

CÁLCULOS QUÍMICOS; CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS; TEORIA CINÉTICA DOS GASES.

QUESTÃO 801 IME

Se a superfície da Lua seja bombardeada a cada segundo por 100 bilhões de átomos de hidrogênio por cm^2 em função da ação do “vento solar”. Supondo que esse fluxo se mantenha constante, a massa aproximada de hidrogênio, que atingirá 1 cm^2 da Lua nos próximos 5 milhões de anos será

Dados: $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- A** 16 g.
- B** 26 g.
- C** 32 g.
- D** 40 g.
- E** 48 g.

QUESTÃO 802

Atletas de levantamento de peso passam pó de magnésio (carbonato de magnésio – MgCO_3) em suas mãos para evitar que o suor atrapalhe o desempenho ou, até mesmo, cause acidentes. Suponha que, em uma academia especializada, o conjunto de atletas utilize 168,8 g de pó de magnésio por dia.

A massa mais aproximada de magnésio, em kg, associada à compra de pó de magnésio, para 30 dias de uso, é

Dados: MM (em g/mol): C = 12; O = 16; Mg = 24.

- A** 0,05.
- B** 0,21.
- C** 1,45.
- D** 2,92.
- E** 3,84.

QUESTÃO 803

A vitamina E, de fórmula molecular $\text{C}_{29}\text{H}_{50}\text{O}_2$, tem sido relacionada à prevenção do câncer de próstata, além de atuar como antioxidante para prevenir o envelhecimento precoce. A dose diária recomendada para uma pessoa acima de 19 anos é de 15 mg.

Considerando-se que, em alguns suplementos alimentares, existam $0,105 \cdot 10^{20}$ moléculas da vitamina E por comprimido, o número de comprimidos que deve ser consumido em um mês (30 dias) para manter a dose recomendada diária é de cerca de

Dados: MM (em g/mol): H = 1; C = 12; O = 16.

- A** 10 comprimidos.
- B** 15 comprimidos.
- C** 30 comprimidos.
- D** 45 comprimidos.
- E** 60 comprimidos.

QUESTÃO 804

“Você já viu ferro enferrujar, oxidar-se, quando combinado ao oxigênio do ar”, meu tio explicou, “mas aqui, com o alumínio, é um milhão de vezes mais rápido, pois objetos constituídos desse metal são recobertos por uma fina camada de óxido de alumínio, que os protege de mudanças adicionais.”

SACKS, O. Tio Tungstênio: memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. p. 43. [Fragmento adaptado]

A proporção entre os coeficientes estequiométricos, mínimos e inteiros, da equação que representa a reação de oxidação do alumínio é:

- A** 2 : 1 : 2.
- B** 1 : 1 : 1.
- C** 2 : 3 / 2 : 1.
- D** 4 : 3 : 2.
- E** 2 : 3 / 2 : 2

QUESTÃO 805

Um professor solicitou que fossem preparados e colocados sobre a mesa da sala de aula cinco frascos limpos, contendo:

- 18,0g de água
- 27,0g de alumínio em pó
- 55,8g de limalha de ferro
- 63,5g de cobre granulado
- 249,5g de sulfato de cobre penta-hidratado

Em seguida, o professor perguntou aos alunos quais os frascos que apresentavam um número de átomos maior do que o Número de Avogadro.

Dado: massas molares em g/mol: H: 1; O: 16; Al: 27; Fe: 55,8; Cu: 63,5; $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$: 249,5.

Responderam corretamente os que indicaram_

- A** água e limalha de ferro.
- B** água e cobre granulado.
- C** limalha de ferro e cobre granulado.
- D** água e sulfato de cobre penta-hidratado.
- E** alumínio em pó e sulfato de cobre pentahidratado.

QUESTÃO 806

Mulheres, vegetarianas, de 19 a 50 anos, devem ingerir uma quantidade recomendada diária de 32 mg de átomos de Ferro.

Disponível em: <https://www.mudaomundo.org/nutricao/ferro>. Acesso em 04 de Abr. 2019. (Adaptado).

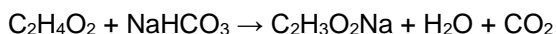
Sabe-se que cada colher de alimento ingerida na alimentação, em média diária, contém por volta de $2,5 \cdot 10^{19}$ átomos de ferro. Dessa forma, quantas colheres de alimento, no mínimo, deverão ser ingeridas por mulheres vegetarianas para que a necessidade diária de ferro seja suprida?

Dados: Massa Molar Fe = $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Constante de Avogadro $6,02 \cdot 10^{23}$.

- A** 3.
- B** 11.
- C** 14.
- D** 23.
- E** 30.

QUESTÃO 807

O vulcão químico é um experimento muito utilizado em sala para mostrar aos estudantes evidências de um fenômeno. Ao reagir ácido acético ($C_2H_4O_2$, principal constituinte do vinagre) com Bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), percebe-se a formação de bolhas que desprendem rapidamente do sistema, o que evidencia a ocorrência de um processo reacional semelhante à um vulcão. A equação química desse processo se encontra a seguir:



100 gramas de Bicarbonato, ao ser mergulhado em um bquer contendo 100 gramas de vinagre, onde 60% é o constituinte principal, terá os produtos formados em 90% de rendimento. Isso significa que a quantidade total de gás carbônico desprendido do sistema é

Considere: H = 1 g.mol⁻¹, C = 12 g.mol⁻¹, Na = 23 g.mol⁻¹, O = 16 g.mol⁻¹

- A 47,10 gramas.
- B 44,00 gramas.
- C 39,60 gramas.
- D 23,76 gramas.
- E 22,00 gramas.

QUESTÃO 808

Água encontrada em Marte não é igual à água que temos na Terra. Marte apresenta hoje, sobretudo, a chamada água semipesada, que não pode ser consumida como água normal. Ao longo do tempo, o planeta perdeu 87% da sua água por evaporação, e a razão entre a água semipesada e a água normal faz com que seja possível determinar a quantidade de água em Marte.

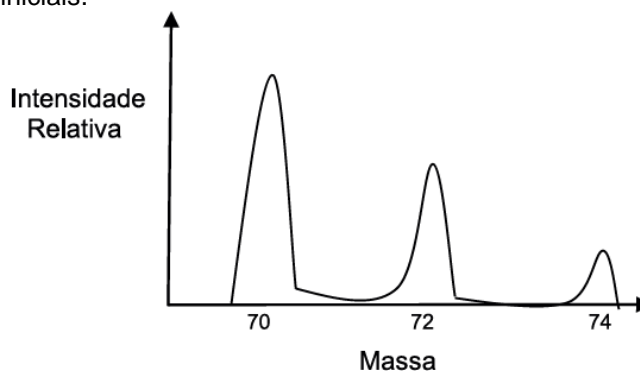
Disponível em <https://cienciaetec.wordpress.com>. Acesso em: 20 mar. 2019. (adaptado).

A água semipesada é um composto com fórmula (HDO), no qual D indica um átomo de deutério, que tem um nêutron, enquanto o H não tem nenhum. O motivo para que tenha mais água semipesada (HDO) que água normal (H_2O), na superfície de Marte, é:

- A a diferença de massas entre as substâncias, fazendo com que a água semipesada evapore mais facilmente.
- B a diferença entre as temperaturas de fusão dos dois tipos de água, fazendo com que a água semipesada sofra fusão mais facilmente.
- C a diferença entre as temperaturas de ebulição dos dois tipos de água, sendo que a água semipesada tem menor temperatura de ebulição.
- D a maior temperatura de sublimação da água normal, fazendo com que ela sublimar mais facilmente.
- E a maior massa da água semipesada, tornando esta mais difícil de se evaporar.

QUESTÃO 809

Esta figura ilustra o espectro de massa do gás cloro (Cl_2), representando somente os íons moleculares iniciais.



(I.S.BUTLER e A.E.GROSSER. *Problemas de química*. Editora Reverté, S.A. Barcelona. Adaptado)

Analisando o espectro, são apresentadas quatro conclusões:

- I- Existem dois isótopos do cloro.
- II- Existem duas moléculas de cloro.
- III- Existem três isótopos do cloro.
- IV- Existem três moléculas de cloro.

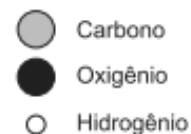
Estão **CORRETAS** apenas as conclusões

- A IV e III.
- B III e II.
- C II e I.
- D I e IV.

QUESTÃO 810

O metano, também chamado de gás do pântano, resulta da degradação anaeróbica de compostos orgânicos. A queima desse gás é utilizada como fonte de energia, que lança gás carbônico e água na atmosfera.

Considerando-se a legenda ao lado

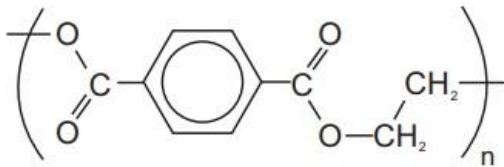


a representação esquemática da equação química que descreve, corretamente, esse processo em termos de substâncias envolvidas, disposição espacial dos átomos e coeficientes estequiométricos é

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 811

O polímero PET (tereftalato de polietileno), material presente em diversas embalagens descartáveis, pode levar centenas de anos para ser degradado e seu processo de reciclagem requer um grande aporte energético. Nesse contexto, uma técnica que visa baratear o processo foi implementada recentemente. Trata-se do aquecimento de uma mistura de plásticos em um reator, a 700 °C e 34 atm, que promove a quebra das ligações químicas entre átomos de hidrogênio e carbono na cadeia do polímero, produzindo gás hidrogênio e compostos de carbono que podem ser transformados em microesferas para serem usadas em tintas, lubrificantes, pneus, dentre outros produtos.



Tereftalato de Polietileno
PET

Disponível em: www1.folha.uol.br. Acesso em: 26 jul. 2010 (adaptado).

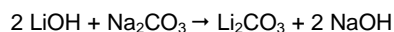
Considerando o processo de reciclagem do PET, para tratar 1 000 g desse polímero, com rendimento de 100%, o volume de gás hidrogênio liberado, nas condições apresentadas, encontra-se no intervalo entre
Dados: Constante dos gases $R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$; Massa molar do monômero do PET = 192 g/mol;

Equação de estado dos gases ideais: $PV = nRT$

- A 0 e 20 litros. B 20 e 40 litros.
 C 40 e 60 litros. D 60 e 80 litros.
 E 80 e 100 litros.

QUESTÃO 812

O lítio é um elemento muito utilizado nas indústrias e, nas últimas décadas, tem chamado a atenção da indústria de pilhas e baterias, por demonstrar vantagens em relação às pilhas de níquel e cádmio. Na natureza, o lítio pode ser obtido a partir de um minério denominado espodumênio ($\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$), com aproximadamente 100% de pureza. Muitas pesquisas são conduzidas para encontrar uma técnica de extração que maximize a obtenção de lítio por quilograma de minério explorado. Considere que uma das técnicas converta espodumênio em carbonato de lítio (Li_2CO_3) com um rendimento de 80% nesta sequência de equações químicas:



Considere as massas molares:

$\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$ (186g/mol); NaOH (40g/mol);
 $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{OH})_2$ (932 g/mol); LiOH (24g/mol); SiO_2
 (60 g/mol); Na_2CO_3 (106 g/mol); e Li_2CO_3 (74 g/mol).

Que valor mais próximo de massa de carbonato de lítio, em quilogramas, será produzido a partir de 124 kg de espodumênio?

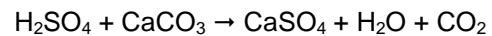
- A 16
 B 20
 C 25
 D 39
 E 49

QUESTÃO 813

Um caminhão (...), com 17,6 metros cúbicos de ácido sulfúrico colidiu com outro caminhão, (...), provocando o vazamento de todo o ácido. O produto percorreu o sistema de drenagem e atingiu o córrego Piçarrão. O ácido ficou contido em uma pequena parte do córrego, (...), o que possibilitou aos técnicos a neutralização do produto.

Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: nov. 2017.

Para evitar problemas ambientais maiores, os técnicos adicionaram carbonato de cálcio com o objetivo de neutralizar todo o ácido derramado. Esta reação pode ser representada pela seguinte equação:



Supondo que a concentração do ácido sulfúrico dentro do caminhão seja de 5,0 mol/L, a massa mínima de CaCO_3 , necessária para reagir com todo este ácido deverá ser

Dados: $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$; $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

- A 1,76 kg.
 B 8,8 kg.
 C 1 760 kg.
 D 8 644 kg.
 E 8 800 kg.

QUESTÃO 814

O molibdênio (Mo) é um elemento essencial que age principalmente como ativador de certas enzimas hepáticas. A deficiência de molibdênio pode desencadear uma hipersensibilidade a alimentos que contenham sulfitos (conservante de alimentos) e ao álcool. O corpo humano contém 0,06 mg de molibdênio por quilo de massa corporal, aproximadamente, e é recomendado que sejam ingeridos 0,2 mg de molibdênio por dia. Leite e derivados, legumes, fígado, rins e cereais são boas fontes de molibdênio.

Disponível em: www.medicinabiomolecular.com.br. Acesso em: 19 out. 2016 (adaptado).

Considere o valor $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a constante de Avogadro e a massa molar do molibdênio igual a 96 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Qual a quantidade mínima diária de átomos de molibdênio a serem ingeridos, de acordo com a recomendação?

- A $3,75 \cdot 10^{17}$. B $1,25 \cdot 10^{18}$. C $3,75 \cdot 10^{20}$
 D $1,25 \cdot 10^{21}$ E $5,76 \cdot 10^{25}$

QUESTÃO 815

A gasolina é um dos responsáveis pelo aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Isso ocorre porque os hidrocarbonetos que a compõem foram produzidos pela decomposição de matéria orgânica por milhares de anos e seus átomos foram isolados dos ciclos naturais por todo esse tempo, sendo um problema quando esses átomos são reintegrados à atmosfera, principalmente em larga escala.

Uma solução para esse problema é a produção de biogolina, um combustível com os mesmos hidrocarbonetos da gasolina comum, mas produzido a partir de biomassa, que é formada em pouco tempo com os átomos de carbono já presentes na atmosfera.

Considere massas molares: C (12 g.mol^{-1}); H (1 g.mol^{-1}); O (16 g.mol^{-1}); e que a gasolina seja composta apenas por octano (C_8H_{18}), de densidade $0,7 \text{ kg.L}^{-1}$.

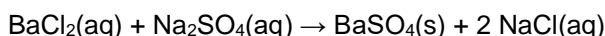
Aproximadamente quantos gramas de átomos de carbono são reintegrados à atmosfera com a combustão completa de 40 litros de gasolina?

- A $1,9 \cdot 10^3$
 B $2,9 \cdot 10^3$
 C $2,4 \cdot 10^4$
 D $3,4 \cdot 10^4$
 E $8,6 \cdot 10^4$

QUESTÃO 816

Em alguns procedimentos de diagnóstico são utilizados contrastes que possibilitam a geração de imagens por meio da incidência de formas de radiação no corpo.

Um contraste utilizado é o sulfato de bário, composto insolúvel que é produzido pela reação entre o sulfato de sódio e o cloreto de bário, como demonstrado na reação:



Considere as massas molares: BaCl_2 (208 g/mol); Na_2SO_4 (142 g/mol); BaSO_4 (233 g/mol) e NaCl (59 g/mol).

Após a produção de $58,25 \text{ g}$ de sulfato de bário a partir da adição de 78 g de cloreto de bário e $35,5 \text{ g}$ de sulfato de sódio, a massa final do reagente em excesso é de aproximadamente

- A $17,8 \text{ g}$.
 B $26,0 \text{ g}$.
 C $29,5 \text{ g}$.
 D $42,5 \text{ g}$.
 E $87,4 \text{ g}$.

QUESTÃO 817 ENEM

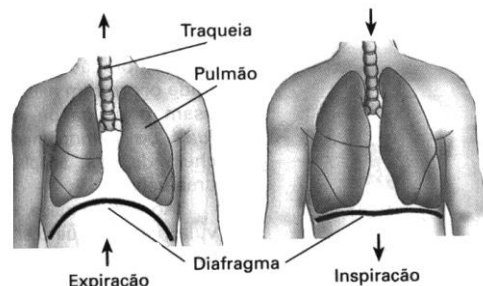
No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o *slogan*: **1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO_2** a menos! A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de CO_2 emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha.

Um hambúrguer ecológico? É pra já! Disponível em: <http://lqes.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 24 fev. 2012 (adaptado).

Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por

butano (C_4H_{10}), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de

- Dados: CO_2 (44 g/mol); C_4H_{10} (58 g/mol)
- A $0,25 \text{ kg}$.
 B $0,33 \text{ kg}$.
 C $1,0 \text{ kg}$.
 D $1,3 \text{ kg}$.
 E $3,0 \text{ kg}$.

QUESTÃO 818

Disponível em: <http://www.afh.bio.br>. Acesso em: 08 abr. 2016.

O sistema respiratório funciona mediante a diferença de pressão existente entre o meio externo (atmosfera) e o meio interno (organismo). Os músculos diafragma e intercostais são os responsáveis por esse processo que resulta em dois movimentos respiratórios: a expiração e a inspiração.

Comparando esses movimentos realizados pelo pulmão, pode-se dizer que:

- A No movimento de inspiração, ocorre o relaxamento do diafragma e a contração dos músculos intercostais, diminuindo o volume da caixa torácica.
 B No movimento da expiração, ocorre a contração do diafragma e a dilatação dos músculos intercostais, diminuindo o volume da caixa torácica.
 C No movimento de inspiração, ocorre uma contração do diafragma e dos músculos intercostais, aumentando o volume da caixa torácica.
 D No movimento de expiração, ocorre uma contração do diafragma e dos músculos intercostais, aumentando o volume da caixa torácica.
 E No movimento de inspiração, ocorre a dilatação do diafragma e dos músculos intercostais, diminuindo o volume da caixa torácica.

QUESTÃO 819

O Equipamento conhecido como bafômetro permite, por meio do ar expirado por uma pessoa, determinar a quantidade de álcool no sangue. O ar passa por uma solução alaranjada de dicromato de potássio, acidificada com ácido sulfúrico. Se o etanol estiver presente no ar expirado, ocorre reação com o dicromato em meio acidulado, produzindo Cr^{3+} , 52 g.mol^{-1} , na forma de $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$, cuja massa molar é 392 g.mol^{-1} . Essa substância produzida possui coloração verde, o que denuncia a presença de etanol.

Em um teste do bafômetro, realizado em laboratório, foi produzida uma quantidade de Cr^{3+} igual a $0,52 \text{ g}$. Assim, podemos concluir que a quantidade total de

sulfato de cromo produzida, em mols, é, aproximadamente

- A** $5 \cdot 10^2$ mols. **B** $5 \cdot 10^1$ mols.
C $5 \cdot 10^{-1}$ mols. **D** $5 \cdot 10^{-2}$ mols.
E $5 \cdot 10^{-3}$ mols.

QUESTÃO 820

O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

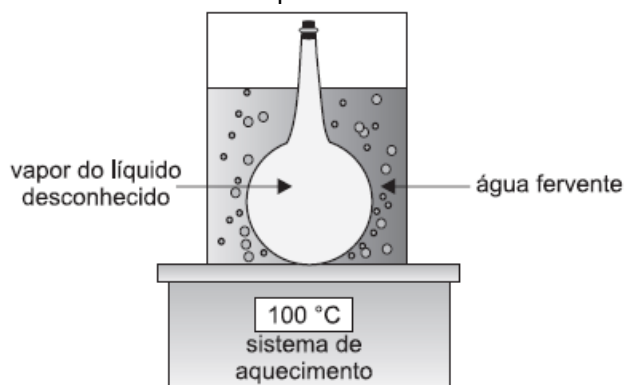
Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em 1 ago. 2012. (adaptado.)

Considerando-se o valor de $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

- A** $7,5 \times 10^{21}$ **B** $1,5 \times 10^{22}$
C $7,5 \times 10^{23}$ **D** $1,5 \times 10^{25}$
E $4,8 \times 10^{25}$

QUESTÃO 821

Para determinar a massa molar de uma substância desconhecida, porém líquida, pura e com ponto de ebulição inferior a 100 °C, pode-se utilizar uma técnica que consiste em introduzir a amostra em um bulbo de Dumas e submetê-lo a aquecimento em banho-maria.



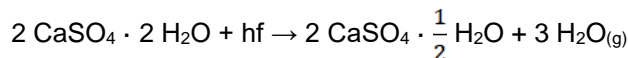
Um experimento nesse procedimento forneceu os seguintes resultados: massa de vapor = 1,0 g; volume do bulbo = 410 cm³; pressão = 1 atm e temperatura = 90°C.

Considerando $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, qual a massa molar da substância?

- A** 72,6 g.mol⁻¹.
B 100 g.mol⁻¹.
C 140 g.mol⁻¹.
D 165,4 g.mol⁻¹.
E 203,2 g.mol⁻¹.

QUESTÃO 822

Uma das etapas para a produção do gesso utilizado em construções e imobilização para tratamento de fraturas ósseas é a calcinação da gipsita por meio do processo descrito na equação da reação química a seguir.



Uma empresa do Polo do Araripe produz blocos de gesso com 40 kg. Se ela utiliza mensalmente cerca de 324 toneladas de gipsita na produção, quantos blocos são fabricados por mês, aproximadamente?

Dados: MM (em g/mol): H = 1; O = 16; S = 32; Ca = 40.

- A** 5 000.
B 5 500.
C 6 000.
D 6 800.
E 8 000.

QUESTÃO 823

O fator de emissão de carbono é um parâmetro utilizado para expressar o teor de gases emitidos por diversas fontes ou processos que contribuam para o aquecimento global. No caso dos combustíveis, ele pode ser calculado pela seguinte relação:

$F =$ massa em kg de CO₂ emitido/volume em litros de combustível.

A tabela a seguir mostra o fator de emissão mínima e máxima de alguns combustíveis

Combustível	Emissão mínima	Emissão máxima
	Kg CO ₂ /litro	
Diesel	3,33	3,41
Gasolina 20% etanol	2,10	2,21
Gasolina 25% etanol	2,00	2,11
Etanol hidratado	0,49	0,61

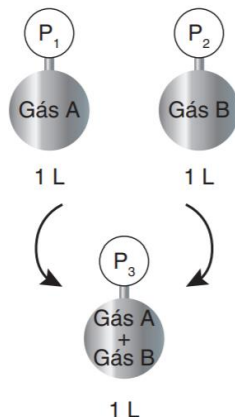
FERRAZ, Érica. Et al. Transporte. In: 3º Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável, 2010. São Paulo: CBCS.

Suponha que um automóvel consuma somente etanol hidratado e que ocorra apenas combustão completa, no motor do automóvel, devido à presença de etanol (C₂H₆O). Sabendo que as massas molares de CO₂ e C₂H₆O são 44 g/mol e 46 g/mol, respectivamente, a massa de etanol correspondente à emissão mínima por litro de combustível será próxima de

- A** 256 g.
B 319 g.
C 490 g.
D 512 g.
E 610 g.

QUESTÃO 824

Em 1801, John Dalton observou que gases diferentes em uma mistura exercem pressão no interior das paredes do recipiente, independentemente uns dos outros. Assim, a pressão medida de uma mistura de gases é a soma das pressões que os gases exerceriam se cada um estivesse sozinho no recipiente. A afirmação de Dalton pode ser representada pelo esquema ilustrado a seguir, no qual os gases A e B, que não reagem entre si, são transferidos conjuntamente para um único recipiente à temperatura constante.



RUSSEL, John Blair. Química Geral. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. (Adaptado).

Considerando o que foi descrito, os valores das pressões P_1 e P_2 , conhecidos como pressões parciais, e P_3 , conhecido como pressão total, podem ser hipoteticamente representados, em mmHg, por

- A $P_1 = 50, P_2 = 50, P_3 = 150$.
- B $P_1 = 50, P_2 = 50, P_3 = 200$.
- C $P_1 = 75, P_2 = 25, P_3 = 150$.
- D $P_1 = 100, P_2 = 100, P_3 = 100$.
- E $P_1 = 100, P_2 = 300, P_3 = 400$.

QUESTÃO 825**150 goles de água em prol da beleza**

A quantidade fundamental de água que deve ser ingerida, diariamente, para a manutenção da saúde e da beleza são 150 goles, e cada gole tem cerca de 18 mL. É graças a esse líquido precioso que conseguimos nos hidratar de dentro para fora, transformando a pele, as unhas e os cabelos, tornando-os mais viçosos e saudáveis.

Disponível em: <<http://marcocassol.com.br>>. Acesso em: 12 fev. 2015 (Adaptação).

Conforme o texto, o número de moléculas de água que deve ser ingerido diariamente por uma pessoa que deseja manter a saúde e a beleza é igual a

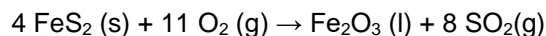
Dados: Constante de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Massa atômica da água: 18 u

Densidade da água: $1,00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

- A $6,0 \cdot 10^{23}$
- B $1,5 \cdot 10^{24}$
- C $5,0 \cdot 10^{24}$
- D $4,5 \cdot 10^{25}$
- E $9,0 \cdot 10^{25}$

QUESTÃO 826

A reação de ustulação da pirita (FeS_2) pode ser representada pela equação a seguir:



Considerando que o processo de ustulação ocorra nas CNTP, o volume de SO_2 produzido na reação de 600 g de pirita que apresente 50% de pureza é de

Dados: massa molar ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) $\text{FeS}_2 = 120$, volume molar nas CNTP = 22,4 L

- A 56,0 L.
- B 112,0 L.
- C 168,0 L.
- D 224,0 L.
- E 280,0 L.

QUESTÃO 827

Em 1815, o médico inglês William Prout formulou a hipótese de que as massas atômicas de todos os elementos químicos corresponderiam a um múltiplo inteiro da massa atômica do hidrogênio. Já está comprovado, porém, que o cloro possui apenas dois isótopos e que sua massa atômica é fracionária.

Os isótopos do cloro, de massas atômicas 35 e 37, estão presentes na natureza, respectivamente, nas porcentagens de:

- A 55% e 45%
- B 65% e 35%
- C 75% e 25%
- D 85% e 15%
- E 20% e 70%

QUESTÃO 828

O diesel S-10 foi lançado em 2013 e teve por objetivo diminuir a emissão de dióxido de enxofre na atmosfera, um dos principais causadores da chuva ácida. O termo S-10 significa que, para cada quilograma de diesel, o teor de enxofre é de 10 mg. Considere que o enxofre presente no diesel S-10 esteja na forma do alótropo S_8 e que, ao sofrer combustão, forme apenas dióxido de enxofre.

O número de mols de dióxido de enxofre formado a partir da combustão de 1 000 L de diesel S-10 é, aproximadamente, Dados: Densidade do diesel S-10 = 0,8 kg/L; MM (em g/mol): O = 16; S = 32.

- A 0,12 mol.
- B 0,25 mol.
- C 0,31 mol.
- D 1,00 mol.
- E 2,48 mol.

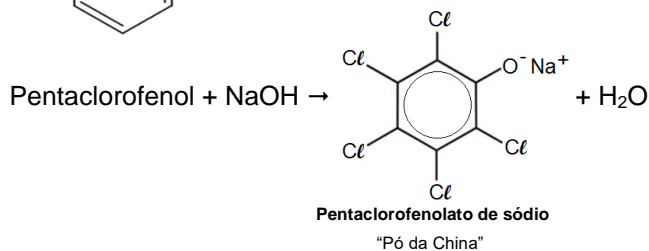
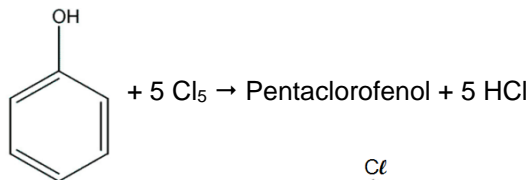
QUESTÃO 829

O herbicida conhecido como “pó da China” é um composto muito tóxico e, dentre os clorofenóis, foi usado amplamente como fungicida na preservação de madeira durante décadas.

Sua análise tem recebido especial atenção a fim de medir os níveis de controle dessa substância que pode

ser transferida aos alimentos pelo contato direto com madeiras tratadas.

Um processo utilizado para a síntese desse herbicida envolve as seguintes reações



Recentemente, a polícia federal apreendeu centenas de pequenos saquinhos de 200 gramas de herbicida "METURON 60 WP", Pó da China, totalizando 100 kg do produto, de origem chinesa, mas vendido no Paraguai.

Nosso Jornal, 6 jun. 2014. Notícias (adaptado).

Supondo um rendimento de 100%, assinale a alternativa que indica corretamente a fórmula molecular do pentaclorofenol e a massa aproximada de fenol necessária para produzir 200 gramas de "Pó da China".

Dados: Massas Molares (g/mol): Fenol: 94; Pentaclorofenolato de sódio: 288,5

- A C_6HOCl_5 e 32,58 quilogramas.
- B $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ e 246 gramas.
- C C_6HOCl_5 e 65 gramas.
- D $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCl}$ e 65 gramas.
- E C_6OCl_5 e 32,58 quilogramas.

QUESTÃO 830

Em um creme dental, encontra-se um teor de flúor de 1,9 mg desse elemento por grama de dentífrico. O flúor adicionado está contido no composto "monofluorfosfato de sódio" $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ (massa molar: $144 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

A quantidade de $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ utilizada na preparação de 100 g de creme dental é

- A 0,144 g.
- B 0,190 g.
- C 1,44 g.
- D 1,90 g.
- E 2,35 g.

QUESTÃO 831 UERJ

A proporção de moléculas de água presentes na forma hidratada de um sal pode ser representada da seguinte forma, na qual X corresponde ao número de mols de água por mol desse sal:



Uma amostra de 4,99 g desse sal hidratado foi aquecida até que toda a água nela contida evaporou, obtendo-se uma massa de 3,19 g de sulfato de cobre II. O número de mols de água por mol de sulfato de cobre II na composição do sal hidratado equivale a:

- A 2.
- B 5.
- C 10.
- D 20.
- E 40.

QUESTÃO 832 UERJ

No solo da floresta amazônica, são encontradas partículas ricas em fósforo, trazidas pelos ventos, com velocidade constante de $0,1 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$, desde o deserto do Saara. Admita que uma das partículas contenha 2,0% em massa de fósforo, o que equivale a $1,2 \times 10^{15}$ átomos desse elemento químico. A energia cinética de uma dessas partículas, em joules, ao ser trazida pelos ventos, equivale a:

- A $0,75 \times 10^{-10}$
- B $1,55 \times 10^{-11}$
- C $2,30 \times 10^{-12}$
- D $3,10 \times 10^{-13}$

QUESTÃO 833

Os carros elétricos já são uma realidade

Existem diferentes modelos de carros elétricos – todos têm em comum, claro, um motor movido a eletricidade. Mas a eletricidade pode vir de diferentes fontes: de baterias, da queima de combustíveis tradicionais, como a gasolina, ou da reação química do gás hidrogênio. Dos modelos já testados até agora, o carro elétrico movido a hidrogênio é o mais viável. Além de ter emissão de poluentes zerada, ele já tem uma *performance* compatível com a dos carros tradicionais



Um protótipo de carro movido a hidrogênio foi submetido a um teste em uma pista de provas. Sabe-se que o protótipo tem um tanque de combustível (H_2) com capacidade igual a 164 litros e percorre 22 metros para cada mol de H_2 consumido. No início do teste, a pressão no tanque era de 600 atm e a temperatura igual a 300 K.

Sabendo que, no final do teste, a pressão no tanque era de 150 atm e a temperatura permaneceu igual a 300 K, calcule a distância, em km, percorrida pelo protótipo.

Dados:

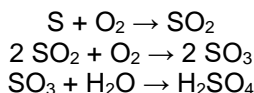
Massa molar do $\text{H}_2 = 2 \text{ g/mol}$.

R (constante dos gases) = $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

- A 600 km.
- B 88 km.
- C 22 km.
- D 66 km.
- E 31 km.

QUESTÃO 834

A queima de combustíveis fósseis libera gases que, quando atingem a atmosfera, formam chuva ácida. Como, por exemplo, temos a combustão do enxofre presente nesse tipo de combustível, que leva a formação de ácido sulfúrico (H_2SO_4) na atmosfera, como mostrado nas reações a seguir:

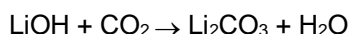


Considerando que determinado veículo, com um tanque de 60L de capacidade, é abastecido completamente com diesel (densidade de 0,85Kg/L), cujo teor de enxofre é de 0,2% em massa, assinale a alternativa que apresenta a massa de ácido sulfúrico formada na atmosfera juntamente com uma ação possível para solucionar esse problema.

- Ⓐ 367,5g. Incentivar o uso de combustíveis não fósseis, como álcool e biodiesel.
- Ⓑ 367,5g. Reduzir a adição de biodiesel ao diesel de origem fóssil.
- Ⓒ 312,4g. Incentivar o uso de combustíveis não fósseis, como álcool e biodiesel.
- Ⓓ 312,4g. Reduzir a adição de biodiesel ao diesel de origem fóssil.
- Ⓔ 31,24g. Incentivar o uso de combustíveis não fósseis, como álcool e biodiesel.

QUESTÃO 835

O hidróxido de lítio sólido é usado em veículos espaciais para remover o dióxido de carbono exalado. O hidróxido de lítio reage com o dióxido de carbono para formar carbonato de lítio e água.



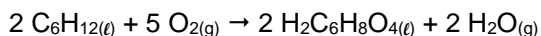
Supondo que um tripulante exale 44,8 L de CO_2 /dia, assinale a alternativa que indica o valor aproximado do consumo mensal de hidróxido de lítio.

Dados: Volume dos gases nas CNTP = 22,4 L/mol; $\text{MM}_{\text{LiOH}} = 24 \text{ g/mol}$.

- Ⓐ 96 g.
- Ⓑ 3 kg.
- Ⓒ 4 kg.
- Ⓓ 6 kg.
- Ⓔ 120 kg.

QUESTÃO 836

O ácido adípico, $\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$, é usado para produzir náilon. Ele é preparado comercialmente através da reação controlada entre o ciclo-hexano e o oxigênio, esquematizada a seguir.



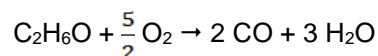
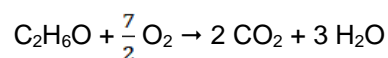
Considerando que um químico realizou um ensaio dessa reação com 25 g de ciclo-hexano com excesso de oxigênio e obteve 35,5 g de ácido adípico, o

rendimento esperado desse ácido e o rendimento percentual obtido foi de:

- Ⓐ 22,8 g e 77%, respectivamente.
- Ⓑ 43,5 g e 87%, respectivamente.
- Ⓒ 43,5 g e 77%, respectivamente.
- Ⓓ 35,5 g e 100%, respectivamente.
- Ⓔ 87,0 g e 200%, respectivamente.

QUESTÃO 837 ENEM

Automóveis com motores movidos a álcool, quando desregulados, podem produzir quantidades excessivas de monóxido de carbono, um poluente altamente tóxico, na câmara de combustão. Isso ocorre porque o etanol e outros combustíveis orgânicos podem reagir de várias maneiras com o oxigênio, dependendo das condições físico-químicas do sistema. As equações químicas exemplificam duas possíveis reações de combustão do etanol.



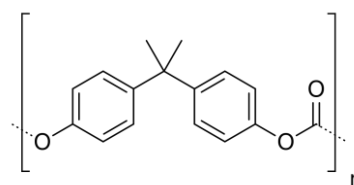
Essa desregulagem causou, em relação ao funcionamento normal do motor, um(a)

- Ⓐ excesso na admissão de ar.
- Ⓑ aumento da proporção etanol por oxigênio.
- Ⓒ desativação do catalisador obrigatório.
- Ⓓ elevação da pressão na câmara de combustão.
- Ⓔ diminuição da temperatura na câmara de combustão.

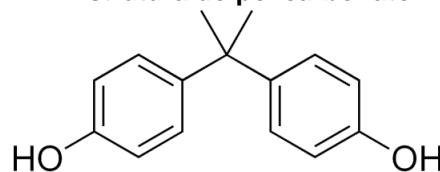
QUESTÃO 838

O Bisfenol-A é uma substância liberada na decomposição térmica do policarbonato e pode desencadear vários problemas de saúde, inclusive a infertilidade.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) informa que existe uma dose segura de Bisfenol-A, que pode ser consumida sem danos à saúde: 0,6 mg por quilo de alimento.



Estrutura do policarbonato



Estrutura do Bisfenol-A

Uma embalagem de mamadeira, contendo 300 mL (300 g) de leite morno está totalmente cheia e será entregue à uma criança. Sabendo que todo o revestimento da mamadeira é de policarbonato, qual a quantidade máxima dessa substância, em gramas, pode sofrer

decomposição para que seja respeitada a norma da Anvisa?

- A** 0,9 mg.
B 0,18 mg.
C 0,24 mg.
D 0,32 mg.
E 0,64 mg.

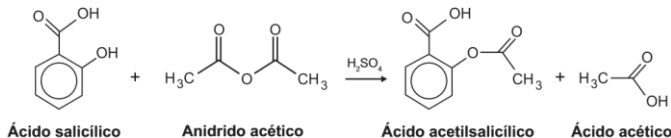
QUESTÃO 839 UFG

As pérolas contém, majoritariamente, entre diversas outras substâncias, carbonato de cálcio (CaCO_3). Para obtenção de uma pérola artificial composta exclusivamente de CaCO_3 , uma analista, inicialmente, mistura 22g de CO_2 e 40g de CaO . Nesse sentido, conclui-se que o reagente limitante e a massa em excesso presente nessa reação são, respectivamente:

- A** CO_2 e 22g
B CaO e 10g
C CO_2 e 12g
D CaO e 20g
E CO_2 e 8g

QUESTÃO 840 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?

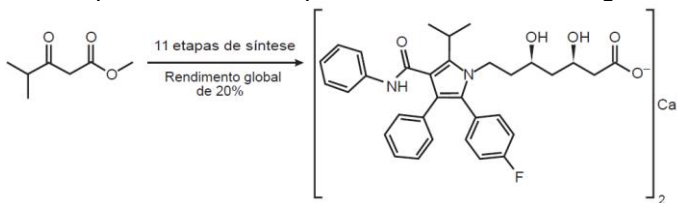
- A** 293.
B 345.
C 414.
D 690.
E 828.

QUESTÃO 841 ENEM

Pesquisadores desenvolveram uma nova e mais eficiente rota sintética para produzir a substância atorvastatina, empregada para reduzir os níveis de colesterol. Segundo os autores, com base nessa descoberta, a síntese da atorvastatina cálcica ($\text{CaC}_{66}\text{H}_{68}\text{F}_2\text{N}_4\text{O}_{10}$, massa molar igual a $1\,154 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) é realizada a partir do éster 4-metil-3-oxopentanoato de metila ($\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$, massa molar igual a $144 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$).

Unicamp descobre nova rota para produzir medicamento mais vendido no mundo. Disponível em: www.unicamp.com. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considere o rendimento global de 20% na síntese da atorvastatina cálcica a partir do éster, na proporção de 1 : 1. Simplificadamente, o processo é ilustrado na figura.



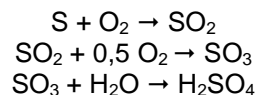
VIEIRA, A. S. Síntese total da atorvastatina cálcica. Disponível em: <http://ipd-farma.org.br>. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálcica obtida a partir de 100 g do éster é mais próxima de

- A** 20. **B** 29. **C** 160. **D** 202. **E** 231.

QUESTÃO 842

Biodiesel é o nome de um combustível alternativo de queima limpa, produzido com recursos renováveis. Ele é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados, que poderiam contribuir para a chuva ácida da seguinte maneira.



A mistura entre o *biodiesel* e o *diesel* mineral é conhecida pela letra B mais o número correspondente à quantidade de biodiesel na mistura, em percentual e volume. Por exemplo, se uma mistura tem 5% de biodiesel, é chamada B5, se tem 20% de *biodiesel*, B20. A utilização do *biodiesel* puro ainda está sendo testada, e, caso seja usado apenas biodiesel, sem misturar com *diesel* mineral, vai chamar B100.

Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/>. Acesso em: 27 mar. 2017. (Adaptação).

Determinado veículo, com um tanque de 60 litros de capacidade, é abastecido completamente com combustível B20, cujo *diesel* mineral presente possui um teor de enxofre 0,2% em massa e densidade 0,85 kg.L^{-1} .

A massa de ácido sulfúrico, em gramas, formada na atmosfera quando todo o combustível do referido veículo for queimado é

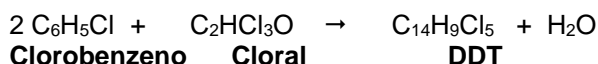
Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H (1), O (16), S (32)

- A 81,6.
- B 135,5.
- C 249,9.
- D 350,0.
- E 408,0.

QUESTÃO 843

O inseticida organoclorado DDT foi extensivamente usado na agricultura, mas foi banido em diversos países devido a persistência no meio ambiente e biomagnificação na cadeia alimentar. Atualmente, é utilizado no controle de mosquitos vetores de malária em alguns países, como zâmbia.

O inseticida DDT é fabricado a partir de clorobenzeno e cloral, de acordo com a equação:



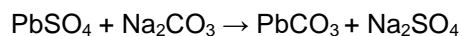
Dados: massa molar do DDT = 354 g/mol; massa molar do clorobenzeno = 112,5 g/mol.

Admitindo-se rendimento de 80%, a massa de DDT produzida por uma fábrica a partir de uma tonelada de clorobenzeno é aproximadamente igual a

- A 0,3 toneladas.
- B 1,2 toneladas.
- C 1,5 toneladas.
- D 2,4 toneladas.
- E 3,1 toneladas.

QUESTÃO 844 ENEM

A composição média de uma bateria automotiva esgotada é de aproximadamente 32% Pb, 3% PbO , 17% PbO_2 e 36% PbSO_4 . A média de massa da pasta residual de uma bateria usada é de 6 kg, onde 19% é PbSO_4 e 21% Pb. Entre todos os compostos de chumbo presentes na pasta, o que mais preocupa é o sulfato de chumbo (II), pois nos processos pirometalúrgicos, em que os compostos de chumbo (placas das baterias) são fundidos, há a conversão de sulfato em dióxido de enxofre, gás muito poluente. Para reduzir o problema das emissões de $\text{SO}_{2(g)}$, a indústria pode utilizar uma planta mista, ou seja, utilizar o processo hidrometalúrgico, para a dessulfuração antes da fusão do composto de chumbo. Nesse caso, a redução de sulfato presente no PbSO_4 é feita via lixiviação com solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 1M a 45°C , em que se obtém o carbonato de chumbo (II) com rendimento de 91%. Após esse processo, o material segue para a fundição para obter o chumbo metálico.



Dados: Massas Molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: Pb = 207; S = 32; Na = 23; O = 16; C = 12

ARAÚJO, R.V.V.; TINDADE, R.B.E.; SOARES, P.S.M. **Reciclagem do chumbo de bateria automotiva: estudo de caso**. Disponível em: <http://www.iqsc.usp.br>. Acesso em: 07 abr. 2017. (adaptado).

Segundo as condições do processo apresentado para a obtenção de carbonato de chumbo (II) por meio da lixiviação por carbonato de sódio e considerando uma massa de pasta residual de uma bateria de 6 kg, qual quantidade aproximada, em quilogramas, de PbCO_3 é obtida?

- A 1,7 kg.
- B 1,9 Kg.
- C 2,9 Kg.
- D 3,3 Kg.
- E 3,6 Kg.

QUESTÃO 845 UNIFESP

O gás sulfeto de hidrogênio é uma substância que dá aos ovos podres o nauseabundo odor que exalam. Esse gás é formado na reação de um ácido forte, como o ácido clorídrico, $\text{HCl}(aq)$, com sulfeto de sódio, Na_2S . Considerando que a reação química se processa até consumir todo o reagente limitante, quando são transferidos para um recipiente 195 g de sulfeto de sódio, 584 g de ácido clorídrico a 25% em massa e água destilada, a quantidade produzida de sulfeto de hidrogênio, em gramas, é igual a

- A 779.
- B 683.
- C 234.
- D 85.
- E 68.

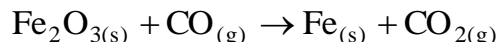
QUESTÃO 846 UFC

Quando o dióxido de enxofre reage com cloro (ambos gasosos), originam-se dois produtos: o cloreto de tionila (SOCl_2) e o monóxido de cloro (OCl_2). Com relação a essa reação, é correto afirmar que:

- A o SOCl_2 possui geometria molecular em gangorra.
- B um ácido de Brønsted reage com uma base de Brønsted.
- C o oxigênio possui maior raio atômico entre os elementos presentes.
- D o enxofre varia seu estado de oxidação de -4 nos reagentes para $+4$ nos produtos.
- E o cloro é o reagente limitante quando 12,8 g de dióxido de enxofre reagem com 14,2 g de cloro com 100% de rendimento.

QUESTÃO 847 FURG

Considere a seguinte reação não balanceada:



Quando 5 mols de Fe_2O_3 reagem com 16 mols de CO com um rendimento de 100%, pode-se afirmar que o reagente limitante e o número de átomos de Fe formados, respectivamente, nesta reação, serão:

- A CO, e são formados $90,30 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
- B Fe_2O_3 , e são formados $6,02 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
- C Fe_2O_3 , e são formados $60,24 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
- D CO, e são formados $72,24 \times 10^{23}$ átomos de Fe.
- E Fe_2O_3 , e são formados $24,08 \times 10^{23}$ átomos de Fe.

QUESTÃO 848 UNESP

Um químico deseja preparar hidrazina (N_2H_4) através da reação de 3,6 mol de NH_3 com 1,5 mol de OCl^- . A reação química é dada pela equação:



O número de mols de hidrazina obtido é

- A** 1,5. **B** 1,8. **C** 2,1. **D** 3,6. **E** 5,1.

QUESTÃO 849 UNESP

A imagem mostra o primeiro avião do mundo movido a etanol (C_2H_5OH), o avião agrícola Ipanema, de fabricação brasileira.



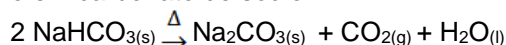
Considere que a velocidade de cruzeiro dessa aeronave seja 220 km/h, que o consumo de combustível nessa velocidade seja 100 L/h, que cada litro de combustível contenha 0,8 kg e C_2H_5OH e que a combustão seja completa.

Em um percurso de 110 km, à velocidade de cruzeiro constante, a massa de dióxido de carbono lançada ao ar devido à combustão, em kg, é próxima de

A 55. **B** 22. **C** 77. **D** 33. **E** 88.

QUESTÃO 850

O processo industrial de obtenção da soda barrilha, conhecido como "Processo Solvay", tem, em sua última etapa, a conversão, por aquecimento, de bicarbonato de sódio em carbonato de sódio:



Admitindo que, nessa etapa, 420 kg de bicarbonato de sódio originaram 212 kg de carbonato de sódio, é correto afirmar que o valor mais próximo do rendimento percentual dessa reação é:

Dados: Massas molares ($g \cdot mol^{-1}$): Na = 23; H = 1; C = 12; O = 16

A 50%.
B 60%.
C 70%.
D 80%.
E 90%

QUESTÃO 851 ENEM

A produção de aço envolve o aquecimento do minério de ferro, junto com carvão (carbono) e ar atmosférico em uma série de reações de oxirredução. O produto é chamado de ferro-gusa e contém cerca de 3,3% de carbono. Uma forma de eliminar o excesso de carbono é a oxidação a partir do aquecimento do ferro-gusa com gás oxigênio puro. Os dois principais produtos formados são aço doce (liga de ferro com teor de 0,3% de carbono restante) e gás carbônico. As massas molares aproximadas dos elementos carbono e oxigênio são, respectivamente, 12 g/mol e 16 g/mol.

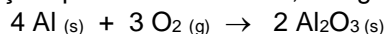
LEE, J. D. Química inorgânica não tão concisa. São Paulo: Edgard Blucher, 1999 (adaptado).

Considerando que um forno foi alimentado com 2,5 toneladas de ferro-gusa, a massa de gás carbônico formada, em quilogramas, na produção de aço doce, é mais próxima de

- A** 28. **B** 75. **C** 175.
D 275. **E** 303.

QUESTÃO 852 UFV

O alumínio (Al) reage com o oxigênio (O_2) de acordo com a equação química balanceada, a seguir:



A massa, em gramas, de óxido de alumínio (Al_2O_3) produzida pela reação de 9,0 g de alumínio com excesso de oxigênio é:

- A** 17 **B** 34 **C** 8,5
D 9,0 **E** 27

QUESTÃO 853 UFSCAR

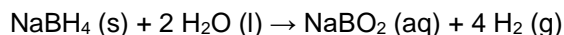
O estanho é usado na composição de ligas metálicas como bronze (Sn-Cu) e solda metálica (Sn-Pb). O estanho metálico pode ser obtido pela reação do minério cassiterita (SnO_2) com carbono, produzindo também monóxido de carbono. Supondo que o minério seja puro e o rendimento da reação seja de 100%, a massa, em quilogramas, de estanho produzida a partir de 453 kg de cassiterita com 96 kg de carbono é:

Dados: Sn = 118,7; O = 16

A 549. **B** 476. **C** 357.
D 265. **E** 119.

QUESTÃO 854 OMQ

O boridreto de sódio, $NaBH_4$, é um composto sólido de interesse para se estocar quimicamente o hidrogênio gasoso. Este composto reage com água, em uma reação termodinamicamente espontânea, que pode ser representada pela equação química balanceada:

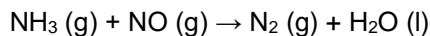


O boridreto de sódio tem uma massa molar de $37,8 g \cdot mol^{-1}$. A massa produzida de gás hidrogênio pela reação completa de hidrólise de uma quantidade suficiente de água com 9,45 g de $NaBH_4$ é:

- A** 0,5 g. **B** 1 g. **C** 2 g. **D** 4 g

QUESTÃO 855 OMQ

Uma maneira de se remover o monóxido de nitrogênio de uma mistura gasosa contendo CO é fazê-lo reagir com amônia, conforme representado abaixo:



Considerando uma mistura contendo 180 kg de monóxido de nitrogênio e, considerando ainda que a remoção do monóxido de nitrogênio pelo processo indicado ocorra com 50% de eficiência, a massa de amônia necessária para se ter todo o monóxido de nitrogênio removido da mistura é:

- A** 34 kg. **B** 68 kg. **C** 102 kg. **D** 136 kg

QUESTÃO 856 OMQ

Considere a equação da reação:



Após a equação acima ter sido balanceada, qual a quantidade de matéria de NF_3 será necessária para reagir com 6 mol de H_2O ?

- A** 1 mol. **B** 2 mol. **C** 3 mol. **D** 4 mol.

QUESTÃO 857 OMQ

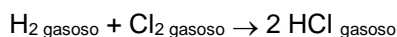
O iso-octano, cuja fórmula molecular é C_8H_{18} , é uma das moléculas típicas encontradas na gasolina. Sabendo que a densidade do iso-octano é $0,690 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, e considerando uma gasolina formada apenas por iso-octano, o número aproximado de moléculas existentes em 1,65 L de gasolina é:

Dado: Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- A** $6,0 \times 10^{22}$ **B** $6,0 \times 10^{23}$
C $6,0 \times 10^{24}$ **D** $6,0 \times 10^{25}$

QUESTÃO 858 COLÉGIO NAVAL

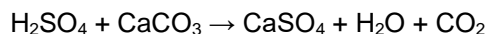
Qual será o volume de HCl, em litros, produzido nas C.N.T.P., quando 71 gramas de gás cloro, reagirem completamente com hidrogênio segundo a reação abaixo?



- A** 11,2. **B** 22,4. **C** 44,8. **D** 2,24. **E** 1,12

QUESTÃO 859

Um tanque com 50 Kg de ácido sulfúrico (H_2SO_4) vazou em uma indústria de papel e celulose. Para neutralizar H_2SO_4 um químico resolveu utilizar carbonato de cálcio (CaCO_3) presente no calcário. O calcário possui cerca de 80 % de CaCO_3 (m/m). A equação da reação de neutralização está representada abaixo.

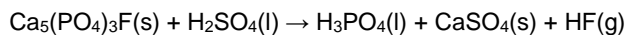


Assinale a quantidade, aproximada, de calcário necessária para neutralizar o ácido sulfúrico que vazou do tanque.

- A** 51 Kg. **B** 64 Kg. **C** 100 Kg. **D** 98 Kg

QUESTÃO 860 PUC-MG

Faça o balanceamento da equação química a seguir:

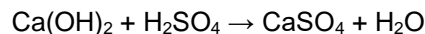


A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros é igual a:

- A** 15.
B 11.
C 17.
D 9.

QUESTÃO 861 PUC-MG

Faça o balanceamento da equação química a seguir:

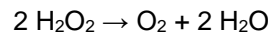


A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros é igual a:

- A** 8. **B** 7. **C** 6. **D** 5.

QUESTÃO 862 PUC-MG

O peróxido de hidrogênio, ao entrar em contato com o fermento biológico utilizado na fabricação de pães em padarias, sofre decomposição em água e oxigênio, como mostrado na equação abaixo.



Com objetivo de produzir O_2 para uma reação química, um estudante fez o uso do conhecimento apresentado anteriormente e obteve 150 L de O_2 , medidos em CNTP (273,15 K e 1 atm). A quantidade, em gramas, de peróxido de hidrogênio utilizada na produção do oxigênio gasoso foi de aproximadamente:

- A** 68.
B 300.
C 350,6.
D 455,3.

QUESTÃO 863 PUC-MG

Devido a suas propriedades fungicidas, o sulfato de cobre penta-hidratado é bastante empregado para controle de fungos em frutas. Uma amostra de sulfato de cobre penta-hidratado $\text{Cu}(\text{SO}_4)\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ possui 190,5 gramas de cobre.

Assinale o número adequado de moles de oxigênio que essa amostra contém.

- A** 9.
B 11.
C 17.
D 27.

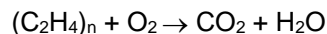
QUESTÃO 864 VUNESP

O número de elétrons existentes em 1,0 mol de hélio é, aproximadamente, igual a

- A** 2. **B** 4.
C 1. **D** $1,2 \times 10^{24}$.
E $2,4 \times 10^{24}$.

QUESTÃO 865 FCMMG

Considere a combustão completa de um polímero, descrita pela equação *não balanceada*

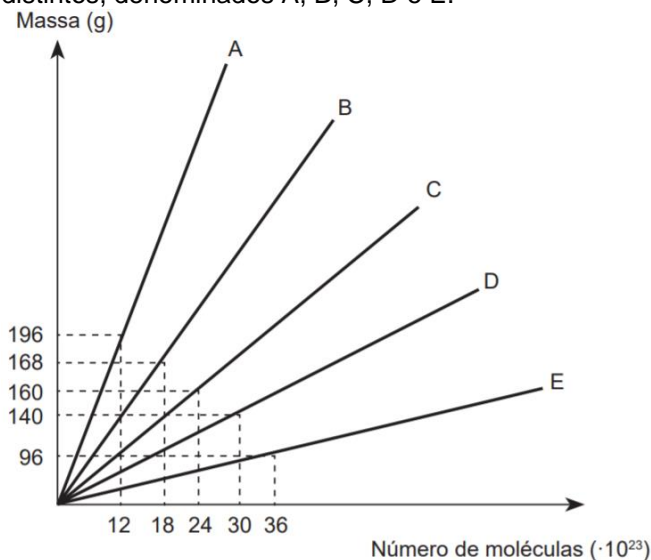


Com relação à equação química balanceada com os coeficientes inteiros mínimos, a afirmativa ERRADA é:

- A** A soma dos coeficientes é $8n$.
B A massa total dos produtos obtidos é $124n$ g.
C O volume de oxigênio consumido nas CNTP é $67,2n$ L.
D A equação conserva o número de moléculas somente para $n = 1$.

QUESTÃO 866

Existem diversos tipos de cadeias carbônicas e é praticamente impossível saber quantos tipos de hidrocarbonetos distintos existem, porém todos possuem carbono e hidrogênio em sua composição. O gráfico a seguir mostra a relação entre a massa e o número de moléculas para cinco hidrocarbonetos distintos, denominados A, B, C, D e E.



Dados: massas molares (g/mol): C = 12; H = 1. Constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Com base nos dados apresentados, o hidrocarboneto que possui cadeia saturada é o

- A** A. **B** B. **C** C. **D** D. **E** E

QUESTÃO 867

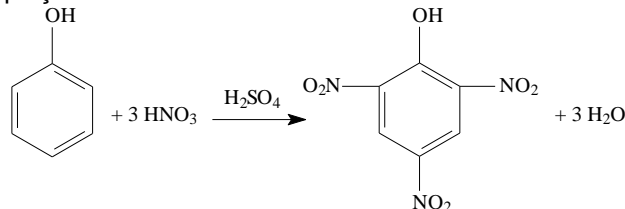
Em um creme dental, encontra-se um teor de flúor de 1,9 mg desse elemento por grama de dentifríco. O flúor adicionado está contido no composto "monofluorofosfato de sódio" Na_2PO_3F (massa molar: 144 g/mol).

A quantidade de Na_2PO_3F utilizada na preparação de 200 g de creme dental é

- A** 0,288 g.
B 0,380 g.
C 2,88 g.
D 3,80 g.

QUESTÃO 868 PUC-RS

A nitração total do fenol está representada pela equação

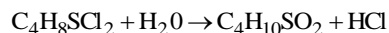


A massa de fenol, em gramas, necessária para reagir completamente com 18,9 g de ácido nítrico é, aproximadamente,

- A** 9,4.
B 18,9.
C 25.
D 72.
E 94.

QUESTÃO 869

Alguns gases como o gás mostarda, o fogsênio, etc. são utilizados como arma de guerra devido ao alto grau de toxidez e de letalidade. A ação desses gases se deve à produção do ácido clorídrico, que é responsável pela irritação da pele, dos olhos e do sistema respiratório. No caso do fogsênio, a produção do ácido clorídrico é devido à equação *não balanceada*:



Admitindo que a dose letal gás fogsênio seja de 0,01 mg de HCl por kg de massa corporal, qual seria a quantidade aproximada de gás mostarda suficiente para matar uma pessoa com 70 kg ?

- A** 0,76 mg. **B** 1,52 mg. **C** 152 mg.
D 76 mg. **E** 700 mg.

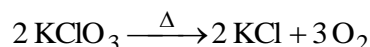
QUESTÃO 870 UNESP

A reação entre os gases hidrogênio e oxigênio libera energia que pode ser utilizada, por exemplo, em automóveis. A massa de água produzida por um automóvel movido a hidrogênio, após consumir 2 000 g deste gás, é

- A** 2 000 g. **B** 16 000 g. **C** 18 000 g.
D 32 000 g. **E** 36 000 g.

QUESTÃO 871 UFV

Oxigênio (O_2) pode ser obtido em laboratório pelo aquecimento do clorato de potássio ($KClO_3$), conforme equação abaixo representada.

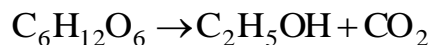


A massa em gramas, aproximada, de oxigênio produzida pela decomposição de 24,5 g de $KClO_3$ é:

- A** 9,60 **B** 7,20
C 16,0 **D** 3,20
E 96,0

QUESTÃO 872

O processo de fermentação, para a obtenção do etanol, pode ser baseado na reação simplificada, não balanceada, catalisada por leveduras:



Para que haja a produção de 920 g de etanol, a massa, em gramas, de glicose deve ser

- A** 6000.
B 18000.
C 600.
D 1800.
E 900.

QUESTÃO 873 UCS

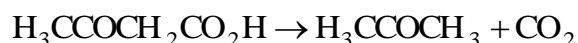
Nas viagens espaciais, o dióxido de carbono produzido pela respiração dos astronautas na espaçonave pode ser removido pela reação com óxido de cálcio, o que leva à formação de carbonato de cálcio. Se, durante uma expedição espacial, forem consumidos 28 kg de óxido de cálcio, a massa de dióxido de carbono removida da espaçonave, em valores arredondados, será de

- A** 220 g.
B 22 kg.
C 11 kg.
D 34 kg.
E 150 g.

QUESTÃO 874

O *diabetes*, uma desordem metabólica, provoca a formação de acetona no sangue. A acetona é um composto volátil e é exalada durante a respiração. Isso faz com que a respiração de uma pessoa diabética, que não está em tratamento, tenha um odor característico. A acetona é produzida pela quebra de gorduras em uma série de reações.

A equação química para a última etapa desse processo é a seguinte:



A quantidade de acetona, em valores arredondados, que pode ser produzida a partir de 125 mg do ácido acetoacético é de

- A** 71,1 mg.
B 60,8 mg.
C 85,5 mg.
D 53,3 mg.
E 90,6 mg.

QUESTÃO 875 FUVEST

Embalagens de fertilizantes do tipo NPK trazem três números, compostos de dois algarismos, que se referem, respectivamente, ao conteúdo de nitrogênio, fósforo e potássio, presentes no fertilizante. O segundo desses números dá o conteúdo de fósforo, porém expresso como porcentagem, em massa, de pentóxido de fósforo. Para preparar 1 kg de um desses fertilizantes, foram utilizados 558 g de mono-hidrogenofosfato de amônio e 442 g de areia isenta de fosfatos. Na embalagem desse fertilizante, o segundo número, relativo ao fósforo, deve ser, aproximadamente,

Dados:

	Massa molar (g/mol)
mono-hidrogenofosfato de amônio	132
pentóxido de fósforo	142

- A** 10
B 20
C 30
D 40
E 50

QUESTÃO 876 UERJ

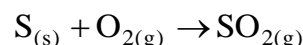
Em breve, os veículos automotivos poderão utilizar o combustível diesel S-500, menos poluente que o metropolitano por conter menor teor de enxofre.

Observe a tabela a seguir.

DIESEL	TEOR DE ENXOFRE (mg/kg)	DENSIDADE (g/cm ³)
metropolitano	2.000	0,8
S-500	500	0,8

A poluição da atmosfera se dá após a transformação do enxofre em dióxido de enxofre, ocorrida na queima de óleo diesel.

A equação química abaixo indica essa transformação.



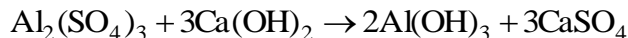
Dois caminhões, um utilizando diesel S-500 e outro, diesel metropolitano, deslocam-se com velocidade média de 50 km/h, durante 20h, consumindo, cada um, 1L de combustível a cada 4 km percorridos.

Considerando as condições acima descritas e a conversão total do enxofre em dióxido de enxofre, a redução da poluição proporcionada pelo caminhão que usa diesel S-500, em relação àquele que usa diesel metropolitano, expressa em gramas de SO₂ lançado na atmosfera, corresponde a:

- A** 800
B 600
C 500
D 300

QUESTÃO 877

Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste de floculos de $\text{Al}(\text{OH})_3$, produzidos conforme mostrado pela equação:

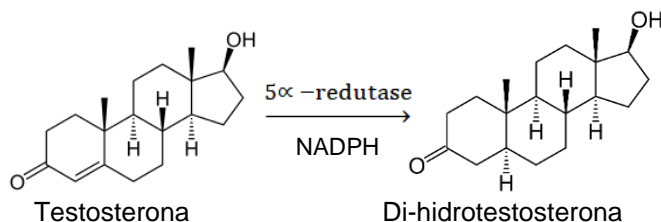


Se para tratar 1.000 L de água forem adicionados 2 kg de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, a quantidade de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ necessária para reagir completamente com esse sal, em kg, é:

- A** 1,3.
B 3,1.
C 0,4.
D 9,2.
E 2,0.

QUESTÃO 878

A conversão da testosterona em di-hidrotestosterona (DHT), representa pela reação química a seguir, é, comprovadamente, um dos fatores causadores da alopecia androgênica (calvície masculina). Essa conversão química é mediada pela enzima 5α -redutase, presente, principalmente, na próstata e nos folículos capilares. Estudos apontam que, em média, 5% da DHT circulante no organismo seja originária da testosterona.



Sendo as massas molares da testosterona e da di-hidrotestosterona iguais a 288 g/mol e 290 g/mol, respectivamente, e sabendo que a produção diária de DHT no organismo é de 319 $\mu\text{g}/\text{dia}$, a massa de testosterona, em microgramas, convertida diariamente em DHT é

- A** 5,00.
B 14,40.
C 15,84.
D 30,24.
E 31,68.

QUESTÃO 879

O oxigênio (O_2) e o ozônio (O_3) protegem a Terra da radiação ultravioleta, que, em excesso, é prejudicial aos seres vivos. As reações responsáveis por essa proteção são as seguintes:

- (1) $\text{O}_2 + \text{fótons} \rightarrow 2\text{O}$
 (2) $\text{O}_3 + \text{fótons} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$

O buraco na camada de ozônio vem aumentando devido, principalmente, ao alto nível de clorofluorcarbonos (CFCs) lançados na atmosfera pela ação do homem. Usando-se o Freon 12 (CCl_2F_2) como

exemplo, o processo de consumo do O_3 é mostrado abaixo:

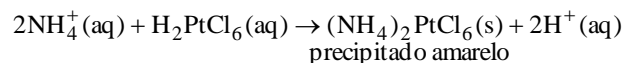
- (3) $\text{CCl}_2\text{F}_2 + \text{fótons} \rightarrow \text{CClF}_2 + \text{Cl}$
 (4) $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$
 (5) $\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$

No processo representado na equação (4), a massa de O_2 , em gramas, obtida a partir do consumo completo de 1 mol de O_3 é igual a:

- A** 128 g. **B** 64 g. **C** 32 g. **D** 8 g.

QUESTÃO 880

Considere a reação representada por:



Esse precipitado amarelo, quando aquecido, libera cloro, Cl_2 (g), amônia, NH_3 (g) e HCl (g) (esses últimos podem produzir NH_4Cl (s)), restando Pt (s) como resíduo. Na decomposição total de 1 mol de $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ (s) a quantidade, em mols, de cloro (g), amônia (g) e cloreto de hidrogênio (g) é, respectivamente, igual a

- A** 2, 2 e 2. **B** 2, 2 e 1. **C** 2, 1 e 2.
D 1, 3 e 2. **E** 1, 2 e 3.

QUESTÃO 881

[...] Estudo realizado por cientistas japoneses afirma que os elefantes possuem um olfato que, provavelmente, é o mais poderoso do reino animal. A investigação científica, publicada no jornal *GenomeResearch*, afirma que o genoma dos elefantes africanos contém o maior número de genes relativos aos

receptores olfativos, cerca de 2 mil, responsáveis por detectar odores no meio ambiente. [...]

ELEFANTES têm o olfato mais poderoso do reino animal, sugerem cientistas. **G1**, 23 jul. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 31 out. 2016.

Pela característica dos elefantes mencionada no texto, elefantes africanos podem distinguir moléculas de odor com diferenças estruturais muito sutis entre si. Em razão da natureza química distinta entre eles, esses gases são difundidos em velocidades diferentes no ambiente. Desprezando os efeitos do vento, se os cinco animais a seguir estiverem a uma mesma distância de um elefante africano e este puder detectar todos os feromônios emitidos por eles, este mamífero detectará primeiro o odor característico do(a)

Dados:

hamster: $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}_2\text{COOH}$;

bicho-da-seda: $\text{HO}(\text{CH}_2)_9\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$;

abelha:

$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCH}_2\text{OH}$;

mariposa: $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{O})\text{CH}(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$;

formiga: $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$;

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

- A** hamster. **B** bicho-da-seda. **C** abelha.
D mariposa. **E** formiga.

QUESTÃO 882

O nitrato de sódio é um sal inorgânico bastante utilizado como fertilizante; além disso, serve de matéria-prima industrial para a pólvora negra e para a composição de explosivos de mineração. A produção do nitrato de sódio, em laboratório, ocorre por meio da reação do cloreto de sódio com ácido nítrico, método conhecido como processo de Guggenheim, como mostra a reação não balanceada a seguir:



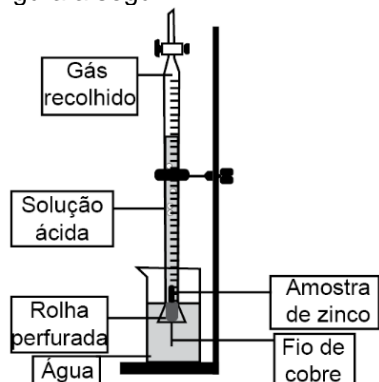
Sabe-se que as massas molares (em g/mol) são: Na = 23; Cl = 35,5; H = 1; N = 14; O = 16.

Assim, o rendimento molar do processo de Guggenheim, em que 90 g de nitrato de sódio foram obtidos por meio da reação de 175,5 g de cloreto de sódio com 126 g de ácido nítrico, é mais próximo de

A 50%. **B** 65%. **C** 71%. **D** 89%. **E** 92%.

QUESTÃO 883

Uma das principais formas de determinar a pureza de uma amostra metálica reativa a ácido pode ser realizada da seguinte forma: prende-se a amostra metálica em um fio de cobre acoplado a uma rolha e encaixa-se a rolha em uma bureta invertida, contendo solução ácida. O sistema montado é imerso em água e o gás gerado é recolhido na parte superior da bureta, conforme a figura a seguir:



Para verificar a pureza de uma amostra de zinco (65 g/mol), o procedimento foi realizado com 65 mg dessa amostra. Após todo o zinco reagir, foram gerados 19,7 mL de gás a 27°C e pressão de 1,0 atm.

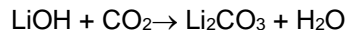
Considere a Constante Universal dos Gases R igual a $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ e que as impurezas da amostra são inertes.

Qual a porcentagem aproximada de pureza da amostra de zinco?

- A** 1,2. **B** 14. **C** 40.
D 52. **E** 80.

QUESTÃO 884

O hidróxido de lítio sólido é usado em veículos espaciais para remover o dióxido de carbono exalado. O hidróxido de lítio reage com o dióxido de carbono para formar carbonato de lítio e água.



Supondo que um tripulante exale 44,8 L de CO_2 /dia, qual o valor aproximado do consumo mensal de hidróxido de lítio? Dados: Volume gasoso nas CNTP = 22,4 L/mol; $\text{MM}_{\text{LiOH}} = 24 \text{ g/mol}$.

- A** 96 g.
B 3 kg.
C 4 kg.
D 6 kg.
E 120 kg.

QUESTÃO 885

O gás hélio possui uma gama variada de usos. Pode ser aplicado em soldas, no tratamento da asma, como produto refrigerante em equipamentos médicos e para encher balões decorativos e dirigíveis. Ele é normalmente comercializado em cilindros alaranjados, de 7 ou 50 L de volume, cujas pressões internas são de 193 e 145 atm, respectivamente. Observe as seguintes informações obtidas em um *site* que comercializa gás hélio.

Propriedades:

O hélio é um gás incolor, inodoro, não reativo, inerte, comprimido a altas pressões. Atua como asfixiante por deslocamento do ar atmosférico. Está presente no ar atmosférico na ordem de 5 ppm em volume.

Peso molecular: 4,00 g/mol

Densidade relativa: 0,1382 (ar = 1) a 21 °C

Temperatura crítica: -267,9 °C

Pressão crítica: 2,34 kgf/cm²abs

Volume específico: 6,04 m³/kg

Ponto de ebulição: -268,9 °C

Ponto de congelamento: -271,3 °C

Massa específica a 21 °C e 1 atm: 0,165 kg/m³

OXIMIL GASES. **Gases Industriais – Hélio (He)**. 2010. Disponível em: <<http://oximil.com.br/gasesindustriais-helio.htm>>. Acesso em: 14 abr. 2016.

Com base nessas especificações e dados técnicos do gás hélio, considerando uma temperatura de 27 °C, a massa, em quilogramas, de gás hélio no interior de um cilindro de 50 litros (cheio) é de, aproximadamente,

(Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$)

- A** 0,4.
B 1,2.
C 1,6.
D 4,4.
E 5,6.

QUESTÃO 886



É incontestável a contribuição de Alberto Santos Dumont (1873-1932) para a aviação, como demonstrado na cerimônia de abertura das Olimpíadas Rio 2016, bem como seu pioneirismo no estudo dos balões dirigíveis. Um balão de ar quente voa em razão da diferença de densidade entre o ar quente dentro do balão (menos denso) e o ar frio externo (mais denso). Ao acionar um queimador de propano, a chama aquece o ar dentro do balão, que tende a subir. A densidade do ar atmosférico e a do gás hidrogênio variam em função da temperatura, conforme mostra a tabela a seguir:

Temperatura (°C)	Densidade do ar (kg/m ³)	Densidade do H ₂ (kg/m ³)
0	1,293	0,0893
10	1,247	0,0861
20	1,204	0,0832
40	1,128	0,0779
60	1,060	0,0732
80	1,000	0,0690
100	0,946	0,0653

Antes de alçar voo, os balonistas têm de calcular a massa máxima para conseguir voar, de acordo com a seguinte equação:

$$m = (d_{\text{fora}} - d_{\text{dentro}}) \cdot V$$

onde m é a massa total (em kg), d_{fora} é a densidade do ar fora do balão (em kg/m³), d_{dentro} é a densidade do gás dentro do balão, e V é o volume do balão (em m³).

O balão de ar quente de Santos Dumont ilustrado na capa da edição do jornal francês *Le Petit Journal Illustré* de 21 de maio 1922, tinha 1 000 m³ de volume e pesava 110 kg. Para que o balão subisse, o queimador deveria aquecer o ar até a temperatura de 100 °C, e a temperatura em Paris naquele dia era de 10 °C. Sabe-se que o inventor brasileiro era bastante leve, pesando apenas 50 kg. O número máximo de pessoas (cada uma pesando 70 kg) que poderiam ser levadas junto com ele no balão para que este ainda levantasse voo é

A 1; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria mais gente.

B 2; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria menos gente.

C 2; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria menos gente.

D 2; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria mais gente.

E 3; caso usasse gás hidrogênio, o balão suportaria mais gente.

QUESTÃO 887

O dono de um restaurante que funciona diariamente comprou um botijão de gás pesando 73 kg. A cozinha do local gasta em média 2,05 m³ de gás por dia e é climatizada, mantendo-se a uma temperatura de 27 °C. Sabendo-se que o cilindro do botijão vazio pesa 15 kg e admitindo-se que ele contenha apenas gás butano (C₄H₁₀), mantido a uma pressão de 3 atm dentro do cilindro, para suprir as necessidades do restaurante, o dono terá que comprar um novo botijão, aproximadamente

(Dados: massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; R = 0,082 atm · L/K · mol)

A todos os dias.

B em 4 dias.

C em 5 dias.

D em um mês e 10 dias.

E em 11 anos.

QUESTÃO 888 ESPCEX

Um atleta, correndo ao nível do mar, inspira e expira o ar, modificando quantitativamente a sua composição. As tabelas a seguir apresentam as pressões parciais do ar, em mmHg, nas duas composições e as massas atômicas dos elementos.

Elemento	Massa atômica
Nitrogênio	14
Oxigênio	16
Hidrogênio	1
Argônio	39,9
Carbono	12

Gás	Ar inspirado	Ar expirado
N ₂	590	544,3
O ₂	160	88,2
CO ₂	0,1	X
Argônio	5,6	5,0
H ₂ O em vapor	4,3	62,5

Para um volume de ar expirado de 124,64 litros, em uma pressão igual a da tabela acima, com uma temperatura igual a 27°C e $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, a massa do gás carbônico do ar expirado é de, aproximadamente,

A 5,6 g.

B 8,8 g.

C 11,2 g.

D 17,6 g.

E 26,4 g.

QUESTÃO 889

Considerando que o ar seja uma mistura de aproximadamente 80% de N_2 e 20% de O_2 e que sua massa molar média é $28,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Considere que sejam enchidos quatro balões de mesmo volume e de massa desprezível, cada qual com um dos gases relacionados no quadro a seguir, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Gás	Massa Molar ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
Propano (C_3H_8)	44
Hélio (He)	4
Butano (C_4H_{10})	58
Hidrogênio (H_2)	2

Assim, irão flutuar os balões preenchidos com os gases

- A** propano e hélio.
B propano e butano.
C hélio e butano.
D hélio e hidrogênio.
E butano e hidrogênio.

QUESTÃO 890 ITA

2,7 gramas de alumínio são dissolvidos em 500 ml de uma solução aquosa 1,00 molar em ácido clorídrico. Todo o hidrogênio produzido é recolhido. Após a secagem, o volume de hidrogênio à pressão de 1 atm. e 25°C é:

- A** 1,2 litros.
B 1,6 litros.
C 2,4 litros.
D 3,6 litros.
E 12 litros.

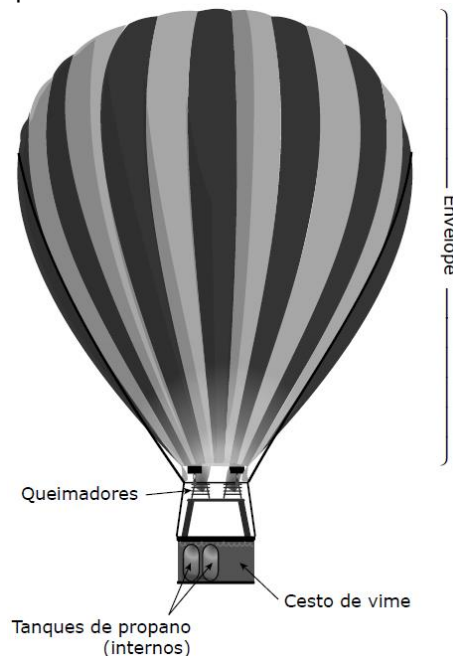
QUESTÃO 891

Os balões de ar quente, utilizados na prática de balonismo, são constituídos de um grande envelope de nylon, que serve para alojar ar aquecido em seu interior. Suspenso ao envelope, encontra-se um compartimento denominado cesto, que, além de transportar a tripulação, carrega um maçarico contendo um gás combustível utilizado para aquecer o ar que enche o envelope. Considerando que, nas CNTP, a densidade do gás combustível utilizado para aquecer o ar seja de $1,97 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, a massa molar desse gás, em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, é de, aproximadamente, Dados: Constante universal dos gases = $0,082 \text{ atm} \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

- A** 14.
B 28.
C 36.
D 44.
E 72.

QUESTÃO 892

Em algumas cidades do mundo, os passeios com balões de ar quente são muito comuns. A figura a seguir esquematiza um balão de ar quente, destacando seus componentes essenciais.



Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/baloes-de-ar-quente.htm>. Acesso em: 06 maio 2014 (Adaptação).

Queima-se gás propano no mecanismo de subida do balão porque

- A** a massa do balão é reduzida e, conseqüentemente, há a diminuição da força de atração da gravidade que o mantém no chão.
B o calor proveniente da combustão aquece o ar atmosférico no interior do balão, que fica menos denso que o ar frio do exterior.
C o envelope precisa receber o calor da combustão para sofrer dilatação e comportar mais ar quente.
D os produtos da combustão, gás carbônico e água, formam uma mistura mais leve que o ar atmosférico.
E os queimadores funcionam como propulsores semelhantes aos presentes nos foguetes.

QUESTÃO 893

O CO_2 produzido pela decomposição térmica de 320g de carbonato de cálcio teve seu volume medido a 27°C e 0,8 atm.

O valor, em litros, encontrado foi:

(Dados: $Ca=40$; $C=12$; $O=16$; $R=0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$)

- A** 22,4. **B** 44,8. **C** 67,2. **D** 71,6. **E** 98,4

QUESTÃO 894 UNIRIO

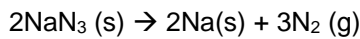
29,0 g de uma substância pura e orgânica, no estado gasoso, ocupam o volume de 8,20L à temperatura de 127°C e à pressão de 1520 mmHg. A fórmula molecular do provável gás é:

($R = 0,082 \text{ l} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$)

- A** C_2H_6 **B** C_3H_8 **C** C_4H_{10}
D C_5H_{12} **E** C_8H_{14}

QUESTÃO 895 UFU

Muitos compostos químicos sofrem decomposição rápida quando aquecidos. Essa propriedade pode ser aproveitada para finalidades diversas como, por exemplo, a decomposição térmica do NaN_3 , que é aproveitada para inflar os sacos de ar (air bags) nos automóveis quando uma colisão acontece. A decomposição do NaN_3 leva à produção de grande quantidade de gás, de acordo com:



Supondo-se que 65 g de NaN_3 são usados em um air bag, a quantidade de gás produzida a 27°C e a 1 atm será de

Dados: constante dos gases R é igual a $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot^\circ\text{K}^{-1}$

- A** 22,4 L
- B** 73,8 L
- C** 67,2 L
- D** 36,9 L

QUESTÃO 896 MACKENZIE

335g de um certo gás X_n ocupam 112,0L medidos nas CNTP. Se o peso atômico de X é 35,4u, então o gás tem fórmula:

- A** X_{10}
- B** X_8
- C** X_4
- D** X_3
- E** X_2

QUESTÃO 897 UFU

Em condições idênticas de pressão e temperatura, isolam-se as seguintes amostras gasosas:

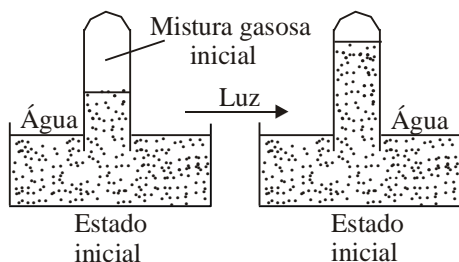
- I. 10L de xenônio.
- II. 20L de cloro.
- III. 30L de butano (C_4H_{10}).
- IV. 40L de dióxido de carbono.
- V. 50L de neônio.

A amostra com maior quantidade de matéria, expressa em mols, é a:

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

QUESTÃO 898

Uma mistura de metano (CH_4) e cloro (Cl_2), ambos gasosos, em proporções estequiométricas, foi submetida à ação da luz, como ilustrado a seguir:



A equação: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ representa a reação que ocorreu. Considerando rendimento de 100%, afirma-se que a diferença

observada entre os volumes gasosos nos estados inicial e final deve-se:

- I. à quantidade de mols de gás produzido, que aumentou a pressão interna;
- II. à dissolução do HCl gasoso na água, que causou redução da pressão interna;
- III. à água que, ao ser “empurrada” para dentro do tubo, comprimiu a mistura gasosa.

Dessas afirmações, apenas a

- A** I está correta.
- B** II está correta.
- C** III está correta.
- D** I e II estão corretas.
- E** II e aIII estão corretas.

QUESTÃO 899

Um recipiente de 10 L, contendo 2,0 mol de H_2 e 1,0 mol de Cl_2 , é aquecido e mantido a 105°C . A pressão no interior do recipiente, antes da reação, nestas condições, é 9,3 atm.

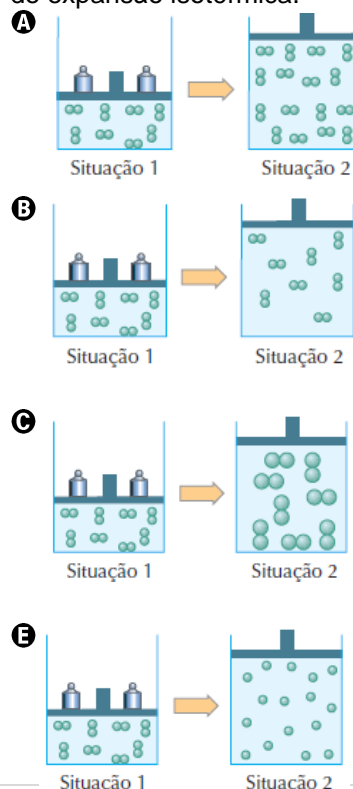
Após alguns dias, o $\text{H}_2(\text{g})$ e o $\text{Cl}_2(\text{g})$ reagem completamente formando $\text{HCl}(\text{g})$.

Após reação total, a quantidade total de gases no recipiente e a pressão parcial do HCl no interior do recipiente, à temperatura de 105°C , devem ser, respectivamente,

- A** 1,0 mol e 3,1 atm.
- B** 2,0 mol e 6,2 atm.
- C** 3,0 mol e 6,2 atm.
- D** 3,0 mol e 9,3 atm.
- E** 5,0 mol e 6,2 atm.

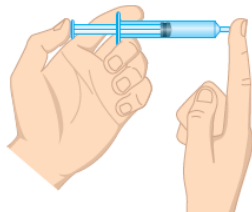
QUESTÃO 900

Uma amostra de gás oxigênio (O_2) a 25°C está em um recipiente fechado com um êmbolo móvel. Indique qual dos esquemas abaixo melhor representa um processo de expansão isotérmica.



QUESTÃO 901

Examine a figura abaixo.



A pressão do gás dentro da seringa pode ser diminuída:

- A** colocando a seringa em água gelada, mantendo a extremidade tampada.
- B** apertando o êmbolo, mantendo a extremidade tampada.
- C** abrindo a extremidade e sugando mais ar para dentro da seringa.
- D** colocando a seringa em água quente, mantendo a extremidade tampada.
- E** abrindo a extremidade e expulsando metade do ar para fora da seringa.

QUESTÃO 902

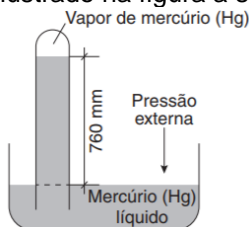
Por que o gás hélio deixa a voz fina ao ser inspirado? Isso ocorre devido ao formato da garganta (formato de tubo). Estudado pela família Bernoulli (família mais proeminente da história da Matemática), os tubos sonoros variam a frequência do som emitido de acordo com o gás nele confinado. Quanto menor a densidade do gás, maior a frequência do som (ou seja, mais agudo é o som). Sabendo que a densidade do ar é 28,8 g/L aproximadamente (ao nível do mar), qual dos outros gases a seguir também deixaria a voz mais fina que o normal (todos às mesmas condições)?

Dados (massa molar, em g/mol): H = 1; C = 12; O = 16; P = 31; Cl = 35,5; Kr = 84.

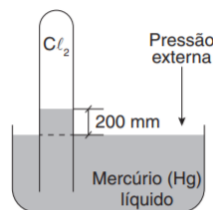
- A** H₂.
- B** Kr.
- C** CO₂.
- D** PCl₃.
- E** HCl.

QUESTÃO 903

A invenção do barômetro pelo discípulo de Galileu, Evangelista Torricelli (1608-1647), mostrou que, ao se inverter um tubo cheio de mercúrio sobre uma cuba contendo o mesmo metal, a coluna de mercúrio fica a uma altura bem determinada, que depende da pressão atmosférica local (pressão externa). Acima da coluna, acreditava-se na época que existia vácuo, mas, na realidade, há vapor de mercúrio em equilíbrio com o líquido, tal como ilustrado na figura a seguir.



Considere que, no mesmo ambiente representado anteriormente, foi feito um experimento no qual um tubo contendo 0,142 g de gás cloro (massa molar 71 g · mol⁻¹) a 7 °C foi invertido sobre uma cuba contendo mercúrio líquido, conforme ilustrado a seguir.



Considere a constante universal dos gases perfeitos como 62,3 mmHg · L · mol⁻¹ · K⁻¹ e que na experiência de Torricelli o vapor de mercúrio seja desprezível. Desconsiderando a presença de vapor de mercúrio acima da coluna de líquido, qual o valor do volume, em litros, ocupado pelo gás cloro nesse arranjo?

- A** 0,1744.
- B** 0,0459.
- C** 0,0623.
- D** 0,00156.
- E** 0,000082

QUESTÃO 904

A espectrometria de massas, desenvolvida, dentre outros cientistas, por Aston em 1919, proporcionou um grande avanço na pesquisa científica. Além de possuir outras aplicações, é por meio dela que é possível determinar a massa atômica de elementos que possuem diversos isótopos. Considere o elemento X cuja massa atômica seja de 69,7 u. Ao analisar um gráfico do espectro de massa dos isótopos desse elemento, um aluno anotou em seu caderno de laboratório os seguintes dados:

Isótopo X⁶⁹ = 68,9 u

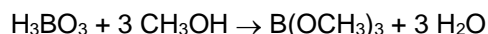
Isótopo X⁷¹ = 70,9 u

Ao calcular o percentual de abundância do isótopo mais leve, o aluno encontrou o valor

- A** 35%.
- B** 40%.
- C** 60%.
- D** 65%.
- E** 70%.

QUESTÃO 905

A coloração verde encontrada em alguns fogos de artifício é consequência da combustão do borato de metila B(OCH₃)₃. Para a obtenção do mesmo, primeiramente, é reagido ácido ortobórico (H₃BO₃) com metanol (CH₃OH) na presença de ácido sulfúrico concentrado, que atua como catalisador nesta reação de esterificação:



Este éster é muito volátil e, ainda, é inflamável, queimando rapidamente segundo a equação:



Durante sua combustão aparece a chama verde, que é o efeito visto nos céus durante as festividades. Em um destes eventos, foram utilizados 7 mols de borato de metila para um show de fogos de 15 minutos.

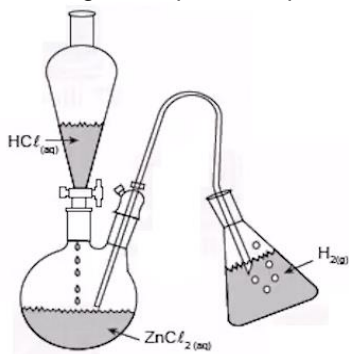
Quantos litros de CO_2 são liberados, aproximadamente, nas condições ambientes de temperatura e pressão (CATP), sabendo que a pureza do borato é de 90%?

DADOS: Volume de gás por mol na CATP: 25L/mol

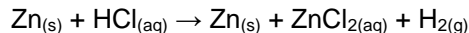
- A 252.
- B 423.
- C 429.
- D 473.
- E 525.

QUESTÃO 906

O gás hidrogênio (H_2) pode ser obtido em laboratório, utilizando-se o seguinte aparato experimental:



A equação química não balanceada da reação que ocorreu no balão está representada a seguir:



Supondo-se que a massa de Zn inicialmente no balão fosse de 6,5 g e que foram adicionados 0,4 mol de HCl. Qual é o volume de gás hidrogênio obtido, em litros, nas CNTP?

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H = 1. Cl=35,5; Zn = 65.

Volume molar dos gases nas CNTP = 22,4 L

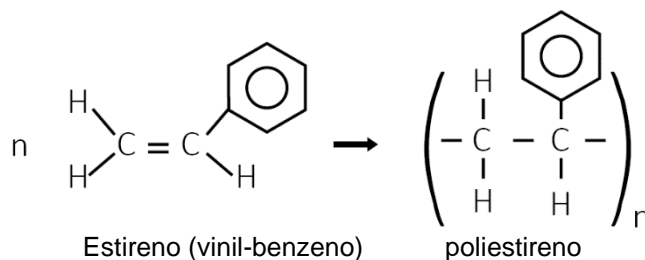
- A 0,224.
- B 2,240.
- C 4,480.
- D 22,40.
- E 44,80.

QUESTÃO 907

Para se fabricar um copo descartável é necessário o consumo de matéria-prima (aproximadamente 8 gramas de poliestireno ou polipropileno) e também o consumo de energia elétrica, cerca de 6,0 Wh por copo.

Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br>. Acesso em: 27 mar. 2015 (adaptado).

O Poliestireno é um polímero, produzido da seguinte maneira:



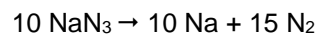
Para a produção de 5 copos descartáveis, qual é o número de monômeros de polímero que são utilizados?

Dados: massa molar C =12 g/mol; massa molar H = 1g/mol

- A $1,6 \cdot 10^{24}$ monômeros.
- B $4,1 \cdot 10^3$ monômeros.
- C $3,2 \cdot 10^{23}$ monômeros.
- D $4,6 \cdot 10^{22}$ monômeros.
- E $2,3 \cdot 10^{23}$ monômeros.

QUESTÃO 908

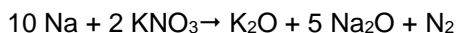
O *airbag* ("bolsa de ar") é um equipamento de segurança obrigatório nos novos carros produzidos no Brasil. Essas bolsas são feitas de um material bastante reforçado, que costuma ser o polímero náilon, que é bem resistente. O sensor é ligado a um filamento que fica em contato com uma pastilha de azoteto de sódio, dentro do *airbag*. Ele emite então uma faísca ou descarga elétrica, que aquece o azoteto, fornecendo a energia de ativação necessária para dar início à reação de oxirredução que libera grande quantidade de gás nitrogênio (N_2), mostrada a seguir.



A formação do gás nitrogênio ocorre em alta velocidade, assim, a bolsa se infla rapidamente, em fração de segundos.



No entanto, o sódio metálico produzido é um composto muito reativo e, portanto, precisa ser inativado. É para isso que serve o nitrato de potássio presente na bolsa:



De acordo com as reações, pode-se inferir que o volume total de N_2 nas CNTP produzidos nesses dois processos, partindo de 650 g de NaN_3 e com KNO_3 em excesso, foi de aproximadamente

Dados: Massas molares: Na = 23 g/mol, N = 14 g/mol, O = 16 g/mol. Volume molar = 22,4 L.

- A** 358 L. **B** 270 L. **C** 22,4 L.
D 134 L. **E** 240 L.

QUESTÃO 909

Algumas companhias tabagistas já foram acusadas de adicionarem amônia aos cigarros, numa tentativa de aumentar a liberação de nicotina, o que fortalece a dependência.

Suponha que uma amostra de cigarro libere $2,0 \times 10^{-4}$ mol de amônia, a 27 °C e 1 atm.

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \times \text{L} \times \text{K}^{-1} \times \text{mol}^{-1}$. O volume de NH_3 gasoso, em mL, será, aproximadamente,

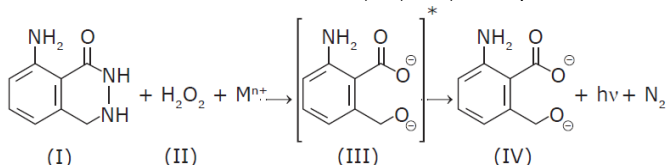
- A** 49 **B** 4,9 **C** 0,49
D 0,049 **E** 0,0049

QUESTÃO 910 ENEM

Na investigação forense, utiliza-se luminol, uma substância que reage com o ferro presente na hemoglobina do sangue, produzindo luz que permite visualizar locais contaminados com pequenas quantidades de sangue, mesmo em superfícies lavadas.

É proposto que, na reação do luminol (I) em meio alcalino, na presença de peróxido de hidrogênio (II) e de um metal de transição (Mn^{n+}), forma-se o composto 3-amino ftalato (III) que sofre uma relaxação dando origem ao produto final da reação (IV), com liberação de energia ($h\nu$) e de gás nitrogênio (N_2).

QUÍMICA NOVA, 25, nº 6, 2002. p. 1 003-1 011.



Dados: pesos moleculares: Luminol = 177 ; 3-amino ftalato = 164

Na análise de uma amostra biológica para análise forense, utilizou-se 54 g de luminol e peróxido de hidrogênio em excesso, obtendo-se um rendimento final de 70%. Sendo assim, a quantidade do produto final (IV) formada na reação foi de

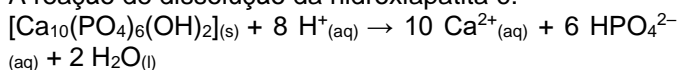
- A** 123,9. **B** 114,8.
C 86,0. **D** 35,0.
E 16,2.

QUESTÃO 911

O flúor é usado de forma ampla na prevenção de cáries. Por reagir com a hidroxiapatita [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$] presente nos esmaltes dos dentes, o flúor forma a fluorapatita [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$], um mineral mais resistente ao ataque ácido decorrente de bactérias específicas presentes nos açúcares das placas que aderem aos dentes.

Disponível em: <<http://www.odontologia.com.br>. Acesso em: 27 jul. 2010 (Adaptação).

A reação de dissolução da hidroxiapatita é:



Dados: Massas molares em g/mol:

$[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2] = 1\ 004$;

$\text{HPO}_4^{2-} = 96$;

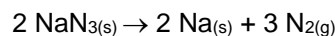
Ca = 40.

Supondo-se que o esmalte dentário seja constituído exclusivamente por hidroxiapatita, o ataque ácido que dissolve completamente 1 mg desse material ocasiona a formação de, aproximadamente,

- A** 0,14 mg de íons totais. **B** 0,40 mg de íons totais.
C 0,58 mg de íons totais. **D** 0,97 mg de íons totais.
E 1,01 mg de íons totais.

QUESTÃO 912

Os *air bags* de segurança em automóveis funcionam por meio da geração de gás nitrogênio advindo da decomposição rápida de azida de sódio, NaN_3 :



Se um *air bag* tem um volume de 36L e contém gás nitrogênio a uma pressão de 1,5 atm à temperatura de 27°C, significa que foram decompostos aproximadamente:

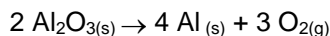
Dados: $R=0,082 \text{ L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$; $\text{MM}_{\text{NaN}_3}=65 \text{ g/mol}$.

- A** 95g de azida de sódio.
B 115g de azida de sódio.
C 23g de nitrogênio.
D 131g de azida de sódio.
E 28g de nitrogênio.

QUESTÃO 913

O químico francês Lavoisier ficaria surpreso se conhecesse os atuais processos de reciclagem de lixo. É assim que moradores, empresários e o poder público seguem à risca a máxima do cientista que revolucionou o século XVIII, ao provar que na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Ao mesmo tempo em que diminui a quantidade de lixo jogado nos aterros sanitários, há a transformação de lixo em objeto de consumo. Nada se perde. Assim, observe a seguinte equação, que representa uma das reações envolvidas no processo de reciclagem do alumínio.

1º SEMESTRE 2020



Se uma massa de 204 kg for reciclada, o volume (nas CNTP) de gás oxigênio liberado nessa reação será de, aproximadamente:

Dados: Massa molar do $\text{Al}_2\text{O}_3 = 102 \text{ g/mol}$; volume molar do gás = $22,4 \text{ L/mol}$.

- A $6,7 \cdot 10^4 \text{ L}$.
- B $7,0 \cdot 10^3 \text{ L}$.
- C $6,7 \cdot 10^3 \text{ L}$.
- D $54 \cdot 10^3 \text{ L}$.
- E $0,8 \cdot 10^3 \text{ L}$.

QUESTÃO 914

O quadro abaixo relaciona 5 substâncias diferentes com suas densidades aproximadas e massas molares. Os valores das densidades são todos referentes a uma mesma temperatura e pressão.

Substância	Massa Molar (g/mol)	Densidade (g.cm ⁻³)
Etanol (C ₂ H ₅ OH)	46	0,8
Tetracloro de carbono (CCl ₄)	154	1,6
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	98	1,8
Peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂)	34	1,5
n-Octano (C ₈ H ₁₈)	114	0,7

Em 5 frascos, há volumes iguais de cada substância, nas mesmas condições de pressão e temperatura. O frasco que possui o maior número de moléculas é o frasco que contém:

- A C₂H₅OH
- B CCl₄
- C H₂SO₄
- D H₂O₂
- E C₈H₁₈

QUESTÃO 915

Durante a putrefação de tecidos orgânicos, ocorre a liberação da cadaverina, uma substância de fórmula percentual C_{60%}H_{14%}N_{28%}. A cadaverina é uma das principais responsáveis pelo cheiro desagradável de decomposição de cadáveres, e é resultado da hidrólise proteica que ocorre durante o processo. Sabendo que a sua massa molar é de 102 g/mol , quantos átomos de carbono há em 357 g da substância? (Dados: Massas molares dos elementos: C = 12 g/mol ; N = 14 g/mol ; H = 1 g/mol . Considere o valor da constante de Avogadro igual a $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

- A $1,05 \times 10^{25}$ átomos
- B $2,1 \times 10^{24}$ átomos
- C $17,5 \times 10^{23}$ átomos
- D $5,25 \times 10^{24}$ átomos
- E $8,75 \times 10^{24}$ átomos

QUESTÃO 916

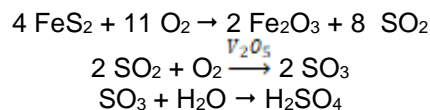
A emissão de substâncias químicas na atmosfera, em níveis elevados de concentração, pode causar danos ao ambiente. Entre os poluentes primários, destacam-se os gases CO₂, CO, SO₂ e CH₄. Esses gases, quando confinados, escapam lentamente, por qual quer orifício, por meio de um processo chamado efusão. Suponha que os gases citados, mantidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, tenham sido colocados em balões de borracha de igual volume. A ordem decrescente de velocidade de efusão das substâncias contidas nos balões é:

Dado: massas molares em g/mol: C:12; O:16; H:1; S:32.

- A CO; CH₄; SO₂; CO₂
- B SO₂; CO₂; CO; CH₄
- C CO₂; SO₂; CH₄; CO
- D CH₄; CO; CO₂; SO₂
- E CH₄; SO₂; CO; CO₂

QUESTÃO 917 UFF

Garimpeiros inexperientes, quando encontram pirita, pensam estar diante de ouro, por isso, a pirita é chamada "ouro dos tolos". Entretanto, a pirita não é um mineral sem aplicação. O H₂SO₄, ácido muito utilizado nos laboratórios de química, pode ser obtido a partir da pirita por meio do processo:

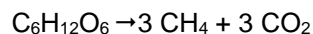


Qual é a alternativa que indica a massa de H₂SO₄ obtida a partir de $60,0 \text{ kg}$ de pirita, com 100% de pureza, por meio do processo equacionado anteriormente?

- A 9,8 kg
- B 12,4 kg
- C 49,0 kg
- D 60,0 kg
- E 98,0 kg

QUESTÃO 918

Biodigestores são dispositivos para produção de biogás e fertilizantes por meio da decomposição anaeróbia de matéria orgânica. O biogás é composto, principalmente, de uma mistura de gás carbônico e metano. A reação a seguir mostra a decomposição de uma biomolécula simples, a glicose:



O volume aproximado de biogás produzido pela biodigestão de $4,5 \text{ kg}$ de glicose, em condições ambientes, é

- Dados: Massas molares em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: C = 12, H = 1, O = 16, volume molar nas CNTP = $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- A $0,5 \text{ m}^3$
 - B $1,0 \text{ m}^3$
 - C $1,5 \text{ m}^3$
 - D $3,4 \text{ m}^3$
 - E $18,6 \text{ m}^3$

QUESTÃO 919 MACKENZIE

A velocidade de difusão do gás hidrogênio é igual a 27 km/min, em determinadas condições de pressão e temperatura. Nas mesmas condições, a velocidade de difusão do gás oxigênio em km/h é de:

- A 4km/h.
- B 108km/h.
- C 405km/h.
- D 240km/h.
- E 960km/h.

QUESTÃO 920 PUCCAMP

Tanto em comemorações esportivas como na prática do balonismo como esporte, bexigas e balões dirigíveis são cheios com gases que apresentam determinadas propriedades.

Dentre as substâncias gasosas a seguir:

- I. **hélio**: menos denso do que o ar e praticamente inerte;
- II. **dióxido de carbono**: mais denso do que o ar e incombustível;
- III. **criptônio**: praticamente inerte e mais denso que o ar;
- IV. **monóxido de carbono**: combustível e de densidade próxima à do ar.

A mais segura para ser utilizada em balões e bexigas é:

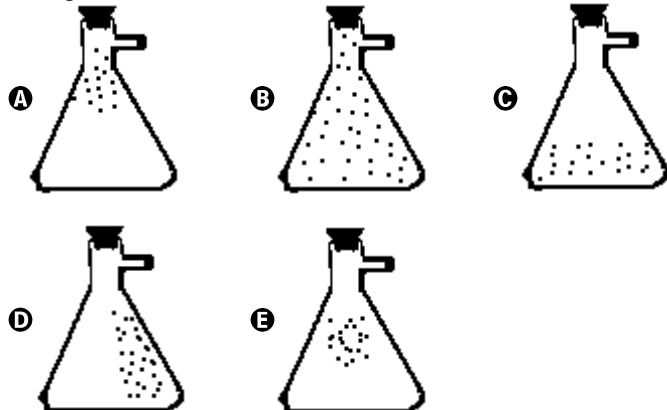
- A V.
- B IV.
- C III.
- D II.
- E I.

QUESTÃO 921

O frasco representado abaixo contém gás hidrogênio puro. Parte do hidrogênio é retirado, ligando-se o tubo lateral do frasco a uma bomba de vácuo.



A alternativa que mostra o conteúdo do frasco após o desligamento da bomba é:

**QUESTÃO 922 FUMARC**

Em um acidente ocorrido em Ribeirão Preto (SP), um caminhão tombou e provocou o vazamento de 25 litros de ácido nítrico (HNO_3). Segundo informações do Corpo de Bombeiros Militar local, um dos compartimentos que transportavam esse produto caiu do caminhão e, ao bater no chão, a tampa se soltou e causou o derramamento do produto. O Corpo de Bombeiros Militar utilizou como reagente neutralizante do produto carbonato de sódio (Na_2CO_3).

Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: out. 2018. (adaptado).

Sabe-se que o reagente derramado tem as seguintes características:

1. Densidade igual a 1,5 g/mL.
2. Percentual em massa igual a 60%.

Nessas condições, é correto afirmar que a massa de carbonato de sódio, em quilogramas, que reagiu completamente com o ácido para neutralizá-lo é de, aproximadamente,

- A 10.
- B 20.
- C 30.
- D 40.

QUESTÃO 923 CONSULPLAN

A habilidade para modelar o comportamento de gases numericamente foi uma importante conquista que ampliou a aplicabilidade em muitas áreas da ciência. A similaridade do comportamento de diferentes gases comumente encontrados no laboratório permitiu a construção de modelos para descrever como os átomos devem se comportar.

Sobre a teoria cinético-molecular dos gases, analise as seguintes afirmativas a seguir.

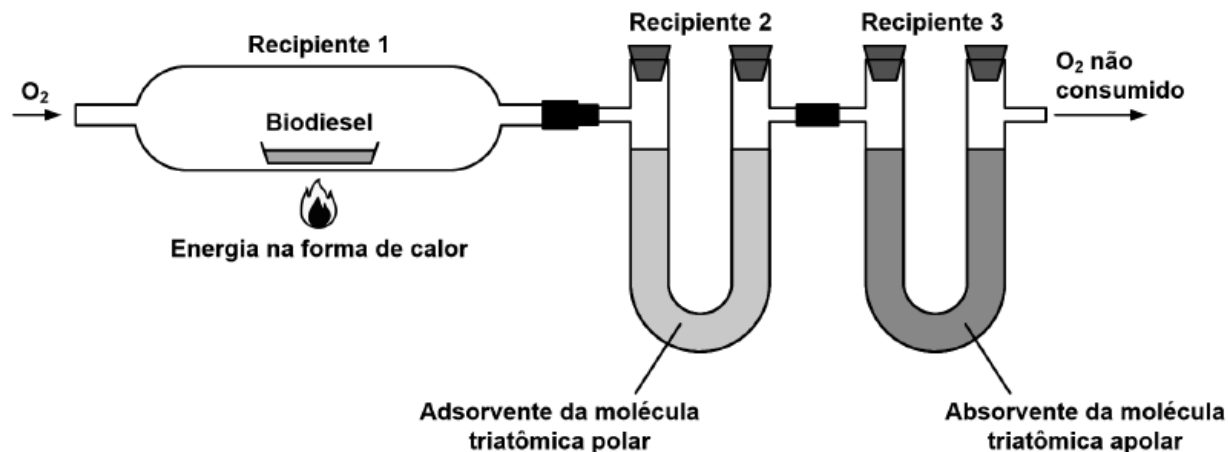
- I. As partículas em um gás interagem entre si apenas quando as colisões ocorrem.
- II. A energia cinética média das partículas em um gás é proporcional à temperatura absoluta do gás e depende da identidade do gás.
- III. As partículas em um gás movem-se em linhas retas, exceto quando elas colidem com outras moléculas ou com as paredes do recipiente. As colisões entre si e com as paredes do recipiente são elásticas, de tal forma que a energia cinética das partículas é conservada.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- A I, II e III.
- B I, apenas.
- C I e II, apenas.
- D I e III, apenas.
- E II e III, apenas.

QUESTÃO 924

Uma amostra de 59,6 g de biodiesel ($C_xH_yO_z$) passa por um processo de combustão completa no recipiente 1 conforme a representação a seguir.



Nesse processo foram admitidos 264,0 g de oxigênio, sendo rejeitados, na forma de oxigênio não consumido, 88,0 g. Observou-se ainda, no recipiente 2, um acréscimo de massa de 68,4 g e no recipiente 3, um acréscimo de massa de 167,2 g.

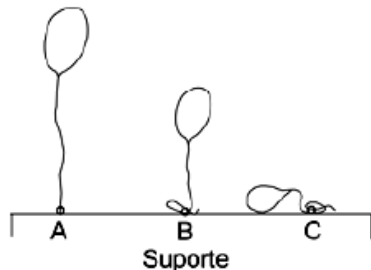
A alternativa que apresenta a fórmula molecular do biodiesel compatível com as informações apresentadas anteriormente é

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

- A $C_{20}H_{36}O_2$
 B $C_{19}H_{38}O_2$
 C $C_{16}H_{28}O$
 D $C_{19}H_{28}O_4$
 E $C_{16}H_{22}O_4$

QUESTÃO 925 FUVEST

A velocidade com que um gás atravessa uma membrana é inversamente proporcional à raiz quadrada de sua massa molar. Três bexigas idênticas, feitas com membrana permeável a gases, expostas ao ar e inicialmente vazias, foram preenchidas, cada uma, com um gás diferente. Os gases utilizados foram hélio, hidrogênio e metano, não necessariamente nesta ordem. As bexigas foram amarradas, com cordões idênticos, a um suporte.



Decorrido algum tempo, observou-se que as bexigas estavam como na figura. Conclui-se que as bexigas A, B e C foram preenchidas, respectivamente, com

- A hidrogênio, hélio e metano.
 B hélio, metano e hidrogênio.
 C metano, hidrogênio e hélio.
 D hélio, hidrogênio e metano.
 E metano, hélio e hidrogênio.

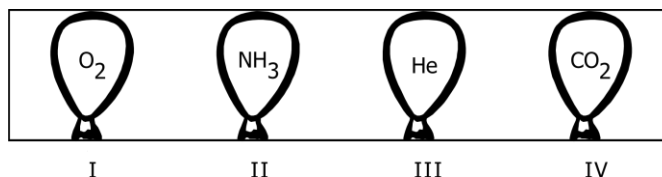
Dados – massas molares (g/mol):

H = 1,0; He = 4,0; C = 12

Massa molar média do ar = 29 g/mol

QUESTÃO 926 MACKENZIE

Quatro balões idênticos foram encheidos com um mol de gás e colocados em uma caixa fechada, conforme a figura abaixo. Todos os gases encontram-se à $P = 1$ atm e $T = 25^\circ\text{C}$.



Dados: massa molar (g/mol) H=1; He= 4; C = 12; N = 14; O = 16. massa aparente do ar = 28,96 g/mol.

Se abrimos a caixa, os balões que vão subir são

- A I e III, apenas.
 B II e III, apenas.
 C I e IV, apenas.
 D II e IV, apenas.
 E I, II e III, apenas.

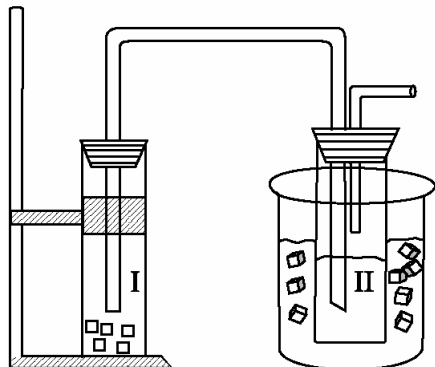
QUESTÃO 927 UNIFOR

No estado gasoso e nas mesmas condições de pressão e temperatura, monóxido de carbono e nitrogênio têm praticamente a mesma densidade. Isto porque essa substância tem mesma:

- A reatividade química
 B solubilidade em água
 C massa molar
 D temperatura de condensação
 E constituição química

QUESTÃO 928 UNIFESP

No laboratório de química, um grupo de alunos realizou o experimento esquematizado na figura, que simula a fabricação do bicarbonato de sódio, um produto químico de grande importância industrial.



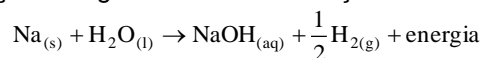
O frasco II, imerso em um banho de água e gelo, contém solução aquosa com carbonato de amônio e 23,4 g de cloreto de sódio. O frasco I, gerador de gás carbônico, contém "gelo seco", que quando borbulhado na solução do frasco II causa uma reação, produzindo como único produto sólido o bicarbonato de sódio. Decorrido o tempo necessário de reação, os cristais foram separados e secados, obtendo-se 25,2 g de NaHCO_3 . Considerando que reagente limitante é NaCl , o rendimento percentual desse processo, corretamente calculado pelo grupo de alunos, foi igual a:

- A 85%.
- B 80%.
- C 75%.
- D 70%.
- E 39%.

QUESTÃO 929 UERJ

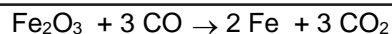
Sódio metálico, Na^0 , e cátion sódio, Na^+ , são exemplos de espécies que apresentam propriedades químicas diferentes. Quando são utilizados 3g de sal de cozinha (NaCl) na dieta alimentar, o organismo absorve sódio na forma iônica. No entanto, a ingestão de quantidade equivalente de sódio metálico, por sua violenta reação com a água do organismo e pelo efeito corrosivo do hidróxido de sódio formado, causaria sérios danos à saúde.

A equação a seguir mostra essa reação.



Considerando rendimento de 100%, a ingestão de 3g de sódio metálico produziria, aproximadamente, uma massa de hidróxido de sódio, em gramas, igual a:

- A 5,2.
- B 8,3.
- C 12,1.
- D 23,0

QUESTÃO 930 MACKENZIE

Dados: Fe = 56; O = 16; C = 12

Relativamente à equação anterior, que representa de forma simplificada a obtenção do ferro a partir da hematita, fazem-se as afirmações :

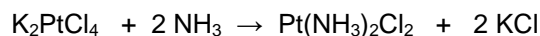
- I. o ferro é obtido a partir da redução da hematita;
- II. ocorre uma reação de adição;
- III. obtêm-se 210 kg de ferro se for usada uma tonelada de hematita com 405 de pura, considerando que o rendimento da reação foi de 75%;
- IV. no monóxido de carbono ocorre redução.

Dentre as afirmações, somente estão corretas:

- A I e II.
- B II e IV.
- C II e III.
- D III e IV.
- E I e III.

QUESTÃO 931

A cisplatina, um complexo inorgânico utilizado no tratamento do câncer de testículos, é preparada através da reação da amônia com o tetracloroplatinato de potássio, segundo a reação:



Ao utilizarem-se 10 g de cada um dos reagentes dados, na preparação desta metalodroga, a quantidade máxima de cisplatina que será formada é

- A 7,2 g.
- B 14,4 g.
- C 21,6 g.
- D 29 g.
- E 36,2 g

QUESTÃO 932

Quando 56g de ferro são colocados para reagir com 40g de enxofre, de acordo com a reação:



Dados: Fe=56; S=32

Formam-se:

- A 40g de FeS e sobram 16g de ferro;
- B 56g de FeS e sobram 8g de enxofre;
- C 96g de FeS;
- D 88g de FeS e sobram 8g de enxofre;
- E 40g de FeS e sobram 8g de ferro.

QUESTÃO 933 UNIFOR

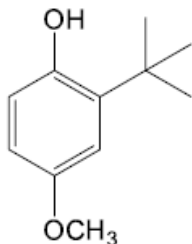
Numa chapa de raios X, após revelada, há em média, 5×10^{-4} g de prata metálica (Ag) por cm^2 . Assim sendo, o número de átomos de prata existente em uma radiografia dentária que mede cerca de 2,5 cm x 4,0 cm é, aproximadamente, igual a:

Dados: Massa molar da prata = $1 \times 10^2 \text{ g.mol}^{-1}$
Constante de Avogadro = $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- A 3×10^{19}
- B 3×10^{23}
- C 3×10^{27}
- D 6×10^{19}
- E 6×10^{27}

QUESTÃO 934

O BHA é um aditivo alimentar que provoca aumento da excreção urinária de ácido ascórbico, aumento da mortalidade perinatal e retardos de crescimento nos filhotes, sendo encontrado em cereais e alimentos ricos em gordura. Individualmente o BHA é permitido pela legislação brasileira com limite de 50 mg/kg nos compostos.



BHA (Butil- hidroxianisol).

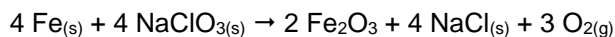
A quantidade de matéria mínima permitida desse composto em 250g de alimento é

Dados: H:1g/mol; O:16g/mol; C: 12g/mol.

- A** 1,3 mol. **B** $6,9 \times 10^{-5}$ mol.
C 7×10^{-2} mols. **D** $4,5 \times 10^4$ mols.
E 2 mols.

QUESTÃO 935

Nas máscaras usadas na aviação para fornecimento de gás oxigênio, a reação química que ocorre pode ser representada pela equação



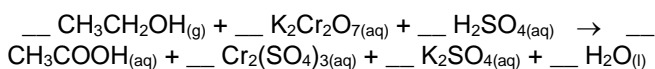
Partindo de 19,2 g do redutor e 16 g do íon oxidante no processo descrito, a reação evolui atingindo um rendimento de 95%. O volume gasoso produzido se medido a 27 °C e 1 atm na transformação apresentada é, em cm^3 , aproximadamente

Massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): O = 16; Na = 23; Cl = 35,5; Fe = 56.

- A** 2,10. **B** 2,80. **C** 3,37.
D 3 358,50. **E** 3 542,40.

QUESTÃO 936

O Equipamento conhecido como bafômetro permite, por meio do ar expirado por uma pessoa, determinar a quantidade de álcool no sangue. O ar passa por uma solução alaranjada de dicromato de potássio, acidificada com ácido sulfúrico. Se o etanol estiver presente no ar expirado, ocorre reação com o dicromato em meio acidulado, produzindo Cr^{3+} , de cor verde, na forma de $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$ conforme a equação a seguir:



A quantidade mínima necessária de álcool (em mols) expirado, para que a coloração do líquido mude de alaranjado para verde, uma vez que a massa de

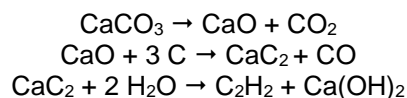
dicromato presente é 588g, em meio a 768 g de ácido, é

Massas molares: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = 46\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 294\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{H}_2\text{SO}_4 = 96\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

- A** 1 mol. **B** 2 mols.
C 3 mols. **D** 4 mols.
E $1,38 \times 10^2$ mols.

QUESTÃO 937

A sequência das reações que envolvem a obtenção do gás acetileno, utilizado como combustível em maçaricos de alta performance, é:

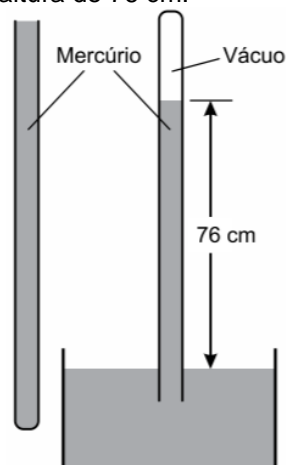


O processo industrial de obtenção de gás acetileno não apresenta rendimento de 100%, pois existem perdas significativas durante o processo, de modo que ao utilizar 200 gramas de calcário (CaCO_3 , de massa molar $100\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) obtêm-se apenas 39 gramas de acetileno (C_2H_2 , de massa molar $26\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$). Portanto, o rendimento dessa reação é de

- A** 19,5% **B** 39% **C** 52%
D 65% **E** 75%

QUESTÃO 938

Em 1643, Evangelista Torricelli realizou um experimento com o qual mediu a pressão atmosférica terrestre ao nível do mar. Encheu com mercúrio um tubo de aproximadamente 1m de comprimento, fechou-o e, invertendo o tubo, mergulhou sua extremidade em outro recipiente também contendo mercúrio. Após a abertura da extremidade do tubo, o mercúrio desceu até estabilizar-se à altura de 76 cm.



Anos depois, por iniciativa de Blaise Pascal, o mesmo experimento foi realizado na França, no alto de uma montanha, e a coluna de mercúrio se estabilizou a uma altura de 60,8 cm. Considerando a pressão atmosférica ao nível do mar igual a $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e que a aceleração da gravidade tem o mesmo valor no alto da montanha e ao nível do mar, a pressão atmosférica no alto da montanha onde foi realizado o experimento era

- A** $8,0 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. **B** $6,6 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. **C** $1,25 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.
D $8,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. **E** $6,6 \cdot 10^3 \text{ Pa}$.

QUESTÃO 939

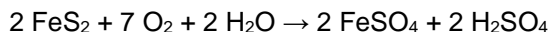
Em janeiro de 2018 foi encontrado em uma mina na África o quinto maior diamante (uma variedade alotrópica do carbono) do mundo, pesando 900 quilates. Considerando que um quilate equivale a uma massa de 200 mg, a quantidade, em mol, de átomos de carbono existente nesse diamante é igual a

Dados: massa molar ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) C = 12.

- A** $1,5 \cdot 10^1$ **B** $3,0 \cdot 10^1$ **C** $4,5 \cdot 10^1$
D $1,5 \cdot 10^4$ **E** $3,0 \cdot 10^4$

QUESTÃO 940

Em águas naturais, a acidez mineral pode ser formada através da oxidação de sulfetos, como indica a equação química a seguir:



Em uma amostra de água retirada de um rio, foi encontrada uma concentração de FeSO_4 igual a $0,02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

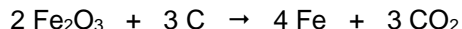
Nesse rio, a massa de FeS_2 dissolvida por litro de água era igual a

Dados: Massas atômicas (u) Fe 56; S 32.

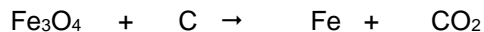
- A** 0,48 g. **B** 0,24 g. **C** 0,12 g.
D 2,4 g. **E** 1,2 g.

QUESTÃO 941

O ferro metálico, extremamente importante para o setor industrial, normalmente é obtido nos processos siderúrgicos por meio de uma redução do minério de ferro hematita, constituída basicamente por óxido férrico – Fe_2O_3 . A equação química a seguir representa simplificada essa redução:



A magnetita consiste em outro minério de ferro, constituído por Fe_3O_4 . Caso a indústria siderúrgica substituísse a hematita pela magnetita, a reação, representada por sua equação química não-balanceada, de produção do ferro metálico seria:



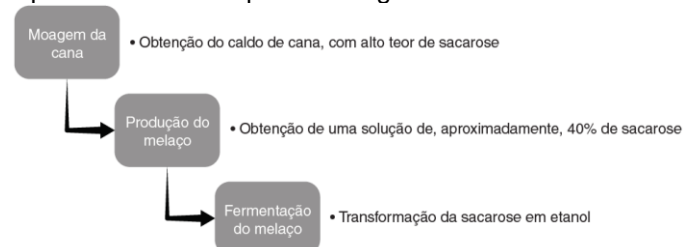
A substituição da hematita pela magnetita

- A** apresentaria maior rendimento quanto à produção de ferro e menor impacto sobre a atmosfera.
B geraria produtos indesejados nos processos envolvidos na siderurgia.
C impactaria a atmosfera de forma mais intensa, gerando uma maior quantidade de CO_2 .
D renderia uma menor quantidade de ferro, embora ofereça menor impacto ambiental.
E resultaria em menor rendimento quanto à quantidade de ferro produzida.

QUESTÃO 942

Um dos exemplos mais bem-sucedidos de como contribuir para a redução da demanda por combustíveis fósseis em transportes talvez seja o uso de um derivado da cana-de-açúcar, o etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), como substituto da gasolina.

O processo de obtenção industrial do etanol está representado no esquema a seguir:



A etapa de fermentação do melão de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) pode ser representada, simplificada, pelas seguintes equações:

- I. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 II. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$

Considere, para efeito de cálculo, que somente a glicose é convertida em etanol e que as massas molares (em g/mol) desses elementos são $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$ e $\text{O} = 16$. Assim, a massa final de etanol, obtida a partir da moagem da cana que contenha 68,4 kg de sacarose, admitindo-se um rendimento de 70% na conversão da glicose em etanol, é mais próxima de

- A** 5,2 kg.
B 6,4 kg.
C 7,4 kg.
D 12,2 kg.
E 13,0 kg.

QUESTÃO 943

O aquecimento do ferro metálico em presença de carvão pode levar à produção de uma liga especial denominada cementita, cujo teor de carbono é 6,7%, em massa. Essa liga apresenta propriedades mecânicas diferentes das apresentadas pelo ferro na forma isolada, o que permite que seja utilizada em uma variedade de aplicações.

Considerando que a cementita é constituída apenas de ferro e carbono, a fórmula mínima que representa essa liga é

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: C = 12; Fe = 56.

- A** FeC .
B Fe_2C .
C Fe_3C .
D Fe_3C_2 .
E Fe_4C_3 .

QUESTÃO 944 UECE (MODIFICADO)

O sulfato de cobre II penta-hidratado, ($249,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) é utilizado como fungicida no controle da praga da ferrugem e, quando submetido a uma temperatura superior a $100 \text{ }^\circ\text{C}$, muda de cor e perde água de hidratação.

Ao aquecermos $49,90 \text{ g}$ desse material a uma temperatura de $110 \text{ }^\circ\text{C}$, a massa resultante de sulfato de cobre desidratado, em relação à massa inicial, corresponde a

Dados: massa molar da água igual a $18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

- A** 20%.
- B** 25%.
- C** 22%.
- D** 18%.
- E** 35%

QUESTÃO 945 ENEM

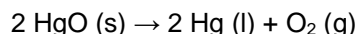
As indústrias de cerâmica utilizam argila para produzir artefatos como tijolos e telhas. Uma amostra de argila contém 45% em massa de sílica (SiO_2) e 10% em massa de água (H_2O). Durante a secagem por aquecimento em uma estufa, somente a umidade é removida.

Após o processo de secagem, o teor de sílica na argila seca será de

- A** 45%.
- B** 50%.
- C** 55%.
- D** 90%.
- E** 100%.

QUESTÃO 946

O método utilizado por Joseph Priestley, para obter o gás oxigênio, empregava a decomposição térmica de óxido de mercúrio, como mostra a equação química:



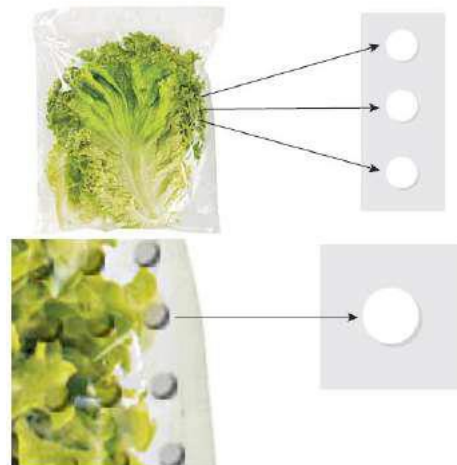
Considerando o oxigênio como gás ideal, calcule o volume desse gás, medido a 27°C e 760 mmHg , produzido pela decomposição completa de $40,0 \text{ g}$ de óxido de mercúrio.

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $\text{Hg} = 200,6$; $\text{O} = 16$; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $0^\circ\text{C} = 273\text{K}$

- A** 1,4 L
- B** 2,3 L
- C** 4,0 L
- D** 5,1 L
- E** 6,7 L

QUESTÃO 947

Novas tecnologias de embalagens visam a aumentar o prazo de validade dos alimentos, reduzindo sua deterioração e mantendo a qualidade do produto comercializado. Essas embalagens podem ser classificadas em Embalagens de Atmosfera Modificada Tradicionais (MAP) e Embalagens de Atmosfera Modificada em Equilíbrio (EMAP). As MAP são embalagens fechadas que podem utilizar em seu interior tanto gases como He, Ne, Ar e Kr, quanto composições de CO_2 e O_2 em proporções adequadas. As EMAP também podem utilizar uma atmosfera modificada formada por CO_2 e O_2 e apresentam microperfurações na sua superfície, conforme ilustrado abaixo.



Admita que, imediatamente após a colocação do gás argônio em uma embalagem específica, esse gás assume o comportamento de um gás ideal e apresenta as seguintes características:

Pressão = 1 atm
Temperatura = 300 K
Massa = 0,16 g

Nessas condições, o volume, em mililitros, ocupado pelo gás na embalagem é:

- A** 96.
- B** 85.
- C** 77.
- D** 64.

QUESTÃO 948 FUVEST

A tabela abaixo apresenta informações sobre cinco gases contidos em recipientes separados e selados.

Recipiente	Gás	Temperatura (K)	Pressão (atm)	Volume (L)
1	O_3	273	1	22,4
2	Ne	273	2	22,4
3	He	273	1	22,4
4	N_2	273	1	22,4
5	Ar	273	1	22,4

Qual recipiente contém a mesma quantidade de átomo que um recipiente selado de 22,4 L, contendo H_2 , mantido a 2 atm e 273 K?

- A** 1
- B** 2
- C** 3
- D** 4
- E** 5

QUESTÃO 949 IFCE

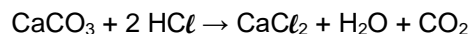
A quantidade de átomos de carbono contida em 80 gramas de gás propano (C_3H_8) e a massa, em gramas, de uma molécula de C_3H_8 são, aproximadamente

Dados: Massas molares C(12g/mol); H(1 g/mol).
Constante de Avogadro $6 \cdot 10^{23}$ /mol.

- A** $3,87 \cdot 10^{24}$ e $7,33 \cdot 10^{-23}$
B $3,27 \cdot 10^{-24}$ e $7,33 \cdot 10^{-23}$
C $1,09 \cdot 10^{24}$ e $7,33 \cdot 10^{-23}$
D $1,09 \cdot 10^{24}$ e $7,33 \cdot 10^{23}$
E $3,27 \cdot 10^{24}$ e $7,33 \cdot 10^{-23}$

QUESTÃO 950

Indique a massa de carbonato de cálcio necessária para produzir 11,2 L de dióxido de carbono quando o mesmo reage com excesso de ácido clorídrico de acordo com a equação:



Considere o volume molar igual a $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ e as massas molares do carbonato, ácido clorídrico e gás carbônico igual a 100, 36,5 e $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente

- A** 22 g
B 44 g
C 50 g
D 100 g
E 150 g

QUESTÃO 951

Considere as seguintes amostras:

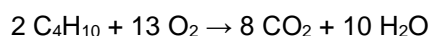
- I. 1 mol de ácido sulfúrico (H_2SO_4).
 II. 44,8 litros de gás oxigênio (O_2) nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP).
 III. $9,0 \cdot 10^{23}$ moléculas de ácido acético ($C_2H_4O_2$)
 IV. 70 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$)

A opção em ordem crescente de massa de cada substância é

- A** IV < III < II < I. **B** II < III < I < IV.
C II < IV < I < III. **D** I < II < III < IV.
E II < IV < III < I.

QUESTÃO 952

O gás de cozinha é formado principalmente pelos gases butano e propano. A reação que ocorre no queimador do fogão é a combustão destes gases. A equação abaixo representa a combustão do butano.

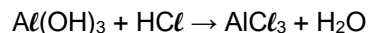


A massa de água que pode ser obtida a partir da mistura de 10 gramas de butano com 10 gramas de oxigênio é

- A** 3,1 g. **B** 4,3 g. **C** 10 g.
D 15,5 g. **E** 20 g.

QUESTÃO 953

Um produto farmacêutico com propriedades antiácidas pode ser preparado à base de hidróxido de alumínio. Esse produto é usado para reduzir a acidez estomacal provocada pelo excesso de ácido clorídrico, de acordo com a reação não balanceada:



Se bebermos 3,9 g de hidróxido de alumínio, a quantidade de matéria do ácido clorídrico, neutralizado no estomago, será de

- A** 0,025. **B** 0,05. **C** 0,10.
D 0,15. **E** 0,30.

QUESTÃO 954 ENEM

O ferro pode ser obtido a partir da hematita, minério rico em óxido de ferro, pela reação com carvão e oxigênio. A tabela a seguir apresenta dados da análise de minério de ferro (hematita) obtido de várias regiões da Serra de Carajás.

Minério da região	Teor de enxofre (S)/% em massa	Teor de ferro/% em massa	Teor de sílica (SiO_2)/% em massa
1	0,019	63,5	0,97
2	0,020	68,1	0,47
3	0,003	67,6	0,61

Fonte: ABREU, S.F. Recursos minerais do Brasil, vol. 2. São Paulo: Edusp, 1973.

No processo de produção do ferro, a sílica é removida do minério por reação com calcário ($CaCO_3$). Sabe-se teoricamente que são necessários 100 g de calcário para reagir com 60 g de sílica.

Pode-se prever que, para remoção de toda a sílica presente em 200 toneladas do minério na região 1, a massa de calcário necessária é, aproximadamente, em toneladas, igual a

- A** 1,9. **B** 3,2. **C** 5,1.
D 6,4. **E** 8,0.

QUESTÃO 955 ENEM

O pó de café jogado no lixo caseiro e, principalmente, as grandes quantidades descartadas em bares e restaurantes poderão transformar em uma nova opção de matéria prima para a produção de biodiesel, segundo estudo da Universidade de Nevada (EUA). No mundo, são cerca de 8 bilhões de quilogramas de pó de café jogados no lixo por ano. O estudo mostra que o café descartado tem 15% de óleo, o qual pode ser convertido em biodiesel pelo processo tradicional. Além de reduzir significativamente emissões prejudiciais, após a extração do óleo, o pó de café é ideal como produto fertilizante para jardim.

Revista Ciência e Tecnologia no Brasil, nº- 155, jan. 2009.

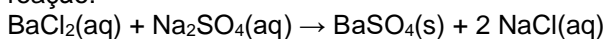
Considere o processo descrito e a densidade do biodiesel igual a 900 kg/m³. A partir da quantidade de pó de café jogada no lixo por ano, a produção de biodiesel seria equivalente a

- A** 1,08 bilhões de litros.
- B** 1,20 bilhões de litros.
- C** 1,33 bilhões de litros.
- D** 8,00 bilhões de litros.
- E** 8,80 bilhões de litros.

QUESTÃO 956

Em alguns procedimentos de diagnóstico são utilizados contrastes que possibilitam a geração de imagens por meio da incidência de formas de radiação no corpo.

Um contraste utilizado é o sulfato de bário, composto insolúvel que é produzido pela reação entre o sulfato de sódio e o cloreto de bário, como demonstrado na reação:



Considere as massas molares: BaCl₂ (208g/mol); Na₂SO₄ (142 g/mol); BaSO₄ (233 g/mol) e NaCl (59 g/mol).

Após a produção de 58,25 g de sulfato de bário a partir da adição de 78 g de cloreto de bário e 35,5g de sulfato de sódio, a massa final do reagente em excesso é de aproximadamente

- A** 17,8 g.
- B** 26,0 g.
- C** 29,5 g.
- D** 42,5 g.
- E** 87,4 g.

QUESTÃO 957

[...] No Brasil, mais de 66 milhões de pessoas beneficiam-se hoje do abastecimento de água fluoretada, medida que vem reduzindo, em cerca de 50%, a incidência de cáries [...]

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CIRURGIÕES DENTISTAS - APCD, vol. 53, n.1, jan. fev. 1999 (Adaptação).

Determinada estação trata cerca de 30 000 litros de água por segundo. Para evitar riscos de fluorose, a concentração máxima de fluoretos nessa água não deve exceder a cerca de 1,5 miligrama por litro de água.

A quantidade máxima dessa espécie química que pode ser utilizada com segurança, no volume de água tratada em uma hora, nessa estação, é

- A** 1,5 kg.
- B** 4,5 kg.
- C** 96 kg.
- D** 124 kg.
- E** 162 kg.

QUESTÃO 958

O brasileiro consome tanto sódio que o problema virou uma questão de saúde pública. Com o objetivo de reduzir o índice de doenças crônicas, o Ministério da Saúde e a Associação das Indústrias da Alimentação firmaram um compromisso para tentar reduzir a quantidade de sódio nos alimentos industrializados.

O “sal light” é uma das opções sugeridas pelo ministério. Ele tem 50% menos sódio por porção, se comparado com o sal de cozinha comum. Metade de sua massa é constituída por cloreto de sódio e a outra metade por cloreto de potássio.

Disponível em: g1.globo.com. Acesso em: 17 Jan. 2017 (Adaptado)

As informações nutricionais do sal light, para uma porção de 1 grama, encontram-se na tabela.

Quantidade por porção	
Sódio	195 mg
Potássio	260 mg

Considere as massas molares: Na (23 g/mol); Cl (36 g/mol); e K (39g/mol).

A alteração na composição do sal light, além de diminuir a quantidade de sódio, também reduz a quantidade de cloreto.

A diferença entre o número de mols de cloreto encontrado em uma porção do sal comum, em relação ao sal light, é de aproximadamente

- A** $1,51 \cdot 10^{-2}$
- B** $1,69 \cdot 10^{-2}$
- C** $1,81 \cdot 10^{-3}$
- D** $6,67 \cdot 10^{-3}$
- E** $8,47 \cdot 10^{-3}$

QUESTÃO 959 ENEM

Para se obter 1,5 Kg do dióxido de urânio puro, matéria-prima para a produção de combustível nuclear, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada de minério. Assim, o rendimento (em %) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de urânio puro é de:

- A** 0,10%.
- B** 0,15%.
- C** 0,20%.
- D** 1,5%.
- E** 2,0%.

QUESTÃO 960 ENEM

Pesquisadores conseguiram produzir grafita magnética por um processo inédito em forno com atmosfera controlada e em temperaturas elevadas. No forno são colocados grafita comercial em pó e óxido metálico, tal como CuO. Nessas condições, o óxido é reduzido e ocorre a oxidação da grafita, com a introdução de pequenos defeitos, dando origem à propriedade magnética do material.

VASCONCELOS, Y. Um ímã diferente. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 24 fev. 2012 (adaptado).

Considerando o processo descrito com um rendimento de 100%, 8 g de CuO produzirão uma massa de CO₂ igual a

Dados: Massa molar em g/mol: C = 12; O = 16; Cu = 64

- A 2,2 g.
- B 2,8 g.
- C 3,7 g.
- D 4,4 g.
- E 5,5 g.

QUESTÃO 961

A cal viva ou óxido de cálcio (CaO), muito utilizada na construção civil, na agricultura (calagem de solos) e em outros processos industriais, é obtida atualmente em escala industrial por meio da decomposição térmica do calcário ou carbonato de cálcio (CaCO₃). Para tanto, é calcinada em fornos a temperaturas superiores a 900°C. Para produzirem 3,2 quilos de cal viva, muitos fornos modernos utilizam em média 1 quilo de carvão.

A decomposição térmica do calcário pode ser representada pela equação balanceada:



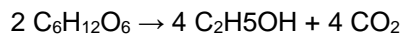
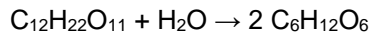
Sabe-se que a cada 100 g de CaCO₃ decomposto termicamente são formados 56 g de CaO e 44 g de CO₂.

Considerando que não haja perdas durante o processo industrial, que a decomposição do calcário se dê totalmente, que o calcário usado seja praticamente puro e a calcinação seja feita como os acima descritos, pode-se afirmar que

- A Para se obter 200 kg de cal viva, são queimados cerca de 640 kg de carvão.
- B A queima de 35 kg de carvão permite que sejam obtidos 200 kg de cal viva.
- C Para se decompor 200 kg de calcário, são queimados cerca de 35 kg carvão.
- D Nos fornos acima citados, para se decompor 200 kg de calcário, são queimados cerca de 62,5 kg de carvão.
- E Para se obter 200 kg de cal viva, são queimadas cerca de 320 kg.

QUESTÃO 962

O álcool etílico (C₂H₅OH), usado como combustível, pode ser obtido industrialmente pela fermentação da sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁), representada simplificada pelas equações:



Partindo-se de uma quantidade de cana que contenha 5 mols de sacarose e admitindo-se um rendimento de 80%, o número de mols de álcool etílico obtido será igual a

- A 8.
- B 10.
- C 16.
- D 20.
- E 24.

QUESTÃO 963

1 mol de nitrato de chumbo (II), Pb(NO₃)₂, foi submetido a aquecimento e se decompôs totalmente. A reação produziu óxido de chumbo (II), PbO, e uma mistura gasosa, cujo volume, medido a 25°C e 1 atm, foi de 61,25 L.

Considere que 1 mol de um gás qualquer, a 25°C e 1 atm, ocupa 24,5 L.

Com base nessas informações, a equação adequada para a decomposição do nitrato de chumbo (II) é

- A Pb(NO₃)₂ → PbO (s) + 2 NO₂ (g) + ½ O₂ (g)
- B Pb(NO₃)₂ → PbO (s) + N₂O₄ (g) + ½ O₂ (g)
- C Pb(NO₃)₂ → PbO (s) + NO (g) + NO₂ (g) + ½ O₂ (g)
- D Pb(NO₃)₂ → PbO (s) + N₂ (g) + 5/2 O₂ (g)

QUESTÃO 964

Em uma reação hipotética que ocorre no estado gasoso estão os reagentes A e B e o produto C.

Num experimento, foram misturados, em um recipiente, 5 mols de A com 5 mols de B. Após 1 minuto nesse recipiente, havia 4 mol de A, 3 mol de B e 1 mol de C, como registrado na tabela.

	A	B	C
Início	5 mol	5 mol	0
Após 1min	4 mol	3 mol	1 mol

Suponha que essa reação prossiga até o consumo total do reagente limitante.

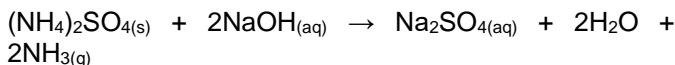
Considerando-se a quantidade inicial de A e B, a quantidade máxima de C a ser obtida na reação é

- A 2,5 mol.
- B 3,0 mol.
- C 3,5 mol.
- D 4 mol.
- E 4,5 mol.

1º SEMESTRE 2020

QUESTÃO 965

O gás amônia (NH_3), substância empregada na fabricação de produtos de limpeza, pode ser obtido a partir da seguinte reação:



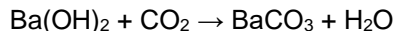
Considere a reação de 1 mol de NaOH com a quantidade estequiométrica de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Nessa situação

- A** A quantidade de Na_2SO_4 produzida é igual a 142 gramas.
- B** A quantidade consumida de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ é igual a 0,1 mol.
- C** A amônia produzida ocupa 22,4 L, medidos nas CNTP.
- D** A quantidade produzida de moléculas de água é igual a $1,2 \cdot 10^{24}$.

QUESTÃO 966

Um ser humano adulto sedentário libera, ao respirar, em média, 0,880 mol de CO_2 por hora. A massa de CO_2 pode ser calculada, medindo-se a quantidade de BaCO_3 , produzida pela reação química:



Suponha que a liberação de CO_2 seja uniforme nos períodos de sono e vigília. A massa de carbonato de bário que seria formada pela reação do hidróxido de bário com o CO_2 , produzido durante 30 minutos, é, aproximadamente

Massas atômicas: Ba = 137; C = 12; O = 16.

- A** 86,7 g.
- B** 112 g.
- C** 173 g.
- D** 197 g.
- E** 203 g.

QUESTÃO 967

Os motores a diesel lançam na atmosfera diversos gases, entre eles o dióxido de enxofre (SO_2) e o monóxido de carbono (CO). Uma amostra dos gases emitidos por um motor a diesel foi recolhida. Observou-se que ela continha 0,2 mol de dióxido de enxofre e $3,0 \cdot 10^{23}$ moléculas de monóxido de carbono.

A massa total, em gramas, referente à amostra dos gases emitidos, é igual a

- A** 12,8.
- B** 14,4.
- C** 26,8.
- D** 40,4.

QUESTÃO 968

Uma amostra de sulfato de sódio (Na_2SO_4), impura, com massa de 2,53 g, é dissolvida em água. A solução resultante é, então, tratada com cloreto de bário, BaCl_2 , em excesso. Nesta reação, obtêm-se 2,33 g de sulfato de bário, BaSO_4 .

As massas molares das substâncias envolvidas no processo estão representadas na tabela.

Substância	Massa Molar / ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
Na_2SO_4	142
BaCl_2	208,0
NaCl	58,5
BaSO_4	233,0

Suponha que a reação ocorre 100% de rendimento.

Considerando-se essas informações, a massa real da impureza presente na amostra de sulfato de sódio é

- A** 0,99 g.
- B** 1,11 g.
- C** 1,42 g.
- D** 1,54 g.
- E** 2,12 g.

QUESTÃO 969

O alumínio (Al) reage com o oxigênio molecular (O_2) e forma o trióxido de alumínio (Al_2O_3).

A massa, em gramas, de óxido de alumínio produzida pela reação de 9 g de alumínio com excesso de oxigênio é

- A** 8,5
- B** 9,0
- C** 17,0
- D** 27,0
- E** 34,0

QUESTÃO 970 UFG

As pérolas contém, majoritariamente, entre diversas outras substâncias, carbonato de cálcio (CaCO_3). Para obtenção de uma pérola artificial composta exclusivamente de CaCO_3 , uma analista, inicialmente, mistura 22g de CO_2 e 40g de CaO . Nesse sentido, conclui-se que o reagente limitante e a massa em excesso presente nessa reação são, respectivamente:

- A** CO_2 e 22g.
- B** CaO e 10g.
- C** CO_2 e 12g.
- D** CaO e 20g.
- E** CO_2 e 8g.

QUESTÃO 971 FCMG

Quando $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sólido (252 g/mol) é aquecido, decompõe-se em Cr_2O_3 sólido (152 g/mol), N_2 gasoso e vapor de água. Numa dada experiência, foram obtidos os seguintes resultados:

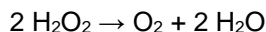
- Cadinho + $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 33,62$ g
- Cadinho + $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 29,02$ g

A massa do cadinho é:

- A** 4,60 g.
- B** 13,82 g.
- C** 18,42 g.
- D** 22,03 g.

QUESTÃO 972

O peróxido de hidrogênio, ao entrar em contato com o fermento biológico utilizado na fabricação de pães em padarias, sofre decomposição em água e oxigênio, como mostrado na equação abaixo.

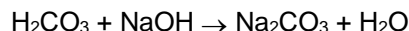


Com objetivo de produzir O_2 para uma reação química, um estudante fez o uso do conhecimento apresentado anteriormente e obteve 150 L de O_2 , medidos em CNTP (273,15 K e 1 atm). A quantidade, em gramas, de peróxido de hidrogênio utilizada na produção do oxigênio gasoso foi de aproximadamente:

- A** 68.
- B** 300.
- C** 350,6.
- D** 455,3.

QUESTÃO 973 CEFET-MG

A equação química não-balanceada a seguir representa uma reação entre 6,2 g de ácido carbônico e 4 g de hidróxido de sódio.



Quando ocorrer neutralização completa nessa reação, haverá

- A** produção de 3,6 g de água.
- B** sobra de 0,5 mol de hidróxido de sódio.
- C** consumo de 0,05 mol de ácido carbônico.
- D** formação de 10,6 g de carbonato de sódio.

QUESTÃO 974 PUC-MG**SUPLEMENTO COM CROMO PODE CAUSAR CÂNCER**

O picolinato de cromo ($\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{O}_6\text{Cr}$), um dos suplementos de dieta mais usados por frequentadores de academia de ginástica e por pessoas que querem perder peso, pode provocar câncer. Testes de laboratório mostram que o produto, o mais popular dos suplementos de cromo, causa sérios danos aos cromossomos.

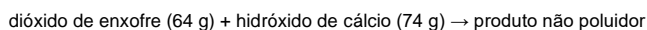
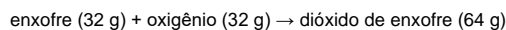
ESTADO DE S. PAULO, 26 out. 1999.

Se uma pessoa ingerir 209 g de picolinato de cromo anualmente, estará ingerindo, **EXCETO**

- A** 26 g de cromo.
- B** $3,60 \times 10^{23}$ átomos de oxigênio.
- C** $3,01 \times 10^{23}$ moléculas de picolinato de cromo.
- D** 9 mol de carbono.

QUESTÃO 975 ENEM

Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão, que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar. A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:



Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de aproximadamente:

- A** 23 kg.
- B** 43 kg.
- C** 64 kg.
- D** 74 kg.
- E** 138 kg.

QUESTÃO 976

Os exageros do final de semana podem levar o indivíduo a um quadro de azia. A azia pode ser descrita como uma sensação de queimação no esôfago, provocada pelo desbalanceamento do pH estomacal (excesso de ácido clorídrico). Um dos antiácidos comumente empregados no combate à azia é o leite de magnésia. O leite de magnésia possui 64,8 g de hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) por litro da solução.

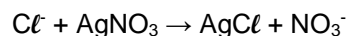
Qual a quantidade de ácido neutralizado ao se ingerir 9 mL de leite de magnésia?

Dados: Massas molares (em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Mg = 24,3; Cl = 35,4; O = 16; H = 1.

- A** 20 mol.
- B** 0,58 mol.
- C** 0,2 mol.
- D** 0,02 mol.
- E** 0,01 mol.

QUESTÃO 977 UPE

O sal contido no sal de cozinha (cloreto de sódio) é um "grande vilão" para as pessoas com diagnóstico positivo para hipertensão arterial sistêmica (HAS). Uma alternativa seria utilizar o sal "diet", que é constituído por uma mistura apenas de NaCl e KCl. Considere que uma amostra de 0,415 g de um determinado sal "diet", após dissolução com água destilada, foi analisada por titulação com solução de AgNO_3 , segundo a equação representada abaixo:



Considere que todo cloreto (Cl⁻) é oriundo da mistura NaCl/KCl e que a massa de AgCl produzida na titulação foi igual a 0,861 g.

A porcentagem em massa aproximada do NaCl no sal "diet" analisado, é

Dados de massa atômica (em u):

Na = 23

Cl = 35,5

K = 39

Ag = 108

- A** 28%.
- B** 45%.
- C** 52%.
- D** 70%.
- E** 83%.

QUESTÃO 978 FUVEST

A grafite de um lápis tem quinze centímetros de comprimento e dois milímetros de espessura. Dentre os valores abaixo, o que mais se aproxima do número de átomos presentes nessa grafite é

Nota:

1) Assuma que a grafite é um cilindro circular reto, feito de grafita pura. A espessura da grafite é o diâmetro da base do cilindro.

2) Adote os valores aproximados de:

I) 2,2 g.cm⁻³ para a densidade da grafita;

II) 12 g.mol⁻¹ para a massa molar do carbono;

III) 6,0.10²³ mol⁻¹ para a constante de Avogadro.

- A** 5,0.10²³
- B** 1,0.10²²
- C** 5,0.10²²
- D** 1,0.10²²
- E** 5,0.10²¹

QUESTÃO 979 CEFET-MG

Suponha que 3 mols de um ácido forte HX foi adicionado a um mol de alumínio metálico em pó, nas CNTP. Com o passar do tempo, foi observado a formação de um gás. O volume aproximado, em litros, do gás obtido, é igual a

- A** 22
- B** 34
- C** 38
- D** 67
- E** 134

QUESTÃO 980 UFRGS

A tabela a seguir contém alguns dados sobre as substâncias ácido acetilsalicílico, paracetamol e dipirona sódica, utilizadas como fármacos analgésicos.

Substância	Ácido Acetilsalicílico	Paracetamol	Dipirona sódica
Fórmula	C ₉ H ₈ O ₄	C ₈ H ₉ O ₂ N	C ₁₃ H ₁₆ O ₄ N ₃ Na
Massa Molar (g.mol ⁻¹)	180	151	333

Levando em conta três amostras que contêm, cada uma, 10 g de uma dessas substâncias puras, considere as afirmações, abaixo, sobre elas.

I. A amostra de paracetamol apresentará o maior número de mols de substância.

II. A amostra de dipirona apresentará a maior massa de oxigênio.

III. As amostras de ácido acetilsalicílico e de dipirona apresentarão o mesmo número de mols de átomos de oxigênio.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas I e III.
- D** Apenas II e III.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 981 ENEM

Diesel é uma mistura de hidrocarbonetos que também apresenta enxofre em sua composição. Esse enxofre é um componente indesejável, pois o trióxido de enxofre gerado é um dos grandes causadores da chuva ácida. Nos anos 1980, não havia regulamentação e era utilizado óleo diesel com 13 000 ppm de enxofre. Em 2009, o diesel passou a ter 1 800 ppm de enxofre (S1800) e, em seguida, foi inserido no mercado o diesel S500 (500 ppm). Em 2012, foi difundido o diesel S50, com 50 ppm de enxofre em sua composição. Atualmente, é produzido um diesel com teores de enxofre ainda menores.

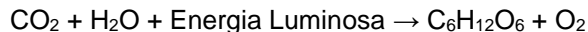
Os impactos da má qualidade do óleo diesel brasileiro. Disponível em: www.cnt.org.br. Acesso em: 20 dez. 2012 (adaptado).

A substituição do diesel usado nos anos 1980 por aquele difundido em 2012 permitiu uma redução percentual de emissão de SO₃ de

- A** 86,2%.
- B** 96,2%.
- C** 97,2%.
- D** 99,6%.
- E** 99,9%.

QUESTÃO 982 UFG

A fotossíntese é um processo pelo qual as plantas e alguns micro-organismos utilizam energia luminosa para produzir carboidratos, de acordo com a equação química não balanceada a seguir.



Nas plantas, a fotossíntese ocorre nos cloroplastos devido à absorção da luz. Em laboratório, é possível reproduzir a fotossíntese empregando luz vermelha monocromática ($\lambda = 700 \text{ nm}$). Nesse processo, 8 fótons são consumidos para cada molécula de dióxido de carbono.

Dados:

Constante de Planck: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Velocidade da luz: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

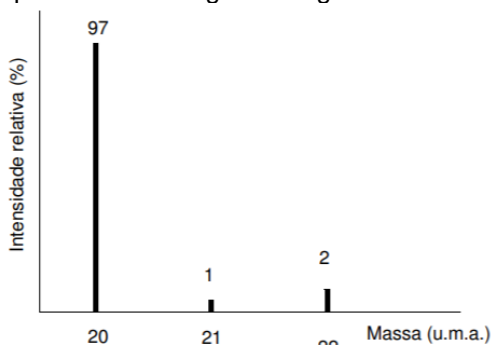
Número de Avogadro: $N_A = 6,0 \cdot 10^{23}$

Quantos fótons, em mols, são necessários para consumir 1 mol de CO_2 e qual é o carboidrato produzido nesse processo?

- A 6 mols e celulose. B 6 mols e clorofila.
 C 8 mols e glicose. D 48 mols e clorofila.
 E 48 mols e glicose.

QUESTÃO 983

A análise de massas de um elemento químico demonstrou a existência de três isótopos, conforme apresentado na figura a seguir.



Considerando as abundâncias apresentadas, conclui-se que a massa média para esse elemento é:

- A 20,05. B 21,00. C 20,80
 D 19,40. E 20,40

QUESTÃO 984 UFG

A região metropolitana de Goiânia tem apresentado um aumento significativo do número de veículos de passeio. Estima-se que um veículo movido a gasolina emita 160 g de CO_2 a cada 1 km percorrido. Considerando o número de veículos licenciados, em 2008, igual a 800.000, como sendo o primeiro termo de uma progressão aritmética com razão igual a 50.000 e que a distância média percorrida anualmente por veículo seja igual a 10.000 km, conclui-se que a quantidade de CO_2 , em mols, emitida no ano de 2020, será, aproximadamente, igual a:

- A 5×10^6 B 3×10^8 C 5×10^{10}
 D 1×10^{12} E 1×10^{14}

QUESTÃO 985 ACAFE

Utilizando-se de técnicas apropriadas foi isolada uma amostra do isômero óptico levamisol. Nessa amostra contém $2,94 \times 10^{19}$ átomos de nitrogênio.

Dados:

C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; N: 14 g/mol; S: 32 g/mol.

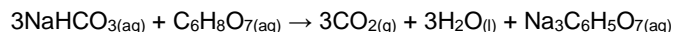
Número de Avogadro: 6×10^{23} entidades. Fórmula molecular do levamisol: $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}$.

A massa dessa amostra é, aproximadamente:

- A 30 mg.
 B 5 mg.
 C 50 mg.
 D 27,5 mg.

QUESTÃO 986

Após a dissolução de um antiácido em água, uma das reações que ocorrem é representada pela equação:



Considere que esse antiácido contém 2,30 g de bicarbonato de sódio e 2,20 g de ácido cítrico. O reagente em excesso e a quantidade aproximada de massa de gás carbônico formados nessa reação são

- A bicarbonato de sódio e 0,4 g.
 B ácido cítrico e 0,5 g.
 C citrato de sódio e 1,2 g.
 D ácido cítrico e 1,2 g.
 E bicarbonato de sódio e 1,5 g.

QUESTÃO 987

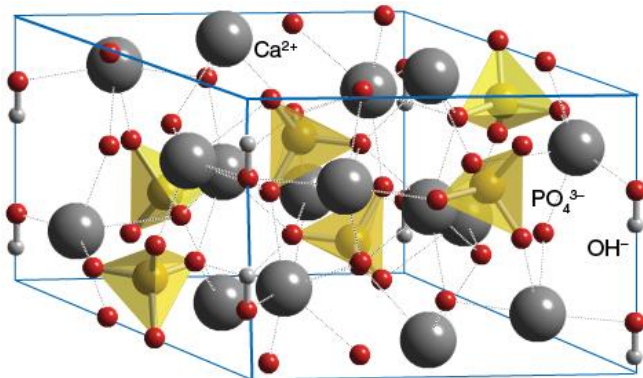
A água é uma substância composta por átomos de hidrogênio e oxigênio e sua ingestão é muito importante para a conservação da saúde. Considerando a densidade da água igual a $1,0 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, qual é o número de moléculas de água contida em um jarra com 1,8 L?

Dados: H = $1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; O = $16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas}\cdot\text{mol}^{-1}$

- A $6,0 \times 10^{25}$
 B $6,0 \times 10^{24}$
 C $6,0 \times 10^{23}$
 D $6,0 \times 10^{22}$
 E $6,0 \times 10^{21}$

QUESTÃO 988 IBMEC

A hidroxiapatita é um mineral constituído pelos íons cálcio, fosfato e hidróxido e tem fórmula unitária $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Ela é o principal constituinte dos osso e dentes. Não se dissolve em água, porém reage com ácido clorídrico (HCl) concentrado que neutraliza o hidróxido e, com o fosfato, forma H_3PO_4



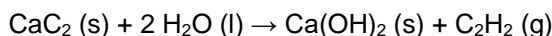
O pão francês, que é o pãozinho vendido regularmente nas padarias de São Paulo, tem em sua composição diversos nutrientes. Cada unidade de 50 g de pão francês tem 10 mg de cálcio. Essa massa de cálcio é suficiente para originar a quantidade máxima, em mol, de hidroxiapatita igual a

Dados: Ca = 40 u; P = 31 u; O = 16 u; H = 1u.

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

QUESTÃO 989 FPS

Um método clássico de obtenção do gás acetileno é a reação entre o carbeto de cálcio e a água, conforme a equação química:



Considerando um procedimento experimental no qual o rendimento desta reação seja 80%, calcule o volume de acetileno obtido a 27°C e 1 atm, a partir de 3,2 toneladas de CaC_2 .

Dados: H = 1 g/mol; C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; Ca = 40 g/mol

- A) 550 m^3
- B) 197 m^3
- C) 984 m^3
- D) 730 m^3
- E) 232 m^3

QUESTÕES DISCURSIVAS**QUESTÃO 990 PUC-RJ**

A água é uma das moléculas responsáveis pela vida na forma que conhecemos.

Sobre a estrutura e composição dessa molécula, faça o que se pede.

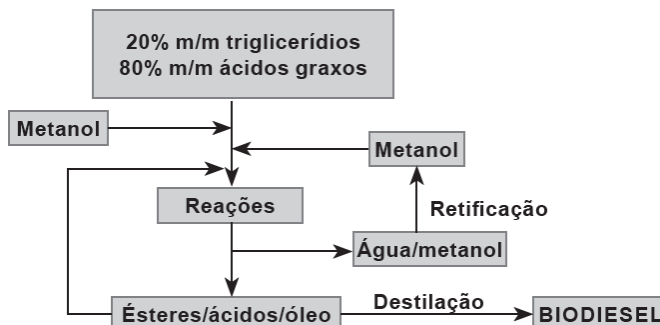
Considere: $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

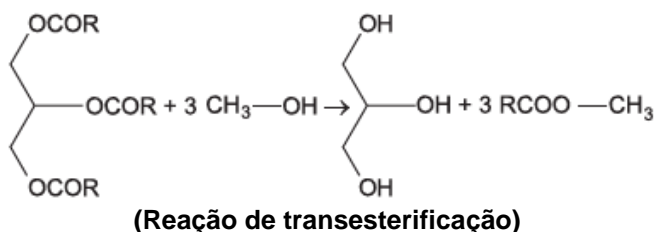
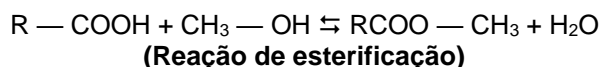
- A) REPRESENTE a fórmula estrutural da molécula, MOSTRANDO a posição relativa dos átomos e dos elétrons não ligantes na estrutura.
- B) CALCULE a porcentagem, em massa, de hidrogênio na molécula de água.
- C) CALCULE a massa de uma molécula de água.
- D) ESCREVA a equação de autoionização da água.

QUESTÃO 991

Uma das propostas para aumentar a produção de biodiesel é a utilização de matérias-primas com altos teores de ácidos, conforme representado no esquema seguinte.



A transformação dos ácidos graxos em biodiesel ocorre por meio da reação de esterificação. Já os triglicerídeos são transformados em biodiesel por meio da transesterificação. Esses dois processos são mostrados nas reações a seguir.



Partindo de 1 000 g de matéria-prima e sabendo que a massa molar do ácido graxo (ácido monoprótico) é de 100 g/mol e a do triglicerídeo é de 200 g/mol, qual a quantidade de matéria em mol de biodiesel formada?

QUESTÃO 992

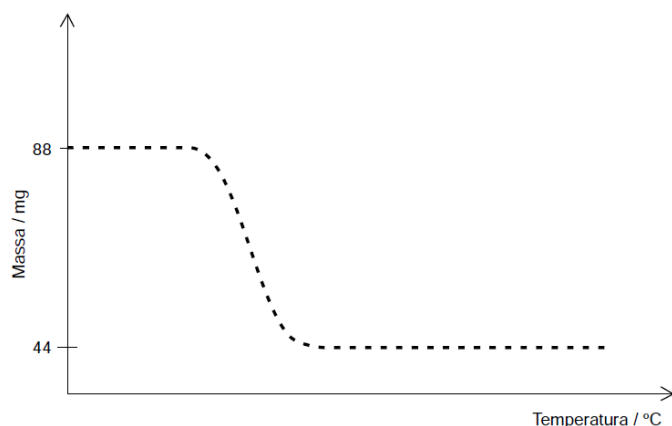
O limite máximo de ingestão diária aceitável (IDA) de ácido fosfórico H_3PO_4 aditivo em refrigerantes e alimentos é de 5 mg/Kg de peso corporal.

Qual quantidade de matéria, em mol, de ácido fosfórico que é aconselhável uma pessoa de massa 60 Kg ingerir em uma dieta de 15 dias?

Dados: Massas Molares H (1 g/mol); P (31 g/mol); O (165 g/mol)

QUESTÃO 993 UFMG

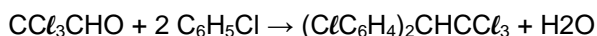
Analise este gráfico, em que se mostra o resultado de um experimento de decomposição térmica de uma substância orgânica:



Considere que, durante esse experimento, a diminuição de massa se deve, exclusivamente, à perda de uma molécula de CO_2 por molécula do composto orgânico. **CALCULE** a massa molar da substância analisada.

QUESTÃO 994 VUNESP

A reação para a produção do pesticida organoclorado DDT é:



(Dadas as massas molares em g/mol: $CCl_3CHO = 147,5$; $C_6H_5Cl = 112,5$; $(ClC_6H_4)_2CHCCl_3 = 354,5$).

A) Calcule a massa de DDT que se forma quando 100 g de CCl_3CHO reagem com 100 g de C_6H_5Cl .

B) Indicar o reagente que está em excesso justificando a resposta. O que deve ocorrer, se a massa de CCl_3CHO for duplicada?

QUESTÃO 995 UNICAMP

O etanol, produzido a partir da cana-de-açúcar, tem se mostrado uma interessante alternativa como combustível em substituição a derivados de petróleo. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4 C_2H_6O + 4 CO_2$ (produção de etanol por fermentação) Na safra brasileira de 1997, foram produzidas 14×10^6 toneladas de açúcar. Se, por fermentação, todo esse açúcar fosse transformado em etanol, que massa desse produto, em toneladas, seria obtida?

(Dados: Massa molar do etanol = 42 g/mol)

QUESTÃO 996 VUNESP

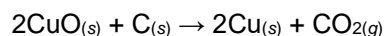
Linus Pauling, prêmio Nobel de Química e da Paz, faleceu recentemente aos 93 anos. Era um ferrenho defensor das propriedades terapêuticas da vitamina C.

Ingeria diariamente cerca de $2,1 \cdot 10^{-2}$ mol dessa vitamina. Quantas vezes, aproximadamente, a dose ingerida por Pauling é maior que a recomendada?

(Dado: dose diária recomendada de vitamina C ($C_6H_8O_6$) = 62 mg; massa molar da vitamina C = 176 g/mol)

QUESTÃO 997 FAMEMA

O cobre metálico pode ser obtido em laboratório pelo aquecimento prolongado de uma mistura de óxido de cobre(II) com carvão, de acordo com a reação representada por:



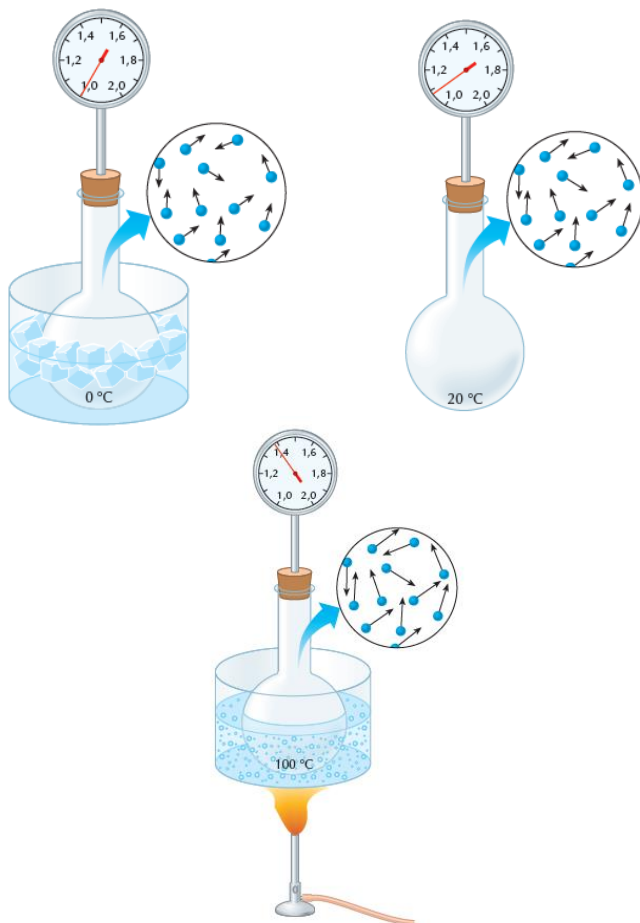
Com base na estequiometria dessa reação, **CALCULE** a massa máxima de cobre que pode ser obtida pelo aquecimento prolongado de uma mistura contendo 10,0 g de óxido de cobre (II) e 10,0 g de um carvão com 60% em massa de carbono. **APRESENTE** os cálculos.

QUESTÃO 998 UFSC

"Houston, we have a problem". Ao enviar essa mensagem em 13 de abril de 1970, o comandante da missão espacial Apollo 13, Jim Lovell, sabia: a vida de seus companheiros e a sua própria estavam em perigo. Um dos tanques de oxigênio da nave explodira. Uma substância, o superóxido de potássio (K_2O_4), poderia ser utilizada para absorver o CO_2 e ao mesmo tempo restaurar o O_2 na nave. **CALCULE**, segundo a equação $K_2O_4 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + 1,5 O_2$, a massa, em kg, de K_2O_4 necessária para consumir todo o CO_2 exalado por um tripulante durante 72 horas se, em média, uma pessoa exala 1,0 kg de CO_2 por dia. (Considere: O = 16 u, C = 12 u, K = 39 u).

QUESTÃO 999

Uma amostra de gás é confinada em um recipiente indeformável, como o que aparece no desenho abaixo. A meta do experimento é medir a pressão dessa amostra gasosa em diferentes temperaturas. Para tanto, a temperatura da amostra é modificada sucessivas vezes e, em cada nova temperatura, é registrado o valor medido para a pressão.



EXPLIQUE os resultados obtidos, do ponto de vista cinético molecular.

QUESTÃO 1000 UERJ

Para descrever o comportamento dos gases ideais em função do volume V, da pressão P e da temperatura T, podem ser utilizadas as seguintes equações:

Equação de Clapeyron

$$P \times V = n \times R \times T$$

n ⇒ quantidade de matéria
 R ⇒ constante universal dos gases

Equação de Boltzmann

$$P \times V = N \times k \times T$$

N ⇒ número de moléculas
 k ⇒ constante de Boltzmann

De acordo com essas equações, **DETERMINE** a razão R/k

GABARITO COMENTADO

801. [B] 802. [C]
 803. [E]
 A massa molar da vitamina E pode ser calculada da seguinte forma:

$C_{29}H_{50}O_2 = 29 \times 12 + 50 \times 1 + 2 \times 16 = 430 \text{ g/mol}$
 , ou seja, qual a massa de vitamina E presente em cada cápsula? Podemos calcular da seguinte forma:

430 g de vitamina E ---- 6×10^{23} moléculas
 X ----- $1,05 \times 10^{19}$ moléculas

$X = 75,25 \times 10^{-4} \text{ g}$

Devemos agora, calcular quantas cápsulas uma pessoa precisa por dia para atingir a dose recomendada:

1 Cápsula ----tem----- $75,25 \times 10^{-4} \text{ g}$ de Vitamina E
 Y Cápsulas -----tem----- $15 \times 10^{-3} \text{ g}$ de vitamina E

$Y = 1,9$ cápsulas

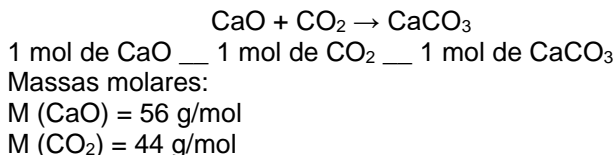
Então, em 30 dias, uma pessoa precisa ingerir $1,9 \times 30$ cápsulas que dá, aproximadamente, 60 cápsulas.

804. [E] 805. [D] 806. [C] 807. [C] 808. [E]
 809. [D] 810. [E] 811. [C] 812. [B]
 813. [E] 814. [B] 815. [C] 816. [D]
 817. [B] 818. [C] 819. [E]

820. [B]
<https://www.youtube.com/watch?v=gYMNHzmUJfc&list=PLuMBqGW36yfYezHZGxSuCCZCEVOEPA&index=12>

821. [A] 822. [D] 823. [A] 824. [E]
 825. [E] 826. [B] 827. [C] 828. [B]
 829. [C] 830. [C] 831. [B] 832. [B]
 833. [D] 834. [E] 835. [A] 836. [A]
 837. [B] 838. [B]

839. [C]
 Montando a equação química do processo descrito, teremos



Isso significa que
 56 g de CaO ---- 44 g de CO₂
 X----- 22 g de CO₂
 $X = 28 \text{ g}$ de CaO

22 g de CO₂ são consumidos totalmente quando misturados com 28 g de CaO. Neste caso, apenas 28 g de CaO irá reagir e a reação cessa. Com isso, podemos concluir que, se foram colocados 40 g de CaO e reagiu 28 g, irá sobrar 12 g de CaO como excesso nesse processo.

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 840. [D] | 841. [C] | 842. [C] | 843. [B] |
| 844. [C] | 845. [E] | 846. [E] | 847. [C] |
| 848. [A] | 849. [C] | 850. [D] | 851. [D] |
| 852. [D] | 853. [C] | 854. [C] | 855. [D] |
| 856. [D] | 857. [C] | 858. [C] | 859. [B] |
| 860. [A] | 861. [D] | 862. [D] | 863. [D] |
| 864. [D] | 865. [A] | 866. [E] | 867. [C] |
| 868. [A] | 869. [B] | 870. [C] | 871. [A] |
| 872. [D] | 873. [B] | 874. [A] | 875. [C] |
| 876. [B] | 877. [A] | 878. [C] | 879. [C] |
| 880. [A] | 881. [A] | 882. [C] | 883. [E] |
| 884. [B] | 885. [B] | 886. [D] | 887. [B] |
| 888. [D] | 889. [D] | 890. [A] | 891. [B] |
| 892. [B] | 893. [E] | 894. [C] | 895. [D] |
| 896. [E] | 897. [E] | 898. [B] | 899. [C] |
| 900. [B] | 901. [A] | 902. [A] | 903. [C] |
| 904. [C] | 905. [D] | 906. [B] | 907. [D] |
| 908. [A] | 909. [B] | 910. [D] | 911. [D] |
| 912. [A] | 913. [A] | 914. [D] | 915. [A] |
| 916. [B] | 917. [E] | 918. [D] | 919. [C] |
| 920. [E] | 921. [B] | 922. [B] | 923. [D] |
| 924. [E] | 925. [B] | 926. [C] | 927. [C] |
| 928. [A] | 929. [E] | 930. [A] | 931. [D] |
| 932. [D] | 933. [A] | 934. [B] | 935. [C] |
| 936. [B] | 937. [E] | 938. [D] | 939. [A] |
| 940. [D] | 941. [D] | 942. [A] | 943. [C] |
| 944. [A] | 945. [B] | 946. [B] | 947. [A] |

948. [C]

Analisando a tabela apresentada no enunciado, podemos dizer que os volumes e as temperaturas dos cinco gases são iguais. Logo, a pressão é diretamente proporcional ao número de mols dos gases.

$$P = n$$

Então:

Para o H₂, temos:

$$1 \text{ mol de H}_2 \text{ _____ } 1,2 \cdot 10^{24}$$

$$2 \text{ mols de H}_2 \text{ _____ } X$$

$$X = 2,4 \cdot 10^{24} \text{ átomos}$$

Repetindo o mesmo cálculo para os outros gases, chegaremos à conclusão que o recipiente que contém a mesma quantidade de átomos que o recipiente contendo H₂ é o recipiente 3, que contém Hélio (He), pois:

$$1 \text{ mol de He _____ } 6 \cdot 10^{23}$$

$$4 \text{ mols de He _____ } Y$$

$$Y = 2,4 \cdot 10^{24} \text{ átomos.}$$

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 949. [E] | 950. [C] | 951. [E] | 952. [B] |
| 953. [D] | 954. [B] | 955. [C] | 956. [B] |
| 957. [E] | 958. [C] | 959. [B] | 960. [A] |
| 961. [C] | 962. [B] | 963. [A] | 964. [A] |
| 965. [C] | 966. [A] | | |

967. [C]

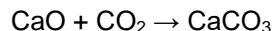
https://www.youtube.com/watch?v=Psm4PolF6JQ&list=PLuMBqGW_36yfYezHZGxSuCCZC_EVOEPA&index=13

968. [B]

969. [A]

970. [C]

Montando a equação química do processo descrito, teremos



$$1 \text{ mol de CaO} \text{ ___ } 1 \text{ mol de CO}_2 \text{ ___ } 1 \text{ mol de CaCO}_3$$

Massas molares:

$$M(\text{CaO}) = 56 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$$

Isso significa que

$$56 \text{ g de CaO} \text{ _____ } 44 \text{ g de CO}_2$$

$$X \text{ _____ } 22 \text{ g de CO}_2$$

$$X = 28 \text{ g de CaO}$$

22 g de CO₂ são consumidos totalmente quando misturados com 28 g de CaO. Neste caso, apenas 28 g de CaO irá reagir e a reação cessa. Com isso, podemos concluir que, se foram colocados 40 g de CaO e reagiu

28 g, irá sobrar 12 g de CaO como excesso nesse processo.

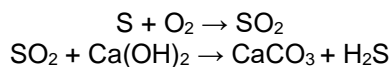
971. [D] 972. [D] 973. [C] 974. [B]

975. [A]

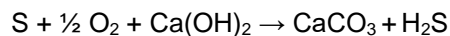
Dados fornecidos pelo exercício:

- 1 tonelada de carvão (C)
- No carvão, temos 1% de enxofre (pureza)
- Qual é a massa de hidróxido de cálcio?

1º Passo: Montar uma equação só a partir das reações sucessivas fornecidas:



Cortando o que se repete, temos a seguinte reação:

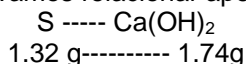


OBS.: Esse passo pode ser desprezado, pois o exercício está envolvendo apenas enxofre e hidróxido de cálcio

2º Passo: Calcular a massa de enxofre presente em 1 tonelada de carvão, lembrando que 1% é enxofre, então:

$$\begin{aligned} 1t \text{ de carvão} &\text{-----} 100\% \\ x \text{ enxofre} &\text{-----} 1\% \\ x = 0,01 t &\text{ ou } 10 \text{ kg de enxofre} \end{aligned}$$

3º Passo: A partir da massa de enxofre, podemos calcular a massa de hidróxido de cálcio. Nesse cálculo estequiométrico, vamos relacionar apenas massas:



$$\begin{aligned} 10Kg &\text{-----} y \\ 32.x &= 74.10 \end{aligned}$$

$$x = 23,125 \text{ kg de gás butano}$$

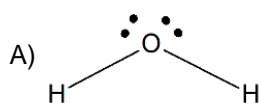
976. [D] 977. [A] 978. [C] 979. [B]

980. [A] 981. [D] 982. [C] 983. [A]

984. [C] 985. [B] 986. [D] 987. [A]

988. [E] 989. [C]

990.



B)

$$\begin{aligned} 18 \text{ g de } H_2O &\text{---} 100\% \\ 2 \text{ g} &\text{-----} X \\ X &= 11,1 \text{ \%} \end{aligned}$$

A massa de hidrogênio representa 11,1% da massa total da água.

C)

$$\begin{aligned} 6.10^{23} \text{ moléculas} &\text{---} 18 \text{ g de água} \\ 1 \text{ molécula} &\text{-----} X \\ X &= 3.10^{-23} \text{ g} \end{aligned}$$

1 molécula de água tem massa 3.10^{-23} g.

D) $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$

991.

1000 gramas de matéria prima tem 200 g de triglicerídeo e 800 g de ácido graxo.

1 mol de ácido graxo ----- 1 mol de Biodiesel, ou seja:

$$\begin{aligned} 100 \text{ gramas de ácido} &\text{-----} 1 \text{ mol de Biodiesel} \\ 800 \text{ gramas de ácido} &\text{-----} X \\ X &= 8 \text{ mols de biodiesel} \end{aligned}$$

1 mol de triglicerídeo ---- 3 mols de Biodiesel, ou seja:
200 g de triglicerídeo ---- 3 mols de Biodiesel

A quantidade total de Biodiesel formada é de 11 mols.

992.

$$\begin{aligned} 5 \text{ mg} &\text{----} 1 \text{ kg de massa corporal} \\ X &\text{----} 60 \text{ kg} \\ X &= 300 \text{ mg} = 0,3 \text{ g} \end{aligned}$$

Massa molar do ácido fosfórico = 98 g/mol

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\text{----} 98 \text{ g} \\ Y &\text{-----} 0,3 \text{ g} \\ Y &\sim 326 \text{ mols} \end{aligned}$$

326 mols por dia, em 15 dias:

$$236 \times 15 = 4.890 \text{ mols}$$

Em 15 dias ele irá ingerir 4890 mols de H_3PO_4 , para manter a dieta diária exata.

993.

De acordo com o gráfico, houve produção de 44 mg desse gás.

Quantidade de matéria de CO_2 :

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\text{-----} 44 \text{ g} \\ X &\text{-----} 0,044 \text{ g} \\ X &= 0,001 \text{ mol} \end{aligned}$$

Como a massa de gás carbônico é proveniente de 0,001 mol do composto, e a massa dele inicial é de 0,088 g, podemos dizer que a massa molar é

$$M = 0,088 / 0001 = 88 \text{ g/mol}$$

994.

A) 157,5 g.

1º SEMESTRE 2020

B) CCl_3CHO está com 34,4 g em excesso. Se sua massa for duplicada, 134,4 g estarão em excesso e os mesmos 65,6 g efetivamente reagirão;

995. $6,87 \cdot 10^6$ t

996. 60 vezes.

997. 6 g de carvão.

998. Calcular quanto de gás carbônico será exalado em 72 horas ou 3 dias.

1,0 quilogramas é exalado por dia, logo em três dias serão 3 quilogramas ou 3.000 gramas.

Leitura mássica: 142 gramas de superóxido de potássio (K_2O_4) reage com 44 gramas de gás carbônico (CO_2) produzindo 138 gramas de carbonato de potássio (K_2CO_3) mais 48 gramas de gás oxigênio (O_2).

K_2O_4	CO_2
142 gramas	44 gramas

x gramas 3.000 gramas

$x = 9.680$ gramas ou 9,68 quilogramas de superóxido de potássio (K_2O_4).

999. Quanto maior for a temperatura de um sistema gasoso, maior será a energia cinética média das partículas e as colisões partículas- partículas e partículas-recipientes terão maior frequência, isso aumenta a pressão total do sistema.

1000. Comparando (1) e (2), encontramos a igualdade:
 $n \cdot R = N \cdot k$ (3) ou $R/k = N/n$ (4)

Tendo (4) como base, a razão entre as constantes equivale a N/n .

Calculamos o número de molécula N a partir do produto entre o número de mols (n) e a constante de Avogadro ($6 \cdot 10^{23}$):

$$N = n \cdot 6 \cdot 10^{23} \quad (5)$$

Substituindo o valor de N na equação (4), encontramos:

$$R/k = n \cdot 6 \cdot 10^{23}/n = 6 \cdot 10^{23}$$

Portanto, a razão entre as constantes R/k e a constante de Avogadro são iguais: $6 \cdot 10^{23}$