



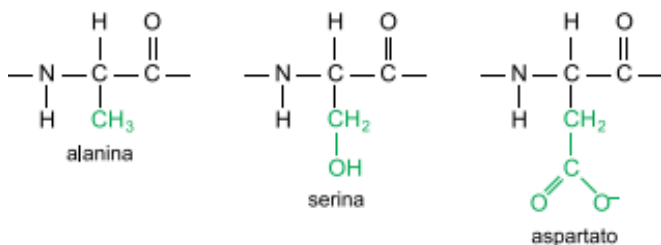
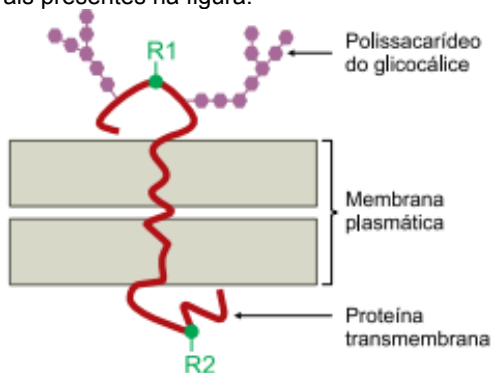
Apostila

de

Química

Questão 1 (UNESP)

A proteína transmembrana de um macrófago apresenta aminoácidos constituídos pelos radicais polares R1 e R2, presentes em dois dos aminoácidos indicados pelas fórmulas estruturais presentes na figura.



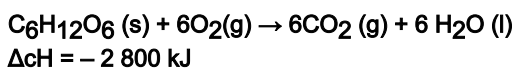
Um antígeno fora do macrófago liga-se a um dos radicais por interação dipolo permanente-dipolo permanente. Uma enzima produzida no citosol do macrófago interage com o outro radical por ligação de hidrogênio.

Os radicais R1 e R2 constituem, respectivamente, os aminoácidos

- (a) serina e alanina.
- (b) aspartato e serina.
- (c) alanina e serina.
- (d) aspartato e alanina.
- (e) serina e aspartato.

Questão 2 (ENEM)

Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.



Considere as massas molares (em g mol^{-1}):
 $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$.

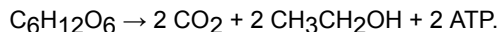
LIMA, L. M.; FRAGA, C. A. M.; BARREIRO, E. J. *Química na saúde*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010 (adaptado).

Na oxidação de 1,0 grama de glicose, a energia obtida para atividade muscular, em quilojoule, é mais próxima de

- (a) 6,2.
- (b) 15,6.
- (c) 70,0.
- (d) 622,2.
- (e) 1 120,0.

Questão 3 (USP)

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* pode obter energia na ausência de oxigênio, de acordo com a equação



Produtos desse processo são utilizados na indústria de alimentos e bebidas. Esse processo ocorre _____ da levedura e seus produtos são utilizados na produção de _____

As lacunas dessa frase devem ser preenchidas por

- (a) nas mitocôndrias; cerveja e vinagre.
- (b) nas mitocôndrias; cerveja e pão.
- (c) no citosol; cerveja e pão.
- (d) no citosol; iogurte e vinagre.
- (e) no citosol e nas mitocôndrias; cerveja e iogurte.

Questão 4

(UEL)



Figura 3

(Disponível em: <<https://dicasdeciencias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

Entre algumas interpretações, a charge traz um apelo ao cuidado com a saúde. As características e as propriedades nutricionais de um produto industrializado a ser ingerido cotidianamente são muito importantes para promover a saúde alimentar, o que implica a necessidade de o consumidor verificar o rótulo dos produtos alimentícios. A tabela a seguir apresenta informações nutricionais de uma bebida láctea destinada ao público infantil.

Informação nutricional/45 g (1 pote)	Quantidade/pote
Açúcar adicionado (sacarose, C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	5,13 g
Proteínas	2,8 g
Gorduras totais	1,4 g
Gorduras saturadas	0,9 g
Sódio	27 mg
Cálcio	150 mg
Gordura trans	0 g
Gorduras monoinsaturadas	0 g
Gorduras polinsaturadas	0 g
Fibra alimentar	0 g
Ferro	1 mg
Fósforo	105 mg
Zinco	1 mg
Vitamina D	1,5 µg
Vitamina E	1,5 mg

Dados: massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16;

ΔH de combustão da sacarose = -1350 kcal/mol;

K_{ps} (Ca₃(PO₄)₂) = 1,3 × 10⁻³²; K_{ps} (Fe₃(PO₄)₂) = 1,0 × 10⁻³⁶; vitaminas D e E são lipossolúveis; proteínas possuem, em média, 16,5% de nitrogênio.

Considerando as informações apresentadas na tabela e com base nos conhecimentos sobre termoquímica, reações químicas, sistemas heterogêneos e propriedades de ácidos carboxílicos, assinale a alternativa correta.

- (a) A quantidade de energia liberada, por meio da combustão completa de sacarose, ao serem ingeridos dois potes da bebida láctea, é de 2700 kcal.
- (b) Se a bebida láctea for ingerida após uma refeição rica em gorduras, a disponibilidade das vitaminas D e E na forma livre para o organismo será menor.
- (c) Se as gorduras totais são, majoritariamente, ácidos graxos livres saturados de cadeia longa, então, após ingestão da bebida láctea, elas serão mais bem dissolvidas na fase aquosa do sangue.
- (d) Se o ferro está na forma Fe²⁺ e o cálcio na forma Ca²⁺, na presença de fosfato e na ausência de qualquer outra espécie química, a disponibilidade dos íons Ca²⁺ para o organismo será maior.
- (e) O consumo de um pote da bebida láctea equivale à ingestão de, aproximadamente, 1,6 g de nitrogênio.

Questão 5

(UNESP)

Analise o quadro, que mostra seis classes de enzimas e os tipos de reações que catalisam.

Classe de enzima	Tipo de reação que catalisa
1. óxido-redutases	óxido-redução
2. transferases	transferência de grupos
3. hidrolases	hidrólise
4. liases	adição de grupos a duplas ligações ou remoção de grupos, formando dupla ligação
5. isomerases	rearranjos intramoleculares
6. ligases	condensação de duas moléculas, associada à hidrólise de uma ligação de alta energia (em geral, do ATP)

(Anita Marzzoco e Bayardo Baptista Torres. *Bioquímica básica*, 1999. Adaptado.)

A enzima álcool desidrogenase catalisa a transformação de etanol em acetaldeído e a enzima sacarase catalisa a reação de sacarose com água, produzindo glicose e frutose. Portanto, essas duas enzimas pertencem, respectivamente, às classes

- (a) 6 e 5.
- (b) 1 e 3.
- (c) 4 e 5.
- (d) 1 e 2.
- (e) 3 e 6.

Questão 6

(UNESP)

A espectroscopia de emissão com plasma induzido por laser (Libs, na sigla em inglês) é a tecnologia usada pelo robô Curiosity, da Nasa, em Marte, para verificação de elementos como ferro, carbono e alumínio nas rochas marcianas. Um equipamento semelhante foi desenvolvido na Embrapa Instrumentação, localizada em São Carlos, no interior paulista. No robô, um laser pulsado incide em amostras de folhas ou do solo e um conjunto de lentes instaladas no equipamento e focadas em um espectrômetro possibilita identificar os elementos químicos que compõem o material.

(Pesquisa Fapesp, janeiro de 2014. Adaptado.)

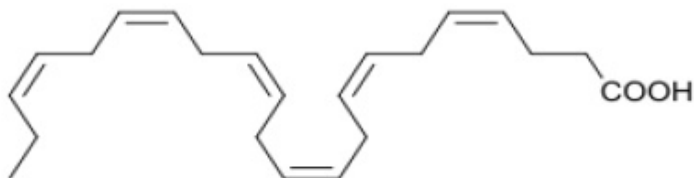
Incidindo-se o laser pulsado em amostras de folhas, certamente será identificado, por meio do espectrômetro, o elemento químico fósforo, que compõe as moléculas de

- (a) lipídios.
- (b) proteínas.
- (c) aminoácidos.
- (d) glicídios.
- (e) nucleotídeos.

Questão 7

(UEM)

De forma geral, a ingestão de peixes é benéfica à saúde humana e isso se deve ao fato de terem, em sua composição, proteínas complexas, iodo e diversas vitaminas e sais minerais. Eles também são uma das melhores fontes de ácidos graxos ômega-3, que têm a capacidade de diminuir os níveis de triglicérides e de colesterol no organismo, de proteger o sistema imunológico, de diminuir a pressão arterial, de prevenir e de combater doenças cardiovasculares. Pode-se, portanto, considerar que a ingestão de peixes é fundamental para o bom funcionamento do corpo. Como exemplo de um composto dessa natureza, pode-se citar o ácido docosa-hexaenoico, cuja fórmula estrutural é a seguinte:



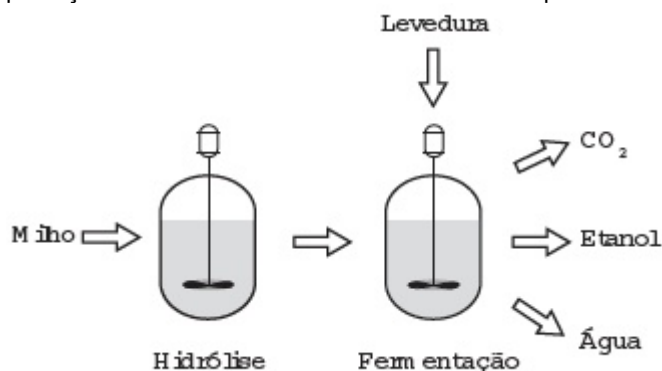
Em relação ao ácido docosa-hexaenoico, assinale a alternativa correta.

- (a) A fórmula molecular do composto é $C_{22}H_{1}O_2$.
- (b) O composto é um hidrocarboneto.
- (c) O composto pertence à função orgânica éter.
- (d) É um composto que necessita ser ingerido, pois não é produzido pelo organismo.
- (e) É considerado um éster saturado de cadeia longa.

Questão 8

(ENEM)

O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.



A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que

- (a) a glicose seja convertida em sacarose.
- (b) as enzimas dessa planta sejam ativadas.
- (c) a maceração favoreça a solubilização em água.
- (d) o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura.
- (e) os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados.

TEXTO BASE 1

Leia o texto para responder à questão.



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.

(www.agenciaabear.com.br. Adaptado.)

Questão 9

(UNESP)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 1

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.

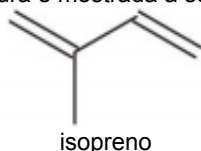
De acordo com os dados, a massa de CO_2 (g) gerada pela combustão do QAV na distância percorrida pelo avião foi próxima de

- (a) 13 t.
- (b) 20 t.
- (c) 11 t.
- (d) 25 t.
- (e) 6 t.

TEXTO BASE 2

A descoberta da vulcanização da borracha por Charles Goodyear, em 1838, é considerada um dos marcos do desenvolvimento da sociedade. Embora a borracha natural obtida do látex fosse conhecida havia muito tempo, sua utilidade era bastante limitada por vários inconvenientes; por exemplo, em seu estado natural, ela é pouco resistente a variações de temperatura: em dias frios, fica dura e quebradiça; e em dias quentes, fica mole e pegajosa. Além disso, ela possui alta histerese, ou seja, quando deformada, demora a voltar ao seu formato original.

Esses problemas foram superados com a descoberta do processo de vulcanização, que consiste na inserção de ligações de enxofre cruzadas entre as cadeias do poli-isopreno, o que aumenta a resistência do material e permite que ele volte à forma normal após ser esticado. O poli-isopreno é um polímero de adição do isopreno, cuja estrutura é mostrada a seguir.



Considerando as informações apresentadas, julgue o seguinte item.

Questão 10 (UnB)**PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 2**

A molécula de isopreno tem massa molar superior a 70 g/mol, e todos os átomos de carbono nela contidos apresentam hibridação sp^2 .

- (a) Certo
(b) Errado

Questão 11 (Unioeste)

Segundo a resolução número 430 do CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), a quantidade permitida para lançamento de chumbo em efluente é de $0,5 \text{ mg L}^{-1}$. Sabendo que a concentração encontrada desse metal em uma fábrica que o utiliza foi de $0,005 \text{ mmol L}^{-1}$. 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

TEXTO BASE 3

Para aumentar a velocidade da reação de síntese do $\text{NH}_3(g)$, pode-se utilizar como catalisador pó de ferro finamente dividido. Os reagentes, $\text{N}_2(g)$ e $\text{H}_2(g)$, podem ser obtidos a partir do ar atmosférico e da reforma do metano, respectivamente. Após a reação, a lavagem do sistema com água permite separar o NH_3 do $\text{N}_2(g)$ e do $\text{H}_2(g)$ remanescentes.

Devido à sua volatilidade, o NH_3 é usualmente convertido em ureia (H_2NCONH_2) ou em nitrato de amônio (NH_4NO_3), o que pode ser feito por meio das reações com $\text{CO}_2(g)$ e $\text{HNO}_3(g)$, respectivamente.

A lei de velocidade para a reação de síntese do $\text{NH}_3(g)$ a partir de $\text{N}_2(g)$ e $\text{H}_2(g)$ é de ordem global 2, sendo de ordem 1 em relação a cada um dos reagentes.

Considerando as informações e condições apresentadas e assumindo comportamento ideal para todos os gases envolvidos, julgue o item.

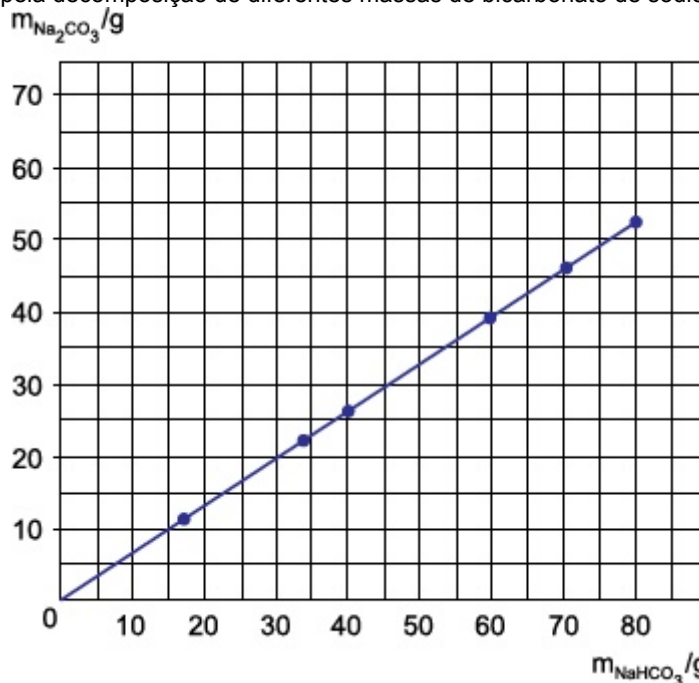
Questão 12 (UnB)**PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 3**

O nitrato de amônio apresenta maior porcentagem em massa de nitrogênio que a ureia.

- (a) Certo
(b) Errado

Questão 13 (UNESP)

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.



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

- (a) 0,3.
(b) 1,0.
(c) 0,2.
(d) 0,7.
(e) 1,2.

Questão 14 (UNESP)

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 $0,2 \text{ mg/L}$, limite mínimo, e $5,0 \text{ mg/L}$, 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

- (a) 5,2 ppm.
(b) 18 ppm.
(c) 2,6 ppm.
(d) 26 ppm.
(e) 1,8 ppm.

Questão 15

(UEL)

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: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/desastre-em-mariana-e-o-maio-r-acidentemundial-com-barragens-em-100-anos>>. Acesso em: 26 abr 2017.)

Dados: Massas atômicas de: Fe = 56 u; O = 16 u; Si = 28 u; Al = 27 u; H = 1 u.

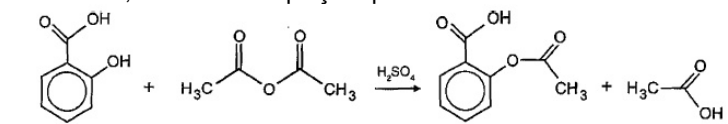
Se a Caulinita possui um teor de 21,7% de silício, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a porcentagem total de silício no resíduo sólido da barragem.

- (a) 1,1
- (b) 2,5
- (c) 3,4
- (d) 5,0
- (e) 6,4

Questão 16

(ENEM)

O ácido acetilsalicílico, AAS (massa molar igual a 180 g/mol), é sintetizado a partir da reação do ácido salicílico (massa molar igual a 138 g/mol) com anidrido acético, usando-se ácido sulfúrico como catalisador, conforme a equação química:



Após a síntese, o AAS é purificado e o rendimento final é de aproximadamente 50%. Devido às suas propriedades farmacológicas (antitérmico, analgésico, anti-inflamatório e antitrombótico), o AAS é utilizado como medicamento na forma de comprimidos, nos quais se emprega tipicamente uma massa de 500 mg dessa substância.

Uma indústria farmacêutica pretende fabricar um lote de 900 mil comprimidos, de acordo com as especificações do texto. Qual é a massa de ácido salicílico, em kg, que deve ser empregada para esse fim?

- (a) 293
- (b) 345
- (c) 414
- (d) 690
- (e) 828

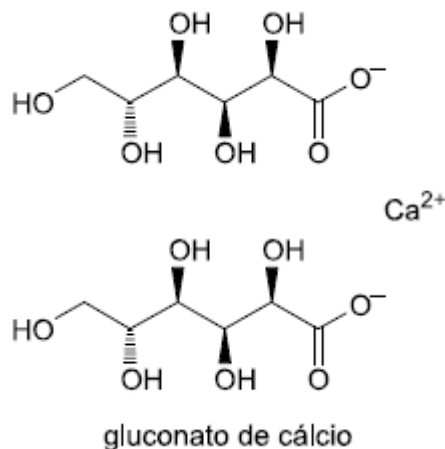
TEXTO BASE 4



www.hospitalardistribuidora.com.br

O gluconato de cálcio (massa molar = 430 g/mol) é um medicamento destinado principalmente ao tratamento da deficiência de cálcio. Na forma de solução injetável 10%, ou seja, 100 mg/mL, este medicamento é destinado ao tratamento da hipocalcemia aguda.

(www.medicinanet.com.br. Adaptado.)



Questão 17

(UNESP)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 4

Considere que a constante de Avogadro seja $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ e que uma pessoa receba uma dose de 10 mL de uma solução injetável de gluconato de cálcio a 10%. O número total de íons Ca^{2+} que entrará no organismo dessa pessoa após ela receber essa dose será

- (a) $7,1 \times 10^{22}$.
- (b) $1,0 \times 10^{23}$.
- (c) $5,5 \times 10^{25}$.
- (d) $1,4 \times 10^{21}$.
- (e) $4,3 \times 10^{24}$.

Questão 18 (UNESP)

Diversos compostos do gás nobre xenônio foram sintetizados a partir dos anos 60 do século XX, fazendo cair por terra a ideia que se tinha sobre a total estabilidade dos gases nobres, que eram conhecidos como gases inertes. Entre esses compostos está o tetrafluoreto de xenônio (XeF_4), um sólido volátil obtido pela reação, realizada a $400\text{ }^\circ\text{C}$, entre xenônio e flúor gasosos. A equação química que representa essa reação é

- (a) $\text{Xe}^{4+}(\text{g}) + 4\text{F}^-(\text{g}) \rightarrow \text{XeF}_4(\text{s})$
- (b) $2\text{Xe}^{4+}(\text{g}) + 2\text{F}^{2-}(\text{g}) \rightarrow 2\text{XeF}_4(\text{s})$
- (c) $\text{Xe}(\text{g}) + \text{F}_4(\text{g}) \rightarrow \text{XeF}_4(\text{s})$
- (d) $\text{Xe}(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{XeF}_4(\text{s})$
- (e) $\text{Xe}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XeF}_4(\text{s})$

TEXTO BASE 5

A síntese do salicilato de metila foi realizada com a adição de ácido salicílico e metanol em excesso. Como catalisador, foram adicionados 10,0 mL de uma solução concentrada de ácido sulfúrico (H_2SO_4) com densidade igual a 1,83 g/mL e concentração de 98% em massa.

A respeito desse processo, julgue o item que se segue.

Questão 19 (UnB)**PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 5**

A massa de ácido sulfúrico presente nos 10,0 mL da solução empregada no processo é superior a 18,0 g.

- (a) Certa
- (b) Errada

Questão 20 (USP)

Nas mesmas condições de pressão e temperatura, 50 L de gás propano (C_3H_8) e 250 L de ar foram colocados em um reator, ao qual foi fornecida energia apenas suficiente para iniciar a reação de combustão. Após algum tempo, não mais se observou a liberação de calor, o que indicou que a reação havia-se encerrado. Com base nessas observações experimentais, três afirmações foram feitas:

- I. Se tivesse ocorrido apenas combustão incompleta, restaria propano no reator.
- II. Para que todo o propano reagisse, considerando a combustão completa, seriam necessários, no mínimo, 750 L de ar.
- III. É provável que, nessa combustão, tenha se formado fuligem.

Está correto apenas o que se afirmar em

- (a) I
- (b) III
- (c) I e II
- (d) I e III
- (e) II e III

Questão 21 (UnB)**PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 3**

A presença de um catalisador na reação química cria para esta um novo caminho, com entalpia de reação mais elevada, o que favorece a cinética da reação.

- (a) Certo
- (b) Errado

Questão 22 (UnB)**PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 3**

A utilização de maiores pressões parciais dos gases $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2(\text{g})$ favorece a cinética da reação de síntese do $\text{NH}_3(\text{g})$.

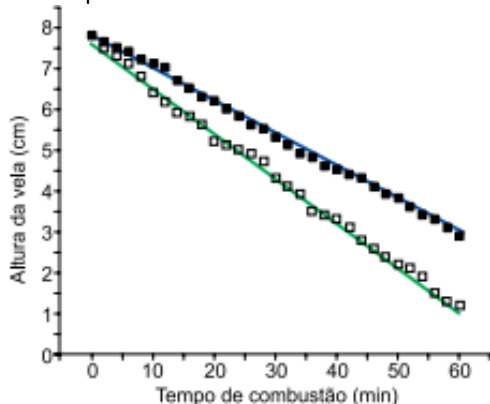
- (a) Certo
- (b) Errado

Questão 23

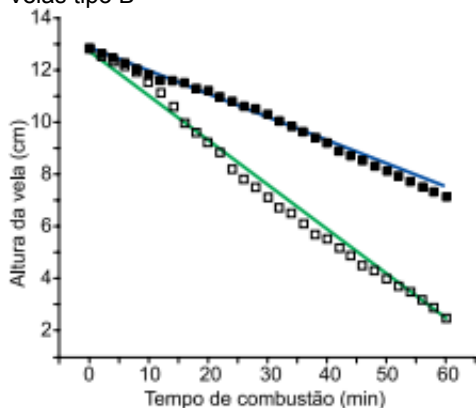
(UNESP)

Os gráficos mostram o resultado de um experimento de queima de quatro velas de uso comercial, sendo duas do tipo A e duas do tipo B. Tal experimento foi feito para determinar a velocidade de queima das velas A e B em ambientes ventilado e não ventilado.

Velas tipo A



Velas tipo B



Sendo h_0 a altura inicial e v a velocidade de queima de cada vela, os dados obtidos no experimento foram organizados na tabela:

Parâmetros da equação da reta				
h_0 (cm)	12,9	12,7	7,6	7,8
v (cm/min)	0,09	0,17	0,11	0,08

(Régis C. Leal et al. *Educación Química*, vol. 25, nº 2, 2014. Adaptado.)

De acordo com a organização dos dados, os títulos faltantes à tabela estão apresentados em

- (a)

Velas do tipo B		Velas do tipo A	
Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado
- (b)

Velas do tipo B		Velas do tipo A	
Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado
- (c)

Velas do tipo B		Velas do tipo A	
Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado
- (d)

Ambiente não ventilado		Ambiente ventilado	
Velas do tipo A	Velas do tipo B	Velas do tipo A	Velas do tipo B
- (e)

Velas do tipo A		Velas do tipo B	
Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado

Questão 24

(UnB)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 3

Considere que a síntese do $\text{NH}_3(g)$ tenha sido realizada utilizando-se determinadas concentrações iniciais de $\text{N}_2(g)$ e $\text{H}_2(g)$ e que a velocidade inicial dessa reação tenha sido $1,0 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$.

Nesse caso, se a reação for iniciada nas mesmas condições, mas com as concentrações de cada reagente divididas por dois, a velocidade inicial será $0,25 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$.

- (a) Certo
(b) Errado

Questão 25

(ENEM)

O sulfeto de mercúrio (II) foi usado como pigmento vermelho para pinturas de quadros e murais. Esse pigmento, conhecido como *vermilion*, escurece com o passar dos anos, fenômeno cuja origem é alvo de pesquisas. Aventou-se a hipótese de que o *vermilion* seja decomposto sob a ação da luz, produzindo uma fina camada de mercúrio metálico na superfície. Essa reação seria catalisada por íon cloreto presente na umidade do ar.

WOGAN, T. *Mercury's Dark Influence* on Art. Disponível em: www.chemistryworld.com. Acesso em: 26 abr. 2018 (adaptado).

Segundo a hipótese proposta, o íon cloreto atua na decomposição fotoquímica do *vermilion*

- (a) reagindo como agente oxidante.
(b) deslocando o equilíbrio químico.
(c) diminuindo a energia de ativação.
(d) precipitando cloreto de mercúrio.
(e) absorvendo a energia da luz visível.

Questão 26

(UEL)

A decomposição anaeróbica da matéria orgânica que ocorre durante a putrefação de cadáveres produz, dentre outros gases, o metano (CH_4). Na combustão completa do CH_4 , na presença de oxigênio (O_2), há formação de água (H_2O) e dióxido de carbono (CO_2), ambos gasosos, sendo este último menos prejudicial ao meio ambiente que o CH_4 .

Com base nos conhecimentos sobre cinética e considerando que a reação de combustão do CH_4 ocorra num sistema isolado, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

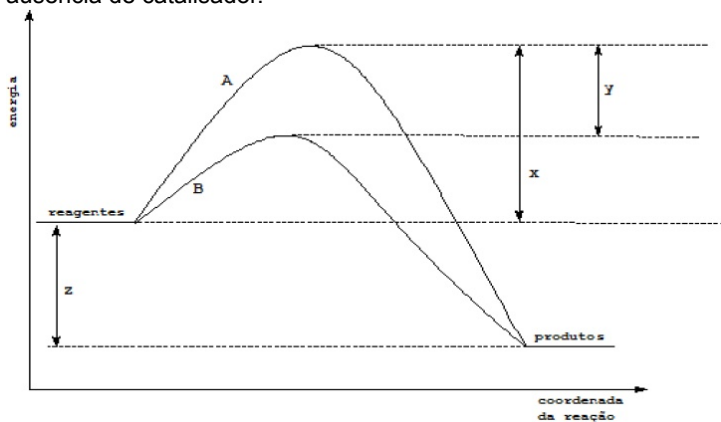
- () A adição de um catalisador na mistura aumenta o rendimento da reação e promove a formação de outros produtos.
() A diminuição do volume ocupado pela mistura gasosa resulta no aumento da velocidade da reação.
() A velocidade de decomposição de CH_4 é a metade da velocidade de formação de H_2O .
() A velocidade da reação dobra quando as concentrações de CH_4 e O_2 forem duplicadas.
() A velocidade de formação dos produtos, $\text{CO}_2(g)$ e $\text{H}_2\text{O}(g)$, da reação de combustão é a mesma.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- (a) F, V, F, V, F
(b) F, V, V, F, F
(c) F, F, V, F, V
(d) V, V, F, V, F
(e) V, F, V, F, V

Questão 27 (Unioeste)

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) a reação A é exotérmica e a B é endotérmica
- (b) a curva B representa a reação sem catalisador.
- (c) o valor de y representa a Energia de ativação (E_a) da reação não catalisada.
- (d) o valor de (x-y) representa a Energia de ativação (E_a) da reação catalisada.
- (e) o valor de z representa a energia inicial dos reagentes.

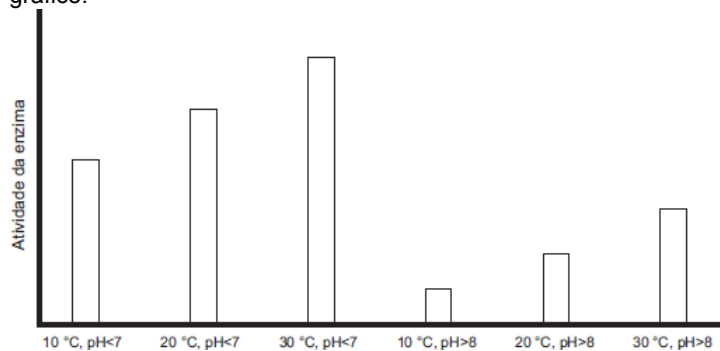
Questão 28 (Unioeste)

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 (NH_4Cl) misturando vapores de HCl e NH_3 , presentes em produtos de limpeza. A relação CORRETA entre as velocidades médias V e as massas M das moléculas dos vapores envolvidos (HCl e NH_3) neste experimento é:

- (a) $V_{\text{NH}_3} = V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} > M_{\text{HCl}}$
- (b) $V_{\text{NH}_3} > V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} > M_{\text{HCl}}$
- (c) $V_{\text{NH}_3} > V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$
- (d) $V_{\text{NH}_3} < V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$
- (e) $V_{\text{NH}_3} = V_{\text{HCl}}$ e $M_{\text{NH}_3} < M_{\text{HCl}}$

Questão 29 (ENEM)

Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- (a) aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- (b) temperatura baixa (10 °C) e o principal inibidor da enzima.
- (c) ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- (d) ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- (e) temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 °C, independentemente do pH.

Questão 30 (USP)

Em uma aula experimental, dois grupos de alunos (G_1 e G_2) utilizaram dois procedimentos diferentes para estudar a velocidade da reação de carbonato de cálcio com excesso de ácido clorídrico. As condições de temperatura e pressão eram as mesmas nos dois procedimentos e, em cada um deles, os estudantes empregaram a mesma massa inicial de carbonato de cálcio e o mesmo volume de solução de ácido clorídrico de mesma concentração.

O grupo G_1 acompanhou a transformação ao longo do tempo, realizada em um sistema aberto, determinando a variação de massa desse sistema (**Figura 1 e Tabela**).

O grupo G_2 acompanhou essa reação ao longo do tempo, porém determinando o volume de dióxido de carbono recolhido (**Figura 2**).

Tabela: dados obtidos pelo grupo G_1 .

Tempo decorrido (segundos)	0	60	180	240
Massa do sistema* (g)	110,00	109,38	109,12	108,90

* Sistema formado pelo carbonato, solução do ácido e recipiente.



Comparando os dois experimentos, os volumes aproximados de CO_2 , em litros, recolhidos pelo grupo G_2 após 60, 180 e 240 segundos devem ter sido, respectivamente

Note e adote:

massa molar do CO_2 : 44 g/mol;

volume molar do CO_2 : 24 L/mol;

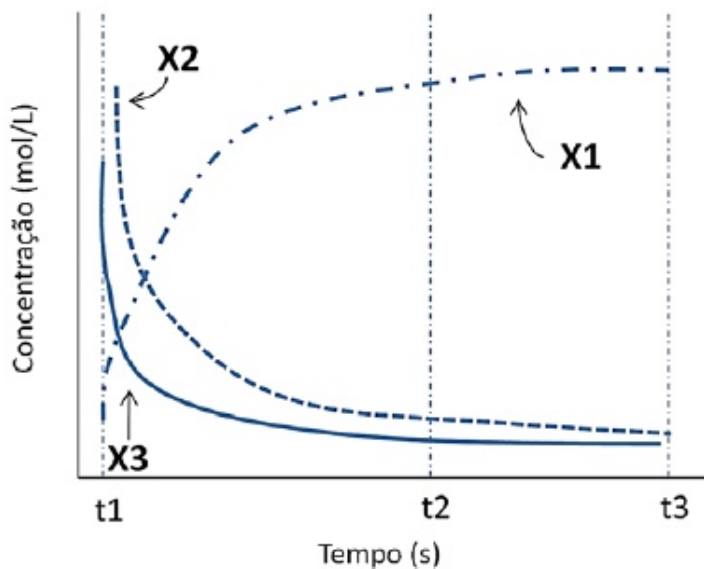
desconsidere a solubilidade do CO_2 em água

- (a) 0,14; 0,20 e 0,20
- (b) 0,14; 0,34 e 0,60
- (c) 0,34; 0,48 e 0,60
- (d) 0,34; 0,48 e 0,88
- (e) 0,62; 0,88 e 1,10

Questão 31

(UFSC)

Considere uma reação química na qual estão envolvidas três substâncias distintas, identificadas como X1, X2 e X3. A reação tem início no instante t1 e é dada por completa quando o tempo t3 é atingido. O diagrama que representa a variação nas concentrações das substâncias envolvidas na reação é mostrado abaixo:



Com base nos dados acima, é CORRETO afirmar que:

- 01. X1 e X2 são reagentes, ao passo que X3 é o produto da reação.
- 02. X3 é um catalisador para a reação.
- 04. X1 é produto da reação.
- 08. se fosse utilizado um catalisador para a reação, a concentração de X1 diminuiria com o tempo.
- 16. a reação em questão apresenta molecularidade um.
- 32. o uso de um catalisador reduziria a energia de ativação da reação entre X2 e X3, promovendo a formação mais rápida de X1.

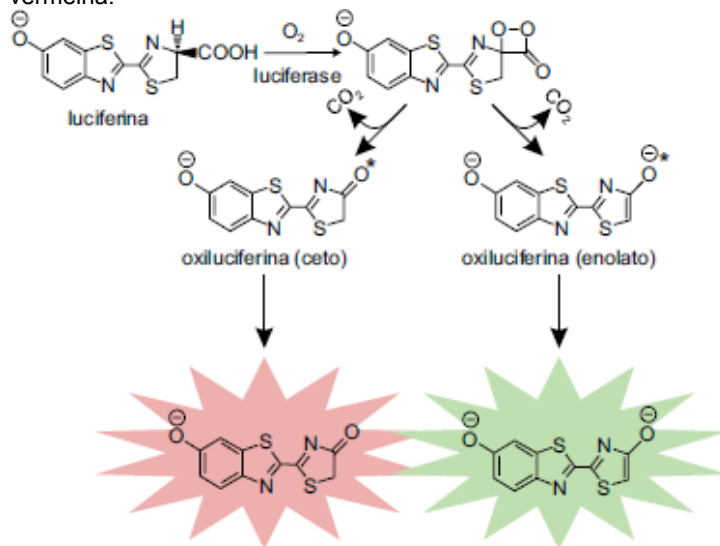
- (a) 05
- (b) 32
- (c) 36
- (d) 24
- (e) 08

TEXTO BASE 6

A bioluminescência é o fenômeno de emissão de luz visível por certos organismos vivos, resultante de uma reação química entre uma substância sintetizada pelo próprio organismo (luciferina) e oxigênio molecular, na presença de uma enzima (luciferase). Como resultado dessa reação bioquímica é gerado um produto em um estado eletronicamente excitado (oxiluciferina*). Este produto, por sua vez, desativa-se por meio da emissão de luz visível, formando o produto no estado normal ou fundamental (oxiluciferina). Ao final, a concentração de luciferase permanece constante.



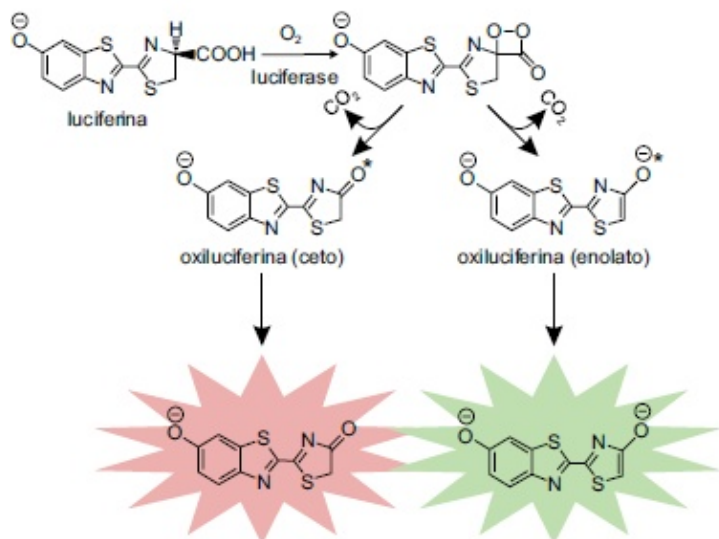
O esquema ilustra o mecanismo geral da reação de bioluminescência de vaga-lumes, no qual são formados dois produtos diferentes em estados eletronicamente excitados, responsáveis pela emissão de luz na cor verde ou na cor vermelha.



(Etelvino J. H. Bechara e Vadim R. Viviani. Revista virtual de química, 2015. Adaptado.)

Questão 32 (UNESP)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 6



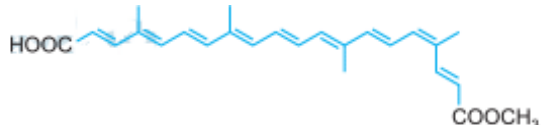
(Etelvino J. H. Bechara e Vadim R. Viviani. *Revista virtual de química*, 2015. Adaptado.)

A partir das informações contidas no texto, é correto afirmar que a enzima luciferase

- aumenta a energia de ativação da reação global de formação da oxiluciferina.
- é um dos produtos da reação.
- é responsável pela emissão de luz.
- é o intermediário da reação, a partir do qual se originam os produtos.
- atua como catalisador, pois interfere na reação sem ser consumida no processo.

Questão 33 (ENEM)

A utilização de corantes na indústria de alimentos é bastante difundida e a escolha por corantes naturais vem sendo mais explorada por diversas razões. A seguir são mostradas três estruturas de corantes naturais.



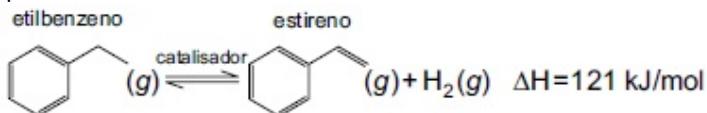
HAMERSKI, L.; REZENDE, M. J.C.; SILVA, B. V. Usando as cores da natureza para atender aos desejos do consumidor; substâncias naturais como corantes na indústria alimentícia. *Revista Virtual de Química*, n. 3, 2013.

A propriedade comum às estruturas que confere cor a esses compostos é a presença de

- cadeia conjugada.
- cadeia ramificada.
- átomos de carbonos terciários.
- ligações duplas de configuração cis.
- átomos de carbonos de hibridação sp³.

Questão 34 (UNESP)

O estireno, matéria-prima indispensável para a produção do poliestireno, é obtido industrialmente pela desidrogenação catalítica do etilbenzeno, que se dá por meio do seguinte equilíbrio químico:



O etilbenzeno e o estireno

- são hidrocarbonetos aromáticos.
- apresentam átomos de carbono quaternário.
- são isômeros funcionais.
- apresentam átomos de carbono assimétrico.
- são isômeros de cadeia.

Questão 35 (UNESP)

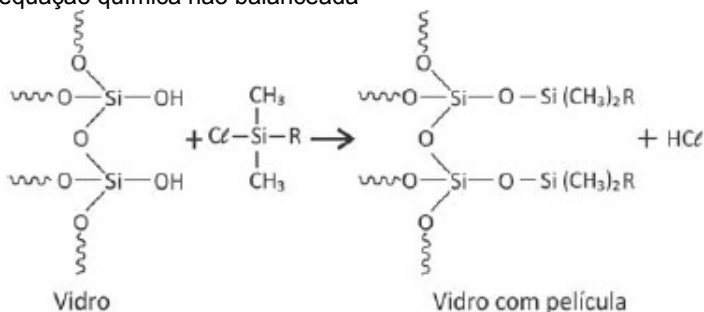
PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 4

O número total de átomos de hidrogênio presentes na estrutura do gluconato de cálcio é

- 14.
- 20.
- 16.
- 10.
- 22.

Questão 36 (USP)

Para aumentar o grau de conforto do motorista e contribuir para a segurança em dias chuvosos, alguns materiais podem ser aplicados no para-brisa do veículo, formando uma película que repele a água. Nesse tratamento, ocorre uma transformação na superfície do vidro, a qual pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada



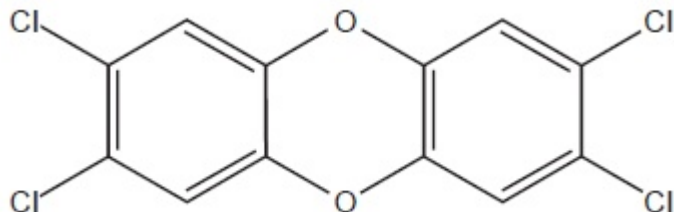
Das alternativas apresentadas, a que representa o melhor material a ser aplicado ao vidro, de forma a evitar o acúmulo de água, é:

- ClSi(CH₃)₂OH
- ClSi(CH₃)₂O(CHOH)CH₂NH₂
- ClSi(CH₃)₂O(CHOH)₅CH₃
- ClSi(CH₃)₂OCH₂(CH₂)₂CH₃
- ClSi(CH₃)₂OCH₂(CH₂)₁₀CH₃

Questão 37

(ENEM)

A crescente produção industrial lança ao ar diversas substâncias tóxicas que podem ser removidas pela passagem do ar contaminado em tanques para filtração por materiais porosos, ou para dissolução em água ou solventes orgânicos de baixa polaridade, ou para neutralização em soluções ácidas ou básicas. Um dos poluentes mais tóxicos liberados na atmosfera pela atividade industrial é a 2,3,7,8-tetraclorodioxina.



Esse poluente pode ser removido do ar pela passagem através de tanques contendo

- (a) hexano.
- (b) metanol.
- (c) água destilada.
- (d) ácido clorídrico aquoso.
- (e) hidróxido de amônio aquoso.

Questão 38

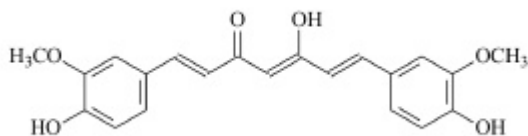
(UEL)

Texto V

Cidades menores, quando não organizadas, podem apresentar problemas sérios de saúde pública, como é o caso de epidemias de dengue. Esforços têm sido dedicados à descoberta de novos métodos para controle da dengue. A curcumina, uma substância presente no açafrão-da-terra, pode matar as larvas do *Aedes aegypti*. Basta colocar o pó em locais onde o mosquito da dengue costuma se reproduzir, como pratos e vasos de plantas. Além de ser eficaz, a substância não agride o meio ambiente.

(Adaptado de: <<http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2015/03/substancia-presente-no-acafrao-pode-ajudar-no-combate-dengue-dizusp.html>>. Acesso em: 14 abr. 2015.)

A curcumina, cuja molécula é apresentada a seguir, é uma substância presente no açafrão-da-terra e que dá o tom de amarelo ao pó.



Sobre essa molécula, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () Apresenta cadeia carbônica homogênea e insaturada.
- () Contém igual número de átomos de carbono e hidrogênio.
- () Por combustão total, forma monóxido de carbono e peróxido de hidrogênio.
- () Possui, no total, dezessete carbonos secundários e dois carbonos terciários.
- () Os grupos funcionais são ácido carboxílico, álcool e éster.

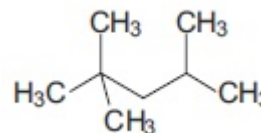
Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- (a) V, V, V, F, F.
- (b) V, V, F, F, V.
- (c) V, F, F, V, F.
- (d) F, V, F, V, V.
- (e) F, F, V, F, V.

Questão 39

(UNESP)

Analise a fórmula que representa a estrutura do iso-octano, um derivado de petróleo componente da gasolina.



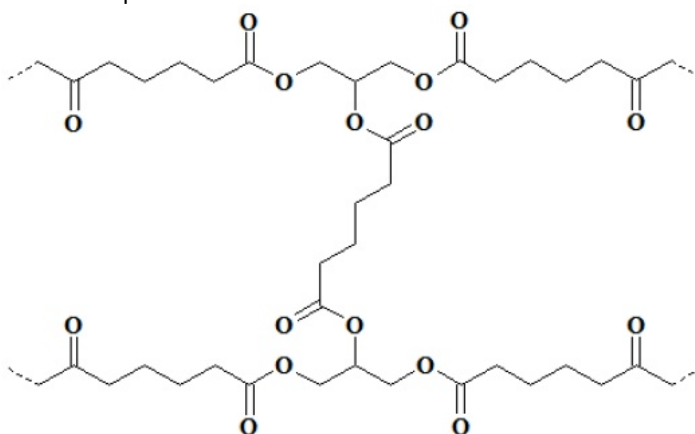
De acordo com a fórmula analisada, é correto afirmar que o iso-octano

- (a) é solúvel em água.
- (b) é um composto insaturado.
- (c) conduz corrente elétrica.
- (d) apresenta carbono assimétrico.
- (e) tem fórmula molecular C_8H_{18} .

Questão 40

(Unioeste)

O Dacron® é um polímero que pode ser obtido pela reação de um ácido dicarboxílico e um triol cujo resultado é uma fibra com a estrutura representada abaixo.



A respeito do Dacron, são feitas algumas afirmações. Assinale a afirmativa INCORRETA.

- (a) O Dacron é um poliéster.
- (b) O Dacron apresenta ligações cruzadas.
- (c) As ligações cruzadas diminuem a resistência da fibra.
- (d) De acordo com a figura mostrada acima, o triol utilizado foi o glicerol.
- (e) O Dacron é um polímero de condensação.

Questão 41

(UFSC)

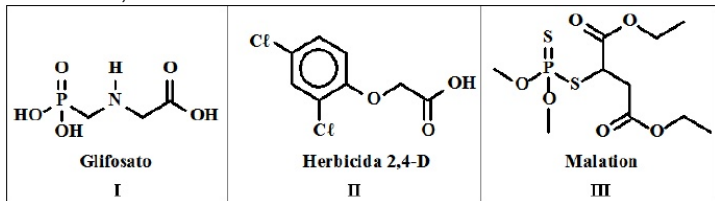
Agrotóxicos proibidos em vários países são usados no Brasil. O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos e estudos científicos mostram uma relação clara entre o uso do veneno e o aparecimento de câncer.

Pesquisas recentes realizadas pela IARC (Agência Internacional de Pesquisas em Câncer) revelam que os agrotóxicos utilizados no Brasil apresentam enorme potencial de desenvolvimento de câncer em seres humanos. Dentre os agrotóxicos classificados como carcinógenos humanos pode-se citar o glifosato, o herbicida 2,4-D e o malation (utilizado em campanhas de saúde pública no combate ao mosquito da dengue).

Disponível em: . [Adaptado].

Acesso em: 27 ago. 2015.

Seguem abaixo as fórmulas estruturais dos agrotóxicos glifosato, herbicida 2,4-D e malation.



Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

- 01. as moléculas de I e de II apresentam a função orgânica aldeído.
 - 02. a molécula de III apresenta a função orgânica cetona.
 - 04. a molécula de I possui, em sua estrutura, um grupo classificado como amina secundária.
 - 08. o átomo de fósforo apresenta três elétrons na camada de valência.
 - 16. cada uma das moléculas de I e de II apresenta um grupo carboxila.
 - 32. as moléculas de I, II e III são apolares e pouco solúveis em água.
- a) 07
 b) 20
 c) 04
 d) 52
 e) 17

Questão 42

(ENEM)

Um dos parâmetros de controle de qualidade de polpas de frutas destinadas ao consumo como bebida é a acidez total expressa em ácido cítrico, que corresponde à massa dessa substância em 100 gramas de polpa de fruta. O ácido cítrico é uma molécula orgânica que apresenta três hidrogênios ionizáveis (ácido triprótico) e massa molar 192 g mol⁻¹. O quadro indica o valor mínimo desse parâmetro de qualidade para polpas comerciais de algumas frutas.

Polpa de fruta	Valor mínimo da acidez total expressa em ácido cítrico (g/100 g)
Acerola	0,8
Caju	0,3
Cupuaçu	1,5
Graviola	0,6
Maracujá	2,5

A acidez total expressa em ácido cítrico de uma amostra comercial de polpa de fruta foi determinada. No procedimento, adicionou-se água destilada a 2,2 g da amostra e, após a solubilização do ácido cítrico, o sólido remanescente foi filtrado. A solução obtida foi titulada com solução de hidróxido de sódio 0,01 mol L⁻¹, em que se consumiram 24 mL da solução básica (titulante).

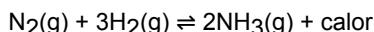
BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. Disponível em: www.agricultura.gov.br, Acesso em: 9 maio 2019 (adaptado).

Entre as listadas, a amostra analisada pode ser de qual polpa de fruta?

- a) Apenas caju.
- b) Apenas maracujá.
- c) Caju ou graviola.
- d) Acerola ou cupuaçu.
- e) Cupuaçu ou graviola.

TEXTO BASE 7

Em 2018 completaram-se 100 anos que Fritz Haber recebeu o prêmio Nobel de Química pela descoberta da síntese da amônia (NH₃). A reação de formação do NH₃(g) a partir do N₂(g) e do H₂(g) é mostrada a seguir.



Essa reação provocou uma revolução na produção de alimentos, visto que a amônia é utilizada na fabricação de fertilizantes.

entalpias de ligação (H _{lig})	
ligação	H _{lig} (kJ/mol)
H-H	436
N≡N	944
N-H	388

Tendo como referência as informações e os dados na tabela, considerando comportamento ideal para todos os gases envolvidos e assumindo que, para a reação apresentada, o valor da constante de equilíbrio *K* (determinada em termos das pressões parciais medidas em unidades de bar) na temperatura *T* seja igual a 27, julgue o item.

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 7

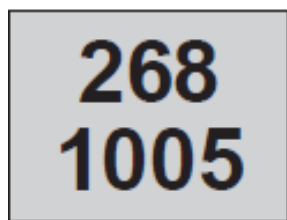
O NH_3 pode atuar tanto como uma base quanto como um ácido de Bronsted-Lowry.

- (a) Certo
- (b) Errado

Questão 44

A identificação de riscos de produtos perigosos para o transporte rodoviário é obrigatória e realizada por meio da sinalização composta por um painel de segurança, de cor alaranjada, e um rótulo de risco. As informações inseridas no painel de segurança e no rótulo de risco, conforme determina a legislação, permitem que se identifique o produto transportado e os perigos a ele associados.

A sinalização mostrada identifica uma substância que está sendo transportada em um caminhão.



Os três algarismos da parte superior do painel indicam o “Número de risco”. O número 268 indica tratar-se de um gás (2), tóxico (6) e corrosivo (8). Os quatro dígitos da parte inferior correspondem ao “Número ONU”, que identifica o produto transportado.

BRASIL. Resolução n. 420, de 12/02/2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)/Ministério dos Transportes (adaptado).

ABNT. NBR 7500: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004 (adaptado).

Considerando a identificação apresentada no caminhão, o código 1005 corresponde à substância

- (a) eteno (C_2H_4).
- (b) nitrogênio (N_2).
- (c) amônia (NH_3).
- (d) propano (C_3H_8).
- (e) dióxido de carbono (CO_2).

Questão 45

As abelhas utilizam a sinalização química para distinguir a abelha-rainha de uma operária, sendo capazes de reconhecer diferenças entre moléculas. A rainha produz o sinalizador químico conhecido como ácido 9-hidroxi-dec-2-enoico, enquanto as abelhas-operárias produzem ácido 10-hidroxi-dec-2-enoico. Nós podemos distinguir as abelhas-operárias e rainhas por sua aparência, mas, entre si, elas usam essa sinalização química para perceber a diferença. Pode-se dizer que veem por meio da química.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006 (adaptado).

As moléculas dos sinalizadores químicos produzidas pelas abelhas rainha e operária possuem diferença na

- (a) fórmula estrutural.
- (b) fórmula molecular.
- (c) identificação dos tipos de ligação.
- (d) contagem do número de carbonos.
- (e) identificação dos grupos funcionais.



Figura 1
(Rivane Neuenschwander. *Mal-entendido*. casca de ovo, areia, água, vidro e fita mágica, 2000.)

O ovo consiste de casca, gema e clara. A casca é formada fundamentalmente por carbonato de cálcio; a gema, por água, lipídeos, proteína, glicose e sais minerais; a clara, basicamente, por proteína (albumina). O simples fato de inserir um ovo em um meio aquoso e depois submetê-lo ao aquecimento nos remete a alguns conceitos de química que podem ser explorados cotidianamente. Sabe-se que, se um ovo for aquecido em vinagre (4,5% de CH_3COOH), a chance de trincar a casca é pequena devido à reação de _____ deixando a casca com maior elasticidade. O ovo é aumentado se colocarmos em contato com vinagre por um determinado tempo devido a um processo chamado de _____. Se um ovo próprio para consumo for inserido em água salgada, diferentemente do que ocorre em água pura, ele flutua porque _____. Se for colocado em solução saturada de sacarose, o ovo afunda devido a um processo chamado de _____. Um ovo, com o passar do tempo, perde água de seu interior pelos poros da casca por um processo de _____. E, se colocarmos um ovo podre em água pura, ele irá _____.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente as lacunas.

- (a) CaCO_3 com CH_3COOH , formando acetato de cálcio e ácido carbônico; osmose; a densidade da água salgada é maior do que a da água pura; osmose; vaporização; flutuar porque sua densidade é menor que a da água.
- (b) CaCO_3 com lipídeos, formando ácido graxo e ácido carbônico; osmose reversa; a densidade da água salgada é menor que a da água pura; osmose; osmose; afundar porque sua densidade é maior que a da água.
- (c) CaCO_3 com proteína, formando aminoácido e ácido carbônico; osmose; a densidade da água salgada é menor que a da água pura; osmose; vaporização; afundar porque sua densidade é menor que a da água.
- (d) CaCO_3 com CH_3COOH , formando ácido graxo e ácido carbônico; osmose; a densidade da água salgada é maior que a da água pura; osmose; osmose; flutuar, pois sua densidade é maior que a da água.
- (e) CaCO_3 com CH_3COOH , formando acetato de cálcio e água; osmose reversa; a densidade da água salgada é maior que a da água pura; osmose reversa; vaporização; flutuar, pois sua densidade é maior que a da água.

Questão 47

(ENEM)

O manejo adequado do solo possibilita a manutenção de sua fertilidade à medida que as trocas de nutrientes entre matéria orgânica, água, solo e o ar são mantidas para garantir a produção. Algumas espécies iônicas de alumínio são tóxicas, não só para a planta, mas para muitos organismos como as bactérias responsáveis pelas transformações no ciclo do nitrogênio. O alumínio danifica as membranas das células das raízes e restringe a expansão de suas paredes, com isso, a planta não cresce adequadamente. Para promover benefícios para a produção agrícola, é recomendada a remediação do solo utilizando calcário (CaCO_3).

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. Porto alegre: Bookman, 2013 (adaptado).

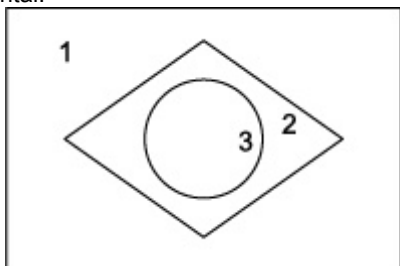
Essa remediação promove no solo o(a)

- (a) diminuição do pH, deixando-o fértil.
- (b) solubilização do alumínio, ocorrendo sua lixiviação pela chuva.
- (c) interação do íon cálcio com o íon alumínio, produzindo uma liga metálica.
- (d) reação do carbonato de cálcio com os íons alumínio, formando alumínio metálico.
- (e) aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

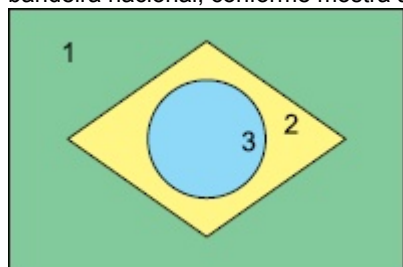
Questão 48

(UNESP)

Para sua apresentação em um “show de química”, um grupo de estudantes confeccionou um recipiente com três compartimentos, 1, 2 e 3, dispostos de modo a lembrar o formato da bandeira brasileira. A esses compartimentos, adicionaram três soluções aquosas diferentes, todas incolores e de concentração igual a 0,1 mol/L, uma em cada compartimento. O recipiente foi mantido em posição horizontal.



Em seguida, acrescentaram em cada compartimento o indicador azul de bromotimol, que apresenta cor azul em $\text{pH} > 7,6$ e amarela em $\text{pH} < 6,0$. Como resultado, o recipiente apresentou as cores da bandeira nacional, conforme mostra a figura.



As soluções aquosas colocadas inicialmente pelos estudantes nos compartimentos 1, 2 e 3 podem ter sido, respectivamente,

- (a) cloreto de sódio, ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
- (b) cloreto de sódio, carbonato de sódio e ácido clorídrico.
- (c) hidróxido de sódio, ácido clorídrico e cloreto de sódio.
- (d) hidróxido de sódio, carbonato de sódio e ácido clorídrico.
- (e) carbonato de sódio, hidróxido de sódio e ácido clorídrico.

TEXTO BASE 8

Outro composto encontrado no óleo de citronela, embora em menor proporção, é o isopulegol. Trata-se de um álcool cíclico formado a partir do ataque nucleofílico dos elétrons π da ligação dupla do citronelal ao carbono de sua carbonila, reação essa catalisada por ácidos de Lewis.

Com relação ao isopulegol e a sua formação, julgue o item.

Questão 49

(UnB)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 8

Assinale a opção que apresenta o composto que poderia atuar como ácido de Lewis na catálise da conversão do citronelal em isopulegol.

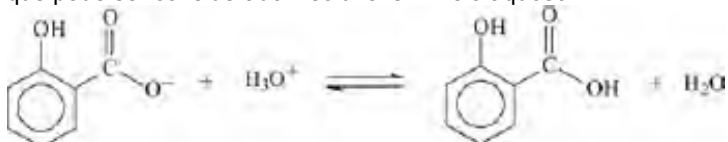
- (a) NH_3
- (b) CH_4
- (c) BCl_3
- (d) H_2O

TEXTO BASE 9

Para isolar o salicilato de metila sintetizado a partir do ácido salicílico foi adotado o seguinte procedimento:

- I destilação para a remoção do metanol não reagido;
- II dissolução da mistura restante em éter dietílico, um solvente orgânico volátil;
- III lavagens sucessivas da solução etérea com solução aquosa de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) na concentração de 0,2 mol/L, para neutralizar e remover o catalisador ácido e o ácido salicílico não reagido;
- IV secagem da solução etérea com MgSO_4 anidro;
- V destilação da solução para a remoção do éter.

As lavagens com a solução de bicarbonato de sódio, na etapa III, foram repetidas até que o ácido salicílico não reagido tivesse sido totalmente removido a partir da fração orgânica. Para essa certificação, a fase aquosa, depois de separada da fase orgânica, foi acidificada e, dessa forma, o equilíbrio mostrado a seguir foi deslocado para a direita, e gerou o ácido na forma não ionizada, que pode ser considerado insolúvel em meio aquoso.



Assim, enquanto a fração aquosa continha o íon salicilato, o ácido precipitava após a acidificação do meio. Terminada a precipitação, considerou-se que não havia mais ácido salicílico na solução e as lavagens puderam ser cessadas.

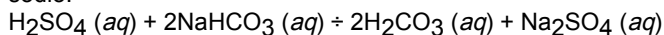
A partir dessas informações, julgue o item.

Questão 50

(UnB)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 9

A equação a seguir, em que o H_2CO_3 gerado pode posteriormente decompor-se em CO_2 (g) e H_2O (l), é a equação balanceada para a reação de neutralização do ácido sulfúrico pelo bicarbonato de sódio.



- (a) Certa
- (b) Errada

Questão 51

(UEM)

Entre outras aplicações, o ácido bórico (H_3BO_3) é utilizado na agricultura como inseticida, no combate às baratas, às formigas, às pulgas e a outros insetos, atuando em seu metabolismo. Em relação a esse composto, assinale a alternativa correta.

- (a) É classificado como um ácido orgânico.
- (b) É classificado como um ácido muito forte.
- (c) Apresenta grau de ionização menor que o do ácido clorídrico.
- (d) Possui somente ligações iônicas em sua estrutura.
- (e) É considerado mais forte que o ácido sulfúrico.

Questão 52

(ENEM)

O petróleo é um tipo de combustível fóssil, de origem animal e vegetal, constituído principalmente por hidrocarbonetos. Em desastres de derramamento de petróleo, vários métodos são usados para a limpeza das áreas afetadas. Um deles é a biodegradação por populações naturais de microrganismos que utilizam o petróleo como fonte de nutrientes. O quadro mostra a composição química média das células desses microrganismos.

Elemento	Composição média celular (%)
Carbono	50
Hidrogênio	7
Nitrogênio	11
Fósforo	2
Outros	30

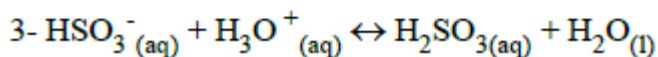
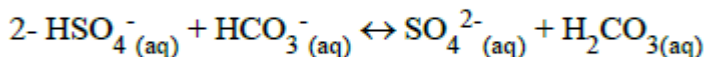
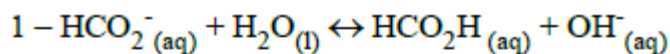
Para uma efetiva biodegradação, a região afetada deve ser suplementada com

- (a) nitrogênio e fósforo.
- (b) hidrogênio e fósforo.
- (c) carbono e nitrogênio.
- (d) carbono e hidrogênio.
- (e) nitrogênio e hidrogênio.

Questão 53

(Unioeste)

Para cada uma das reações mostradas abaixo indique, respectivamente, o ácido e a base de Bronsted-Lowry do lado dos reagentes.



- (a) $\text{H}_2\text{O} (\text{l}), \text{HCO}_2^- (\text{aq}) / \text{HSO}_4^- (\text{aq}), \text{HCO}_3^- (\text{aq}) / \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}), \text{HSO}_3^- (\text{aq})$
- (b) $\text{HCO}_2^- (\text{aq}), \text{H}_2\text{O} (\text{l}) / \text{HSO}_4^- (\text{aq}), \text{HCO}_3^- (\text{aq}) / \text{HSO}_3^- (\text{aq}), \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
- (c) $\text{HCO}_2^- (\text{aq}), \text{H}_2\text{O} (\text{l}) / \text{HCO}_3^- (\text{aq}), \text{HSO}_4^- (\text{aq}) / \text{HSO}_3^- (\text{aq}), \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
- (d) $\text{H}_2\text{O} (\text{l}), \text{HCO}_2^- (\text{aq}) / \text{HCO}_3^- (\text{aq}), \text{HSO}_4^- (\text{aq}) / \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}), \text{HSO}_3^- (\text{aq})$
- (e) $\text{HCO}_2^- (\text{aq}), \text{H}_2\text{O} (\text{l}) / \text{HCO}_3^- (\text{aq}), \text{HSO}_4^- (\text{aq}) / \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}), \text{HSO}_3^- (\text{aq})$

Questão 54

(UEL)

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 (SiO_2) 11,0%, Caulinita $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ 5,9% e alguns metais, tais como bário, chumbo, cromo, manganês, sódio, cádmio, mercúrio e arsênio.

(Adaptado. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/desastre-em-mariana-e-o-maio-r-acidentemundial-com-barragens-em-100-anos>>. Acesso em: 26 abr 2017.)

Dados: Massas atômicas de: Fe = 56 u; O = 16 u; Si = 28 u; Al = 27 u; H = 1 u.

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 55

(UNESP)

Analise o quadro 1, que apresenta diferentes soluções aquosas com a mesma concentração em mol/L e à mesma temperatura.

QUADRO 1

Solução	Nome	Fórmula
1	nitrato de bário	Ba(NO ₃) ₂
2	cromato de sódio	Na ₂ CrO ₄
3	nitrato de prata	AgNO ₃
4	nitrato de sódio	NaNO ₃

O quadro 2 apresenta o resultado das misturas, de volumes iguais, de cada duas dessas soluções.

QUADRO 2

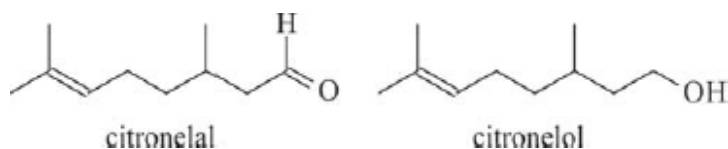
Mistura	Resultado
1+2	formação de precipitado (ppt 1)
1+3	não ocorre formação de precipitado
1+4	não ocorre formação de precipitado
2+3	formação de precipitado (ppt 2)
2+4	não ocorre formação de precipitado
3+4	não ocorre formação de precipitado

De acordo com essas informações, os precipitados formados, ppt 1 e ppt 2, são, respectivamente,

- (a) BaCrO₄ e NaNO₃
- (b) BaCrO₄ e Ag₂CrO₄
- (c) Ba(NO₃)₂ e AgNO₃
- (d) Na₂CrO₄ e Ag₂CrO₄
- (e) NaNO₃ e Ag₂CrO₄

TEXTO BASE 10

Um exemplo de óleo essencial é o óleo de citronela, extraído da planta conhecida como capim citronela. Os seus principais constituintes são o citronelal e o citronelol, cujas estruturas são mostradas a seguir.



Considerando essas informações, julgue o item que se segue.

Questão 56**(UnB)**

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 10

A nomenclatura oficial do citronelal é 3-metiloct-2-enal.

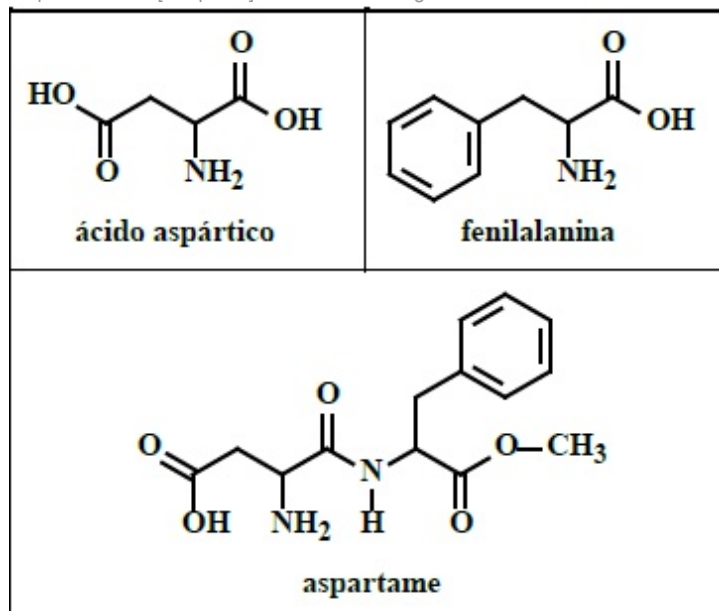
- a) CERTO.
 b) ERRADO.

Questão 57**(UFSC)**

Adoçantes fazem realmente mal à saúde?

O aspartame é provavelmente o adoçante artificial mais conhecido e também o mais criticado mundialmente. É produzido a partir dos aminoácidos ácido aspártico e fenilalanina. Alguns estudos científicos recentes sugerem que o aumento de alguns tipos de câncer pode estar associado ao consumo excessivo deste adoçante. Por outro lado, pesquisas realizadas pelo Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos e pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos concluíram que o consumo de aspartame na quantidade de 40 mg por cada quilograma de massa corporal do indivíduo é seguro.

Disponível em: . [Adaptado]. Acesso em: 18 ago. 2015.



Informações adicionais:

No Brasil, sugere-se que a ingestão diária máxima de aspartame seja de 10 gotas/kg de massa corporal para os produtos comercializados na forma líquida, de modo a não ultrapassar a ingestão diária aceitável de 40 mg/kg de massa corporal. Considere que cada gota de adoçante contém 4,0 mg de aspartame e que para adoçar uma xícara de café seja necessário adicionar 21 gotas de adoçante.

Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

01. a nomenclatura IUPAC do ácido aspártico é ácido 3-amino propanoico.
 02. a nomenclatura IUPAC da fenilalanina é ácido 2-amino-3-fenilpropanoico.
 04. um indivíduo de 50 kg que ingerir, em um dia, quinze xícaras de café com adoçante contendo aspartame nas condições descritas no enunciado terá ingerido uma quantidade maior do adoçante artificial do que a aceitável.
 08. as moléculas de ácido aspártico e de fenilalanina apresentam as funções orgânicas amida e ácido carboxílico.
 16. a molécula de aspartame apresenta dois átomos de carbono assimétricos.
 32. a molécula de fenilalanina apresenta um par de enantiômeros.
 64. a molécula de ácido aspártico possui dois pares de diastereoisômeros.

- a) 02
 b) 50
 c) 18
 d) 32
 e) 34

TEXTO BASE 11

Em 2018, em Bruxelas, foram comemorados os sessenta anos da inauguração do Atomium — um grande espaço para exposições, cuja estrutura reproduz a célula unitária cúbica de corpo centrado de um cristal de ferro ampliada em 165 bilhões de vezes. A estrutura tem 102 m de altura e é formada por 9 esferas de 18 m de diâmetro conectadas entre si por tubos cilíndricos com 3 m de diâmetro, por onde passam escadas rolantes. Embora a estrutura represente a célula unitária de um cristal de ferro, originalmente ela foi revestida com alumínio. Em 2006, em processo de restauração, as folhas de alumínio foram substituídas por aço inoxidável, uma liga de ferro e cromo.

potenciais padrão de redução (E°)	
semirreação	E° (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0,74

Considerando as informações no texto e os dados apresentados na tabela, julgue o item.

Questão 58 (UnB)

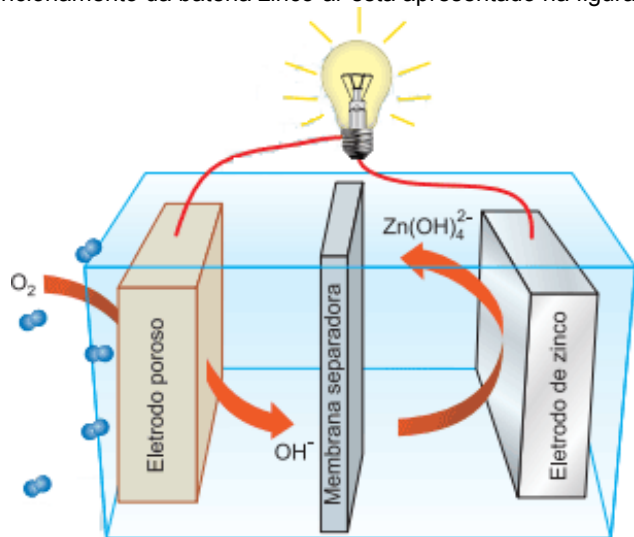
PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 11

Comparado ao cromo e ao ferro, o alumínio apresenta maior raio atômico porque seus elétrons de valência encontram-se em um nível de menor energia.

- (a) Certo
- (b) Errado

Questão 59 (ENEM)

Grupos de pesquisa em todo o mundo vêm buscando soluções inovadoras, visando à produção de dispositivos para a geração de energia elétrica. Dentre eles, pode-se destacar as baterias de zinco-ar, que combinam o oxigênio atmosférico e o metal zinco em um eletrólito aquoso de caráter alcalino. O esquema de funcionamento da bateria zinco-ar está apresentado na figura.



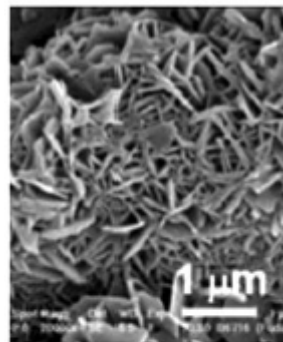
LI, Y.; DAI, H. Recent Advances in Zinc-Air Batteries. *Chemical Society Reviews*, v. 43, n. 15, 2014 (adaptado).

No funcionamento da bateria, a espécie química formada no ânodo é

- (a) H_2 (g).
- (b) O_2 (g).
- (c) H_2O (l).
- (d) OH^- (aq).
- (e) $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ (aq).

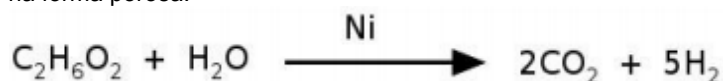
Questão 60

(UFPR)



(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.)

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 ao lado uma imagem de microscopia eletrônica de uma amostra de níquel na forma porosa.



Nas condições mencionadas, a reação de reforma ocorre num tempo menor quando usado o níquel poroso porque:

- (a) a temperatura local é maior.
- (b) outra via de reação é favorecida.
- (c) a concentração dos reagentes é maior.
- (d) a área superficial do catalisador é maior.
- (e) a pressão parcial das espécies gasosas é maior

Questão 61

(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?

- (a) Sulfato de sódio.
- (b) Carbonato de sódio.
- (c) Fosfato de sódio.
- (d) Hidrogenocarbonato de sódio.
- (e) Monohidrogenofosfato de sódio.

Questão 62 (Unioeste)

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 1×10^{-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 $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ deste ácido dissocia e fornece concentração de H^+ de, aproximadamente, $0,01 \text{ mol L}^{-1}$.
- (e) Ele é considerado um ácido forte.

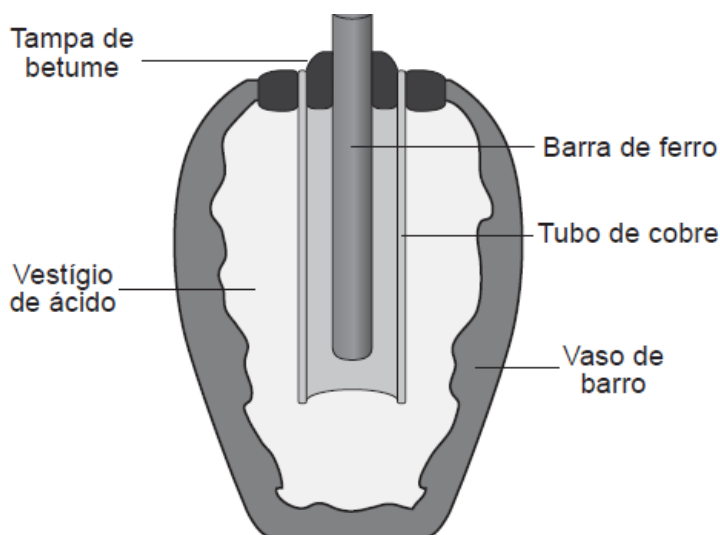
Questão 63 (Unioeste)

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.

Questão 64 (ENEM)

Em 1938 o arqueólogo alemão Wilhelm König, diretor do Museu Nacional do Iraque, encontrou um objeto estranho na coleção da instituição, que poderia ter sido usado como uma pilha, similar às utilizadas em nossos dias. A suposta pilha, datada de cerca de 200 a.C., é constituída de um pequeno vaso de barro (argila) no qual foram instalados um tubo de cobre, uma barra de ferro (aparentemente corroída por ácido) e uma tampa de betume (asfalto), conforme ilustrado. Considere os potenciais-padrão de redução: $E^\theta(\text{Fe}^{2+}|\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\theta(\text{H}^+|\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$; e $E^\theta(\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$.



As pilhas de Bagdá e a acupuntura. Disponível em: <http://jomalgnn.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2014 (adaptado).

Nessa suposta pilha, qual dos componentes atuaria como cátodo?

- (a) A tampa de betume.
- (b) O vestígio de ácido.
- (c) A barra de ferro.
- (d) O tubo de cobre.
- (e) O vaso de barro.

Questão 65 (UEL)

As baterias baseadas em células galvânicas, como as de níquel-cádmio, apresentam as suas semi-reações de oxidação-redução reversíveis, podendo ser recarregadas várias vezes, apresentando, portanto, maior tempo de vida útil.

A reação química global não balanceada que ocorre durante o funcionamento de baterias de níquel-cádmio pode ser representada pela equação a seguir.



Com base nos conhecimentos sobre células galvânicas e reações de oxidação-redução, considere as afirmativas a seguir.

- I. Na bateria de níquel-cádmio, os elétrons fluem do Cd(s) para o $\text{Ni(OH)}_3\text{(s)}$, produzindo energia elétrica por meio de um processo espontâneo.
- II. O elemento Cd perde elétrons, ocasionando aumento do seu número de oxidação e atuando como agente redutor.
- III. Na equação balanceada, as espécies Cd(s) e $\text{Ni(OH)}_3\text{(s)}$ apresentam os mesmos coeficientes estequiométricos.
- IV. Quando a bateria de níquel-cádmio está funcionando, o eletrodo de $\text{Ni(OH)}_3\text{(s)}$ é oxidado, no cátodo, a $\text{Ni(OH)}_2\text{(s)}$.

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 66 (UFPR)

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	$E^\theta(\text{V})$
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:

- (a) I → II → IV → III → V → VI.
- (b) II → III → IV → VI → V → I.
- (c) I → IV → VI → III → V → II.
- (d) VI → II → IV → III → V → I.
- (e) VI → I → V → II → IV → III.

Questão 67

(UFPR)

Recentemente, foram realizados retratos genéticos e de habitat do mais antigo ancestral universal, conhecido como LUCA. Acredita-se que esse organismo unicelular teria surgido a 3,8 bilhões de anos e seria capaz de fixar CO₂, convertendo esse composto inorgânico de carbono em compostos orgânicos.

Para converter o composto inorgânico de carbono mencionado em metano (CH₄), a variação do NOX no carbono é de:

- (a) 1 unidade.
- (b) 2 unidades.
- (c) 4 unidades
- (d) 6 unidades
- (e) 8 unidades.

Questão 68

(UEL)



Figura 1

(Disponível em: <<http://tirinhasdefisica.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

As lâmpadas incandescentes, como as presentes na charge, foram progressivamente substituídas por outros tipos de menor consumo de energia elétrica.

Com base nos conhecimentos sobre reações de oxidação e redução e considerando que a rosca dessa lâmpada seja confeccionada em ferro (Fe(s)) e que esteja sendo utilizada em um ambiente úmido, assinale a alternativa correta.

(Valores dos potenciais padrão de redução: Cu²⁺/Cu(s) = +0,34 V; Zn²⁺/Zn(s) = -0,76 V; Sn²⁺/Sn(s) = -0,14 V; Fe²⁺/Fe = -0,44 V; Ag⁺/Ag(s) = +0,80 V; Mg²⁺/Mg(s) = -2,38 V)

- (a) A Ag(s) possui maior tendência a sofrer oxidação que o Fe(s). Portanto, o emprego de Ag(s) é adequado como ânodo de sacrifício se a rosca for revestida com esse metal.
- (b) Como o Cu(s) possui maior potencial padrão de oxidação que o Fe(s), sofre corrosão com maior intensidade, sendo inadequado para a confecção da rosca.
- (c) Por possuir menor potencial padrão de oxidação que o Fe(s), o Mg(s) atua como protetor catódico quando lascas desse metal revestem parte da rosca.
- (d) O Sn(s), por apresentar maior tendência a sofrer oxidação que o Fe(s), pode atuar como ânodo de sacrifício se a rosca for revestida com esse metal.
- (e) O Zn(s) tem maior tendência a sofrer oxidação que o Fe(s), podendo proteger a rosca da ferrugem quando ela for revestida com esse metal.

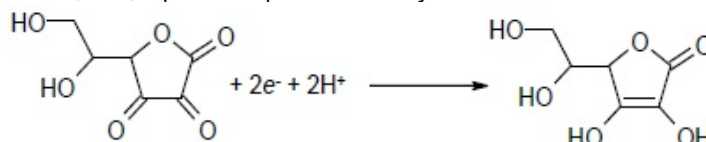
Questão 69

(UFPR)

O ácido ascórbico é uma das formas da vitamina C que apresenta propriedade antioxidante. Na indústria de alimentos, ele é largamente utilizado como aditivo para prevenir a oxidação. Uma maneira de analisar a quantidade de ácido ascórbico em bebidas é através de uma reação de oxirredução utilizando iodo. Com base nisso, foi montada uma pilha, conforme ilustração ao lado, contendo eletrodos inertes de platina ligados a um voltímetro.

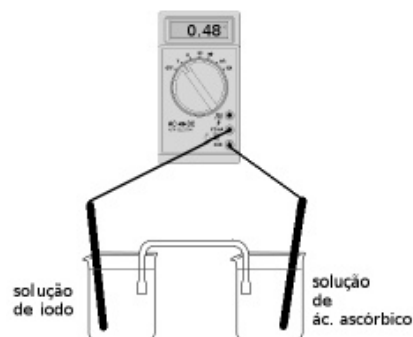
Foram mantidas condições padrão (298 K, 1 atm e 1 mol L⁻¹) para o experimento, e no instante em que se fechou o circuito, conectando-se os fios ao voltímetro, o valor de potencial medido foi de 0,48 V.

Sabendo que o potencial padrão de redução de iodo a iodeto é de E⁰ = 0,54 V, o potencial padrão da reação abaixo é:



ác. deidroascórbico

ác. ascórbico



- (a) 0,03 V.
- (b) 0,06 V.
- (c) 0,24 V.
- (d) 0,48 V.
- (e) 1,02 V.

Questão 70

(UNESP)

Considere a tabela, que apresenta indicadores ácido-base e seus respectivos intervalos de pH de viragem de cor.

Indicador	Intervalo de pH de viragem	Mudança de cor
1. púrpura de m-cresol	1,2 – 2,8	vermelho – amarelo
2. vermelho de metila	4,4 – 6,2	vermelho – alaranjado
3. tomassol	5,0 – 8,0	vermelho – azul
4. timolftaleína	9,3 – 10,5	incolor – azul
5. azul de épsilon	11,6 – 13,0	alaranjado – violeta

Para distinguir uma solução aquosa 0,0001 mol/L de HNO₃ (ácido forte) de outra solução aquosa do mesmo ácido 0,1 mol/L, usando somente um desses indicadores, deve-se escolher o indicador

- (a) 1.
- (b) 4.
- (c) 2.
- (d) 3.
- (e) 5.

Questão 71 (UNESP)

Em um experimento, um estudante realizou, nas Condições Ambiente de Temperatura e Pressão (CATP), a eletrólise de uma solução aquosa de ácido sulfúrico, utilizando uma fonte de corrente elétrica contínua de 0,200 A durante 965 s. Sabendo que a constante de Faraday é 96 500 C/mol e que o volume molar de gás nas CATP é 25 000 mL/mol, o volume de H₂ (g) despreendido durante essa eletrólise foi igual a

- (a) 30,0 mL.
- (b) 45,0 mL.
- (c) 10,0 mL.
- (d) 25,0 mL.
- (e) 50,0 mL.

Questão 72 (ENEM)

Em 1808, Dalton publicou o seu famoso livro intitulado *Um novo sistema de filosofia química* (do original *A New System of Chemical Philosophy*), no qual continha os cinco postulados que serviam como alicerce da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico. Esses postulados são numerados a seguir:

1. A matéria é constituída de átomos indivisíveis.
2. Todos os átomos de um dado elemento químico são idênticos em massa e em todas as outras propriedades.
3. Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas.
4. Os átomos são indestrutíveis e nas reações químicas mantêm suas identidades.
5. Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos.

Após o modelo de Dalton, outros modelos baseados em outros dados experimentais evidenciaram, entre outras coisas, a natureza elétrica da matéria, a composição e organização do átomo e a quantização da energia no modelo atômico.

OXTOBY, DW.; GILLIS, H. PR; BUTLER, L.J. *Principles of Modern Chemistry*. Boston: Cengage Learning, 2012 (adaptado).

Com base no modelo atual que descreve o átomo, qual dos postulados de Dalton ainda é considerado correto?

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4
- (e) 5

Questão 73 (ENEM)

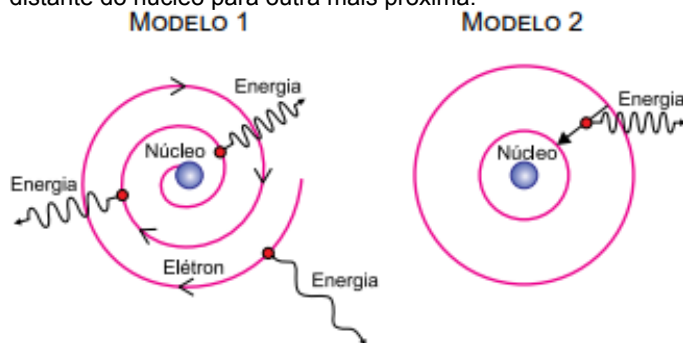
Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- (a) mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.
- (b) combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- (c) diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- (d) transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- (e) promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

Questão 74 (UNESP)

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 75 (Unioeste)

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 (²²⁶₈₈Ra) e do potássio (³⁹₁₉K), 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 76 (UNESP)

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,

- (a) K e As.
- (b) Co e Br.
- (c) K e Br.
- (d) Co e As.
- (e) Co e K.

Questão 77 (UNESP)

Dos extensos efeitos nocivos que a radiação ionizante provoca na matéria viva, afigura-se a geração de radicais livres, que são espécies químicas eletricamente neutras que apresentam um ou mais elétrons desemparelhados na camada de valência. O íon cloreto, por exemplo, que, quantitativamente, constitui o principal ânion do plasma, transforma-se no radical livre Cl^\bullet , com 7 elétrons na camada de valência, podendo, assim, reagir facilmente com as biomoléculas, alterando o comportamento bioquímico de muitas proteínas solúveis do meio sanguíneo e também os constituintes membranários de células: hemácias, leucócitos, plaquetas.

(José Luiz Signorini e Sérgio Luís Signorini. *Atividade física e radicais livres*, 1993. Adaptado.)

Ao transformar-se em radical livre, o ânion cloreto

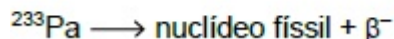
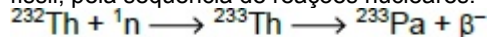
- (a) ganha 1 próton.
- (b) ganha 1 elétron.
- (c) perde 1 elétron.
- (d) perde 1 nêutron.
- (e) ganha 1 nêutron.

Questão 78 (UNESP)

No que diz respeito aos ciclos de combustíveis nucleares empregados nos reatores, a expressão “fértil” refere-se ao material que produz um nuclídeo físsil após captura de nêutron, sendo que a expressão “físsil” refere-se ao material cuja captura de nêutron é seguida de fissão nuclear.

(José Ribeiro da Costa. *Curso de introdução ao estudo dos ciclos de combustível*, 1972. Adaptado.)

Assim, o nuclídeo Th-232 é considerado fértil, pois produz nuclídeo físsil, pela sequência de reações nucleares:



O nuclídeo físsil formado nessa sequência de reações é o

- (a) ${}^{234}\text{U}$.
- (b) ${}^{233}\text{Pu}$.
- (c) ${}^{234}\text{Pa}$.
- (d) ${}^{233}\text{U}$.
- (e) ${}^{234}\text{Pu}$.

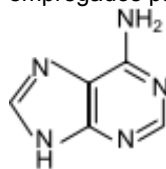
Questão 79 (USP)

O ano de 2017 marca o trigésimo aniversário de um grave acidente de contaminação radioativa, ocorrido em Goiânia em 1987. Na ocasião, uma fonte radioativa, utilizada em um equipamento de radioterapia, foi retirada do prédio abandonado de um hospital e, posteriormente, aberta no ferro-velho para onde fora levada. O brilho azulado do pó de céσιο-137 fascinou o dono do ferro-velho, que compartilhou porções do material altamente radioativo com sua família e amigos, o que teve consequências trágicas. O tempo necessário para que metade da quantidade de céσιο-137 existente em uma fonte se transforme no elemento não radioativo bário-137 é trinta anos. Em relação a 1987, a fração de céσιο-137, em %, que existirá na fonte radioativa 120 anos após o acidente, será, aproximadamente

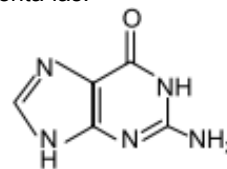
- (a) 3,1
- (b) 6,3
- (c) 12,5
- (d) 25,0
- (e) 50,0

TEXTO BASE 12

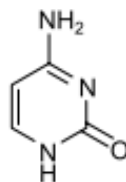
Para responder à questão, analise as fórmulas estruturais de bases nitrogenadas que compõem o DNA e os símbolos empregados para representá-las.



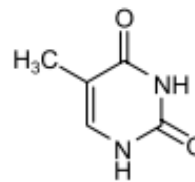
adenina (A)



guanina (G)



citosina (C)



timina (T)

Questão 80 (UNESP)

PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 12

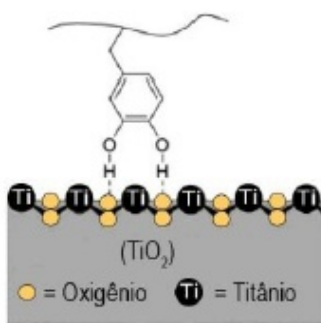
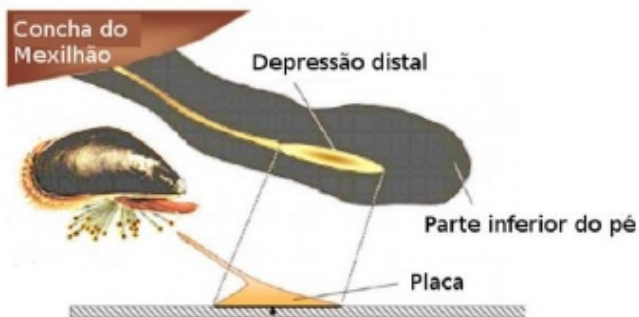
Os pareamentos das bases na dupla-hélice da molécula de DNA ocorrem por meio de

- (a) ligações covalentes simples.
- (b) ligações covalentes duplas.
- (c) ligações de hidrogênio.
- (d) ligações iônicas.
- (e) forças de London.

Questão 83

(UFPR)

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).

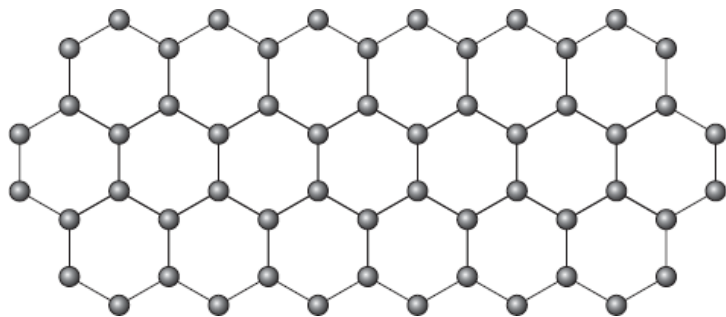
A adesão do mexilhão à rocha deve-se principalmente à interação intermolecular do tipo:

- (a) ligação de hidrogênio.
- (b) interação ion-dipolo.
- (c) dispersão de London.
- (d) interação eletrostática.
- (e) dipolo permanente-dipolo induzido.

Questão 84

(ENEM)

O grafeno é uma forma alotrópica do carbono constituído por uma folha planar (arranjo bidimensional) de átomos de carbono compactados e com a espessura de apenas um átomo. Sua estrutura é hexagonal, conforme a figura.



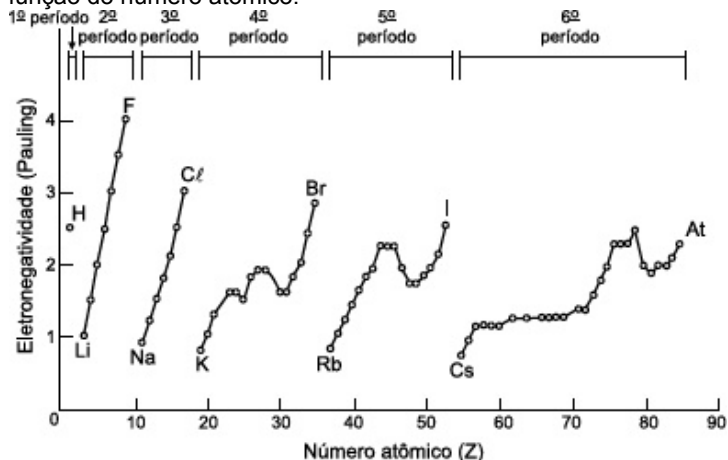
Nesse arranjo, os átomos de carbono possuem hibridação

- (a) sp de geometria linear.
- (b) sp^2 de geometria trigonal planar.
- (c) sp^3 alternados com carbonos com hibridação sp de geometria linear.
- (d) sp^3d de geometria planar.
- (e) sp^3d^2 com geometria hexagonal planar.

Questão 85

(UNESP)

Analise o gráfico que mostra a variação da eletronegatividade em função do número atômico.



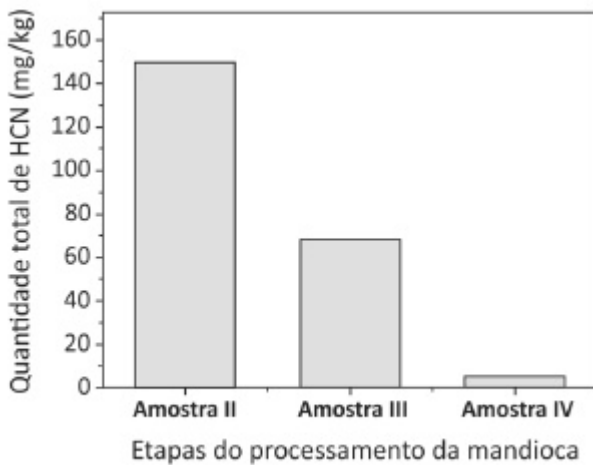
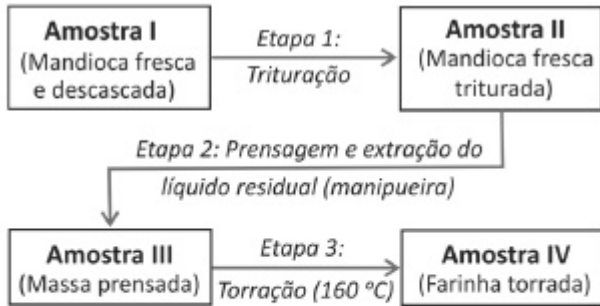
(John B. Russell. Química geral, 1981. Adaptado.)

Devem unir-se entre si por ligação iônica os elementos de números atômicos

- (a) 17 e 35.
- (b) 69 e 70.
- (c) 17 e 57.
- (d) 15 e 16.
- (e) 12 e 20.

Questão 86 (USP)

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

(a)

	Etapa 2	Etapa 3
(A)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.

(b)

	Etapa 2	Etapa 3
(B)	HCN é insolúvel em água, formando uma única fase na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.

(c)

	Etapa 2	Etapa 3
(C)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN permanece na massa torrada, não sendo afetado pela temperatura.

(d)

	Etapa 2	Etapa 3
(D)	HCN é solúvel em água, sendo levado na manipueira.	HCN é volatilizado durante a torração, sendo liberado no ar.

(e)

	Etapa 2	Etapa 3
(E)	HCN é insolúvel em água, formando um precipitado.	A 160 °C, a ligação C≡N é quebrada, degradando as moléculas de HCN.



Figura 4

(Disponível em: <<https://sociologiareflexaoeacao.files.wordpress.com/2015/07/cena-cotidiana-autor-desconhecido-facebook.jpg>>. Acesso em: 20 abr. 2016.)

Observa-se, na charge, que apenas um indivíduo está lendo um livro, causando curiosidade nos demais, que fazem uso do celular. Entre algumas interpretações, essa imagem pode ser relacionada a um sistema químico, no qual o indivíduo lendo o livro é uma entidade química (molécula ou átomo) que não interage, não possui afinidade com os demais indivíduos.

Com base nos conhecimentos sobre substâncias e misturas, materiais homogêneos e heterogêneos, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) aos sistemas químicos que correspondem, metaforicamente, à imagem da charge.

- () Mistura de sólidos CaO e CaCO₃.
- () Mistura de benzeno e hexano.
- () Gelatina.
- () Mistura de CCl₄ e H₂O.
- () Mistura de ácido etanoico e álcool metílico.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, V, F, F.
- b) V, V, F, F, V.
- c) V, F, V, V, F.
- d) F, V, F, V, F.
- e) F, F, V, F, V.

A absorção e o transporte de substâncias tóxicas em sistemas vivos dependem da facilidade com que estas se difundem através das membranas das células. Por apresentar propriedades química similares, testes laboratoriais empregam o octan-1-ol como modelo da atividade das membranas. A substância a ser testada é adicionada a uma mistura bifásica do octan-1-ol com água, que é agitada e, ao final, é medido o coeficiente de partição octan-1-ol:água (K_{oa}):

$$K_{oa} = \frac{C_{oct}}{C_a}$$

em que C_{oct} é a concentração da substância na fase octan-1-ol, e C_a a concentração da substância na fase aquosa.

Foram avaliados cinco poluentes de sistemas aquáticos: benzeno, butano, éter dietílico, fluorobenzeno e metanol.

O poluente que apresentou K_{oa} tendendo a zero é o

- a) éter dietílico.
- b) fluorobutano.
- c) benzeno.
- d) metanol.
- e) butano.

Questão 89

(UFSC)

Depois de aproveitar uma ensolarada manhã na piscina, seu apetite o faz preparar, para o almoço, um prato de macarrão com molho de tomate. A receita é relativamente simples: cozinhar o macarrão em água com cloreto de sódio (sal de cozinha) e preparar um molho de tomate com azeite, tomates picados, cebola, alho e sal. Cada um destes ingredientes possui uma classe de compostos químicos característicos, que são exemplificados a partir das substâncias encontradas abaixo:

Ingrediente	Substância (nome usual)	Fórmula estrutural
Macarrão	Amido (carboidrato)	
Azeite	Ácido linoleico	
Tomate	Licopeno	
Alho	Alicina	

Com base nos dados acima, é CORRETO afirmar que:

- 01. por terem polaridades opostas, o amido e a água não interagem e, portanto, o cozimento do macarrão na água é consequência apenas do aquecimento da mistura.
- 02. ao adicionar sal de cozinha à água para o cozimento do macarrão, a temperatura de ebulição da água diminui.
- 04. ao temperar o molho de tomate com alho picado, ocorrem interações do tipo ligações de hidrogênio entre a alicina e o licopeno, favorecendo a mistura das substâncias.
- 08. no amido, estão presentes ligações covalentes polares entre átomos de carbono e átomos de oxigênio.
- 16. a mistura entre o macarrão e o azeite exemplifica uma reação ácido-base, já que o ácido linoleico é um ácido de Bronsted-Lowry e o amido é uma base de Arrhenius.
- 32. ao adicionar sal de cozinha ao molho de tomate, ocorre uma reação de adição à dupla ligação, fazendo com que os íons Na⁺ liguem-se covalentemente à cadeia carbônica na molécula de licopeno.
- 64. as ligações entre átomos de carbono e átomos de enxofre, assim como as ligações entre dois átomos de enxofre na molécula de alicina, possuem caráter covalente.

- (a) 12
- (b) 01
- (c) 08
- (d) 72
- (e) 83

Questão 90

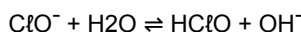
(UFSC)

Não faça xixi na piscina!

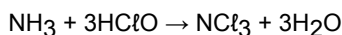
Uma em cada cinco pessoas fará o impensável neste verão: urinar na piscina. Este ato resulta na formação de compostos químicos tóxicos, mesmo que em quantidades muito pequenas. Existe a percepção de que fazer xixi na piscina é aceitável devido à presença de cloro; entretanto, a função do cloro na piscina é eliminar bactérias, e não agir de acordo com nossas necessidades corporais. Os compostos clorados presentes na água da piscina reagem prontamente com o ácido úrico presente na urina e no suor. Os compostos resultantes incluem cloreto de cianogênio (CNCℓ) e tricloroamina (NCℓ3), que são potencialmente tóxicos. Um estudo da Agência de Proteção Ambiental dos EUA revelou que os níveis destes compostos aumentam por um fator de quatro após o uso da piscina. Outros estudos associaram a exposição frequente à tricloroamina e ao cloreto de cianogênio em piscinas – como ocorre com nadadores e salva-vidas – ao aumento no risco de contrair asma e outros problemas respiratórios. Logo, se o fator higiênico já não é suficiente, por favor, não faça xixi na piscina!

Disponível em: . [Adaptado]. Acesso em: 27 ago. 2015.

A desinfecção de águas de piscina costuma ser realizada com soluções contendo compostos clorados, como o hipoclorito de sódio. Em água, o íon hipoclorito encontra-se em equilíbrio com o ácido hipocloroso (HCℓO), de acordo com a reação:



Em contato com ácido úrico e outros compostos nitrogenados, o íon hipoclorito e o ácido hipocloroso podem reagir para formar cloroaminas orgânicas e inorgânicas, que são irritantes de mucosas e do trato respiratório e conferem o odor característico associado às piscinas. De maneira simplificada, a reação pode ser descrita por:



Com base nestas informações, é CORRETO afirmar que:

- 01. a proporção relativa de íons hipoclorito (CℓO⁻) e ácido hipocloroso (HCℓO) em uma piscina depende do pH da água.
- 02. se um indivíduo que produz urina ácida optar por urinar na piscina, a proporção relativa de íons CℓO⁻ em relação a HCℓO aumentará no local.
- 04. na reação que resulta na produção de cloroaminas, há conversão de um composto iônico (HCℓO) em um composto covalente (NCℓ3).
- 08. o ácido úrico, presente na urina e precursor de cloroaminas, tem caráter ácido por doar íons OH⁻ ligados ao átomo de carbono na presença de água.
- 16. a concentração de tricloroamina produzida em uma piscina é influenciada pela quantidade de íons hipoclorito adicionada no tratamento da água.
- 32. a molécula de tricloroamina é apolar e, portanto, pouco solúvel na água da piscina, que é um solvente polar.

- (a) 01
- (b) 07
- (c) 24
- (d) 17
- (e) 19

Questão 91

(UNESP)



Consideram-se arte rupestre as representações feitas sobre rochas pelo homem da pré-história, em que se incluem gravuras e pinturas. Acredita-se que essas pinturas, em que os materiais mais usados são sangue, saliva, argila e excrementos de morcegos (cujo hábitat natural são as cavernas), têm cunho ritualístico.

(www.portaldarte.com.br. Adaptado.)

Todos os materiais utilizados para as pinturas, citados no texto, são

- (a) substâncias compostas puras.
- (b) de origem animal.
- (c) misturas de substâncias compostas.
- (d) de origem vegetal.
- (e) misturas de substâncias simples.

Questão 92

(UNESP)

O quadro fornece indicações sobre a solubilidade de alguns compostos iônicos inorgânicos em água a 20 °C.

Ânion / Cátion	Sódio	Cobre(II)	Prata
Nitrato	solúvel	solúvel	solúvel
Hidróxido	solúvel	pouco solúvel	pouco solúvel
Cloreto	solúvel	solúvel	pouco solúvel

Em um laboratório, uma solução aquosa obtida a partir da reação de uma liga metálica com ácido nítrico contém nitrato de cobre(II) e nitrato de prata. Dessa solução, pretende-se remover, por precipitação, íons de prata e íons de cobre(II), separadamente. Para tanto, pode-se adicionar à mistura uma solução aquosa de

- (a) nitrato de sódio e filtrar a mistura resultante.
- (b) cloreto de sódio, filtrar a mistura resultante e, ao filtrado, adicionar uma solução aquosa de hidróxido de sódio.
- (c) hidróxido de sódio, filtrar a mistura resultante e, ao filtrado, adicionar uma solução aquosa de cloreto de sódio.
- (d) hidróxido de sódio e filtrar a mistura resultante.
- (e) cloreto de sódio e filtrar a mistura resultante.

Questão 93

(USP)

Uma determinada quantidade de metano (CH₄) é colocada para reagir com cloro (Cl₂) em excesso, a 400°C, gerando HCl (g) e os compostos organoclorados H₃CCl, H₂CCl₂, HCCl₃, CCl₄, cujas propriedades são mostradas na tabela. A mistura 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 ₃ CCl	-97,4	-23,8	5,3	-
H ₂ CCl 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

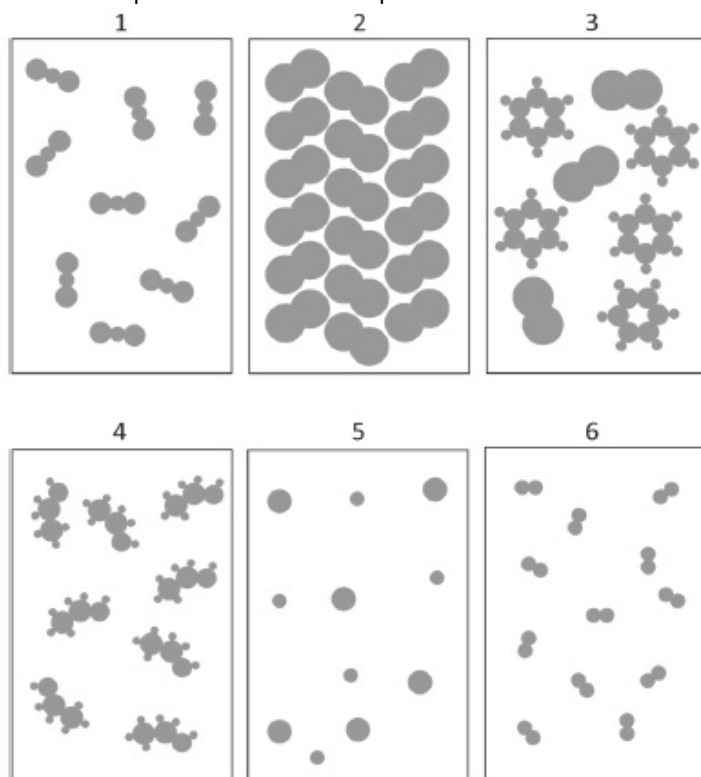
A melhor técnica de separação dos organoclorados presentes na fase líquida e o primeiro composto a ser separado por essa técnica são

- (a) decantação; H₃CCl.
- (b) destilação fracionada; CCl₄.
- (c) cristalização; HCCl₃.
- (d) destilação fracionada; H₂CCl₂.
- (e) decantação; CCl₄.

Questão 94

(USP)

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 sistema

- (a) 3, 4 e 5 representam mistura
- (b) 1, 2 e 5 representam substâncias puras
- (c) 2 e 5 representam, respectivamente, uma substância molecular e uma mistura de gases nobres
- (d) 6 e 4 representam, respectivamente, uma substância molecular gasosa e uma substância simples
- (e) 1 e 5 representam substâncias simples pura

Questão 95**(UEL)**

Os combustíveis para veículos automotores de passeio mais comercializados no Brasil são o álcool etílico hidratado (pureza de 96%) e a gasolina comum, contendo 27% de álcool etílico anidro. Em grandes centros, utiliza-se como alternativa o GNV (gás natural veicular) constituído por hidrocarbonetos leves (contém, no mínimo, 87% de metano e outros hidrocarbonetos leves). Nos motores a explosão, a potência pode variar em função da composição química e das propriedades físico-químicas dos combustíveis. Assim, a adoção de um determinado combustível não adulterado em detrimento de outro pode alterar o desempenho do motor e, também, influenciar o nível de emissão de poluentes na atmosfera.

Em relação às propriedades físico-químicas e à composição química desses combustíveis comercializados no Brasil, assinale a alternativa correta.

- (a) Do ponto de vista ambiental, a queima de álcool etílico anidro libera maiores quantidades de enxofre do que a queima de GNV.
- (b) Em uma proveta, são misturados 50,0 mL de gasolina comum não adulterada e 50,0 mL de água. Após a mistura ser agitada, na fase superior, haverá 36,5 mL de gasolina pura e, na fase inferior, 63,5 mL de água e álcool etílico anidro.
- (c) Em uma proveta, são misturados 50,0 mL de álcool etílico anidro não adulterado e 50,0 mL de hexano. Após a mistura ser agitada, na fase superior, haverá 54,0 mL de hexano e água e, na fase inferior, 46,0 mL de álcool etílico anidro.
- (d) Se 50,0 mL de gasolina pura forem misturados com 50,0 mL de álcool etílico hidratado, haverá formação de apenas uma fase, tendo em vista que a água é miscível na gasolina em qualquer proporção.
- (e) O gás metano, quando queimado, emite mais gases tóxicos que a queima da gasolina, pois libera maior quantidade de monóxido de carbono.

Questão 96**(Unioeste)**

Uma moeda é constituída de uma liga Cu-Sn. Para a determinação do teor percentual de cada um desses metais na liga, foram submetidos dez gramas de moedas a uma sequência de reações para a obtenção dos metais na forma de seus óxidos de Cu(II) e Sn(II). Considerando-se que todas as reações foram quantitativas e que as massas de óxidos de Cu e Sn obtidas foram respectivamente de 7,51 g e 4,54 g, pode-se afirmar que os percentuais de Cu e Sn na liga são respectivamente de

- (a) 40% e 60%
- (b) 75% e 25%
- (c) 50% e 50%
- (d) 55% e 45%
- (e) 60% e 40%

Questão 97**(UEM)**

Considere o texto a seguir: "No ciclo da água ocorrem mudanças de estado. A água no estado líquido, quando sofre um aquecimento ou uma ação do vento, _____. A evaporação é a passagem lenta de um líquido para vapor, isto é, uma vaporização lenta. Ela ocorre a diversas temperaturas, mas sempre _____ do ambiente. O vapor d'água, que é menos denso que o ar, _____, ficando sujeito a novas condições de pressão e de temperatura". Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de palavras que preenchem as lacunas do texto apresentado.

- (a) sobe, por convecção – cede calor – condensa
- (b) condensa – retira calor – evapora
- (c) sobe, por convecção – retira calor – evapora
- (d) condensa – cede calor – sobe, por convecção
- (e) evapora – retira calor – sobe, por convecção

Questão 98**(UEM)**

As soluções químicas são amplamente utilizadas tanto em nosso cotidiano quanto em laboratórios. Elas são compostas por moléculas ou por íons comuns e podem ser sólidas, líquidas ou gasosas. Em relação às soluções, assinale a alternativa correta.

- (a) A maionese caseira, formada pela mistura de óleo e de gema de ovo, é um exemplo de dispersão coloidal do tipo emulsão.
- (b) O soro fisiológico é uma dispersão coloidal.
- (c) Uma solução saturada sempre apresenta corpo de fundo.
- (d) Em uma solução aquosa iônica, o soluto forma, com o solvente, um sistema heterogêneo e coloidal.
- (e) As soluções supersaturadas são aquelas que contêm várias substâncias dissolvidas e que apresentam corpo de fundo de apenas uma delas.

Questão 99**(ENEM)**

Na mitologia grega, Nióbia era a filha de Tântalo, dois personagens conhecidos pelo sofrimento. O elemento químico de número atômico (Z) igual a 41 tem propriedades químicas e físicas tão parecidas com as do elemento de número atômico 73 que chegaram a ser confundidos. Por isso, em homenagem a esses dois personagens da mitologia grega, foi conferido a esses elementos os nomes de nióbio (Z = 41) e tântalo (Z = 73). Esses dois elementos químicos adquiriram grande importância econômica na metalurgia, na produção de supercondutores e em outras aplicações na indústria de ponta, exatamente pelas propriedades químicas e físicas comuns aos dois.

KEAN, S. **A colher que desaparece**: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011 (adaptado).

A importância econômica e tecnológica desses elementos, pela similaridade de suas propriedades químicas e físicas, deve-se a

- (a) terem elétrons no subnível *f*.
- (b) serem elementos de transição interna.
- (c) pertencerem ao mesmo grupo na tabela periódica.
- (d) terem seus elétrons mais externos nos níveis 4 e 5, respectivamente.
- (e) estarem localizados na família dos alcalinos terrosos e alcalinos, respectivamente.

Questão 104

(UEL)

Texto I

A vida em grandes metrópoles apresenta atributos que consideramos sinônimos de progresso, como facilidades de acesso aos bens de consumo, oportunidades de trabalho, lazer, serviços, educação, saúde etc. Por outro lado, em algumas delas, devido à grandiosidade dessas cidades e aos milhões de cidadãos que ali moram, existem muito mais problemas do que benefícios. Seus habitantes sabem como são complicados o trânsito, a segurança pública, a poluição, os problemas ambientais, a habitação etc. Sem dúvida, são desafios que exigem muito esforço não só dos governantes, mas também de todas as pessoas que vivem nesses lugares. Essas cidades convivem ao mesmo tempo com a ordem e o caos, com a pobreza e a riqueza, com a beleza e a feiura. A tendência das coisas de se desordenarem espontaneamente é uma característica fundamental da natureza. Para que ocorra a organização, é necessária alguma ação que restabeleça a ordem. É o que acontece nas grandes cidades: despoluir um rio, melhorar a condição de vida dos seus habitantes e diminuir a violência, por exemplo, são tarefas que exigem muito trabalho e não acontecem espontaneamente. Se não houver qualquer ação nesse sentido, a tendência é que prevaleça a desorganização. Em nosso cotidiano, percebemos que é mais fácil deixarmos as coisas desorganizadas do que em ordem. A ordem tem seu preço. Portanto, percebemos que há um embate constante na manutenção da vida e do universo contra a desordem. A luta contra a desorganização é travada a cada momento por nós. Por exemplo, desde o momento da nossa concepção, a partir da fecundação do óvulo pelo espermatozoide, nosso organismo vai se desenvolvendo e ficando mais complexo. Partimos de uma única célula e chegamos à fase adulta com trilhões delas, especializadas para determinadas funções. Entretanto, com o passar dos anos, envelhecemos e nosso corpo não consegue mais funcionar adequadamente, ocorre uma falha fatal e morremos. O que se observa na natureza é que a manutenção da ordem é fruto da ação das forças fundamentais, que, ao interagirem com a matéria, permitem que esta se organize. Desde a formação do nosso planeta, há cerca de 5 bilhões de anos, a vida somente conseguiu se desenvolver às custas de transformar a energia recebida pelo Sol em uma forma útil, ou seja, capaz de manter a organização. Para tal, pagamos um preço alto: grande parte dessa energia é perdida, principalmente na forma de calor. Dessa forma, para que existamos, pagamos o preço de aumentar a desorganização do nosso planeta. Quando o Sol não puder mais fornecer essa energia, dentro de mais 5 bilhões de anos, não existirá mais vida na Terra. Com certeza a espécie humana já terá sido extinta muito antes disso.

(Adaptado de: OLIVEIRA, A. O Caos e a Ordem. Ciência Hoje. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/o-caos-ea-ordem>>. Acesso em: 10 abr. 2015.)

O processo de despoluição de um rio, embora trabalhoso, é importante para restabelecer a ordem de pureza. A medida de pH da água de um rio é um parâmetro importante para avaliar a acidez ou a alcalinidade da água. Cita-se, por exemplo, que descartes aquosos de efluentes em corpos d'água devem apresentar pH entre 5 e 9, segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, procedimentos químicos capazes de corrigir o pH de um corpo d'água.

(Dados: Fe^{3+} sofre hidrólise em água; K_a do $\text{HNO}_2 = 5,1 \times 10^{-4}$; K_b da amônia (NH_3) = $1,8 \times 10^{-5}$)

- (a) Se um corpo d'água possui pH 2, a elevação desse valor pode ser feita pela adição de NaCl na água.
- (b) Se um corpo d'água possui pH 4, a elevação desse valor pode ser feita pela adição de KCl na água.
- (c) Se um corpo d'água possui pH 6, a elevação desse valor pode ser feita pela adição de FeCl_3 na água.
- (d) Se um corpo d'água possui pH 7, a redução desse valor pode ser feita pela adição de NH_4Cl na água.
- (e) Se um corpo d'água possui pH 8, a redução desse valor pode ser feita pela adição de NaNO_2 na água.

Questão 105

(UFPR)



Catecol

1,2-Benzoquinona

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:

1. Na estrutura do catecol está presente a função orgânica fenol.
2. O catecol e a 1,2-benzoquinona são isômeros espaciais (enantiômeros).
3. A transformação do catecol em 1,2-benzoquinona é uma reação de oxidação.
4. Todos os átomos de carbono na estrutura da 1,2-benzoquinona possuem hibridização sp^3 .

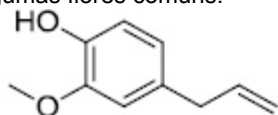
Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

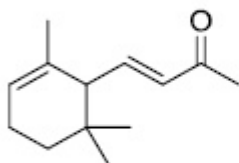
Questão 106

(UFPR)

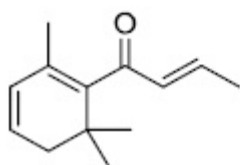
O aroma das flores é uma combinação de diversas substâncias orgânicas voláteis. Para cada flor, uma combinação específica de substâncias voláteis determina o aroma característico. A seguir, estão apresentadas algumas substâncias orgânicas presentes no aroma de algumas flores comuns.



Eugenol
(Cravos)



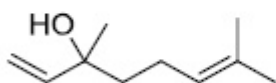
α -Ionona
(Violetas)



β -Damascenona
(Rosas)



Ocimenol
(Jacintos)



Linalol
(Lírios)

(Fonte: <<http://www.compoundchem.com>>.

Acessado em 25/07/2017.)

A função cetona está presente nas substâncias que compõem o aroma de:

- (a) cravos apenas.
- (b) jacintos e lírios.
- (c) violetas e rosas.
- (d) rosas e lírios.
- (e) cravos, jacintos, lírios, violetas e rosas.

Questão 107

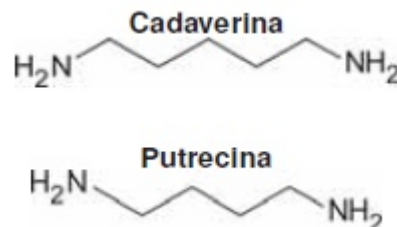
(UEL)

Leia o texto a seguir.

Durante a vida e após a morte, o corpo humano serve de abrigo e alimento para diversos tipos de bactérias que produzem compostos químicos, como a cadaverina e a putrescina. Essas moléculas se formam da decomposição de proteínas, sendo responsáveis, em parte, pelo cheiro de fluidos corporais nos organismos vivos e que também estão associadas ao mau odor característico dos cadáveres no processo de putrefação.

(Adaptado de: . Acesso em: 22 maio 2017.)

As fórmulas estruturais da cadaverina e da putrescina são apresentadas a seguir.



Com base nos conhecimentos sobre funções orgânicas e propriedades de compostos orgânicos, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a característica dessas moléculas.

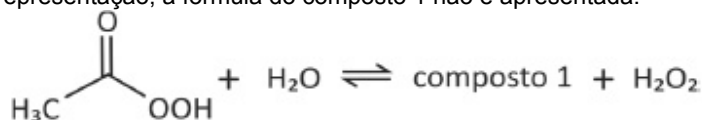
- (a) Apresentam caráter ácido.
- (b) Contém grupo funcional amida.
- (c) Possuem cadeia carbônica heterogênea.
- (d) Pertencem às aminas primárias.
- (e) Classificam-se como apolares.

Questão 108

(USP)

Uma das substâncias utilizadas em desinfetantes comerciais é o peróxido 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

- (a) amônia, presente em produtos de limpeza, como limpa vidros
- (b) álcool comercial, ou etanol, usado em limpeza doméstica
- (c) acetato de etila, ou etanoato de etila, presente em removedores de esmalte
- (d) cloro, presente em produtos alvejantes
- (e) ácido acético, ou ácido etanoico, presente no vinagre

Questão 109 (USP)

Em um laboratório químico, foi encontrado um frasco de vidro contendo um líquido incolor e que apresentava o seguinte rótulo

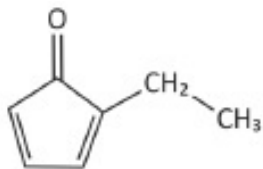
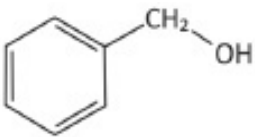
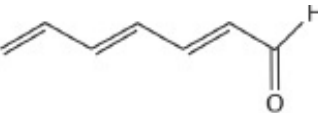
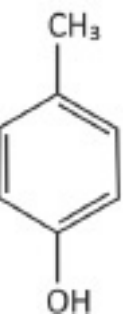
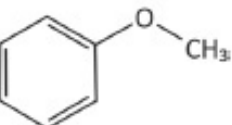
Composto Alfa
C₇H₈O

Para identificar a substância contida no frasco, foram feitos os seguintes testes:

I. 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.

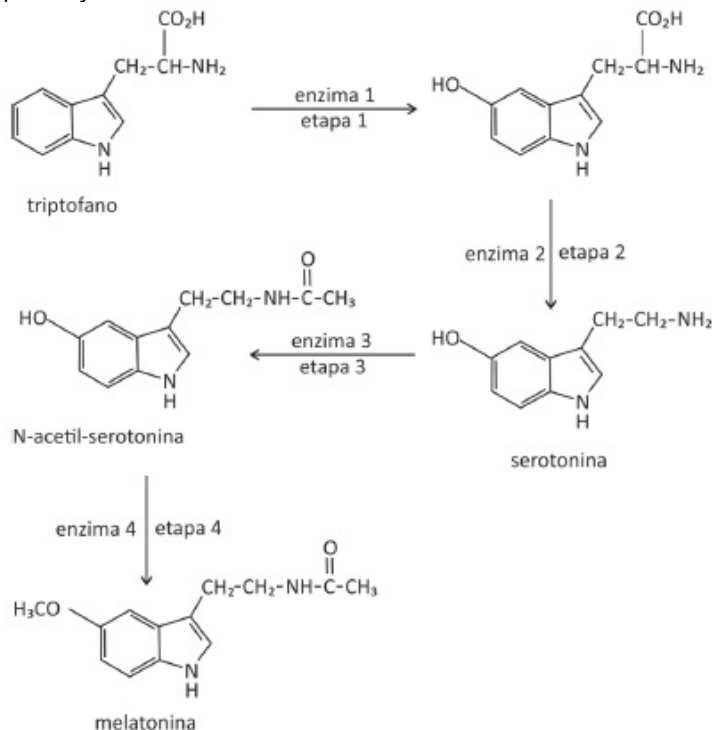
II. O sólido branco, obtido no teste anterior, foi dissolvido em etanol e a solução foi aquecida na presença de um catalisador. Essa reação produziu benzoato de etila, que é um éster aromático, de fórmula C₉H₁₀O₂.

Com base nos resultados desses testes, concluiu-se que o Composto Alfa é

- (a) 
- (b) 
- (c) 
- (d) 
- (e) 

Questão 110 (USP)

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:

- I. Na etapa 2, há perda de dióxido de carbono e, na etapa 3, a serotonina é transformada em uma amida.
- II. 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.
- III. 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

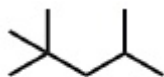
- (a) I e II, apenas
(b) I e III, apenas
(c) II e III, apenas.
(d) III, apenas
(e) I, II e III

Questão 111

(UFPR)

A qualidade de um combustível é caracterizada pelo grau de octanagem. Hidrocarbonetos de cadeia linear têm baixa octanagem e produzem combustíveis pobres. Já os alcanos ramificados são de melhor qualidade, uma vez que têm mais hidrogênios em carbonos primários e as ligações C-H requerem mais energia que ligações C-C para serem rompidas. Assim, a combustão dos hidrocarbonetos ramificados se torna mais difícil de ser iniciada, o que reduz os ruídos do motor. O isoctano é um alcano ramificado que foi definido como referência, e ao seu grau de octanagem foi atribuído o valor 100. A fórmula estrutural (forma de bastão) do isoctano é mostrada ao lado.

Qual é o nome oficial IUPAC desse alcano?



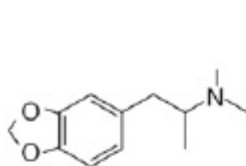
Isoctano

- (a) 2,2,4-trimetilpentano.
- (b) 2-metil-4-terc-butil-pentano.
- (c) 1,1,1,3,3-pentametilpropano.
- (d) 1-metil-1,3-di-isopropilpropano.
- (e) 1,1,1-trimetil-4,4-dimetil-pentano.

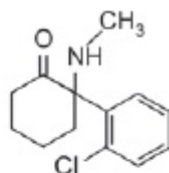
Questão 112

(UEL)

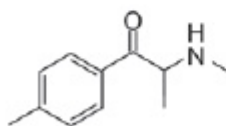
Estimulantes do grupo da anfetamina (ATS, amphetamine-type stimulants) são consumidos em todo o mundo como droga recreativa. Dessa classe, o MDMA, conhecido como ecstasy, é o segundo alucinógeno mais usado no Brasil. Em alguns casos, outras substâncias, como cetamina, mefedrona, mCPP, são comercializadas como ecstasy. Assim, um dos desafios da perícia policial é não apenas confirmar a presença de MDMA nas amostras apreendidas, mas também identificar sua composição, que pode incluir novas drogas ainda não classificadas. As fórmulas estruturais das drogas citadas são apresentadas a seguir.



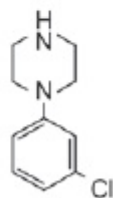
MDMA



Cetamina



Mefedrona



mCPP

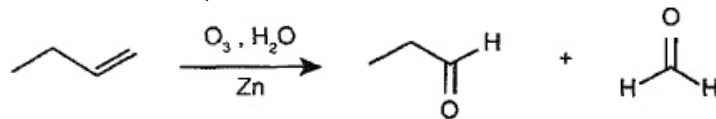
Sobre as funções orgânicas nessas moléculas, assinale a alternativa **correta**.

- (a) Em todas as moléculas, existe a função amida.
- (b) Na molécula MDMA, existe a função éster.
- (c) Na molécula cetamina, existe a função cetona.
- (d) Na molécula mefedrona, existe a função aldeído.
- (e) Na molécula mCPP, existe a função amida ligada ao grupo benzílico.

Questão 113

(ENEM)

A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é também utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio (O₃), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissustituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.

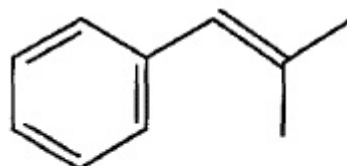


But-1-eno

Propanal

Metanal

Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:



1-fenil-2-metilprop-1-eno

MARTINO, A. *Química, a ciência global*.
Goiânia: Editora W, 2014 (adaptado).

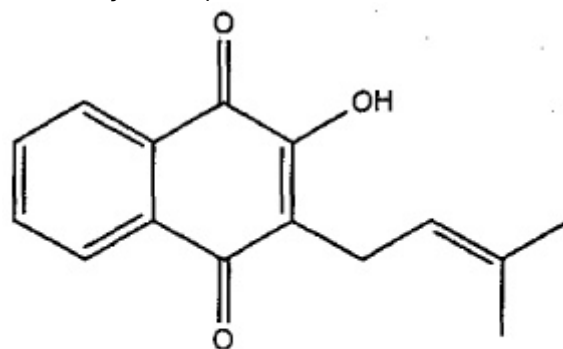
Quais são os produtos formados nessa reação?

- (a) Benzaldeído e propanona.
- (b) Propanal e benzaldeído.
- (c) 2-fenil-etanal e metanal.
- (d) Benzeno e propanona.
- (e) Benzaldeído e etanal.

Questão 114

(ENEM)

Diversos produtos naturais podem ser obtidos de plantas por processo de extração. O lapachol é da classe das naftoquinonas. Sua estrutura apresenta uma hidroxila enólica (pK_a = 6,0) que permite que este composto seja isolado da serragem dos ipês por extração com solução adequada, seguida de filtração simples. Considere que pK_a = -log K_a, em que K_a é a constante ácida da reação de ionização do lapachol.



Lapachol

COSTA, P. R. R. et al. *Ácidos e bases em química orgânica*.
Porto Alegre: Bookman, 2005 (adaptado).

Qual solução deve ser usada para extração do lapachol da serragem do ipê com maior eficiência?

- (a) Solução de Na₂CO₃ para formar um sal de lapachol.
- (b) Solução-tampão ácido acético/acetato de sódio (pH = 4,5).
- (c) Solução de NaCl a fim de aumentar a força iônica do meio.
- (d) Solução de Na₂SO₄ para formar um par iônico com lapachol.
- (e) Solução de HCl a fim de extraí-lo por meio de reação ácido-base.

Questão 115

(UNESP)

Leia o excerto e analise as três afirmações a seguir.

Todas as moléculas de uma parcela de ar contribuem para a pressão atmosférica. Como o vapor d'água é um gás, ele também contribui com um valor de pressão parcial, conhecido como pressão de vapor (e), aumentando ou diminuindo a pressão atmosférica. Quando a pressão de vapor (e) atinge seu valor máximo possível para uma determinada temperatura do ar, diz-se que o ar está saturado de umidade ou, em outras palavras, que o ar está cheio de vapor. Tem-se, portanto, a pressão de vapor de saturação (e_s). A umidade relativa é a razão entre a pressão de vapor (e) e a pressão de vapor de saturação (e_s).

(Ercília T. Steinke. Climatologia fácil, 2012. Adaptado.)

- I. A temperatura caracteriza uma variável para determinarmos a pressão de vapor de saturação.
- II. Os valores relativos à umidade do ar expressam a real quantidade de vapor d'água existente no ar, em milímetros.
- III. Quanto maior a umidade relativa do ar, maiores são as chances de chuva, pois a atmosfera está próxima do ponto de saturação.

Está correto o que se afirma em

- (a) I e II, apenas.
- (b) I e III, apenas.
- (c) I, II e III.
- (d) III, apenas.
- (e) II e III, apenas.

Questão 116

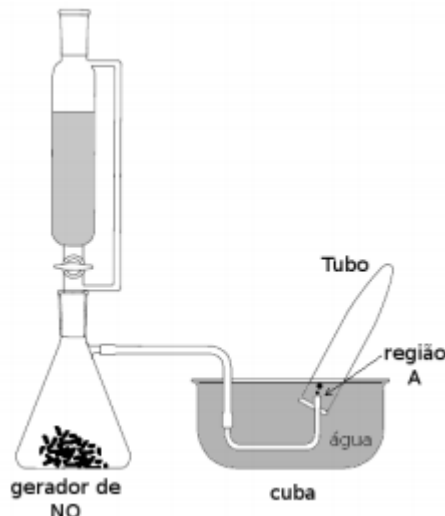
(Unioeste)

Em um sistema fechado, um gás ideal passa lentamente de um estado inicial 1 para um estado final 2 devido a uma expansão isotérmica. Assim, ao final deste processo termodinâmico,

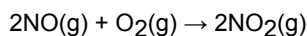
- (a) o gás não terá absorvido energia na forma de calor uma vez que a temperatura no estado 1 é igual à temperatura no estado 2.
- (b) o trabalho realizado pelo gás será igual à variação da energia interna calculada entre o estado 2 e o estado 1.
- (c) o calor absorvido pelo gás será igual à variação da energia interna calculada entre o estado 2 e o estado 1.
- (d) o trabalho realizado sobre o gás será igual à energia por ele absorvida na forma de calor ao passar do estado 1 para o estado 2.
- (e) o trabalho realizado pelo gás será igual à energia por ele absorvida na forma de calor ao passar do estado 1 para o estado 2.

Questão 117

(UFPR)



Num experimento, foi montada a aparelhagem mostrada na figura ao lado. Um tubo contendo 20 mL de ar está imerso na água da cuba. Pode-se considerar que a composição do ar é 80% de $N_2(g)$ e 20% de $O_2(g)$. O $NO(g)$ formado no gerador passa pela mangueira até chegar ao tubo imerso na água, como ilustrado. Deixou-se o $NO(g)$ borbulhar até que fossem acrescentados ao tubo 4 mL desse gás. Após cessar o fluxo de $NO(g)$, o tubo foi mantido imerso na posição vertical, de modo que seu volume pudesse variar, mantendo a pressão em seu interior igual à pressão exterior, mas sem escape de gás. Após certo tempo, o gás dentro do tubo adquire cor castanha, em função da seguinte reação:



A respeito desse experimento, identifique as afirmativas abaixo como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () O $NO(g)$ é reagente limitante da reação.
- () Em relação à condição imediata depois de cessado o fluxo, o volume de gás dentro do tubo irá diminuir após o gás ficar castanho.
- () Em relação à condição imediata depois de cessado o fluxo, a pressão parcial de $N_2(g)$ dentro do tubo irá aumentar após o gás ficar castanho.
- () O valor de pH da água na região A (dentro do tubo) irá diminuir após o gás se tornar castanho.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- (a) V – V – V – V.
- (b) F – V – F – V.
- (c) V – F – F – V.
- (d) V – F – V – F.
- (e) F – F – V – F.

Questão 118

(ENEM)

As emissões de dióxido de carbono (CO_2) por veículos são dependentes da constituição de cada tipo de combustível. Sabe-se que é possível determinar a quantidade emitida de CO_2 , a partir das massas molares do carbono e do oxigênio, iguais a 12 g/mol e 16g/mol, respectivamente. Em uma viagem de férias, um indivíduo percorreu 600 km em um veículo que consome um litro de gasolina a cada 15 km de percurso.

Considerando que o conteúdo de carbono em um litro dessa gasolina é igual a 0,6 kg, a massa de CO_2 emitida pelo veículo no ambiente, durante a viagem de férias descrita, é igual a

- (a) 24 kg.
- (b) 33 kg.
- (c) 40 kg.
- (d) 88 kg.
- (e) 147 kg.

Questão 119

(UFSC)

Médicos alertam para a forma errada de combater a falta de vitamina D. Muitos brasileiros estão com deficiência de vitamina D, um nutriente que o corpo humano produz a partir da exposição ao sol e que é importante no processo de absorção de cálcio pelo organismo, fundamental no crescimento das crianças e no fortalecimento dos ossos na idade adulta. Em alguns casos, os médicos podem receitar um suplemento da vitamina, mas o melhor “remédio” é a exposição ao sol. Cerca de dez minutos de exposição ao sol, duas vezes por semana, numa área correspondente à face e às mãos já são suficientes para sintetizar a vitamina D. Existem dois tipos de vitamina D: a vitamina D2 – calciferol de origem vegana e a vitamina D3 – colecalciferol de origem animal.

Disponível em: e em:. [Adaptado].

Acesso em: 23 ago. 2015.

Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

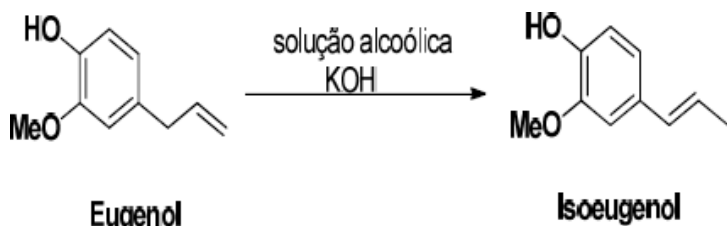
- 01. a fórmula molecular da vitamina D₃ é C₂₇H₄₄O.
- 02. a molécula da vitamina D₂ apresenta oito átomos de carbono com orbitais híbridos sp².
- 04. as moléculas de vitamina D₂ e de vitamina D₃ apresentam um grupo hidroxila ligado a átomo de carbono primário.
- 08. os elementos químicos carbono e oxigênio são classificados como não metais.
- 16. a configuração eletrônica do átomo de oxigênio é 1s² 2s² 2p⁴.
- 32. ao ingerir uma cápsula de um suplemento contendo massas iguais de vitamina D₂ e D₃, a quantidade ingerida de moléculas de vitamina D₂ será maior que a quantidade ingerida de moléculas de vitamina D₃.

- (a) 03
- (b) 24
- (c) 27
- (d) 63
- (e) 10

Questão 120

(Unioeste)

O eugenol e isoeugenol são isômeros que apresentam fórmula molecular C₁₀H₁₂O₂. 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.

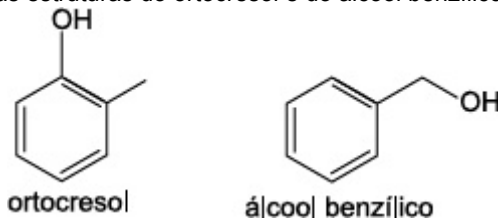


- (a) São isômeros funcionais.
- (b) São isômeros de cadeia.
- (c) São isômeros ópticos.
- (d) São isômeros de posição.
- (e) São formas tautoméricas.

Questão 121

(UNESP)

Examine as estruturas do ortocresol e do álcool benzílico.



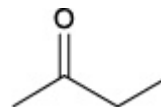
O ortocresol e o álcool benzílico

- (a) apresentam a mesma função orgânica.
- (b) são isômeros
- (c) são compostos alifáticos
- (d) apresentam heteroátomo
- (e) apresentam carbono quiral

Questão 122

(UNESP)

A fórmula representa a estrutura da butanona, também conhecida como metililetcetona (MEK), importante solvente industrial usado em tintas e resinas.



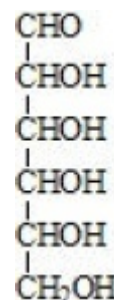
Um isômero da butanona é o

- (a) propan-2-ol.
- (b) butanal.
- (c) metoxipropano.
- (d) butan-2-ol.
- (e) ácido butanoico.

Questão 123

(Unioeste)

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



- (a) 2
- (b) 4
- (c) 6
- (d) 8
- (e) 16

Questão 124

(UFPR)

A extração de petróleo em águas profundas segue basicamente três etapas: i) perfuração, utilizando uma sonda; ii) injeção de água pressurizada, que extrai o petróleo das rochas subterrâneas; e iii) separação do petróleo misturado com água e pedaços de rochas.

A terceira etapa é realizada por meio dos métodos de:

- (a) decantação e filtração.
- (b) extrusão e evaporação.
- (c) sedimentação e flotação.
- (d) destilação e centrifugação.
- (e) evaporação e cromatografia.

Questão 125 (USP)

Existem vários modelos para explicar as diferentes propriedades das substâncias químicas, em termos de suas estruturas submicroscópicas. Considere os seguintes modelos:

- I. moléculas se movendo livremente;
- II. íons positivos imersos em um “mar” de elétrons deslocalizados;
- III. íons positivos e negativos formando uma grande rede cristalina tridimensional.

Assinale a alternativa que apresenta substâncias que exemplificam, respectivamente, cada um desses modelos.

a)	<table border="1"> <tr><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>gás nitrogênio</td><td>ferro sólido</td><td>cloreto de sódio sólido</td></tr> </table>	I	II	III	gás nitrogênio	ferro sólido	cloreto de sódio sólido
I	II	III					
gás nitrogênio	ferro sólido	cloreto de sódio sólido					
b)	<table border="1"> <tr><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>água líquida</td><td>iodo sólido</td><td>cloreto de sódio sólido</td></tr> </table>	I	II	III	água líquida	iodo sólido	cloreto de sódio sólido
I	II	III					
água líquida	iodo sólido	cloreto de sódio sólido					
c)	<table border="1"> <tr><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>gás nitrogênio</td><td>cloreto de sódio sólido</td><td>iodo sólido</td></tr> </table>	I	II	III	gás nitrogênio	cloreto de sódio sólido	iodo sólido
I	II	III					
gás nitrogênio	cloreto de sódio sólido	iodo sólido					
d)	<table border="1"> <tr><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>água líquida</td><td>ferro sólido</td><td>diamante sólido</td></tr> </table>	I	II	III	água líquida	ferro sólido	diamante sólido
I	II	III					
água líquida	ferro sólido	diamante sólido					
e)	<table border="1"> <tr><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>gás metano</td><td>água líquida</td><td>diamante sólido</td></tr> </table>	I	II	III	gás metano	água líquida	diamante sólido
I	II	III					
gás metano	água líquida	diamante sólido					

Questão 126 (UFPR)

Adicionar sal de cozinha ao gelo é uma prática comum quando se quer “gelar” bebidas dentro da geleira. A adição do sal faz com que a temperatura de fusão se torne inferior à da água pura.

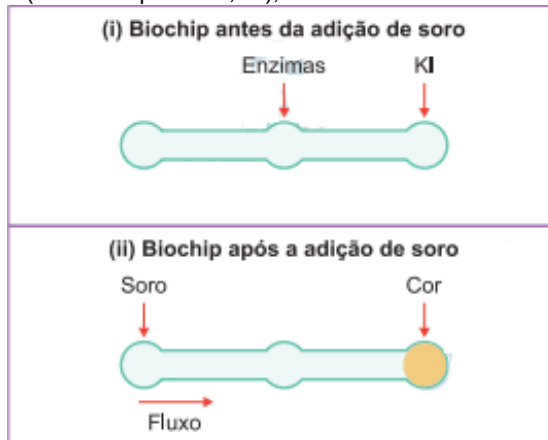
(Dados: $K_f = 1,86 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$: Cl = 35,5; Na = 23)

A diferença na temperatura de fusão (em $^\circ\text{C}$) na mistura obtida ao se dissolver 200 g de sal de cozinha em 1 kg de água, em relação à água pura, é de:

- a) 0,23.
- b) 4,2.
- c) 6,3.
- d) 9,7.
- e) 13.

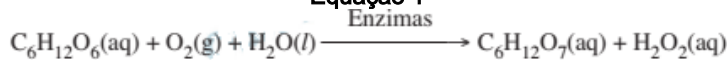
Questão 127 (ENEM)

Estudos mostram o desenvolvimento de biochips utilizados para auxiliar o diagnóstico de diabetes melito, doença evidenciada pelo excesso de glicose no organismo. O teste é simples e consiste em duas reações sequenciais na superfície do biochip, entre a amostra de soro sanguíneo do paciente, enzimas específicas e reagente (iodeto de potássio, KI), conforme mostrado na imagem.



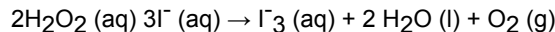
Após a adição de soro sanguíneo, o fluxo desloca-se espontaneamente da esquerda para a direita (ii) promovendo reações sequenciais, conforme as equações 1 e 2. Na primeira, há conversão de glicose do sangue em ácido glucônico, gerando peróxido de hidrogênio.

Equação 1



Na segunda, o peróxido de hidrogênio reage com íons iodeto gerando o íon tri-iodeto, água e oxigênio.

Equação 2



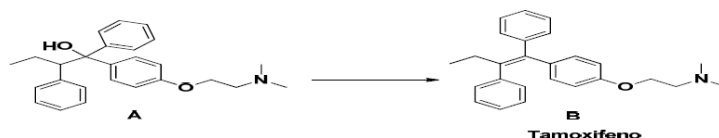
GARCIA, PT. et al. A Handheld Stamping Process to Fabricate Microfluidic Paper-Based Analytical Devices with Chemically Modified Surface for Clinical Assays. RSC Advances, v 4, 13 ago.c 14 (adaptado).

O tipo de reação que ocorre na superfície do biochip, nas duas reações do processo, é

- a) análise.
- b) síntese.
- c) oxirredução.
- d) complexação.
- e) ácido-base.

Questão 128 (Unioeste)

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.

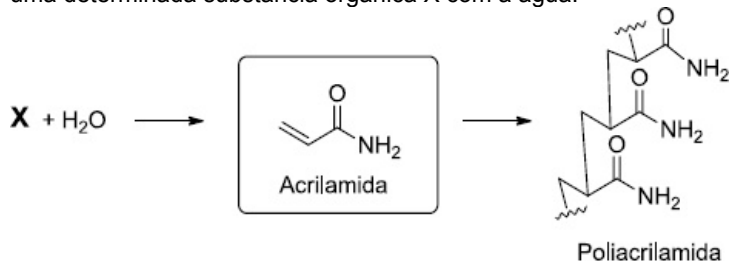


- a) A conversão de A em B é uma reação de hidratação.
- b) A estrutura B apresenta um carbono quiral.
- c) A conversão de A em B é uma reação de eliminação (desidratação).
- d) A estrutura A apresenta uma função nitrogenada, composta por uma amina secundária.
- e) A estrutura A apresenta um carbono quiral.

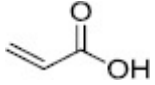
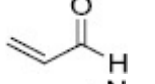
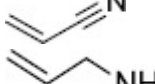


Questão 129

(UFPR)

A poliacrilamida 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.



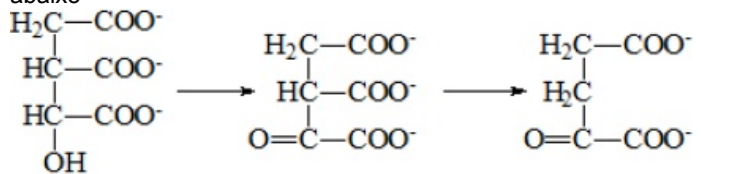
Assinale a alternativa que representa corretamente a substância X.

- (a) 
- (b) 
- (c) 
- (d) 
- (e) 

Questão 130

(Unioeste)

No Ciclo do ácido cítrico, a conversão do isocitrato em α -cetoglutarato ocorre em duas etapas, como mostrado no esquema abaixo



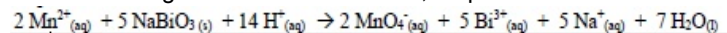
Verifica-se que, na conversão do isocitrato em oxalosuccinato e na conversão do oxalosuccinato em α -cetoglutarato ocorrem, respectivamente,

- (a) uma redução e uma descarboxilação
- (b) uma oxidação e uma desidratação
- (c) uma redução e uma desidratação
- (d) uma desidratação e uma descarboxilação
- (e) uma oxidação e uma descarboxilação.

Questão 131

(Unioeste)

Com base na reação abaixo, determine: a espécie oxidada e reduzida e o agente oxidante e redutor, respectivamente

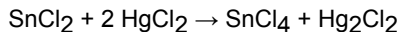


- (a) Na, Mn, NaBiO₃, Mn²⁺
- (b) Mn, Bi, NaBiO₃, Mn²⁺
- (c) H, Bi, NaBiO₃, H⁺
- (d) Bi, Mn, NaBiO₃, Mn²⁺
- (e) Mn, Na, Mn⁴⁺, NaBiO₃

Questão 132

(Unioeste)

A reação química, expressa a seguir, ocorre com um sal de estanho e outro de mercúrio:



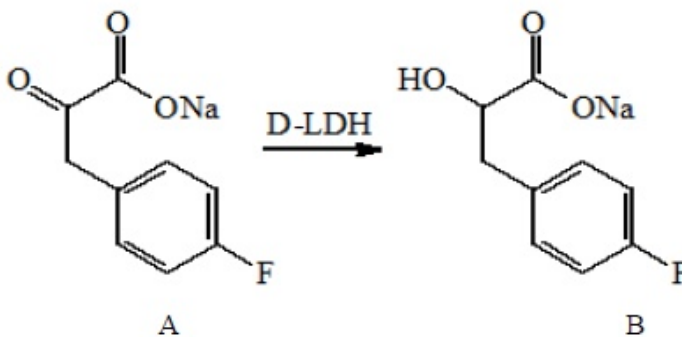
Assim, é CORRETO afirmar que

- (a) a reação em questão é de combustão envolvendo a liberação de calor, ou seja, exotérmica.
- (b) a reação em questão é de oxirredução, pois o mercúrio participa dela e altera seu estado de oxidação de 2+ para 1+.
- (c) a reação em questão é de oxirredução, pois o mercúrio não participa da reação e mantém seu estado de oxidação 2+.
- (d) a reação em questão envolve a alteração de ligações metálicas para ligações covalentes.
- (e) na reação estão envolvidos quatro elétrons, sendo dois elétrons do estanho e dois elétrons do mercúrio.

Questão 133

(Unioeste)

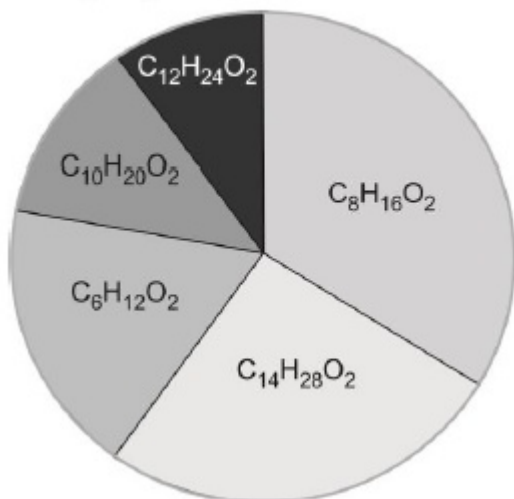
O 3-(4-fluorofenil)-2-hidróxi propanoato de sódio (B) é um intermediário importante na síntese do AG7088, um inibidor de peptidases. Este composto pode ser obtido a partir da estrutura A, utilizando-se para tal a enzima D-lactato desidrogenase (D-LDH), como mostrado no esquema abaixo:



A respeito do esquema reacional mostrado acima, são feitas algumas afirmações. Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa INCORRETA.

- (a) A conversão de A em B é uma reação de hidratação.
- (b) O grupamento carboxílico está na forma de um sal em ambas as estruturas.
- (c) A estrutura B apresenta um carbono quiral.
- (d) Em ambas as estruturas o átomo de flúor está na posição para do anel benzênico.
- (e) A D-LDH converte um grupo cetônico em um grupo álcool.

Composição de ésteres formados



Um dos parâmetros que caracteriza a qualidade de manteigas industriais é o teor de ácidos carboxílicos presentes, o qual pode ser determinado de maneira indireta, a partir da reação desses ácidos com etanol, levando aos ésteres correspondentes. Uma amostra de manteiga foi submetida a essa análise e a porcentagem dos ésteres produzidos foi quantificada, estando o resultado ilustrado no diagrama acima.

O ácido carboxílico presente em maior quantidade na amostra analisada é o:

- (a) butanoico.
- (b) octanoico.
- (c) decanoico.
- (d) dodecanoico.
- (e) hexanoico.

Texto III

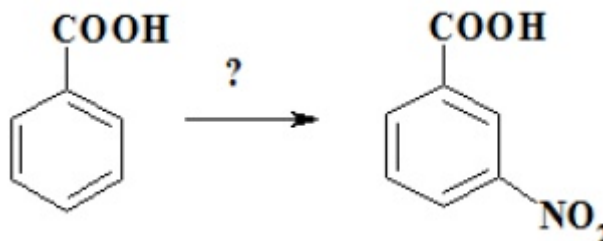
A sociedade contemporânea convive com os riscos produzidos por ela mesma e com a frustração de, muitas vezes, não saber distinguir entre catástrofes que possuem causas essencialmente naturais e aquelas ocasionadas a partir da relação que o homem trava com a natureza. Os custos ambientais e humanos do desenvolvimento da técnica, da ciência e da indústria passam a ser questionados a partir de desastres contemporâneos como AIDS, Chernobyl, aquecimento global, contaminação da água e de alimentos pelos agrotóxicos, entre outros.

(Adaptado de: LIMA, M. L. M. A ciência, a crise ambiental e a sociedade de risco. Senatus. v.4. n.1. nov. 2005. p.42-47.)

Em consonância com o texto III, a prática de adição de biodiesel ao diesel é considerada um ato de ponderação sobre os custos ambientais e humanos com o propósito de reduzir a emissão de gases tóxicos na atmosfera proveniente da queima de combustível automotor. A queima de diesel libera para a atmosfera compostos à base de enxofre, como SO_2 , e, por meio de reações secundárias desse composto, há a formação de H_2SO_4 . Se a adição de biodiesel ao diesel, por um lado, reduz a emissão de compostos à base de enxofre, por outro, pode aumentar a formação de outros compostos orgânicos, como os aldeídos. Considerando um sistema fechado contendo os compostos mencionados oriundos da queima da mistura biodiesel e diesel e com base nos conhecimentos sobre reações químicas, cinética e nomenclatura, assinale a alternativa correta.

- (a) Na reação $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$, a compressão da mistura favorecerá menor produção de $SO_3(g)$.
- (b) Na reação $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$, o uso de catalisador aumenta o rendimento da reação.
- (c) Reações de redução de aldeídos resultam na formação de ácidos carboxílicos.
- (d) A reação entre $SO_2(g)$ com água tem como produto H_2SO_4 .
- (e) A acroleína é um aldeído de fórmula C_3H_4O que contém grupo vinílico.

Em um procedimento experimental, é necessário se realizar a conversão mostrada abaixo.



Quais reagentes devem ser utilizados para tal transformação e qual a posição ocupada pelo grupo nitro no anel aromático, respectivamente?

- (a) $NaNO_2/HCl$, meta.
- (b) $NaNO_2/HCl$, para.
- (c) HNO_3/H_2SO_4 , orto.
- (d) HNO_3/H_2SO_4 , para.
- (e) HNO_3/H_2SO_4 , meta.

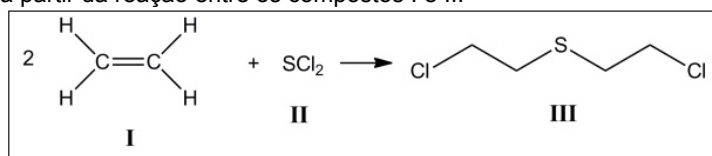
Questão 137

(UFSC)

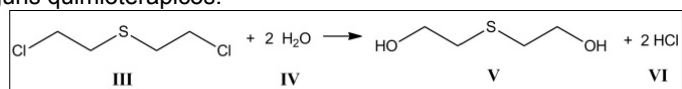
Ataque com arma química é registrado no norte do Iraque. Estado Islâmico é acusado de ataque com gás mostarda, uma arma proibida.

Fragmentos de bombas disparadas por militantes do Estado Islâmico contra combatentes curdos no norte do Iraque no início de agosto foram analisados em um campo militar dos Estados Unidos, revelando sinais de arma química – o gás mostarda. O gás mostarda é um agente químico asfixiante que, se for inalado, pode provocar a morte.

O gás mostarda (III) foi sintetizado em 1860 por Frederick Guthrie a partir da reação entre os compostos I e II.



O gás mostarda penetra na pele e concentra-se no tecido adiposo. A reação com a água dos tecidos (hidrólise) produz os compostos V e VI. Embora possa ser utilizado em conflitos armados, o gás mostarda é também uma molécula precursora de fármacos, como alguns quimioterápicos.



Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/08/teste-em-bombas-do-estado-islamico-revela-indicio-de-arma-quimica.html>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

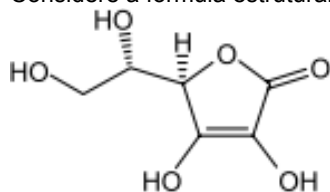
Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

- 01. o composto I é o eteno.
 - 02. a molécula II é polar.
 - 04. o composto VI é o ácido perclórico.
 - 08. cada uma das moléculas de III e de V apresenta quatro átomos de carbono secundários.
 - 16. nos compostos III e V, as cadeias carbônicas são classificadas como alifáticas, insaturadas e homogêneas.
 - 32. no composto II, o número de oxidação do átomo de enxofre é +2.
- (a) 36
(b) 07
(c) 03
(d) 10
(e) 35

Questão 138

(UNESP)

Considere a fórmula estrutural do ácido ascórbico (vitamina C).



ácido ascórbico

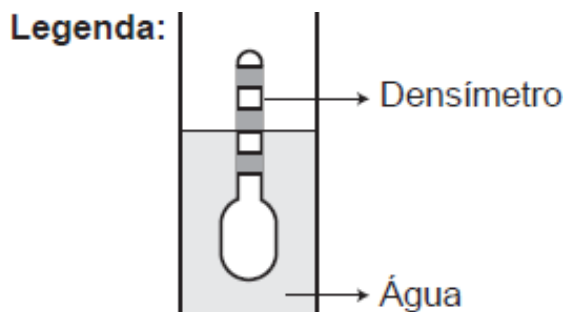
Um comprimido efervescente contendo 1 g de vitamina C foi dissolvido em água, de modo a obter-se 200 mL de solução. A concentração de ácido ascórbico na solução obtida é, aproximadamente,

- (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 139

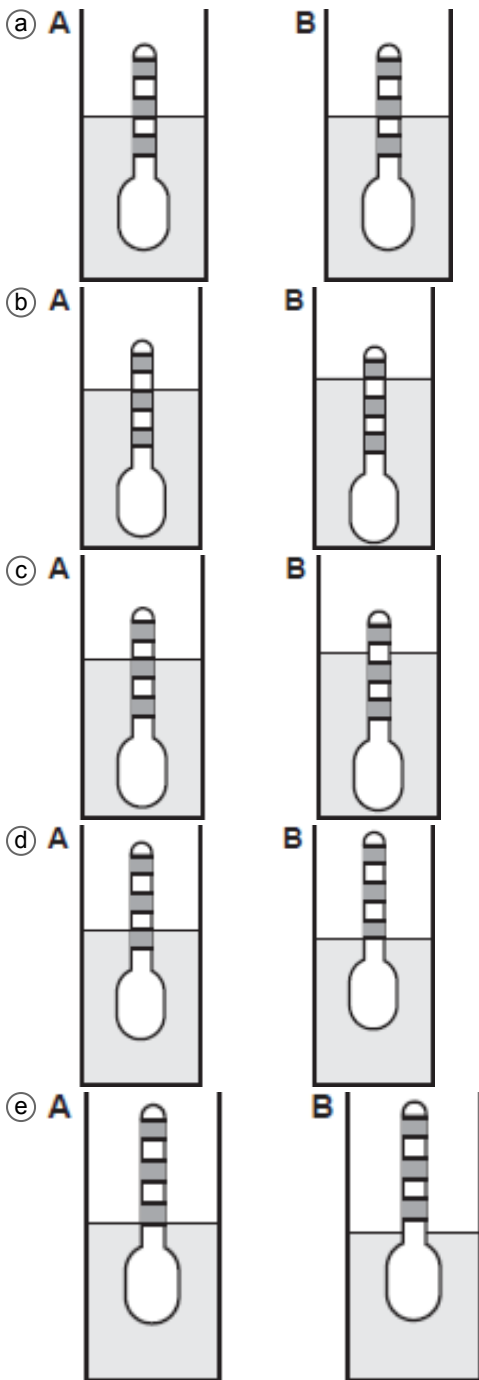
(ENEM)

Usando um densímetro cuja menor divisão da escala, isto é, a diferença entre duas marcações consecutivas, é de $5,0 \times 10^{-2} \text{ g cm}^{-3}$, um estudante realizou um teste de densidade: colocou este instrumento na água pura e observou que ele atingiu o repouso na posição mostrada.



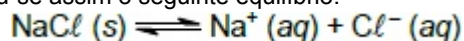
Em dois outros recipientes **A** e **B** contendo 2 litros de água pura, em cada um, ele adicionou 100 g e 200 g de NaCl, respectivamente. Quando o cloreto de sódio é adicionado à água pura ocorre sua dissociação formando os íons Na^+ e Cl^- . Considere que esses íons ocupam os espaços intermoleculares na solução.

Nestes recipientes, a posição de equilíbrio do densímetro está representada em:



Questão 140 (UNESP)

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:



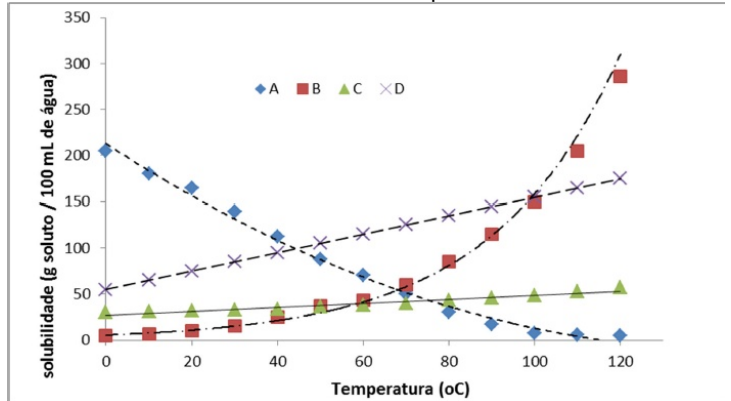
Mantendo a temperatura constante, foi acrescentada mais uma porção de NaCl (s). Com isso, observa-se que a condutibilidade elétrica da solução sobrenadante _____, a quantidade de corpo de fundo _____ e a concentração de íons em solução _____.

As lacunas do texto devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- (a) não se altera – aumenta – aumenta
- (b) não se altera – não se altera – não se altera
- (c) não se altera – aumenta – não se altera
- (d) aumenta – diminui – aumenta
- (e) diminui – aumenta – aumenta

Questão 141 (Unioeste)

A recrystalização 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 recrystalizado. 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 recrystalização de X, na temperatura de 100 °C, de forma a otimizar o rendimento deste procedimento



- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) Nenhum solvente é adequado

Questão 142 (UFPR)

Folhas de repolho-roxo exibem cor intensa devido à presença de pigmentos. Processando-se algumas folhas num liquidificador com um pouco de água, extrai-se um líquido de cor roxa, que, posteriormente, passa por uma peneira. Foram realizados os seguintes experimentos, seguidos das observações:

- Sobre volume de meio copo (~100 mL) do extrato líquido, adicionaram-se 20 mL de solução salina de cloreto de sódio (1 mol L⁻¹). A cor roxa do extrato foi mantida.
- Sobre volume de meio copo do extrato líquido, adicionou-se suco de um limão. A cor do extrato líquido se tornou vermelha.

Foi observado aspecto opaco (turvo) no extrato líquido logo em seguida à sua separação das folhas de repolho, e esse aspecto se manteve durante todos os experimentos.

Sobre esse experimento, considere as seguintes afirmativas:

1. A mudança de cor de roxa para vermelha no segundo experimento é evidência de que ocorreu uma transformação química no extrato.
2. O extrato líquido é uma mistura homogênea.
3. Nos 20 mL de solução salina existem 1,2 x 10²² íons Na⁺ e 1,2 x 10²² íons Cl⁻.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- (b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- (c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Questão 143**(UNESP)**

A 20 °C, a solubilidade do açúcar comum ($C_{12}H_{22}O_{11}$; massa molar = 342 g/mol) em água é cerca de 2,0 kg/L, enquanto a do sal comum (NaCl; massa molar = 58,5 g/mol) é cerca de 0,35 kg/L. A comparação de iguais volumes de soluções saturadas dessas duas substâncias permite afirmar corretamente que, em relação à quantidade total em mol de íons na solução de sal, a quantidade total em mol de moléculas de soluto dissolvidas na solução de açúcar é, aproximadamente,

- (a) a mesma.
- (b) 6 vezes maior.
- (c) 6 vezes menor.
- (d) a metade.
- (e) o triplo.

Questão 144**(Unioeste)**

A espectrofotometria na região do ultravioleta-visível (UV-vis) é uma técnica muito útil na determinação quantitativa, pois existe uma relação linear, dada pela Lei de Beer, entre a concentração de um analito (c) e a absorvância do mesmo (A). Esta relação é dada pela expressão matemática $A = \epsilon \cdot b \cdot c$, onde ϵ é uma constante denominada absorvância molar, b é o caminho óptico, em cm, e c a concentração em mol L⁻¹.

De uma amostra, retirou-se uma alíquota de 1 mL, que foi diluída a 100 mL. Desta solução, retirou-se uma alíquota cuja absorvância lida no equipamento foi de 0,4. Determine a concentração da amostra inicial, em mol L⁻¹, considerando-se que o caminho óptico foi de 1 cm e $\epsilon = 4 \times 10^4$ L cm mol⁻¹

- (a) 1×10^{-1}
- (b) 1×10^{-2}
- (c) 1×10^{-3}
- (d) 1×10^{-4}
- (e) 1×10^{-5}

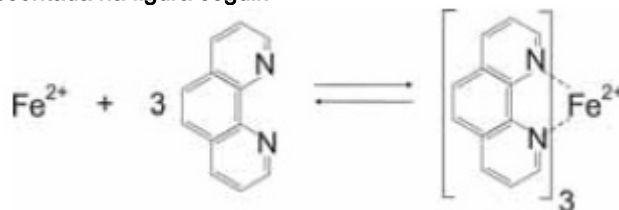
Questão 145**(UEL)**

Leia o texto a seguir.

Diferentes métodos são utilizados por profissionais da área de Ciência Forense para determinar a quanto tempo o indivíduo veio a óbito. Pesquisadores brasileiros reportaram que existe uma relação linear entre a concentração de Fe^{2+} no corpo vítreo do olho com o intervalo pós-morte. Este método é baseado em uma reação de Fe^{2+} com orto-fenantrolina como agente cromogênico realizada em um dispositivo de papel, cujo produto da reação apresenta coloração alaranjada. Desta forma, quanto maior o tempo de intervalo pós-morte maior a intensidade de coloração do produto.

(Adaptado de: GARCIA, P.T.; GABRIEL, E.F.M.; PESSÔA, G.S.; SANTOS JUNIOR, J.C.; MOLLO FILHO, P. C.; GUIDUGLI, R.B.F.; HÖEHR, N.F.; ARRUDA, M.A.Z.; COLTRO, W.K.T, *Analytica Chimica Acta*, v. 974, n.29, p.69-74, 2017).

A equação química da reação de Fe^{2+} com orto-fenantrolina é apresentada na figura a seguir.

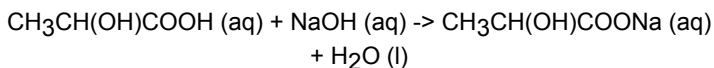


Considerando os conceitos, as definições de ácido e base e a reação química apresentada, assinale a alternativa correta.

- (a) O íon Fe^{2+} é uma base de Lewis e a molécula de orto-fenantrolina é um ácido de Bronsted.
- (b) O íon Fe^{2+} é um ácido de Lewis e a molécula de orto-fenantrolina é uma base de Lewis
- (c) O íon Fe^{2+} é um ácido de Arrhenius e a molécula de orto-fenantrolina é uma base de Bronsted.
- (d) O íon Fe^{2+} é uma base de Arrhenius e a molécula de orto-fenantrolina é um ácido de Arrhenius.
- (e) O íon Fe^{2+} é um ácido de Bronsted e a molécula de orto-fenantrolina é uma base de Arrhenius.

Questão 146**(ENEM)**

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido láctico, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido láctico pode ser representada pela equação química:



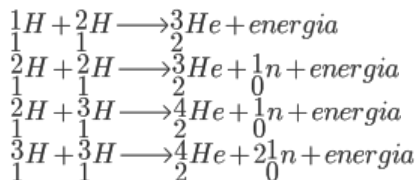
A consequência dessa adulteração é o(a)

- (a) aumento do pH do leite.
- (b) diluição significativa do leite.
- (c) precipitação do lactato de sódio.
- (d) diminuição da concentração de sais.
- (e) aumento da concentração de íons H^+ .

Questão 147

(UNESP)

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.

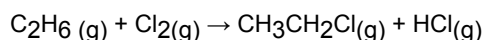
É correto o que se afirma somente em

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

Questão 148

(Unioeste)

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 149

(ENEM)

O carro flex é uma realidade no Brasil. Estes veículos estão equipados com motor que tem a capacidade de funcionar com mais de um tipo de combustível. No entanto, as pessoas que têm esse tipo de veículo, na hora do abastecimento, têm sempre a dúvida: álcool ou gasolina? Para avaliar o consumo desses combustíveis, realizou-se um percurso com um veículo flex, consumindo 40 litros de gasolina e no percurso de volta utilizou-se etanol. Foi considerado o mesmo consumo de energia tanto no percurso de ida quanto no de volta.

O quadro resume alguns dados aproximados sobre esses combustíveis.

Combustível	Densidade (g mL ⁻¹)	Calor de combustão (kcal g ⁻¹)
Etanol	0,8	-6
Gasolina	0,7	-10

O volume de etanol combustível, em litro, consumido no percurso de volta é mais próximo de

- (a) 27.
- (b) 32.
- (c) 37.
- (d) 58.
- (e) 67.

Questão 150

(UEM)

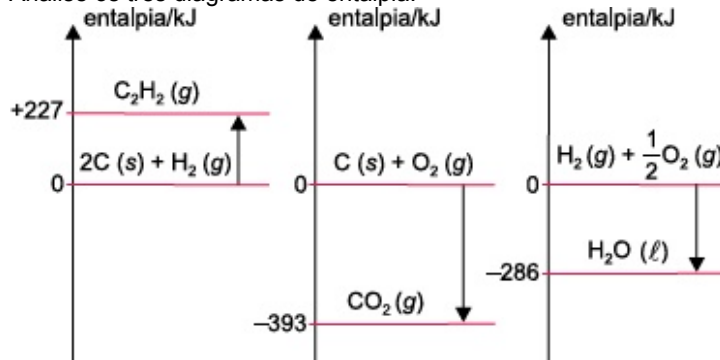
As reações de combustão, muito comuns em nosso cotidiano, ocorrem entre combustíveis e comburentes com consequente liberação de energia. Em relação às reações de combustão, assinale a alternativa correta.

- (a) Sempre necessitam de fontes de ignição para acontecer.
- (b) São sempre exotérmicas.
- (c) Podem ser endotérmicas ou exotérmicas, dependendo do combustível utilizado.
- (d) Sua entalpia final é maior do que a inicial.
- (e) O valor de seu ΔH sempre é maior que zero.

Questão 151

(UNESP)

Analisar os três diagramas de entalpia.



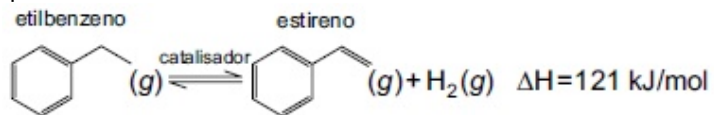
O ΔH da combustão completa de 1 mol de acetileno, $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$, produzindo $\text{CO}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ é

- (a) + 1 140 kJ.
- (b) + 820 kJ.
- (c) - 1 299 kJ.
- (d) - 510 kJ.
- (e) - 635 kJ.

Questão 152

(UNESP)

O estireno, matéria-prima indispensável para a produção do poliestireno, é obtido industrialmente pela desidrogenação catalítica do etilbenzeno, que se dá por meio do seguinte equilíbrio químico:



Analisando-se a equação de obtenção do estireno e considerando o princípio de Le Châtelier, é correto afirmar que

- (a) a entalpia da reação aumenta com o emprego do catalisador.
- (b) a entalpia da reação diminui com o emprego do catalisador.
- (c) o aumento de temperatura favorece a formação de estireno.
- (d) o aumento de pressão não interfere na formação de estireno.
- (e) o aumento de temperatura não interfere na formação de estireno.

GABARITO



QUÍMICA

1	B	13	D	25	C	37	A	49	C	61	C	73	D	85	C	97	E
2	A	14	C	26	B	38	C	50	A	62	D	74	E	86	D	98	A
3	C	15	E	27	D	39	E	51	C	63	A	75	C	87	C	99	C
4	D	16	D	28	C	40	C	52	A	64	D	76	B	88	D	100	E
5	B	17	D	29	D	41	B	53	A	65	A	77	C	89	C		
6	E	18	D	30	C	42	C	54	C	66	D	78	D	90	C		
7	D	19	A	31	C	43	A	55	B	67	E	79	B	91	C		
8	D	20	D	32	E	44	C	56	B	68	E	80	C	92	B		
9	B	21	B	33	A	45	A	57	B	69	B	81	D	93	D		
10	B	22	A	34	A	46	A	58	B	70	A	82	A	94	C		
11	E	23	A	35	E	47	E	59	E	71	D	83	A	95	B		
12	B	24	A	36	E	48	A	60	D	72	E	84	B	96	E		