um metal muito denso, que possui diversas aplicações, como em contatos elétricos, em agulhas de injeção e em próteses odontológicas. Esse elemento apresenta dois isótopos naturais, Ir-191 e Ir-193, cujas abundâncias na natureza são, respectivamente, 37,3% e 62,7%. O irídio também apresenta diversos radioisótopos artificiais, sendo um deles o Ir-192, emissor de partículas β⁻ e radiação gama, que é empregado no tratamento de pacientes com câncer. A meia-vida desse radioisótopo é de 74 dias, aproximadamente.

a) Calcule o número de nêutrons do isótopo natural mais abundante do irídio. Assim como os demais metais, o irídio é bom condutor de eletricidade devido a uma característica da estrutura metálica. Qual é essa característica?

b) Escreva a equação que representa o decaimento do irídio-192. Construa, utilizando os eixos gráficos disponíveis no campo de Resolução e Resposta, a curva que representa o decaimento radioativo do Ir-192.



(Questão 03- UNIFESP/2021) Analise as seguintes informações nutricionais contidas no rótulo de um refrigerante.

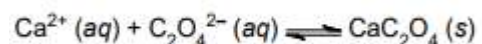
Valores nutricionais em 350 mL (1 lata)	
Valor energético	613 kJ
Açúcares	36 g
Sódio	27 mg

a) Represente a forma química em que o elemento sódio está presente no refrigerante. Calcule a concentração de sódio na bebida em mol/L.

b) Sabendo que o calor específico da água é 4,18 kJ · kg⁻¹ · °C⁻¹, estime a massa de água que pode ser aquecida de 20 °C a 50 °C com a energia térmica correspondente ao valor energético de 350 mL desse refrigerante. Considerando que o único açúcar presente no refrigerante seja o açúcar comum (sacarose, C₁₂H₂₂O₁₁) e que o valor energético desse refrigerante seja devido apenas a esse carboidrato, estime, a partir dos dados da tabela, qual é a entalpia de combustão completa desse açúcar em kJ/mol.

(Questão 04- UNIFESP/2021) Um dos métodos para análise quantitativa de íons cálcio em uma solução aquosa envolve as seguintes etapas:

1. Precipitação de íons cálcio por reação com íons oxalato em excesso, de acordo com a equação:

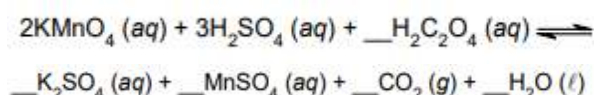


2. Filtração do precipitado formado seguida de lavagem.

3. Reação do precipitado formado com ácido sulfúrico, produzindo ácido oxálico:



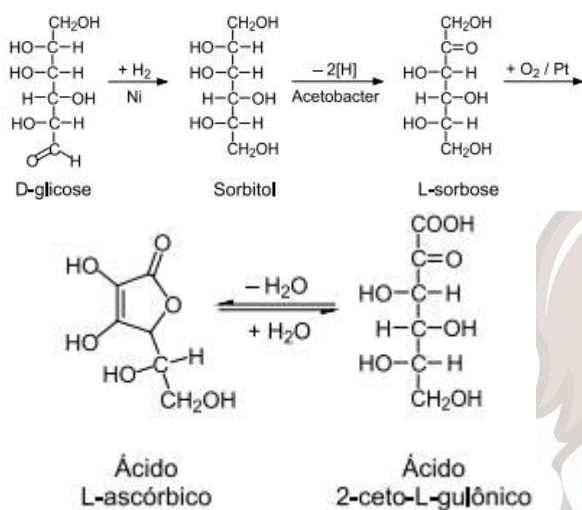
4. Titulação do ácido oxálico com KMnO₄ em meio ácido, de acordo com a equação parcialmente balanceada:



a) Escreva a expressão do Kps (constante do produto de solubilidade) para o oxalato de cálcio. Escreva o nome do produto da etapa 3 identificado como composto X.

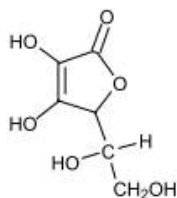
b) Reescreva a equação da etapa 4 completando o balanceamento. Sabendo que o volume molar de gás nas CATP é igual a 25 L/mol, calcule o volume de CO₂, medido nessas condições, que é obtido pela reação completa de 0,01 mol de permanganato de potássio.

(Questão 05- UNIFESP/2021) A sequência de reações representada no esquema resume etapas de um dos processos de obtenção de ácido L-ascórbico (vitamina C) a partir da glicose.



a) Dê o nome da substância que possui um grupo funcional éster. Quais substâncias, entre as representadas no esquema, são isômeras entre si?

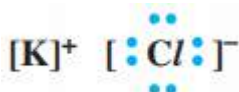
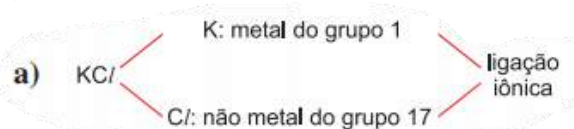
b) Dê o nome do composto que sofre redução na sequência de reações. Indique, na fórmula do ácido L-ascórbico presente no campo de Resolução e Resposta, os dois átomos de carbono assimétrico.



GABARITO

01)

a)



${}_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

K L M N

$K^{1+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

K= 2 L= 8 M= 8

b)

Massas molares em g/mol: K: 39 KCl: 74,5 K₂O: 94

Porcentagem do K no KCl x = 52,3%

Porcentagem de K no K₂O y = 63%

02)

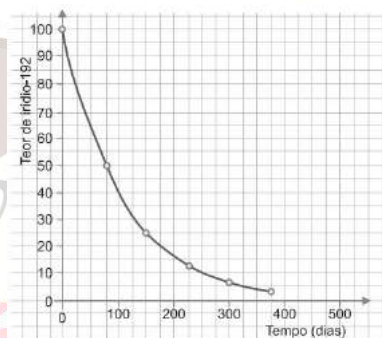
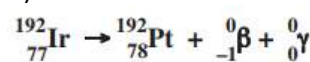
a)

Z = p = 77

A = p + n $\therefore 193 = 77 + n \therefore n = 116$

O Iridio, assim como os demais metais, apresenta elétrons livres em sua estrutura o que o torna um bom condutor de eletricidade.

b)



03)

a) M = 0,0034 mol/L

b) $\Delta H_C = -5823,5 \text{ kJ/mol}$

04)

a) $K_{ps} = [Ca^{2+}] \cdot [C_2O_4^{2-}]$

$CaC_2O_4(s) + H_2SO_4(aq) \leftrightarrow CaSO_4(s) + H_2C_2O_4(aq)$

Composto X = sulfato de cálcio

b) $2KMnO_4(aq) + 3H_2SO_4(aq) + 5H_2C_2O_4(aq) \leftrightarrow$

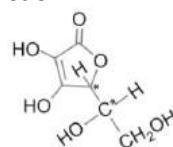
$1K_2SO_4(aq) + 2MnSO_4(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$

V = 1,25 L de CO₂

05)

a) A substância ácido L-ascórbico possui grupo funcional éster. As substâncias D-glicose (poli-álcool-aldeído) e L-sorbose (poli-álcool-cetona) são isômeros de função. Possuem a mesma fórmula molecular e funções orgânicas diferentes.

b) O composto D-glicose sofre redução (hidrogenação) formando o sorbitol. Os dois átomos de carbono assimétrico presentes no ácido L-ascórbico são:

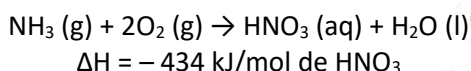


(Questão 01- UNIFESP/2022) Considere os seguintes materiais líquidos: etanol anidro, etanol hidratado a 70% em massa e salmoura concentrada sem corpo de fundo.

a) Cite, entre os materiais líquidos apresentados, qual é considerado uma substância pura. Qual desses materiais líquidos pode ter seus componentes separados por destilação simples?

b) Três tiras idênticas de papel absorvente foram igualmente embebidas com esses materiais líquidos, um em cada tira, e todos à mesma temperatura. Em seguida, essas tiras foram expostas ao ar até a secagem completa. Qual tira deve ter sido a última a secar completamente? Justifique sua resposta, considerando as diferenças entre pressões de vapor dos líquidos.

(Questão 02- UNIFESP/2022) O ácido nítrico (HNO_3) é um dos produtos mais importantes da indústria química, por ser matéria-prima fundamental para a obtenção de diversos produtos, desde medicamentos até explosivos. A produção desse ácido se dá a partir da amônia, por meio de um processo em etapas cuja reação global é representada por:

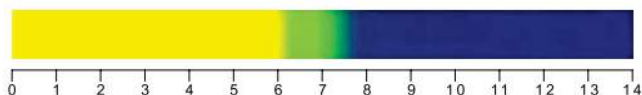


a) Qual reagente atua como redutor no processo de produção do ácido nítrico? Justifique sua resposta, com base na variação dos números de oxidação.

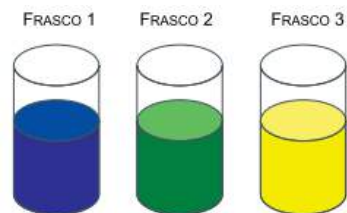
b) Admitindo rendimento de 100% e sabendo que o volume molar de gás medido nas CATP (condições ambientais de temperatura e pressão) é igual a 25 L/mol, calcule o volume de O_2 (g), medido nessas condições, necessário para produzir 6,3 toneladas de HNO_3 . Calcule a quantidade de energia, em kJ, envolvida nessa reação.

(Questão 03- UNIFESP/2022) Analise a imagem.

Intervalo de pH em que há a mudança de cor do azul de bromotimol (6,0 – 7,6)



Em três frascos rotulados de 1 a 3, contendo, cada um, água destilada e solução do indicador azul de bromotimol, foram borbulhados, não necessariamente nessa ordem, os gases dióxido de carbono, metano e amônia, um em cada frasco. Os resultados estão ilustrados a seguir.



a) Identifique o gás que foi borbulhado em cada um dos frascos, 1, 2 e 3.

b) Escreva a fórmula estrutural do gás borbulhado cujas moléculas apresentam geometria linear. Identifique qual dos três gases é constituído por moléculas polares.

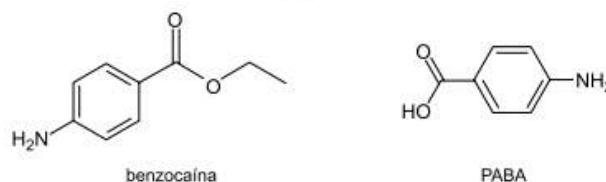
(Questão 04- UNIFESP/2022) Analise o quadro que fornece informações sobre a sacarose, o açúcar de cana.

Fórmula estrutural	
Massa molar	342 g/mol
Solubilidade em água a 20 °C	≈ 2,0 g de sacarose/mL de água
Condutibilidade elétrica das soluções aquosas	muito baixa, praticamente igual à da água pura

a) Calcule a concentração de uma solução aquosa saturada de sacarose a 20 °C, em g/L de solvente e em mol/kg de solvente.

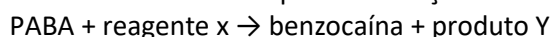
b) Justifique a alta solubilidade da sacarose em água e a baixa condutibilidade elétrica de suas soluções aquosas.

(Questão 05- UNIFESP/2022) As fórmulas representam as estruturas moleculares da benzocaína, substância empregada como anestésico local, e do ácido para-aminobenzóico (PABA), uma das vitaminas do complexo B.



a) Escreva o nome da função orgânica nitrogenada presente nas duas substâncias e o nome da função orgânica oxigenada presente no PABA.

b) A benzocaína é obtida a partir da reação:



Escreva a fórmula estrutural do reagente X, mostrando todas as ligações entre os átomos, e apresente a fórmula molecular do produto Y.

GABARITO

01)

a) etanol anidro, pois ele não contém água, tem apenas o álcool. A salmoura pode ser separada por destilação simples já que o sal tem temperatura de ebulição bem distinta em relação à água.

b) a última tira a secar é a de salmoura, pois ela tem soluto não volátil (sal) que diminui a pressão de vapor da mistura.

02)

a) a amônia é a redutora, pois ela sofre oxidação e tem o número de oxidação aumentado para o nitrogênio.

b) a energia é de $43,4 \cdot 10^6$ kJ

03)

a) $M = 0,0034$ mol/L

b) $\Delta H_C = -5823,5$ kJ/mol

04)

a) $K_{ps} = [Ca^{2+}] \cdot [C_2O_4^{2-}]$

$CaC_2O_4(s) + H_2SO_4(aq) \leftrightarrow CaSO_4(s) + H_2C_2O_4(aq)$

Composto X = sulfato de cálcio

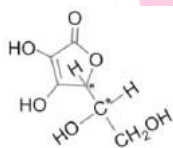
b) $2KMnO_4(aq) + 3H_2SO_4(aq) + 5H_2C_2O_4(aq) \leftrightarrow 1K_2SO_4(aq) + 2MnSO_4(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$

$V = 1,25$ L de CO_2

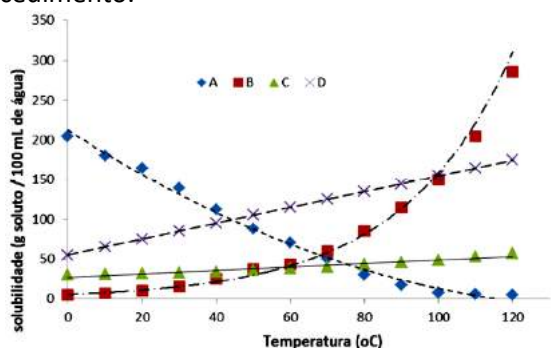
05)

a) A substância ácido L-ascórbico possui grupo funcional éster. As substâncias D-glicose (poli-álcool-aldeído) e L-sorbose (poli-álcool-cetona) são isômeros de função. Possuem a mesma fórmula molecular e funções orgânicas diferentes.

b) O composto D-glicose sofre redução (hidrogenação) formando o sorbitol. Os dois átomos de carbono assimétrico presentes no ácido L-ascórbico são:



Questão-01 - (Unioeste PR/2018) A recristalização é uma técnica de purificação de sólidos. Ela consiste na solubilização à quente do produto em um solvente adequado, filtração da solução para retirada dos contaminantes insolúveis e permite que a solução atinja a temperatura ambiente (20 °C) para formação dos cristais purificados. Um produto X deve ser recristalizado. Estão disponíveis quatro solventes, A, B, C e D, e a curva de solubilidade de X nesses quatro solventes (em g soluto/ 100 mL de solvente) é mostrada abaixo. De acordo com as informações, assinale a opção que apresenta o solvente mais adequado para a recristalização de X, na temperatura de 100 °C, de forma a otimizar o rendimento deste procedimento.

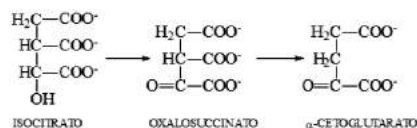


- A
- B
- C
- D
- Nenhum solvente é adequado

Questão-02 - (Unioeste PR/2018) O tratamento de água usual não elimina alguns poluentes potencialmente tóxicos, como os metais pesados. Por isso, é importante que indústrias instaladas ao longo dos rios, os quais são fontes de água para a população, tenham seus rejeitos controlados. Considere que uma indústria lançou, em um curso d'água, 20000 litros de um rejeito contendo 1 g/L de CdCl_2 . Se metade deste rejeito encontrar seu destino em um tanque de uma estação de tratamento, de modo que o volume final seja de 50×10^6 litros, a concentração de CdCl_2 (em mol L^{-1}) aí esperada será de aproximadamente:

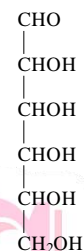
- 1×10^{-6}
- 1×10^{-5}
- 5×10^{-4}
- 1×10^{-4}
- 5×10^{-3}

Questão-03 - (Unioeste PR/2018) No Ciclo do ácido cítrico, a conversão do isocitrato em α -cetogluturato ocorre em duas etapas, como mostrado no esquema abaixo.



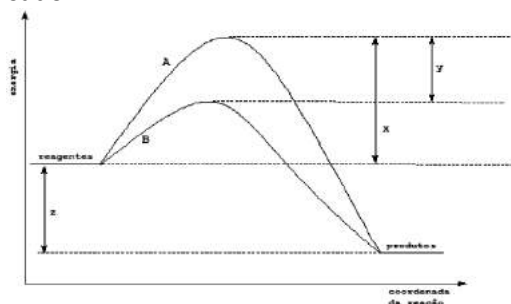
- Verifica-se que, na conversão do isocitrato em oxalosuccinato e na conversão do oxalosuccinato em α -cetogluturato ocorrem, respectivamente,
- uma redução e uma descarboxilação.
 - uma oxidação e uma desidratação.
 - uma redução e uma desidratação.
 - uma desidratação e uma descarboxilação.
 - uma oxidação e uma descarboxilação.

Questão-04 - (Unioeste PR/2018) Os açúcares pertencentes à família dos carboidratos são polidroxialdeídos ou polidroxicetonas, como ilustrado na figura abaixo. Estas estruturas apresentam carbonos quirais e podem ser encontradas na natureza nas mais diferentes formas isoméricas. Considerando-se um açúcar com seis carbonos, ou seja, uma hexose, como representado na figura abaixo, o número máximo de estruturas estereoisoméricas possíveis de serem encontradas será de



- 02
- 04
- 06
- 08
- 16

Questão-05 - (Unioeste PR/2018) Atualmente, a indústria química se utiliza de uma vasta gama de catalisadores, que possuem a vantagem de tornarem as reações mais rápidas com menores custos. O gráfico abaixo representa a variação de energia de uma reação qualquer na presença e na ausência de catalisador.

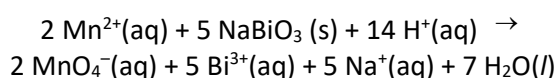


- Pela análise do gráfico, pode-se afirmar que
- a reação A é exotérmica e a B é endotérmica.
 - a curva B representa a reação sem catalisador.
 - o valor de y representa a Energia de ativação (E_a) da reação não catalisada.
 - o valor de (x-y) representa a Energia de ativação (E_a) da reação catalisada.
 - o valor de z representa a energia inicial dos reagentes.

GABARITO:

- Gab:** B
- Gab:** A
- Gab:** E
- Gab:** E
- Gab:** D
- Gab:** B
- Gab:** C

Questão-06 - (Unioeste PR/2018) Com base na reação abaixo, determine: a espécie oxidada e reduzida e o agente oxidante e redutor, respectivamente.

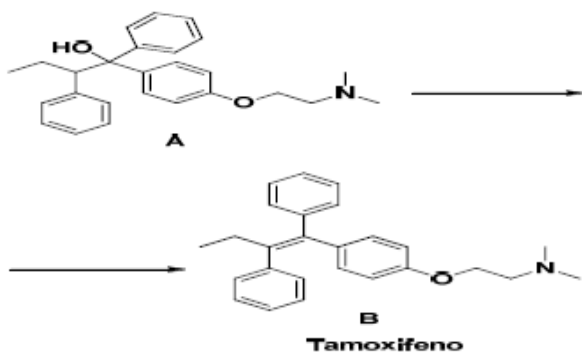


- Na, Mn, NaBiO₃, Mn²⁺
- Mn, Bi, NaBiO₃, Mn²⁺
- H, Bi, NaBiO₃, H⁺
- Bi, Mn, NaBiO₃, Mn²⁺
- Mn, Na, Mn²⁺, NaBiO₃

Questão-07 - (Unioeste PR/2018) Em um episódio de uma série dos anos oitenta, chamada “ MacGyver, profissão perigo”, o protagonista foi trancado em um quarto e conseguiu escapar de seus perseguidores ao fazer uma fumaça branca (NH₄Cl) misturando vapores de HCl e NH₃, presentes em produtos de limpeza. A relação CORRETA entre as velocidades médias V e as massas M das moléculas dos vapores envolvidos (HCl e NH₃) neste experimento é:

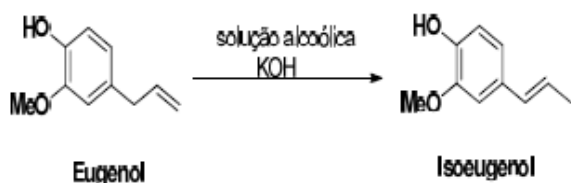
- $V_{\text{NH}_3} = V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} > M_{\text{HCl}}$
- $V_{\text{NH}_3} > V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} > M_{\text{HCl}}$
- $V_{\text{NH}_3} > V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$
- $V_{\text{NH}_3} < V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$
- $V_{\text{NH}_3} = V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$

Questão 01 - (UNIOESTE/2019) A O Tamoxifeno é o medicamento oral mais utilizado no tratamento do câncer de mama. Sua função é impedir que a célula cancerígena perceba os hormônios femininos, assim, bloqueia seu crescimento e causa a morte dessas células. O Tamoxifeno é obtido por via sintética e abaixo está representada a última etapa de reação para sua obtenção. A respeito do esquema reacional mostrado, são feitas algumas afirmações. Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa CORRETA.



- A) A conversão de **A** em **B** é uma reação de hidratação.
 B) A estrutura **B** apresenta um carbono quiral.
 C) A conversão de **A** em **B** é uma reação de eliminação (desidratação).
 D) A estrutura **A** apresenta uma função nitrogenada, composta por uma amina secundária.
 E) A estrutura **A** apresenta um carbono quiral.

Questão 02 - (UNIOESTE/2019) O eugenol e isoeugenol são isômeros que apresentam fórmula molecular $C_{10}H_{12}O_2$. O eugenol é um óleo essencial extraído do cravo-da-índia, apresenta propriedades anestésicas e pode ser convertido em seu isômero isoeugenol a partir da reação apresentada abaixo. Considerando as estruturas do eugenol e isoeugenol, é CORRETO afirmar.



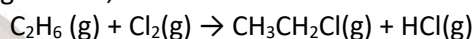
- A) São isômeros funcionais.
 B) São isômeros de cadeia.
 C) São isômeros ópticos.
 D) São isômeros de posição.
 E) São formas tautoméricas.

Questão 03 - (UNIOESTE/2019) Segundo a resolução número 430 do CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), a quantidade permitida para

lançamento de chumbo em efluente é de 0,5 mg L⁻¹. Sabendo que a concentração encontrada desse metal em uma fábrica que o utiliza foi de 0,005 mmol L⁻¹. Quantas vezes esta quantidade de chumbo está, aproximadamente, acima ou abaixo do permitido pelo CONAMA?

- A) 100
 B) 10
 C) 6
 D) 4
 E) 2

Questão 04 - (UNIOESTE/2019) Os organoclorados são poluentes considerados perigosos, mas, infelizmente, têm sido encontradas quantidades significativas destas substâncias em rios e lagos. Uma reação de cloração comumente estudada é a do etano com o gás cloro, como mostrada abaixo:



Sabendo os valores de ΔH de cada ligação (Tabela abaixo), determine o valor de ΔH da reação pelo método das energias de ligação.

Ligação	Energia (kJ/mol)
C-H	415
C-C	350
Cl-Cl	243
C-Cl	328
H-Cl	432

- A) - 102 kJ/mol
 B) +102 kJ/mol
 C) +367 kJ/mol
 D) - 367 kJ/mol
 E) +17 kJ/mol

Questão 05 - (UNIOESTE/2019) A radioatividade existe naturalmente na natureza devido à composição química da matéria. Exemplo disto são alimentos como a castanha do Brasil e a banana, que possuem radioatividade devido à presença dos radioisótopos do rádio (${}_{88}Ra^{226}$) e do potássio (${}_{19}K^{39}$), respectivamente.

A respeito destes processos, é CORRETO afirmar.

- A) A radioatividade dos radioisótopos dos elementos citados acima ocorre porque eles fazem parte dos metais alcalinos e alcalinos terrosos, os quais são altamente reativos.
 B) Um dos radioisótopos do potássio possui massa 40 g mol⁻¹ e número atômico 18.
 C) O radioisótopo do potássio, que possui massa 40 g mol⁻¹, formaria o Cálcio (40 g mol⁻¹) por emissão β .

- D) O radioisótopo rádio, cuja massa é de 223 g mol⁻¹, emite uma partícula β e forma o radônio cuja massa é de 219 g mol⁻¹.
- E) A emissão β presente no radioisótopo do rádio é uma emissão de pósitron que reduz o número atômico do elemento.

Questão 06 - (UNIOESTE/2019) O ácido fórmico é o ácido metanoico, utilizado em vários produtos de limpeza e controle de pH, entre outros. Sabendo que o valor de K_a para este ácido é de 1x10⁻⁴. Assinale a alternativa CORRETA.

- A) Uma solução equimolar do ácido e seu sal fornecerão pH 7.
- B) Uma solução equimolar do ácido e seu sal resultam em pOH 4.
- C) O pK_a deste ácido é 1.
- D) Uma solução de 1,0 mol L⁻¹ deste ácido dissocia e fornece concentração de H⁺ de, aproximadamente, 0,01 mol L⁻¹.
- E) Ele é considerado um ácido forte.

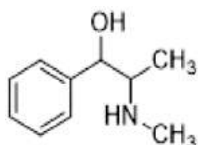
Questão 07 - (UNIOESTE/2019) O hidrogênio é considerado o combustível do futuro, isto porque ele atua tanto como agente redutor de oxigênio molecular como agente oxidante para os metais alcalinos. Diante do exposto, assinale a alternativa CORRETA.

- A) O estado de oxidação do hidrogênio, ao reagir com o metal alcalino, é de -1.
- B) O óxido metálico tem o estado de oxidação do metal reduzido ao reagir com hidrogênio molecular.
- C) A reação do hidrogênio molecular com o metal alcalino fornece um estado de oxidação de +2 para o íon metálico.
- D) A reação do hidrogênio molecular com oxigênio aumenta o estado de oxidação do oxigênio.
- E) O produto de reação do hidrogênio molecular com o oxigênio é o íon peróxido.

GABARITO

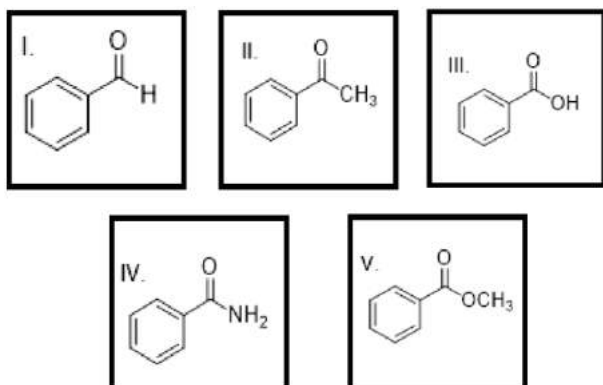
- 01) C
02) D
03) E
04) B
05) C
06) D
07) A

Questão 01 - (Unioeste PR/2020) A Efedrina é uma droga sintética comumente utilizada como estimulante, auxiliar na concentração mental, descongestionante e inibidor de apetite. A efedrina promove uma modesta perda de peso a curto prazo, especificamente perda de gordura, e é usada por alguns fisiculturistas para reduzir a gordura corporal antes de uma competição. No entanto, provoca alguns efeitos colaterais tais como ansiedade, inquietação, nervosismo e taquicardia. A respeito da molécula da Efedrina **mostrada abaixo**, são feitas algumas afirmações. Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **CORRETA**.



- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas éter e amina, e contém apenas um carbono quiral.
- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas álcool e amida, e contém dois carbonos quirais.
- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas fenol e amida, e contém apenas um carbono quiral.
- A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas álcool e amina, e contém dois carbonos quirais.
- A estrutura da efedrina apresenta uma amina primária e não contém carbono quiral.

Questão 02 - (Unioeste PR/2020) O grupo funcional no qual os átomos de carbono e oxigênio formam uma ligação dupla (C=O) é denominado carbonila. Esse grupo está presente nas estruturas de diversos tipos de substâncias, denominadas substâncias carboniladas ou compostos carbonilados. Observe as estruturas dos compostos carbonilados a seguir e indique qual deles apresenta o maior caráter ácido em meio aquoso.



- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

Questão 03 - (Unioeste PR/2020) O soro caseiro é uma mistura de água fervida (1 litro) com cerca de 20 gramas de açúcar ($C_6H_{12}O_6$) e 3,5 gramas de sal de cozinha (NaCl).

A respeito das substâncias químicas que se encontram no soro caseiro é **INCORRETO** afirmar.

- Os elementos que compõem o sal de cozinha possuem elevada diferença de eletronegatividade, característico das substâncias iônicas.
- A eletronegatividade dos átomos que compõem a água não é tão elevada para ser considerada iônica, entretanto, confere o caráter polar desta molécula.
- O açúcar possui ligação caracteristicamente covalente, pois esta substância é formada por elementos cuja eletronegatividade permite o compartilhamento de elétrons.
- O átomo que possui a maior massa atômica, dentre as substâncias contidas no soro caseiro, encontra-se no açúcar.
- Todos os elementos contidos no sal de cozinha são do terceiro período da tabela periódica.

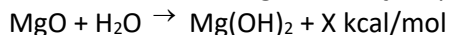
Questão 04 - (Unioeste PR/2020) Um dos ácidos mais utilizados pelas indústrias químicas é o ácido sulfúrico. Sua composição possui o átomo de enxofre, cujos estados de oxidação mais comuns são -2 , 0 , $+2$, $+4$ e $+6$; este último presente no ácido sulfúrico.

Em relação ao átomo de enxofre nos estados de oxidação 0 e -2 , é **CORRETO** afirmar que:

- no estado de oxidação 0 os orbitais "p" da camada de valência encontram-se vazios.
- no estado de oxidação -2 o orbital "s" recebe 2 elétrons, preenchendo sua subcamada.
- os estados de oxidação 0 e -2 possuem, respectivamente, 6 e 8 elétrons em sua camada de valência.
- o orbital "p" perde dois elétrons e forma o ânion -2 .
- no estado de oxidação 0 a camada de valência se encontra vazia.

Questão 05 - (Unioeste PR/2020) O óxido de magnésio é utilizado como matéria prima ou precursor na síntese de vários compostos de magnésio para aplicação química, industrial e farmacêutica. Quando

se adiciona óxido de magnésio (MgO) à água, há uma liberação de calor devido à seguinte reação química:



Sabendo-se que as entalpias de formação dos compostos envolvidos são a 1atm e 25 °C (condições-padrão):

$$\Delta H (\text{MgO}) = -152 \text{ kcal/mol};$$

$$\Delta H (\text{H}_2\text{O}) = -68 \text{ kcal/mol};$$

$$\Delta H (\text{Mg(OH)}_2) = -240 \text{ kcal/mol};$$

Em relação à reação e o calor envolvido no processo, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A reação é exotérmica e libera 20 kcal/mol.
- A reação é endotérmica e o valor de X é 40 kcal/mol.
- A reação é exotérmica e o valor de X é -40 kcal/mol.
- A reação é endotérmica e absorve 40 kcal/mol.
- O magnésio se reduz e libera 20 kcal/mol.

Questão 06 - (Unioeste PR/2020) A titulação é uma técnica analítica bastante utilizada para determinar a concentração de substâncias que não são padrões primários. Assim, utiliza-se geralmente um padrão primário para padronizar as soluções que são usadas para outras titulações. Com base neste conceito, uma amostra de 0,3180 g de carbonato de sódio (Na_2CO_3), padrão primário, necessitou de 30,00 mL de uma solução de HCl para completa neutralização. Em relação à concentração de HCl e à estequiometria da reação abaixo, assinale a alternativa **CORRETA**.

Dados: $\text{MM}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106\text{g/mol}$



- A concentração de HCl é 0,10 mol/L, e a relação estequiométrica $\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{HCl}$, é 1:1.
- A concentração de HCl é 0,20 mol/L, e a relação estequiométrica $\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{HCl}$, é 1:2.
- A concentração de HCl é 0,10 mol/L, e a relação estequiométrica $\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{HCl}$, é 1:2.
- A concentração de HCl é 0,20 mol/L, e a relação estequiométrica $\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{HCl}$, é 1:1.
- A concentração de HCl é 0,10 mol/L, e a relação estequiométrica $\text{Na}_2\text{CO}_3:\text{HCl}$, é 2:1.

Questão 07 - (Unioeste PR/2020) Dentre as interações intermoleculares, uma das mais intensas é a ligação de hidrogênio. Esta interação está presente em nosso cotidiano, por exemplo, na interação entre as cadeias

poliméricas de amido e celulose, sendo responsáveis por diversas propriedades destes materiais, como rigidez, cristalinidade e elasticidade.

Com base na possibilidade de ter este tipo de **interação intermolecular**, assinale a fórmula molecular capaz de realizar **ligação de hidrogênio** entre si.

- CO_2
- H_2
- H_3COCH_3
- C_2H_6
- NH_3

GABARITO:

1) Gab: D

2) Gab: C

3) Gab: D

4) Gab: C

5) Gab: A

6) Gab: B

7) Gab: E

Questão-01 - (Unioeste PR/2021) As substâncias químicas podem ser representadas por fórmulas. Desta maneira, as fórmulas das substâncias químicas cloreto de potássio, hidróxido de cálcio, ácido clorídrico e dióxido de carbono são respectivamente:

- PCl_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl e CO_2 .
- KCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCN e CO .
- KCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl e CO_2 .
- PtCl_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_3$, HCl e CO_2 .
- KCl , CaOH , HClO e C_2O .

Questão-02 - (Unioeste PR/2021) A Tabela Periódica é uma maneira sistemática para organizar os elementos químicos de acordo com suas características e propriedades. Em relação aos elementos químicos e a Tabela Periódica é CORRETO afirmar que:

- O número atômico é o número de átomos que compõem a Tabela Periódica.
- O hélio é o elemento de menor raio atômico e de maior eletronegatividade da Tabela Periódica.
- Os elementos magnésio, cálcio e cério pertencem à família dos metais alcalinos terrosos.
- O raio atômico do flúor é menor que o do cloro.
- O número de massa de um elemento químico da Tabela Periódica corresponde ao seu número de prótons.

Questão-03 - (Unioeste PR/2021) O etanol é utilizado como combustível e também como aditivo na gasolina. Faça o balanceamento da equação da combustão do etanol, de modo a determinar os coeficientes estequiométricos abaixo e assinale a alternativa CORRETA.



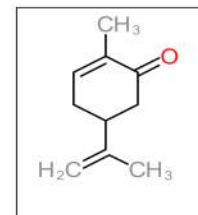
- $x = 1$; $y = 2$; $z = 2$; $w = 3$.
- $x = 1$; $y = 3$; $z = 2$; $w = 3$.
- $x = 2$; $y = 2$; $z = 4$; $w = 3$.
- $x = 2$; $y = 4$; $z = 2$; $w = 3$.
- $x = 2$; $y = 3$; $z = 1$; $w = 2$.

Questão-04 - (Unioeste PR/2021) Um aluno do Ensino Médio preparou duas soluções ácidas. Uma de HCl com pH igual a 4,0 e outra de HNO_3 com pH igual a 5,0. Ele misturou em um frasco béquer 10,0 mL de cada solução e, em seguida, mediu o pH da solução resultante. A respeito do pH obtido, é CORRETO afirmar.

- A concentração final de H^+ obtida é $5,5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.
- A concentração final de H^+ obtida é $5,5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

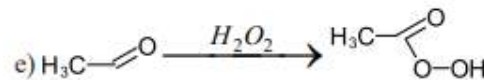
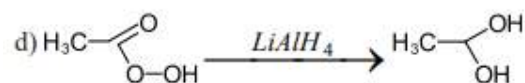
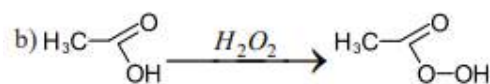
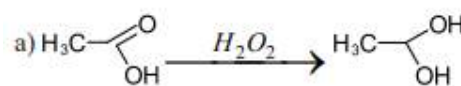
- Como os volumes são iguais, o pH final é igual a 4,5.
- Como o HCl é um ácido fraco, a concentração final de H^+ é $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Como a concentração de H^+ no HNO_3 é pequena, o pH final é igual a 4,0.

Questão-05 - (Unioeste PR/2021) A estrutura química da carvona é mostrada a seguir. Esta substância é um monoterpeno isolado de óleos essenciais, muito utilizada como flavorizantes em alimentos. No que tange a este composto, é CORRETO afirmar.



- A carvona apresenta funções alcino e cetona.
- Seu anel é considerado aromático.
- Possui 6 carbonos com hibridização sp^2 .
- Sua nomenclatura correta é 3-metil-5-(prop-1-en-2-il)-ciclohexanona.
- Sua estrutura apresenta um centro quiral.

Questão-06 - (Unioeste PR/2021) O vinagre é uma solução presente na culinária mundial, cujo constituinte que lhe confere o sabor é o ácido acético. Esta substância orgânica não possui tendência de sofrer reação de oxidação ou redução. Entretanto, na presença do oxidante H_2O_2 , pode oxidar-se a per-ácido. Já na presença de redutores específicos como o hidreto de lítio e alumínio, pode ser reduzido a mon-álcool primário. Além de ser obtido por fermentação, o ácido acético também pode ser sintetizado a partir do aldeído acético. Assinale a alternativa que representa a equação CORRETA de uma das reações citadas acima.



GABARITO:

- 1) Gab: C
- 2) Gab: D
- 3) Gab: B
- 4) Gab: A
- 5) Gab: E
- 6) Gab: B



Questão-01 - (Unioeste PR/2022) O cálculo renal é uma massa sreinaólida que pode se formar nos rins, constituída principalmente de pequenos cristais dos sais oxalato de cálcio e fosfato de cálcio. Em relação aos sais e suas propriedades, assinale a alternativa correta.

- O cloreto de potássio e o óxido de sódio são exemplos de sais solúveis em água.
- a solubilidade em água de qualquer sal não depende da temperatura.
- os sais são exemplos de substancias formadas pelas ligações covalentes de um metal com um não metal.
- todos os cloretos são sais solúveis em água
- a formação de um sólido insolúvel em solução aquosa é denominada de precipitação.

Questão-02 - (Unioeste PR/2022) As obtenções tanto da nitroglicerina a partir da reação de nitração do glicerol, como da margarina a partir da hidrogenação de óleos vegetais e do carbono a partir da desidratação da sacarose são exemplos de diferentes tipos de reações que ocorrem com compostos orgânicos. Todas as reações orgânicas podem ser classificadas em pelo menos uma das três classes de reações a saber: adição, eliminação e substituição. Com base no enunciado, assinale a alternativa que contém a sequência correta referente à classificação das reações apresentadas abaixo:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{HBr}$
- $\text{CH}_3\text{-CH=O} + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}\equiv\text{N})\text{OH}$
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HClO} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{Cl}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br} + \text{Zn} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{ZnBr}_2$

- substituição, adição, adição, eliminação
- eliminação, adição, substituição, eliminação
- substituição, substituição, adição, eliminação
- eliminação, adição, adição, substituição
- substituição, adição, adição, substituição

Questão-03 - (Unioeste PR/2022) O óxido nítrico, NO, é um poluente atmosférico formado como subproduto da combustão de combustíveis fósseis que, quando inalado, interage com o ferro da hemoglobina, diminuindo sua capacidade para transportar oxigênio. Com relação à molécula do óxido poluente, assinale a alternativa incorreta.

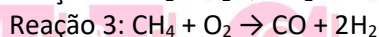
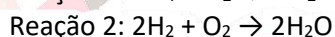
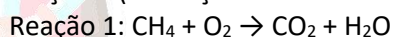
- Os átomos dessa molécula possuem um total de 11 elétrons na camada de valência.
- Apresenta momento dipolar igual a zero.
- Não é possível desenhar uma estrutura de Lewis que obedeça à regra do octeto

- É paramagnética, pois possui um elétron não emparelhado.
- É um composto covalente binário com geometria linear

Questão-04 - (Unioeste PR/2022) Éter etílico ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$) é um importante solvente e já foi usado como anestésico local. O composto que não é isômero do éter etílico é:

- éter metil-propílico
- 1- butanol
- 2-metil-2propanol
- 2-butanol
- butanona

Questão-05 - (Unioeste PR/2022) O efeito estufa causado pelo metano é maior quando comparado ao produzido pelo dióxido de carbono. Deste modo, a combustão do metano em fontes emissoras tem grande apelo ambiental. A combustão total do metano (reação 1) libera 890,4Kj por mol de reação e a do hidrogênio (reação 2) libera 572 Kj por mol de reação. Em condições controladas, é possível a combustão incompleta do metano para a obtenção de dióxido de carbono e de hidrogênio (reação 3). Assinale a alternativa correta que contém a energia resultante da reação 3 (formação de 2 mol de H_2).



- + 1462,4Kj
- 1462,4Kj
- + 318,4Kj
- 318,4Kj
- 159,2Kj

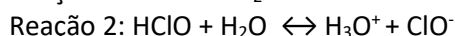
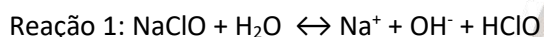
Questão-06 - (Unioeste PR/2022) A tabela periódica sistematiza os elementos químicos de modo a possibilitar a obtenção de informações referentes à configuração eletrônica da camada de valência dos mesmos. Com base nisso, assinale a alternativa correta.

- O boro, em sua camada distribuição eletrônica mais estável, possui 3 elétrons em sua camada de valência e apenas 1 elétron no orbital s
- os elementos cujo orbital d são totalmente preenchidos se encontram no extremo direito da tabela periódica e são conhecidos como gases nobres.
- oxigênio e selênio fazem parte da mesma família, ambos possuem 4 elétrons no orbital p em diferentes períodos da tabela periódica

d) sódio e magnésio são elementos com o mesmo número de elétrons em sua camada de valência, mas em diferentes períodos da tabela periódica.

e) os elementos que possuem o orbital s semipreenchido encontram-se no extremo esquerdo da tabela periódica e possuem a tendência a ganhar elétrons para preencher esses orbitais.

Questão-07 - (Unioeste PR/2022) O ácido hipocloroso, um produto da hidrólise do hipoclorito de sódio (reação 1), é um agente antimicrobiano bastante eficaz empregado no combate à covid-19 e que apresenta uma constante de acidez aproximadamente igual a $4 \cdot 10^{-8}$, a 25°C . Na preparação de uma solução aquosa deste ácido com concentração igual a $2,5 \cdot 10^{-3}$ mol/l, ocorrerá a produção de íons hidrônio, após atingir o equilíbrio com as espécies dissociadas (reação 2). Com base no enunciado, assinale a alternativa correta.



- a) a concentração de íons H_3O^+ produzido pelo ácido é $1 \cdot 10^{-10}$ mol/l
- b) o pOH obtido da solução do ácido é 1
- c) a concentração de íons H_3O^+ produzido pelo ácido é $2 \cdot 10^{-4}$ mol/l
- d) a concentração de íons H_3O^+ produzido pelo ácido é $1 \cdot 10^{-5}$ mol/l
- e) o pH obtido da solução do ácido é 4


QUÍMICA

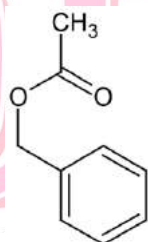
GABARITO:

- 1) Gab: E
2) Gab: A
3) Gab: B
4) Gab: E
5) Gab: D
6) Gab: C
7) Gab: D

Questão 01 - (UniRV GO) A titulação pode ser definida como a técnica para determinar a concentração de uma solução (de concentração desconhecida) através da reação com uma solução de concentração conhecida. Assim, num laboratório realizou-se a titulação de 25,0 mL de hidróxido de potássio com concentração desconhecida, sendo gastos 32,0 mL de ácido nítrico com concentração de 0,20 mol.L⁻¹. Considerando o volume final da solução formada igual a 57,0 mL, analise as proposições abaixo e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A concentração da solução de hidróxido de potássio é igual a 0,26 mol.L⁻¹.
- A reação que ocorreu na titulação foi uma reação ácido-base e a solução final é condutora de eletricidade.
- Um dos produtos da reação é o sal nitrato de potássio e sua concentração na solução é igual a 0,11 mol.L⁻¹.
- O ácido nítrico utilizado na titulação tem uma concentração de 0,10 normal.

Questão 02 - (UniRV GO) Os ésteres são uma classe de compostos orgânicos bem distribuídos na natureza e uma de suas características são as propriedades organolépticas, o que os torna alvo da indústria alimentícia. Um desses ésteres caracteriza o aroma e sabor do pêssego (estrutura abaixo). Baseando-se neste composto, analise as proposições abaixo e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- O nome IUPAC do composto acima é etanoato de fenila.
- O método mais barato de obter o composto acima é através da reação de esterificação que usa um ácido carboxílico com um álcool.
- O composto apresenta sete carbonos com hibridização sp² e dois carbonos com hibridização sp³.
- O composto não apresenta nem isomeria geométrica nem isomeria óptica.

Questão 03 - (UniRV GO) A transformação tem como significado a mudança ou modificação. Na química, esta mudança pode ocorrer apenas na aparência ou envolver alterações estruturais. Nas proposições abaixo, existem alguns exemplos de transformações

ou métodos de separação. Analise e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- O processo para determinar a concentração de álcool na gasolina usando uma solução de cloreto de sódio a 10% e uma proveta é uma transformação química.
- O processo de formação de bolhas quando se agita água com detergente é um processo físico.
- A violenta liberação gasosa ocasionada pela adição de uma bala mentolada num refrigerante à base de cola é uma transformação física.
- O iodo e o naftaleno sofrem a sublimação e quando misturados com o benzeno, observa-se uma transformação química.

Questão 04 - (UniRV GO) O cimento “Portland” é o mais utilizado na construção civil devido ao custo benefício (ser relativamente barato e apresentar alta resistência). Sua composição química é uma mistura de óxidos (tabela abaixo). Baseando-se nos óxidos apresentados, analise as proposições abaixo e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

Óxidos presentes na composição química do cimento “Portland”	
SiO ₂	MgO
Al ₂ O ₃	SO ₃
Fe ₂ O ₃	CO ₂
TiO ₂	CaO

- A tabela apresenta apenas dois óxidos ácidos.
- A tabela apresenta apenas dois óxidos neutros.
- O trióxido de ferro é o único óxido misto apresentado.
- O óxido de alumínio reage tanto com um ácido quanto com uma base.

Questão 05 - (UniRV GO) O hidróxido de cálcio, Ca(OH)₂, é uma substância sólida incolor usada, por exemplo, em lubrificantes e em formulações de pesticida. Levando em consideração as características desta substância, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- Possui hidroxila em sua fórmula molecular, logo pode ser considerada uma substância com pH básico.
- A carga do Ca é +2 e da hidroxila -1.
- Possui oxigênio em sua fórmula molecular, logo pode ser classificada como óxido.
- 1 mol dessa substância apresenta Massa Molar igual a 74,1 g/mol.

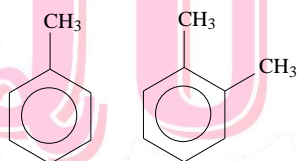
Questão 06 - (UniRV GO) A respeito das propriedades das soluções e substâncias, abaixo mencionadas, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- A água do mar ferve a uma temperatura mais baixa que a água pura, ambas ao nível do mar.
- Uma amostra de gelo seco se fundirá a 0°C, não importa se você tem um cubo de gelo ou um iceberg.
- Uma solução aquosa de sacarose é capaz de conduzir corrente elétrica.
- Uma solução aquosa de cloreto de sódio conduz corrente elétrica porque possui íons Na⁺ e Cl⁻ dissolvidos.

Questão 07 - (UnirV GO) O lança-perfume é um produto desodorizante com aroma aproximado do perfume *L'Air Du Temps* de Nina Ricci em forma de um spray. O líquido, que é a base de **cloreto de etila** e acondicionado sob pressão em ampolas de vidro, devido a combinação do gás e perfume, ao ser liberado, forma um fino jato com efeito congelante. A respeito do composto orgânico citado no texto acima, responda V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- O cloreto de etila é classificado como haleto orgânico.
- Sua fórmula molecular pode ser representada por: H₅C₂Cl.
- O cloreto de etila, também, pode ser usado na produção de chumbo tetraetila, um aditivo da gasolina.
- O cloreto de etila é um ácido carboxílico.

Questão 08 - (UnirV GO) Considerando as fórmulas estruturais dos compostos orgânicos abaixo, responda (V) se for verdadeiro ou (F) se falso.



- Os dois compostos apresentam cadeias ramificadas.
- Os dois compostos são isômeros.
- Os dois compostos apresentam a mesma quantidade de carbonos primários.
- Os nomes desses compostos são, respectivamente, Metil-benzeno e orto-dimetil-benzeno.

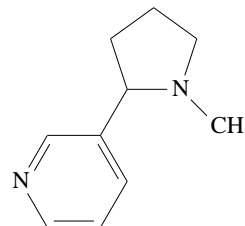
Questão 09 - (UnirV GO) O acetaldeído é fabricado pelo organismo humano quando o etanol é oxidado principalmente pelo fígado. Este aldeído é o responsável pelos efeitos da ressaca, pois é mais tóxico que o etanol. Com relação ao acetaldeído, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Um método para obter o acetaldeído em laboratório é pela reação de ozonólise do but-1-eno.
- A reação do acetaldeído com dicromato de potássio em meio de ácido sulfúrico gera o ácido etanoico.
- O acetaldeído reage com o etanol em meio levemente ácido e gera o etoxietano.
- O acetaldeído, quando em solução aquosa, diminui o pH.

Questão 10 - (UnirV GO) O íon hidrogenocarbonato é formado pela reação de ionização do ácido carbônico com a água, que contribui para o sistema tampão do organismo. Já o íon amônio é formado pelo mesmo tipo de reação da amônia, mas ele é tóxico para o organismo. Considerando as reações de formação dos íons mencionados, têm-se, respectivamente, as constantes de ionização a 25°C: pK_a = 6,37 e pK_b = 4,74. Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- O sal carbonato de amônio em solução aquosa a 25°C tem caráter ácido.
- Pela teoria de Brønsted-Lowry, o hidrogenocarbonato é uma base conjugada forte.
- Uma solução formada por 100,0 mL de amônia a 0,1 mol.L⁻¹ com 100,0 mL de cloreto de amônio a 0,1 mol.L⁻¹ terá um pH igual a 9,26 a 25°C.
- O íon hidrogenocarbonato, quando combinado com o íon de sódio, gera um sal halóide que reage tanto com um ácido quanto com uma base.

Questão 11 - (UnirV GO) A nicotina (estrutura abaixo) é um alcaloide que em pequenas doses atua nos receptores de nicotínicos de acetilcolina, induzindo os efeitos de euforia, mas em doses elevadas estes receptores são bloqueados. Como a nicotina causa diversos males à saúde, vários estudos foram realizados e determinou-se a dose letal (LD₅₀ – dose em que 50% das cobaias em estudo morrem) média para adultos sendo de 50 mg.kg⁻¹. (Dado: número de Avogadro = 6,02x10²³ partículas).



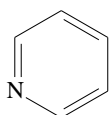
Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- Uma dose média de 0,022 mol de nicotina seria letal para um adulto de 70 kg.

- b) 50 mg de nicotinamida tem aproximadamente $4,8 \times 10^{21}$ átomos.
- c) Uma solução de 50 mg de nicotina em 250 mL de água tem uma concentração de $1,2 \times 10^{-4}$ mol.L⁻¹.
- d) A nicotina apresenta seis carbonos com hibridização sp² e os demais são sp³.

Questão 12 - (UniRV GO) Uma ligação química pode ser definida como a força que mantém os átomos unidos. Como consequência, obtêm-se diversos compostos com comportamento e propriedades intrínsecas. Abaixo são listadas quatro substâncias, e com relação a elas, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- Substância 1 – CaC₂O₄
 Substância 2 – Cu₃(PO₄)₂
 Substância 3 – HClO₄
 Substância 4 –



- a) A substância 1 é um composto orgânico classificado como sal de óxido de um ácido dicarboxílico.
- b) A substância 2 é um composto inorgânico chamado de fosfato de cobre.
- c) A substância 3 é um ácido e o elemento central possui NO_x igual a +7.
- d) A substância 4 é uma base orgânica que apresenta no mínimo duas formas canônicas.

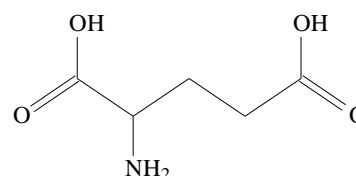
Questão 13 - (UniRV GO) A água potável é essencial para a manutenção da saúde e um método de purificação usa íons de prata. Assim uma engarrafadora de água mineral adotou o novo método com a prata, porém o dono da empresa não consultou o químico responsável e adquiriu o carbonato de prata que é praticamente insolúvel em água ($K_{ps} = 8 \times 10^{-12}$ a 25 °C). Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) O coeficiente de solubilidade do carbonato de prata será de aproximadamente $2,8 \times 10^{-6}$ mol.L⁻¹ a 25°C.
- b) Ao adicionar uma pequena quantidade de carbonato de sódio numa solução saturada sem corpo de fundo de carbonato de prata a 25 °C, observa-se a formação do precipitado de carbonato de prata.
- c) O químico, para solucionar o problema da engarrafadora, sugeriu o uso de um ácido, sendo do

melhor para o pior: ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido clorídrico.

- d) O aumento da pressão favorece o uso do carbonato de prata como agente purificante.

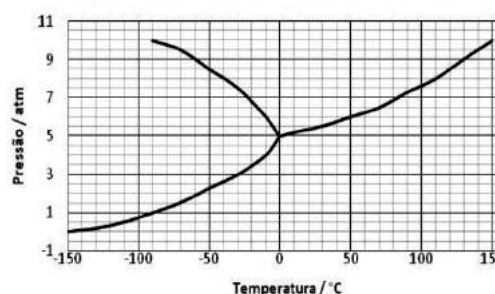
Questão 14 - (UniRV GO) O glutamato monossódico (MSG) é usado principalmente na culinária chinesa como realçador de sabor, mas algumas pessoas são sensíveis a ele e assim sofrem a “síndrome do restaurante chinês”. O glutamato monossódico pode ser obtido pela reação de neutralização do ácido glutâmico (estrutura abaixo) com o hidróxido de sódio. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- a) O ácido glutâmico é um aminoácido proteico que apresenta duas formas enantiomórficas.
- b) O ácido glutâmico sofre a reação de condensação, gerando pelo menos dois tipos de polímeros amídicos.
- c) Um mol de ácido glutâmico reage com dois mols de etanol, gerando um mol de hemiacetal duplo.
- d) O nome IUPAC do ácido glutâmico é ácido-2-amino pentanodioico, que apresenta a fórmula molecular C₅H₉NO₄.

Questão 15 - (UniRV GO) O diagrama de fases é um importante dispositivo para analisar os estados físicos de uma substância e o seu comportamento mediante as variações de pressão e temperatura. Num laboratório foi sintetizada uma substância “X” e montou-se o seu diagrama de fases mostrado na figura abaixo. Baseando-se na teoria e no gráfico, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

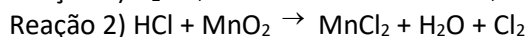
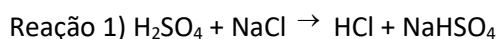
Diagrama de fases da substância “X”



- a) Na temperatura de 0 °C e 5 atm de pressão, é observada a coexistência dos estados sólido, líquido e gás da substância “X”.

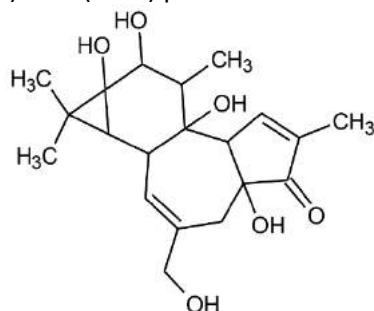
- b) Ao nível do mar, a substância “X” tem o comportamento de sublimar.
- c) Na temperatura de 130 °C e 9 atm de pressão, é observado o ponto crítico e acima dele tem-se o estado de fluido supercrítico para a substância “X”.
- d) Na temperatura de -50 °C, é necessária uma pressão mínima de 8,5 atm para observar o estado sólido da substância “X”.

Questão 16 - (UniRV GO) O gás cloro é bastante útil nos processos de alvejar e de desinfecção, além de sua importante contribuição nas reações orgânicas. O primeiro método de obtenção dele foi descrito por Scheele de acordo com as reações abaixo. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- a) A reação 1 é classificada como simples deslocamento, pois as funções inorgânicas são mantidas tanto nos reagentes como nos produtos.
- b) O NaCl, quando está dissolvido em água, é classificado como uma base de Arrhenius.
- c) A reação 2 é uma reação de oxidorredução, sendo que o óxido é o agente oxidante.
- d) No balanceamento da reação 2, o somatório dos coeficientes dos reagentes e dos produtos serão respectivamente 5 e 4.

Questão 17 - (UniRV GO) O forbol (estrutura abaixo) é uma substância química encontrada em grandes concentrações nas plantas da família Euphorbiaceae. Ele é muito tóxico causa queimaduras severas na pele (seiva da planta) e induz vômito, diarreia e morte (fruto). É sabido que o forbol é um promotor de tumores, mas em estudos recentes é investigado por induzir a produção de citocinas. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- a) O forbol possui 49 ligações sigma e três ligações pi e é um composto sem aromaticidade.
- b) O forbol apresenta as funções orgânicas álcool e cetona, com duas estruturas tautoméricas.

- c) O forbol é solúvel em água por apresentar as ligações de hidrogênio e dipolo permanente.
- d) A reação do forbol com o ácido etanoico em quantidades equimolares forma cinco ésteres com pontos de fusão diferentes.

Questão 18 - (UniRV GO) Os eletrólitos corporais são sais presentes no nosso organismo na forma de íons, e por isso são capazes de conduzir corrente elétrica. Eles aparecem em diferentes concentrações sendo essenciais para a manutenção dos equilíbrios ácido-base e hídrico. Os principais eletrólitos são os íons de: sódio, potássio, cálcio, magnésio, cloreto, hidrogenofosfato, bicarbonato e sulfato. Com relação aos íons citados e aos compostos formados entre eles, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) O íon sulfato tem geometria tetraédrica, sendo um ânion bivalente.
- b) Para a formação do hidrogenofosfato de magnésio são utilizadas as mesmas quantidades numéricas de cada íon.
- c) O cloreto de cálcio é um sal solúvel que contribui com o aumento do pH em solução.
- d) Os raios iônicos do sódio e do magnésio são menores que seus respectivos átomos no estado fundamental, ao passo que o íon cloreto tem seu raio iônico maior que o elemento de cloro.

Questão 19 - (UniRV GO) Quase todas as reações metabólicas no organismo humano envolvem a participação das enzimas, sendo que algumas usam dois ou mais substratos. Assim, num laboratório simulou-se o comportamento de uma enzima que segue o modelo de reação abaixo e os resultados estão dispostos na tabela.



[A] mmol.L ⁻¹	[B] mmol.L ⁻¹	[cofator] mmol.L ⁻¹	Presença da enzima	Velocidade da reação mmol.L ⁻¹ .s ⁻¹
25	25	0	Não	0,0001
25	25	0	Sim	0,0001
25	25	3	Sim	2
25	50	3	Sim	8
75	50	3	Sim	24
75	50	9	Sim	24

Para a reação simulada, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- a) A ordem de reação para o cofator é igual a zero e se ele for adicionado numa reação na ausência da enzima, a velocidade será igual a 0,0001 mmol.L⁻¹.s⁻¹.
- b) A ordem de reação será igual a 6.

- c) Nos experimentos que envolvem a participação da enzima, as reações individuais tornam-se reações elementares.
- d) A velocidade da reação será de $256 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ quando for utilizada uma solução de "A" de 200 mmol.L^{-1} e uma solução de "B" de 100 mmol.L^{-1} .

- 14) Gab: VVFV
15) Gab: VVFF
16) Gab: FFVV
17) Gab: FFVV
18) Gab: VVFV
19) Gab: VFFV
20) Gab: FVFV

Questão 20 - (UniRV GO) Quatro estudantes que iriam prestar a prova de Medicina da Universidade de Rio Verde resolveram desafiar um ao outro usando a Tabela Periódica como base para as provocações. A regra consistia na elaboração de um enigma e a resposta tinha que ser um elemento químico para cada desafiante. Os enigmas foram:

Desafiante I – Meu elemento é um cátion $3+$ com 24 elétrons.

Desafiante II – O elemento que eu tenho consegue reagir somente com o flúor e é isóbaro do cálcio.

Desafiante III – Quando o meu elemento faz ligações covalentes, ele não obedece à regra do octeto e fica estável com seis elétrons.

Desafiante IV – Meu elemento químico é um isótopo do elemento que caracteriza os compostos com cheiro de ovo podre.

Baseando-se nos desafios e na tabela periódica (para as análises, use o arredondamento para obter números inteiros), analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) O elemento químico do desafiante I é um metal e é conhecido como alumínio.
- b) O elemento do desafiante II é o argônio, que é um gás nobre.
- c) O elemento do desafiante III não existe.
- d) O elemento do desafiante IV gera compostos alotrópicos e é o fósforo.

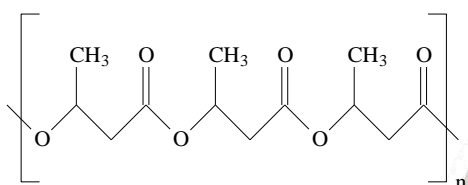
GABARITO:

- 1) Gab: VVVF
2) Gab: FVVV
3) Gab: FVVF
4) Gab: VFFV
5) Gab: VVFV
6) Gab: VVFV
7) Gab: VVVF
8) Gab: VFFV
9) Gab: FVFF
10) Gab: FVVF
11) Gab: VFFF
12) Gab: FFVV
13) Gab: FVVF

Questão 01 - (UniRV GO) Algumas bactérias como a *Burkholderia sacchari*, quando estão num ambiente rico em carboidratos, porém com ausência de outros nutrientes essenciais (que possuem nitrogênio), podem armazenar carbonos na forma de grânulos de polímeros de poli-hidroxicarboxilatos (PHA) que serão as reservas de energia.

Os PHAs despertaram um grande interesse comercial, pois podem gerar polímeros com propriedades biocompatíveis, biodegradáveis, termoplásticas, entre outras. Uma vantagem é fabricá-los a partir de fontes sustentáveis, dispensando o uso do petróleo.

A figura a seguir mostra um exemplo de polímero poli-hidroxicarboxilato.



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

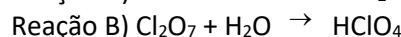
- O nome IUPAC do monômero que originou o PHA da figura é o ácido-3-hidróxi-3-metil propanoico.
- O PHA da figura é classificado como polímero de adição.
- O PHA mostrado pode apresentar a capacidade de desviar a luz plano polarizada.
- As funções orgânicas que o polímero acima apresenta são: cetona, éster e éter.

Questão 02 - (UniRV GO) O excesso de ácido oxálico (ácido etanodioico) na alimentação pode gerar um problema de cálculo renal, pois na presença de íons de cálcio é possível formar um sal de baixa solubilidade. Baseando-se nestas duas substâncias, executaram-se alguns experimentos num laboratório. (dado: o produto de solubilidade do oxalato de cálcio a 20°C = $1,3 \times 10^{-8}$; $pK_{ps} = 7,9$; $(1,3)^{1/2} = 1,1$)

Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Para a neutralização total de 4,0 g de ácido oxálico, usam-se 3,3 g de hidróxido de cálcio.
- A concentração máxima para formar uma solução saturada sem corpo de fundo de oxalato de cálcio a 20 °C é $1,1 \times 10^{-4}$ mol.L⁻¹.
- Através da titulação por precipitação, obtém-se 8,0 g de oxalato de cálcio a partir de 9,3 g de hidróxido de cálcio.
- Para formar uma solução supersaturada de oxalato de cálcio a 20 °C, deve-se utilizar uma solução de ácido oxálico com o dobro de concentração em relação ao hidróxido de cálcio.

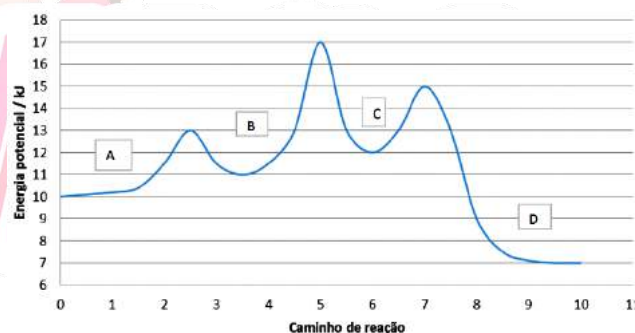
Questão 03 - (UniRV GO) Algumas substâncias químicas encontradas em suplementos alimentares pertencem à classe dos óxidos. Estas substâncias podem sofrer vários tipos de reações químicas, como exemplificado a seguir.



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

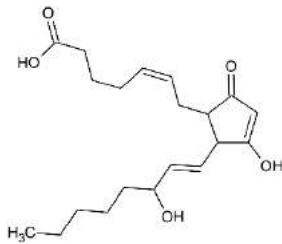
- Na reação A, a soma de todos os coeficientes de balanceamento é igual a cinco.
- Na reação A, o óxido é classificado como anfótero.
- Na reação B, todos os coeficientes de balanceamento são números ímpares.
- Na reação B, o óxido é classificado como ácido.

Questão 04 - (UniRV GO) A cinética química é o ramo da química que estuda a velocidade das reações juntamente com os fatores que a influenciam. O gráfico a seguir mostra as etapas de reação de um composto hipotético "A" formando "D", passando pelos intermediários "B" e "C". Baseando-se neste gráfico, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- A etapa lenta da reação é a transformação de "A" em "B".
- A variação de entalpia de "A" para "B" é menor que a variação de entalpia de "B" para "C".
- A energia de ativação da última etapa de reação é igual a +5,0 kJ.
- A reação global é classificada como exotérmica e apresenta uma variação de entalpia negativa.

Questão 05 - (UniRV GO) As prostaglandinas são sinalizadores celulares que estimulam as reações inflamatórias nos tecidos que as produziram assim como nos tecidos adjacentes. Na estrutura a seguir, é exemplificada a prostaglandina E₂.



Baseando-se na prostaglandina E_2 , assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

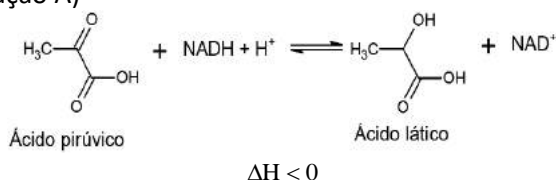
- A prostaglandina E_2 pode sofrer uma reação de esterificação intracadeia.
- Na presença de I_2 em meio de CCl_4 , a prostaglandina E_2 sofre reações de adição eletrofílica.
- Ocorrem os isômeros de tautomeria na cadeia aberta da prostaglandina E_2 .
- A fórmula molecular da prostaglandina E_2 é $C_{20}H_{30}O_5$.

Questão 06 - (UnirV GO) Micronutrientes são algumas vitaminas e minerais em quantidade da ordem de miligramas a microgramas que devem ser ingeridos diariamente. São necessários para a manutenção do organismo, pois a falta deles pode acarretar em doenças ou distúrbios metabólicos assim como o excesso pode culminar em intoxicação. Como exemplos de micronutrientes minerais, temos: Cu^{2+} , Mn^{2+} , Se^{2-} e Mo^{1+} . Baseando-se na distribuição eletrônica de maior estabilidade, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

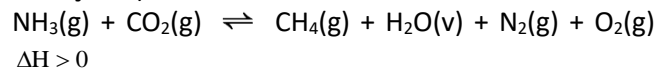
- O cobre, no estado fundamental, apresenta a distribuição eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$.
- Os quatro números quânticos para o último elétron do íon magnésio citado no texto serão numericamente 211(-1/2).
- O íon de selênio citado terá distribuição eletrônica igual ao gás nobre criptônio.
- O íon de molibdênio citado apresenta a distribuição eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^0 4d^5$.

Questão 07 - (UnirV GO) No organismo humano, assim como na química, várias reações químicas são reversíveis e por isso tendem a atingir um estado de equilíbrio, mas alguns fatores podem afetar o estado de equilíbrio. A seguir, são apresentadas algumas reações reversíveis.

Reação A)



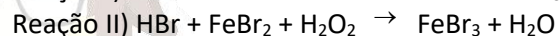
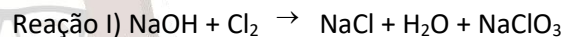
Redação B)



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Na reação A, aumentando o agente redutor, a formação de produto é favorecida.
- Na reação A, uma diminuição na temperatura desloca a reação para os reagentes.
- Na reação B, um aumento na pressão favorece a formação do gás nitrogênio.
- Na reação B, uma remoção do gás oxigênio favorece o aumento na temperatura.

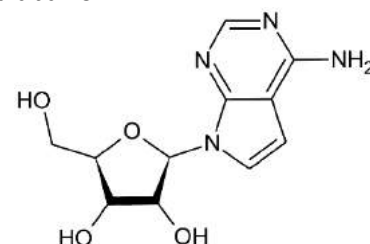
Questão 08 - (UnirV GO) As transformações químicas envolvem as mudanças estruturais de uma substância e, como consequência, o produto terá propriedades químicas e físicas diferentes. Nas duas reações a seguir, têm-se exemplos desse processo.



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Na reação I, a soma dos coeficientes de balanceamento dos reagentes é igual a nove.
- Na reação I, a substância em que o elemento de cloro tem o menor número de oxidação chama-se clorato de sódio.
- Na reação II, todas as substâncias que apresentam o elemento de ferro apresentam o mesmo índice de balanceamento que é igual a 2.
- Na reação II, o peróxido de hidrogênio está sofrendo uma oxidação.

Questão 09 - (UnirV GO) A tubercidina é um antibiótico do tipo ribonucleosídeo púrico, e a sua atuação no organismo é por se assemelhar à estrutura dos nucleosídeos naturais. A estrutura da tubercidina é mostrada abaixo.



Baseando-se na estrutura da tubercidina, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A tubercidina é uma substância que apresenta estruturas de ressonância.

- b) A tubercidina apresenta um total de três carbonos quirais.
- c) A tubercidina tem um total de cinco carbonos com geometria tetraédrica.
- d) A tubercidina é uma substância de caráter alcalino.

Questão 10 - (UniRV GO) A combinação de elementos químicos pode ocorrer de forma natural, baseando-se nas reações de oxidorredução. Na tabela a seguir, são apresentados alguns valores de potencial normal padrão.

Semirreação	Potencial padrão (V)
$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^-$	-0,77
$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^+ + 1\text{e}^-$	-0,15
$\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$	+0,24
$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	+1,18

Baseando-se nas semirreações da tabela, assinale V (verdadeiro) para as alternativas com reações espontâneas ou F (falso) para as alternativas com reações não espontâneas.

- a) $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Cu}$
- b) $\text{Ni} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Ni}^{2+}$
- c) $2\text{Cu}^+ + \text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Mg} + 2\text{Cu}$
- d) $\text{Mg} + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Ni}$

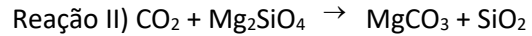
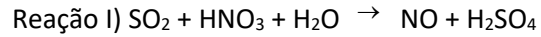
Questão 11 - (UniRV GO) Uma prática comum em locais de difícil acesso a medicamentos é passar sal de cozinha ou açúcar em cortes superficiais ou esfoladas. Essa prática é feita para evitar infecção. A explicação científica é baseada na osmose. Considerando que uma colônia de bactérias X vive numa solução de 200,0 mL com uma pressão osmótica de 3,0 até 4,0 atm a 27 °C, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

Considere também que o sal de cozinha é formado apenas por cloreto de sódio e que sofre uma ionização de 100%; o açúcar é exclusivamente sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e desprezar variação de volume.

Dado: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

- a) As bactérias X morrem se na solução existir uma concentração superior a 0,95% m/v de sal de cozinha.
- b) A quantidade mínima de açúcar na solução para permitir a sobrevivência da colônia de bactérias X é de 8,34 gramas.
- c) Numa pressão osmótica de 3,5 atm, a solução de sacarose tem uma concentração molar maior que a solução de sal de cozinha.
- d) Numa solução de açúcar de pressão osmótica de 4,0 atm a 27 °C, se a temperatura for aumentada, espera-se que a colônia de bactérias X morra.

Questão 12 - (UniRV GO) A lei da conservação da massa ou Lei de Lavoisier pode ser simplificada como: num sistema fechado a massa total dos reagentes deve ser igual à massa total dos produtos. A seguir, são apresentadas algumas reações não balanceadas.



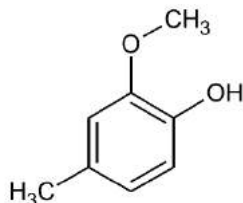
Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) Na reação I, tanto para os reagentes quanto para os produtos, existe apenas um coeficiente de balanceamento ímpar que é igual para ambos.
- b) A reação I é classificada como ácido-base.
- c) Na reação II, a soma de todos os coeficientes de balanceamento é igual a seis.
- d) Na reação II, todos os compostos são classificados como óxidos.

GABARITO:

- 1) Gab: FFVF
- 2) Gab: VVFF
- 3) Gab: VVVF
- 4) Gab: FFFV
- 5) Gab: VVVF
- 6) Gab: F NULA VV
- 7) Gab: VFFF
- 8) Gab: VFVF
- 9) Gab: VFVV
- 10) Gab: FVFV
- 11) Gab: VVVF
- 12) Gab: VFVF

Questão 01 - (UniRV GO/2019) O creosol é um composto orgânico utilizado para desinfecção com a vantagem de ser menos tóxico para o organismo humano. Sua fórmula molecular é apresentada a seguir.



Baseando-se no creosol, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- As funções orgânicas apresentadas são álcool e éter.
- Ele apresenta um carbono quiral.
- A fórmula molecular é $C_8H_{10}O_2$.
- É possível executar uma reação de esterificação usando o ácido metanoico.

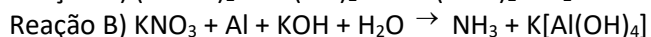
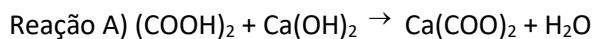
Questão 02 - (UniRV GO/2019) Num experimento de titulação, procedeu-se à seguinte marcha analítica:

- Preparou-se 500,0 mL de uma solução padrão de hidróxido de potássio a $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 50,0 mL da solução anterior foram colocados numa bureta.
- Num erlenmeyer, adicionaram-se 30,0 mL de ácido clorídrico de concentração desconhecida juntamente com 3 gotas de indicador de fenolftaleína.
- Procedeu-se à titulação até atingir uma coloração levemente rósea, gastando-se 20,0 mL de base.
- Calculou-se a concentração do ácido.

Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Para o preparo da solução de hidróxido de potássio, usou-se uma massa de 2,81g.
- A reação envolve a transferência de um elétron.
- A concentração do ácido clorídrico é maior que a concentração do hidróxido de potássio.
- A classificação da reação envolvida no processo é de neutralização.

Questão 03 - (UniRV GO/2019) Analise os processos reacionais a seguir e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- A soma de todos os coeficientes de balanceamento da reação "A" é igual a 5.
- A reação "A" é uma reação ácido-base.
- Na reação "B", a soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos é igual a 11.
- A reação "B" é classificada como de dupla troca.

Questão 04 - (UniRV GO/2019) Os compostos químicos foram classificados e agrupados com base nas propriedades físicas e químicas. Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

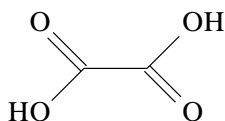
- O Mo_2O_3 é um óxido denominado de trióxido de dimolibdênio.
- O $NaClO_3$ é um sal ácido.
- O $AgNO_3$ é um sal denominado de nitrato de prata.
- O $H_4P_2O_7$ é um ácido chamado de ácido pirofosfórico.

Questão 05 - (UniRV GO/2019) A chuva ácida é a designação dada à chuva, ou qualquer outra forma de precipitação atmosférica, cuja acidez seja substancialmente maior do que a resultante da dissociação do dióxido de carbono (CO_2) atmosférico dissolvido na água precipitada (chuva). Um dos principais grupos de compostos que geram a acidez da precipitação (chuva) são os óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3), os quais são esmagadoramente de origem das ações do homem sobre o ambiente ou a natureza. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- SO_2 reage com óxido básico CaO dando origem a um sal, $CaSO_3$.
- A combinação desses óxidos com vapor de água atmosférico resulta no ácido sulfúrico, em uma única etapa.
- Esses óxidos têm as suas solubilidades em água aumentadas quando submetidos a altas pressões.
- O ácido formado a partir do SO_3 é mais forte do que o ácido formado a partir do SO_2 .

Questão 06 - (UniRV GO/2019) O ácido oxálico, representado abaixo, está presente em diversos alimentos, principalmente nas **folhas dos vegetais, tais como a acelga suíça, o ruibarbo, o espinafre, a beterraba, também encontrado no cacau e, conseqüentemente, no chocolate.** Destes, o mais conhecido por conter altos teores de ácido oxálico é o ruibarbo, porque este alimento causou a morte de pessoas durante a Primeira Guerra Mundial que se alimentaram de suas folhas, devido o ácido oxálico ser

uma substância química que pode matar, sendo que sua dose letal é de 1500 mg.



Sobre a estrutura do ácido oxálico, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Sua fórmula molecular é $H_2C_2O_4$ e seu nome ácido dicarboxílico.
- Em presença de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) decompõe-se, formando monóxido e dióxido de carbono (CO e CO_2 , respectivamente) em água.
- Sua estrutura revela que é um composto orgânico de função mista: ácido carboxílico e cetona.
- É um ácido orgânico saturado, de cadeia normal e relativamente forte.

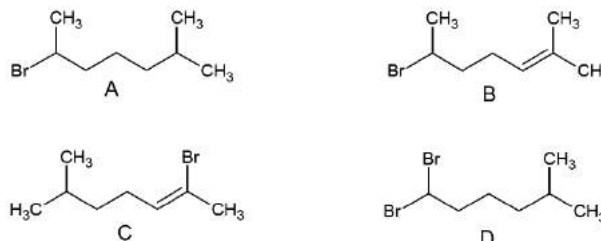
Questão 07 - (UniRV GO/2019) De acordo com as informações da classificação periódica dos elementos. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- O cloro é um ametal com baixa energia de ionização.
- O potássio é um metal com alta eletronegatividade.
- A distribuição eletrônica do elemento enxofre é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
- O argônio é um gás nobre de configuração eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Questão 08 - (UniRV GO/2019) Uma das classes de substâncias orgânicas mais versáteis em um laboratório é o álcool que pode ser de origem biológica ou química, além de poder formar uma infinidade de compostos após sofrerem uma reação. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Um álcool pode sofrer uma reação de desidratação e gerar um éter ou um alceno dependendo da temperatura do meio reacional.
- Para gerar o etanol, álcool encontrado nos postos de combustíveis e bebidas alcoólicas, o processo mais simples e econômico de obtenção é através da fermentação.
- Um álcool que possui cinco carbonos de cadeia saturada, alifática e não-ramificada apresenta apenas três isômeros de posição.
- Um álcool pode sofrer uma reação de esterificação com ácido carboxílico e gerar compostos como o óleo vegetal.

Questão 09 - (UniRV GO/2019) Compostos orgânicos são aqueles que apresentam uma cadeia carbônica com propriedades físico-químicas diferentes dos compostos inorgânicos. Dados os compostos a seguir, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

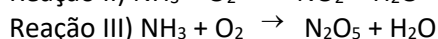
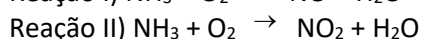
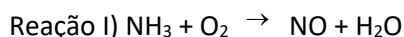


- Apenas o composto "A" possui isomeria ótica.
- Somente os compostos "B" e "C" apresentam isomeria geométrica.
- Todos os compostos são classificados como haletos de alquila.
- O nome IUPAC do composto D é 1,1-dibromo-5,5-dimetilpentano.

Questão 10 - (UniRV GO/2019) Em março de 2018, o governo brasileiro propôs um decreto para aumentar o teor máximo de álcool (etanol) na gasolina de forma gradual. Sendo que hoje é de 27%, com meta para 2022 de 30% e em 2030 chegarão a 40%. Considerando uma motocicleta com tanque cheio de capacidade máxima de 15,0 litros e com base nas informações anteriores, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Atualmente o volume de etanol na motocicleta é de 405 dL.
- Em 2022, o volume de gasolina pura no tanque é de 10,5 L.
- Em 2030, a quantidade de etanol na motocicleta será de 6000 mL.
- A mistura homogênea entre o etanol e a gasolina só é possível pelas ligações de hidrogênio.

Questão 11 - (UniRV GO/2019) Experimentos em laboratório possibilitam uma infinidade de reações químicas bastando ter os reagentes apropriados, mas as reações podem gerar mais de um produto como pode ser observado nas três reações a seguir:



Baseando-se nestas reações, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) Todas as reações são de oxidorredução.
 b) Na reação I, a soma dos coeficientes de balanceamento dos reagentes é um número ímpar menor que 10.
 c) Na reação II, a soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos é igual a 5.
 d) Na reação III, a soma dos coeficientes de balanceamento é igual a 10.

Questão 12 - (UniRV GO/2019) A tabela periódica ordenou os elementos químicos em ordem pelo número atômico, possibilitando o agrupamento pelas semelhanças das propriedades químicas e físicas. Usando a tabela periódica, na última página deste caderno, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- a) No grupo dos calcogênios, o elemento de maior eletronegatividade é o flúor.
 b) O elemento de menor raio atômico entre os alcalinos terrosos é o boro.
 c) O radônio é o elemento de maior densidade entre os gases nobres.
 d) O frâncio é o elemento de maior eletropositividade entre os metais alcalinos.

Questão 13 - (UniRV GO/2019) As reações orgânicas muitas vezes são utilizadas para identificar alguma substância ou pelos menos à qual função orgânica ela pode pertencer. Assim, foram feitos alguns testes com três substâncias diferentes (os resultados foram dispostos na tabela a seguir) e um teste extra para a substância C.

Teste	KMnO ₄ + H ₂ SO ₄	HBr + CCl ₄	H ₂ SO ₄ concentrado + 140 °C
substância			
A	Forma um ácido carboxílico.	Não reage.	Forma um produto com PF menor que a substância A.
B	Formam dois produtos carbonilados diferentes	Formam dois isômeros de posição de haleto de alquila.	Formam dois isômeros de posição de ácido sulfônico.
C	Não reage.	Não reage.	Não reage.

A substância C reagiu com uma solução de Br₂/FeBr₂/H₂O₂ na presença da luz ultravioleta, formando um haleto de alquila. Com base nos resultados, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) A substância A é um álcool terciário.
 b) A substância B é um alceno.
 c) A substância C é um alceno.
 d) Os dois produtos da substância B na presença de KMnO₄ + H₂SO₄ são cetonas.

Questão 14 - (UniRV GO/2019) Uma grande preocupação ao administrar medicamentos

endovenosos em pacientes é com relação à pressão osmótica, pois devem apresentar pressão osmótica muito próxima à do sangue (7,7 atm a 37 °C), caso contrário as hemácias podem ser lesadas. Foram preparadas três soluções à temperatura constante de 37 °C como indicado adiante. Analise as alternativas com relação à pressão osmótica e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.
 (Dado: R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹).

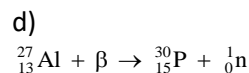
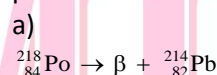
Solução A) Preparou-se uma solução de cloreto de sódio a 0,20 mol/L.

Solução B) Dissolveu-se 0,54 g de glicose em 10,0 mL de água destilada.

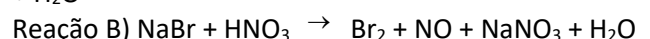
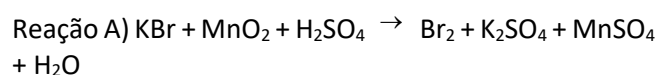
Solução C) Preparou-se uma solução de cloreto de cálcio a 11,1 g/L.

- a) A solução "A" não gera problemas para as hemácias.
 b) A solução "B" é praticamente isotônica com o sangue.
 c) A solução "C" gera problemas para as hemácias.
 d) O processo de lesão sofrido pelas hemácias é conhecido como solubilização.

Questão 15 - (UniRV GO/2019) Os processos radioativos podem ser naturais ou provocados num reator nuclear. Analise as reações a seguir e assinale V (verdadeiro), quando a reação for possível ou F (falso) para os casos contrários.



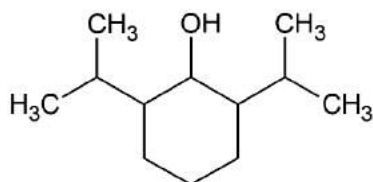
Questão 16 - (UniRV GO/2019) O bromo é um dos poucos elementos da tabela periódica que é líquido à temperatura ambiente. Na medicina já foi amplamente usado como agente de desinfecção, mas seu uso foi suspenso, pois descobriu-se que ele pode gerar carcinomas. Num laboratório, ele pode ser obtido de acordo com as reações a seguir.



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

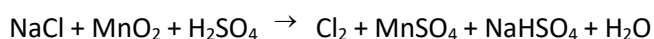
- A soma dos coeficientes de balanceamento da reação A é igual a dez.
- A soma dos coeficientes de balanceamento da reação B é igual a 29.
- Ambas as reações são de oxidorredução.
- Em ambas as reações, os sais formados promovem a hidrólise da água.

Questão 17 - (UniRV GO/2019) Os álcoois e fenóis são compostos versáteis que podem ser utilizados como solventes ou intermediários químicos e, em geral, apresentam um alto ponto de ebulição. A substância a seguir é um exemplo disso e baseando-se nela, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- O nome IUPAC do composto é 2,6-isopropilfenol.
- O composto apresenta uma massa molar igual a 178,18 g.mol⁻¹.
- Reagindo-se com uma solução de permanganato de potássio em meio de ácido sulfúrico, observa-se a formação de uma cetona.
- A cadeia carbônica é classificada com mista, homogênea e saturada, e também apresenta isômeros geométricos.

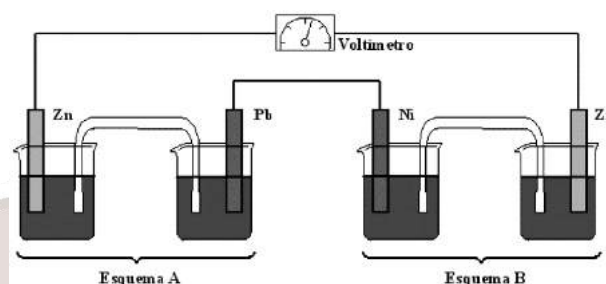
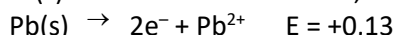
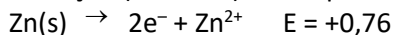
Questão 18 - (UniRV GO/2019) O gás cloro é um agente muito tóxico e irritante capaz de provocar náuseas e danos pulmonares. Ele é empregado principalmente na indústria de branqueamento de tecidos e papéis, desinfecção de água e produção de alvejantes. Uma forma de obter o gás cloro está representada na reação a seguir. Baseando-se nesta reação, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- A reação é classificada como de oxidorredução envolvendo a transferência de 2 elétrons.
- A soma dos coeficientes de balanceamento dos reagentes é igual à soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos.

- O nome IUPAC para o óxido dos reagentes é bióxido de manganês.
- O sal de sódio dos produtos é classificado como um sal misto.

Questão 19 - (UniRV GO/2019) Considerando as semirreações com os respectivos potenciais de oxidação (em volts) e o esquema a seguir:



Os béqueres apresentam soluções dos respectivos íons dos eletrodos. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

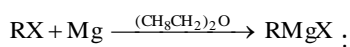
- A força eletromotriz do esquema "A" isolado é igual a +0,63 V.
- A força eletromotriz do esquema "B" isolado é igual a +0,52 V.
- A força eletromotriz total como ilustrado é igual a +1,15 V.
- A ponte salina do esquema A só pode ser feita usando sais de Zn ou de Pb.

Questão 20 - (UniRV GO/2019) O conhecimento da estrutura química dos compostos possibilitou a classificação das substâncias, como por exemplo: substância composta, mistura homogênea, substância simples e mistura heterogênea. Baseando-se nesta ordem, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Etanol anidro, soro fisiológico glicosado, diamante e gelatina.
- Benzeno, argila, gás hélio e queijo.
- Água deionizada, vidro, metal de mercúrio e salada de frutas.
- Nitrogênio líquido, leite, liga de bronze e sangue.

Questão 21 - (UniRV GO/2019) Compostos organometálicos são aqueles que apresentam na sua estrutura parte orgânica e parte inorgânica como é o caso dos reagentes de Grignard. Para obter este composto, deve-se adicionar raspas de magnésio em haletos de alquila ou arila, usando um solvente

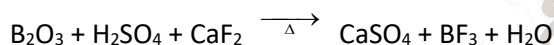
orgânico seco (reação a seguir). Baseando-se no reagente de Grignard e suas reações, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).



onde: R = alquil ou aril e X = halogênio.

- Reagindo o 2-cloropropano com raspas de magnésio, obtém-se o cloreto de 2,2-dipropilmagnésio.
- A reação do brometo de etilmagnésio com etanal gera como produto orgânico o butano.
- A reação do iodeto de metilmagnésio com butanona gera como produto orgânico um álcool terciário.
- O solvente utilizado na reação de exemplo é o óxido de dietileno.

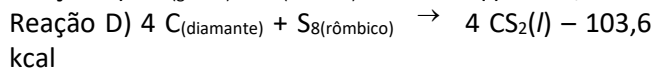
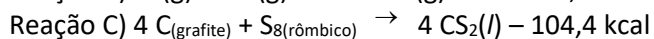
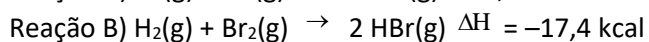
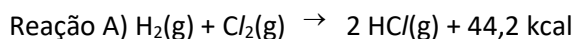
Questão 22 - (UnirV GO/2019) Os elementos do grupo 13 da tabela periódica, em geral, apresentam um estado de oxidação igual a +3. Um exemplo de reação envolvendo um de seus elementos é mostrado a seguir.



Com base na reação e nos compostos contidos nela, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A soma de todos os coeficientes de balanceamento da reação é igual a 15.
- O fluoreto de boro é uma molécula trigonal plana.
- O óxido dos reagentes é nomeado como sesquióxido de boro.
- Esta reação é classificada como de oxidorredução.

Questão 23 - (UnirV GO/2019) Um dos princípios da termodinâmica enunciado por Thompsen e Berthelot em 1867 afirma que dentro de um conjunto de reações químicas, nas mesmas condições de reação, aquela que for mais exotérmica ocorrerá primeiro. Dado o conjunto de reações a seguir, nas mesmas condições de temperatura e pressão, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).



- Comparando as reações "A" e "B", a reação do bromo ocorre primeiro.
- A reação usando o grafite é a mais demorada entre as reações "C" e "D".
- Todas as reações são exotérmicas.
- A reação que mais libera calor é a "A".

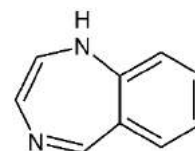
Questão 24 - (UnirV GO/2019) Numa simulação de experimento de laboratório, envolvendo a determinação da concentração de íons de bário numa solução, realizou-se o seguinte procedimento:

- Em 100,0 mL de solução de nitrato de bário a 0,2 mol/L, acrescentou-se um ligeiro excesso de solução de sulfato de sódio a 0,4 mol/L e agitou-se.
- Observou-se a formação de um precipitado branco que foi filtrado e seco.
- Mediu-se a massa do sólido formado numa balança.

Com base nesta simulação, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- Para preparar a solução de nitrato de bário, usou-se 3,98 g deste sal.
- O volume mínimo da solução de sulfato de sódio para precipitar todo o bário da solução é de $5,0 \times 10^{-2}$ L.
- O precipitado formado no experimento é o sulfato de bário.
- A massa do precipitado obtido é igual a 4,66 g.

Questão 25 - (UnirV GO/2019) A benzodiazepina (estrutura a seguir) é um medicamento da classe psicotrópica que pode ser utilizado no tratamento de ataques epiléticos, pois ela atua no receptor do ácido γ -aminobutírico.



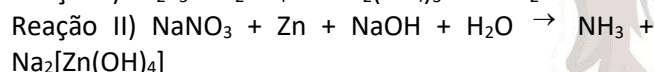
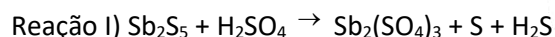
Baseando-se na estrutura da benzodiazepina, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A cadeia carbônica é classificada como heterocíclica, mista e aromática.
- Ela sofre uma reação ácido-base com ácido clorídrico.
- A benzodiazepina apresenta dois carbonos primários e os demais são secundários.
- A massa molecular é de 144,08 u.

Questão 26 - (UniRV GO/2019) O ácido γ -aminobutírico (ácido-4-aminobutanoico) é um neurotransmissor responsável por inibir o sistema nervoso, promovendo um controle da excitabilidade dos neurônios. Também é responsável pelo tônus muscular. Baseando-se neste ácido, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Ele pode sofrer a reação de polimerização por condensação.
- Em solução aquosa, ele apresenta tanto a carga positiva quanto a carga negativa.
- Este ácido apresenta dois isômeros óticos.
- A função ácido nesta substância sofre uma reação com permanganato de potássio em meio de ácido sulfúrico.

Questão 27 - (UniRV GO/2019) Numa reação química, as relações de matéria entre os reagentes e os produtos sempre são diretas e proporcionais. A seguir, são apresentadas algumas reações não balanceadas.



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A somatória dos coeficientes de reação da equação I é igual a dez.
- A reação I é classificada como de ácido-base.
- A somatória dos coeficientes de reação da equação II é um número ímpar maior que 20.
- A reação II é classificada como de oxidorredução.

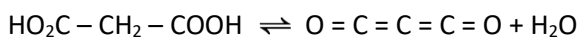
Questão 28 - (UniRV GO/2019) Num laboratório, misturou-se 500,00 mL de sulfato de sódio a $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ com 250,00 mL de uma solução de fluoreto de sódio a $10,5 \text{ g.L}^{-1}$. Com base nessas informações, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- No preparo da solução de sulfato de sódio, foram gastos 71,05 g do sal.
- A solução de fluoreto de sódio tem uma concentração de $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.
- A concentração final de íons de sódio na mistura é igual a $0,75 \text{ mol.L}^{-1}$.
- A concentração final de íons fluoreto na mistura é igual a $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.

GABARITO:

- Gab: FFVV
- Gab: VFFV
- Gab: NuloNulo VF
- Gab: FFVV
- Gab: VFVV
- Gab: VVFFV
- Gab: FFVF
- Gab: VVVV
- Gab: FFVF
- Gab: FVVF
- Gab: VVVF
- Gab: FFVV
- Gab: FVVV
- Gab: FVFF
- Gab: FVFF
- Gab: VVVV
- Gab: FFVV
- Gab: VVFF
- Gab: VVFF
- Gab: VVFF
- Gab: VFVF
- Gab: FFVF
- Gab: VVVF
- Gab: FVFF
- Gab: FVVV
- Gab: FVFF
- Gab: VVFF
- Gab: VFVV
- Gab: FVVF

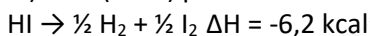
Questão-01 - (UniRV GO/2021) O carbono é um elemento muito versátil que pode gerar compostos orgânicos e inorgânicos com a possibilidade de um se transformar no outro. Como exemplo, tem-se o subóxido de carbono representado na reação a seguir:



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- O nome IUPAC do reagente é ácido-3-hidroxiopropanoico.
- O subóxido de carbono é uma molécula linear.
- A somatória dos coeficientes de balanceamento da reação é igual a quatro.
- Observa-se uma variação no número de oxidação do carbono central igual a 4.

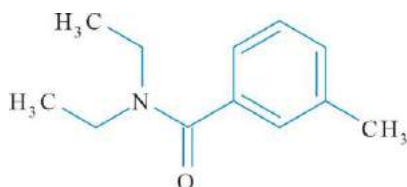
Questão-02 - (UniRV GO/2021) O iodo é empregado na medicina como um agente germicida na forma de solução aquosa ou alcoólica. Ele é uma das poucas substâncias na natureza que sofrem a sublimação. Observe as reações a seguir (nas mesmas condições de temperatura e de pressão) e posteriormente, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- O calor de sublimação para um mol de iodo será: $\Delta H = -9,2 \text{ kcal}$.
- A aplicação da lei de Hess para as quantidades de calor liberadas ou absorvidas numa reação química depende apenas dos estados inicial e final da reação.
- O processo global da sublimação do iodo é exotérmico.
- Executando a sublimação do iodo numa temperatura duas vezes maior que a inicial, a variação de entalpia final teria um valor maior que o calculado.

Questão-03 - (UniRV GO/2021) Um método de prevenir a dengue, além de combater os focos de água parada, é o uso de repelentes. O princípio ativo dos repelentes mais comercializados no Brasil é à base de amidas e, como exemplo, tem-se a estrutura a seguir.

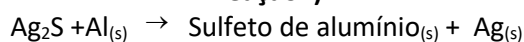


Baseando-se na estrutura, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

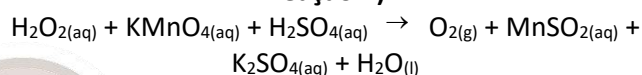
- O nome IUPAC é N,N,3-trimetilbenzamida.
- Na reação com ácido sulfúrico aquoso e aquecimento brando, gera-se como um dos produtos o ácido-m-metilbenzóico.
- A substância apresenta um par de enantiômeros.
- Ela possui sete carbonos com geometria trigonal plana.

Questão-04 - (UniRV GO/2021) Analise as reações químicas a seguir. Avalie as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso):

Reação I)



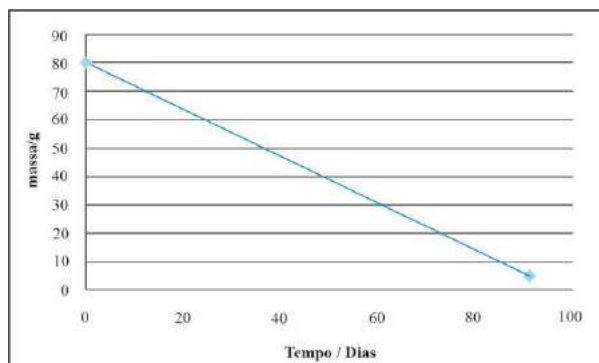
Reação II)



- A soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos da reação I é igual a 7.
- A soma dos coeficientes de balanceamento da reação II é igual a 26.
- A fórmula molecular dos sulfeto de hidrogênio é Al_2S .
- Ambas as reações são de oxidorredução.

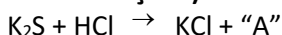
Questão-05 - (UniRV GO/2021) Um elemento radioativo que sofre uma desintegração radioativa apresenta uma constante de radioatividade igual a $1/250 \text{ dias}^{-1}$ e num experimento 80,0 g foram reduzidas a 5,0 g após 91 dias, liberando um total de 87360 kcal de energia. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A vida média é igual a 250 dias.
- O tempo de meia-vida é igual a 22 dias e 18 horas.
- 1,0 g deste elemento libera 0,5 kcal/hora.
- O gráfico do decaimento radioativo deste elemento é

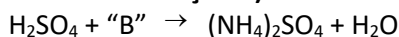


Questão-06 - (UniRV GO/2021) Dada as reações químicas incompletas adiante, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

Reação I)

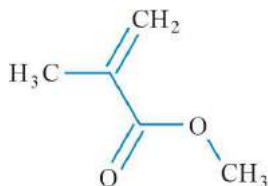


Reação II)



- O produto "A" é o gás sulfeto de hidrogênio.
- Os coeficientes de balanceamento dos reagentes na reação I apresentam o mesmo valor.
- O reagente "B" é um álcali fraco.
- A soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos na reação II é igual a 4.

Questão-07 - (UniRV GO/2021) O acrílico é um polímero com propriedades biocompatíveis que pode ser usado como cimento ósseo em procedimentos ortopédicos. O monômero formador do acrílico é o metacrilato de metila e sua estrutura é representada a seguir. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- O acrílico é classificado como um polímero de adição.
- O nome IUPAC do monômero formador do acrílico é 2-metilprop-2-enoato de metila.
- O metacrilato de metila representado está na conformação *trans* da isomeria espacial.
- Na estrutura do monômero, são observados 2 carbonos de hibridização sp^2 e 2 carbonos de hibridização sp^3 .

Questão-08 - (UniRV GO/2021) O nitrato de amônio "é utilizado principalmente em fertilizantes de nitrogênio em culturas de leguminosas", diz a Sociedade Francesa de Química. Porém, em determinadas condições pode ser um material explosivo como ocorreu em Beirute a capital do Líbano em 2020. A respeito do nitrato de amônio assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- O nitrato de amônio pode ser fabricado pela reação entre o hidróxido de amônio e o ácido nítrico.
- O nitrato de amônio apresenta 35% de nitrogênio em sua composição.
- O ânion do nitrato de amônio apresenta uma geometria trigonal plana.

- Quando o nitrato de amônio é dissolvido em água gera um $pH > 7,0$.

Questão-09 - (UniRV GO/2021) A descrição do átomo moderno teve a contribuição de vários experimentos e teorias sobre os quais foram feitos alguns apontamentos. Analise-os e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A energia liberada numa reação nuclear é explicada pelo Princípio de De Broglie.
- Pelo Princípio da Incerteza de Heisenberg, conclui-se que dois elétrons num mesmo átomo são diferentes em pelo menos um dos quatro números quânticos.
- A alta densidade de matéria no núcleo atômico é evidenciada pela teoria de Rutherford.
- O conceito de estado fundamental dos átomos é explicado pelo modelo atômico de Thompson.

Questão-10 - (UniRV GO/2021) A pandemia causada pela covid-19 intensificou os cuidados de higiene, principalmente em lavar as mãos e usar o álcool (etanol) 70% ou álcool em gel. Em um laboratório tem-se à disposição etanol a $95^\circ GL$ e etanol a $50^\circ GL$. (Dado: $d(\text{etanol}) = 0,79 \text{ kg/m}^3$) Com base nessas soluções, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Serão necessários 736,8ml de etanol a $95^\circ GL$ para produzir 1L de etanol a 70%.
- Em condições ideais e sem haver perdas, seriam necessários aproximadamente 715ml de destilado para obter uma solução a 70% a partir de 1000ml de etanol a $50^\circ GL$.
- Para produzir 1000ml de etanol a $70^\circ GL$, mistura-se 400ml do etanol a $95^\circ GL$. e o restante de etanol a $50^\circ GL$.
- A solução de etanol a $95^\circ GL$ apresenta uma concentração de 93,8 INPM.

Questão-11 - (UniRV GO/2021) Num experimento, uma superfície quadrada com 10,0 cm de comprimento, feita de material inerte e condutora, constituiu o cátodo numa cuba eletrolítica onde aplicou-se uma corrente elétrica de 2,0 A durante 420 segundos. De forma independente, usou-se soluções aquosas de cloreto de níquel (II), fluoreto de prata e nitrato de cobalto (III). (Dado: $F = 96500C$). Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A solução de nitrato de cobalto (III) depositou a maior quantidade de metal na placa.

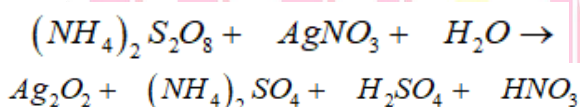
- b) A solução de cloreto de níquel precisaria de um tempo, aproximado, 3,6 vezes maior para depositar a mesma quantidade que o fluoreto de prata.
- c) O maior consumo de carga foi na solução de fluoreto de prata.
- d) Na placa, seria possível observar uma camada de $2,6 \times 10^{-3} \text{g/cm}^2$ de níquel metálico.

Questão-12 - (UniRV GO/2021) “Química orgânica é o ramo da química que estuda os compostos do carbono.”

Assim ficou definida a química orgânica segundo Kekulé em 1958. Sobre esta ciência, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) O carbono pode formar ligações iônicas em compostos estáveis, como é o caso do carbeto de cálcio.
- b) Para a obtenção dos hidrocarbonetos de cadeias maiores (de 150 a 200 carbonos), usa-se a técnica de craqueamento catalítico do petróleo.
- c) O composto t-butilbenzeno é um exemplo de cadeia mista que apresenta carbonos com todos os tipos de hibridização.
- d) Apenas compostos com números ímpares de carbonos simétricos geram mesômeros.

Questão-13 - (UniRV GO/2021) O persulfato de amônio é um pó branco com alta capacidade de causar irritação nos olhos, na pele e nas mucosas e pode ocasionar reações alérgicas. Ele pode sofrer a seguinte reação:

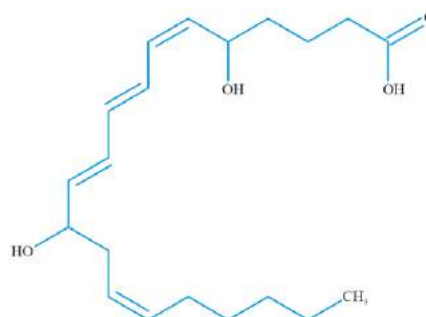


Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) A reação é classificada como de oxidorredução.
- b) O primeiro produto é nomeado como dióxido de prata.
- c) A soma dos coeficientes de balanceamento dos reagentes é igual à soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos.
- d) O sal formado é classificado como insolúvel em água.

Questão-14 - (UniRV GO/2021) Os lipídeos são compostos bioquímicos geralmente conhecidos ou por engordar ou por estarem presentes nas membranas celulares, mas existem lipídeos que atuam como “hormônios locais”, como por exemplo: o leucotrieno B₄ (estrutura a seguir) que é produzido

pelos glóbulos brancos e pode, entre outras funções, atuar aumentando a degranulação de plaquetas.



Com base nos lipídeos e na estrutura do leucotrieno B₄, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas. 9

- a) O leucotrieno B₄ gera sabão quando reage com hidróxido de potássio.
- b) Por ser um ácido carboxílico, não apresenta isomeria ótica.
- c) Todas as insaturações do leucotrieno B₄ têm configuração trans.
- d) Num laboratório, o leucotrieno B₄ pode sofrer a reação de autoesterificação em meio de ácido sulfúrico diluído.

Questão-15 - (UniRV GO/2021) Gaston Bachelard (1884-1962), em sua publicação “A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento”, faz várias críticas entre o raciocínio lógico e extrapolação da imaginação. Em um de seus exemplos, ele cita que uma mistura de limalha de ferro com flor de enxofre sendo coberta por terra para plantar grama, numa mente fértil e nas devidas proporções, seria o Vesúvio entrando em erupção, mas para uma mente científica trataria de uma simples reação exotérmica de síntese do sulfureto de ferro. Considerando uma mistura de 50% em massa de limalha de ferro com 50% em massa de flor de enxofre (S₈), ambos podem ser separados pela adição de sulfeto de carbono (apenas o último é solúvel). (Dados: Número de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$ unidades, sulfureto = sulfeto). Com base no texto, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- a) A mistura apresenta uma quantidade de átomos de enxofre maior que a quantidade de átomos de ferro.
- b) Para separar a mistura usando o sulfeto de carbono, executa-se a sequência: dissolução fracionada, filtração e destilação. E assim recuperam-se as três substâncias.

- c) A descrição do sulfureto de ferro no texto é inexata, pois existem dois tipos.
- d) O sulfeto de carbono é um composto molecular de fórmula CS.

Questão-16 - (UnirV GO/2021) A astaxantina (estrutura abaixo) é um carotenoide responsável pela coloração do rosa ao vermelho da carne do salmão que é encontrada em crustáceos que servem de alimento para ele, assim os salmões de cativeiro, em geral, são alimentados com ração que possuem corantes, caso contrário terão uma carne de cor branca acinzentada. Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- a) Na cadeia aberta da astaxantina, de todas as duplas ligações apenas quatro apresentam isomeria Z.
- b) A astaxantina possui um total de 12 carbonos com hibridação sp³.
- c) A astaxantina apresenta as funções cetona e álcool e essa última com isomeria ótica.
- d) A astaxantina é bastante solúvel em água.

GABARITO:

- 1) Gab: FVVF
 2) Gab: FVFF
 3) Gab: FVFV
 4) Gab: VVFV
 5) Gab: VVVF
 6) Gab: VFVF
 7) Gab: VVFF
 8) Gab: FVVF
 9) Gab: FFVF
 10) Gab: VVFV
 11) Gab: FVFV
 12) Gab: VFFF
 13) Gab: VFVF
 14) Gab: VFFV
 15) Gab: FVVF
 16) Gab: FFVF



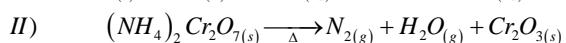
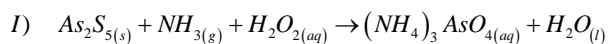
Questão-01 - (UniRV GO/2022) A matéria pode ser definida como tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço, e com isso diferentes materiais esboçam diferentes propriedades. Com relação às propriedades da matéria, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Arquimedes (287–212 a.C.) entou a palavra “eureka” ao solucionar um problema sobre densidade baseando-se na propriedade da impenetrabilidade da matéria.
- Apenas substâncias no estado gasoso podem sofrer a compressibilidade.
- Quando uma pedra é lançada num rio e ela se deposita no fundo, observa-se a atuação da dureza.
- A capacidade que o ouro possui de refletir a luz, gerando o seu brilho, representa uma propriedade física intrínseca.

Questão-02 - (UniRV GO/2022) O fenômeno da isomeria é bastante lembrado nos compostos de carbono. Analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Todo alceno apresenta como isômero de cadeia um ciclano.
- O prop-1-eno, na presença de luz ultravioleta, reage com o brometo de hidrogênio e forma o produto principal oticamente ativo.
- O composto aromático C_8H_{10} apresenta quatro isômeros planos.
- O composto 2-metilbutan-2-ol, na presença de permanganato de potássio e ácido sulfúrico, gera como produto dois isômeros planos de função.

Questão-03 - (UniRV GO/2022) Os fenômenos da transformação da matéria podem ser explicados através de equações químicas como ilustrado nas duas reações abaixo:



Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Na reação I a soma dos coeficientes de balanceamento dos reagentes é igual a 37.
- A reação I é classificada como reação de síntese apesar dos produtos estarem dissolvidos.
- Na reação II, a soma dos coeficientes de balanceamento dos produtos é igual a 6.
- A reação II é classificada como de decomposição conhecida como pirólise.

Questão-04 - (UniRV GO/2022) Para se obter alguns metais na forma pura, principalmente os alcalinos e alcalinos terrosos, pode-se executar a técnica da eletrólise ígnea usando-se eletrodos inertes e uma cuba aquecedora também de material inerte resistentes a altas temperaturas.

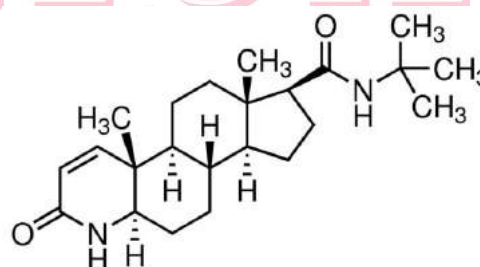
Na tabela a seguir, são dados os pares redox com seus respectivos potenciais padrão de eletrodo, a 1 atm e 25°C.

Semirreação	E° (V)
$\text{Na}^+ + 1e^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Be}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Be}$	-1,87
$2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2$	0,00
$\text{Br}_2 + 2e^- \rightleftharpoons \text{Br}^-$	+1,07
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cl}_2 + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cl}^-$	+1,36

Com base nas informações, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para cada uma delas.

- Para obter o sódio a partir do cloreto de sódio, seria necessária uma ddp de 4,07 V.
- A força eletromotriz necessária para preparar o berílio metálico usando o brometo de berílio será de -2,94 V.
- A formação do sódio a partir do brometo de sódio será economicamente mais viável na presença de água, pois haverá uma maior abundância de elétrons.
- A deposição dos metais ocorrerá no ânodo.

Questão-05 - (UniRV GO/2022) A finasterida (estrutura a seguir) é um esteroide sintético que impede a formação da dihidrotestosterona a partir da testosterona, sendo usada no tratamento do câncer de próstata e calvície nos homens.



Com base na finasterida, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- São observadas as funções amina, amida e cetona.
- A estrutura apresenta 19 carbonos tetraédricos.
- É possível formar 128 isômeros óticos ativos.
- Ao sofrer uma reação de hidrólise, obtém-se um produto de caráter ácido e outro de caráter básico.

Questão-06 - (UniRV GO/2022) Um meteorito de origem lunar encontrado no deserto do Saara trouxe para a Terra a existência de minerais anteriormente desconhecidos. Como é o caso do mineral donwilhelmsita ($\text{CaAl}_4\text{Si}_2\text{O}_{11}$) que, no nosso planeta, só poderia ser formado entre pressões de 460 e 700 quilômetros de profundidade na crosta terrestre. A respeito deste mineral, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- Entre os metais, o que apresenta maior quantidade percentual em massa é o cálcio.
- Quando dissolvido em água, apresenta propriedades que permitem a passagem de elétrons.
- O elemento que apresenta a menor energia de ionização (primeira) é o oxigênio.
- O maior volume atômico é apresentado pelo silício.

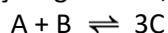
Questão-07 - (UniRV GO/2022) A química inorgânica é representada por quatro funções e na tabela a seguir temos alguns exemplos.

Exemplos de compostos das funções inorgânicas	
I) H_3PO_3	II) ZnO
III) Sulfato de cálcio	IV) NaOH

Com base nas informações apresentadas, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- A substância I é um ácido diprótico.
- A substância II reage com a substância IV gerando um sal complexo.
- Na substância III, tanto o ânion de cálcio quanto o cátion de sulfato são bivalentes.
- A substância IV pode ser formada pela reação do metal de sódio com a água.

Questão-08 - (UniRV GO/2022) A reação a seguir ocorre numa única etapa e experimentos num laboratório determinaram, para a reação direta, a constante de velocidade igual a $200\text{L/mol}\cdot\text{min}$ e a energia de ativação igual a $20,4\text{ kJ/mol}$ e para a reação inversa a constante de velocidade é de $130\text{L/mol}\cdot\text{min}$ e a energia de ativação igual a $36,8\text{ kJ/mol}$.



Com base nas informações, analise as alternativas e assinale V (verdadeiro) ou F (falso).

- A variação de entalpia indica um processo endotérmico igual a $16,4\text{ kJ/mol}$.
- A equação da velocidade para a reação inversa será $v = k \cdot 3 \cdot [\text{C}]$.
- A constante de equilíbrio para a reação é igual a 1,54.

d) Com o aumento da temperatura, o valor da constante de equilíbrio não se altera.

GABARITO:

- Gab:** VFFV
- Gab:** FFFV
- Gab:** VFVV
- Gab:** VVFF
- Gab:** FVVV
- Gab:** FVFF
- Gab:** V Nula FV
- Gab:** FFFV