

NATUREZA



Questão 126 enem2021

Para preparar o vinho de laranja, caldo de açúcar é misturado com suco de laranja, e a mistura é passada em panos para retenção das impurezas. O líquido resultante é armazenado em garrafões, que são tampados com rolhas de cortiça. Após oito dias de repouso, as rolhas são substituídas por cilindros de bambu e, finalmente, após dois meses em repouso ocorre novamente a troca dos cilindros de bambu pelas rolhas de cortiça.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. A.; PINHEIRO, P. C. O saber popular nas aulas de química: relato de experiência envolvendo a produção do vinho de laranja e sua interpretação no ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 3, ago. 2010 (adaptado).

Os processos físico e químico que ocorrem na fabricação dessa bebida são, respectivamente,

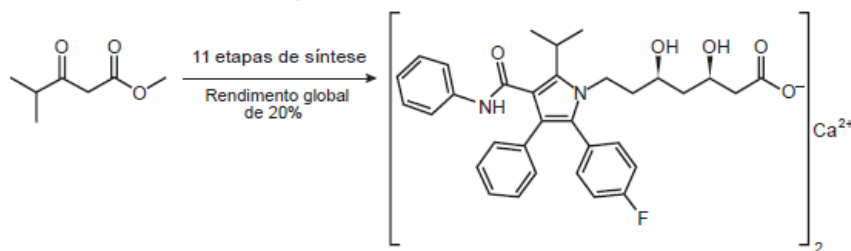
- A** decantação e fervura.
- B** filtração e decantação.
- C** filtração e fermentação.
- D** decantação e precipitação.
- E** precipitação e fermentação.

QUESTÃO 98

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.br. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

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



VIEIRA, A. S. Síntese total da atorvastatina cálcica. Disponível em: <http://pd-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 107

O gás hidrogênio é considerado um ótimo combustível — o único produto da combustão desse gás é o vapor de água, como mostrado na equação química.



Um cilindro contém 1 kg de hidrogênio e todo esse gás foi queimado. Nessa reação, são rompidas e formadas ligações químicas que envolvem as energias listadas no quadro.

Ligação química	Energia de ligação $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$
H-H	437
H-O	463
O=O	494

Massas molares $\left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)$: $\text{H}_2 = 2$; $\text{O}_2 = 32$; $\text{H}_2\text{O} = 18$.

Qual é a variação da entalpia, em quilojoule, da reação de combustão do hidrogênio contido no cilindro?

- ☐ A -242 000
- ☐ B -121 000
- ☐ C -2 500
- ☐ D +110 500
- ☐ E +234 000

QUESTÃO 112

Objetos de prata sofrem escurecimento devido à sua reação com enxofre. Estes materiais recuperam seu brilho característico quando envoltos por papel alumínio e mergulhados em um recipiente contendo água quente e sal de cozinha.

A reação não balanceada que ocorre é:



Dados da massa molar dos elementos (g mol^{-1}):
 $\text{Ag} = 108$; $\text{S} = 32$.

UCKO, D. A. Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica. São Paulo: Manole, 1995 (adaptado).

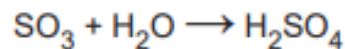
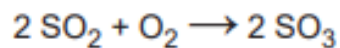
Utilizando o processo descrito, a massa de prata metálica que será regenerada na superfície de um objeto que contém 2,48 g de Ag_2S é

- A** 0,54 g.
- B** 1,08 g.
- C** 1,91 g.
- D** 2,16 g.
- E** 3,82 g.

Questão 104

Na busca por ouro, os garimpeiros se confundem facilmente entre o ouro verdadeiro e o chamado ouro de tolo, que tem em sua composição 90% de um minério chamado pirita (FeS_2). Apesar do engano, a pirita não é descartada, pois é utilizada na produção do ácido sulfúrico, que ocorre com rendimento global de 90%, conforme as equações químicas apresentadas.

Considere as massas molares: FeS_2 ($120 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), O_2 ($32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), Fe_2O_3 ($160 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), SO_2 ($64 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), SO_3 ($80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), H_2O ($18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), H_2SO_4 ($98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$).



Qual é o valor mais próximo da massa de ácido sulfúrico, em quilograma, que será produzida a partir de 2,0 kg de ouro de tolo?

- ☐ A 0,33
- ☐ B 0,41
- ☐ C 2,6
- ☐ D 2,9
- ☐ E 3,3

Questão 92 2020enem2020enem2020enem

A sacarase (ou invertase) é uma enzima que atua no intestino humano hidrolisando o dissacarídeo sacarose nos monossacarídeos glicose e frutose. Em um estudo cinético da reação de hidrólise da sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), foram dissolvidos 171 g de sacarose em 500 mL de água. Observou-se que, a cada 100 minutos de reação, a concentração de sacarose foi reduzida à metade, qualquer que fosse o momento escolhido como tempo inicial. As massas molares dos elementos H, C e O são iguais a 1, 12 e 16 g mol⁻¹, respectivamente.

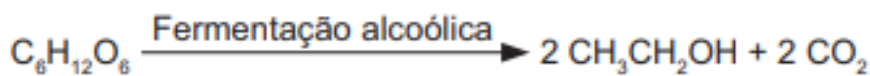
Qual é a concentração de sacarose depois de 400 minutos do início da reação de hidrólise?

- A** $2,50 \times 10^{-3}$ mol L⁻¹
- B** $6,25 \times 10^{-2}$ mol L⁻¹
- C** $1,25 \times 10^{-1}$ mol L⁻¹
- D** $2,50 \times 10^{-1}$ mol L⁻¹
- E** $4,27 \times 10^{-1}$ mol L⁻¹

Questão 116

- enem2021

A obtenção de etanol utilizando a cana-de-açúcar envolve a fermentação dos monossacarídeos formadores da sacarose contida no melaço. Um desses formadores é a glicose ($C_6H_{12}O_6$), cuja fermentação produz cerca de 50 g de etanol a partir de 100 g de glicose, conforme a equação química descrita.



Em uma condição específica de fermentação, obtém-se 80% de conversão em etanol que, após sua purificação, apresenta densidade igual a 0,80 g/mL. O melaço utilizado apresentou 50 kg de monossacarídeos na forma de glicose.

O volume de etanol, em litro, obtido nesse processo é mais próximo de

- A** 16.
- B** 20.
- C** 25.
- D** 64.
- E** 100.

QUESTÃO 118

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



Considere as massas molares (em g mol⁻¹): H = 1; C = 12; O = 16.

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

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

- A** 6,2.
- B** 15,6.
- C** 70,0.
- D** 622,2.
- E** 1 120,0.

Questão 119 enem2021

A presença de substâncias ricas em enxofre em áreas de mineração provoca preocupantes impactos ambientais. Um exemplo dessas substâncias é a pirita (FeS_2), que, em contato com o oxigênio atmosférico, reage formando uma solução aquosa ferruginosa, conhecida como drenagem ácida de minas, segundo a equação química:



Em situações críticas, nas quais a concentração do ácido sulfúrico atinge 9,8 g/L, o pH alcança valores menores que 1,0. Uma forma de reduzir o impacto da drenagem ácida de minas é tratá-la com calcário (CaCO_3). Considere que uma amostra comercial de calcário, com pureza igual a 50% em massa, foi disponibilizada para o tratamento.

FIGUEIREDO, B. R. Minérios e ambientes. Campinas: Unicamp, 2000 (adaptado).

Qual é a massa de calcário, em gramas, necessária para neutralizar um litro de drenagem ácida de minas, em seu estado crítico, sabendo-se que as massas molares do CaCO_3 e do H_2SO_4 são iguais a 100 g/mol e 98 g/mol, respectivamente?

- ☐ A 0,2
- ☐ B 5,0
- ☐ C 10,0
- ☐ D 20,0
- ☐ E 200,0

Questão 123

Os esgotos domésticos são, em geral, fontes do íon tripolifosfato ($\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$, de massa molar igual a 253 g mol^{-1}), um possível constituinte dos detergentes. Esse íon reage com a água, como mostra a equação a seguir, e produz o íon fosfato (PO_4^{3-} , de massa molar igual a 95 g mol^{-1}), um contaminante que pode causar a morte de um corpo hídrico. Em um lago de $8\,000 \text{ m}^3$, todo o fósforo presente é proveniente da liberação de esgoto que contém $0,085 \text{ mg L}^{-1}$ de íon tripolifosfato, numa taxa de 16 m^3 por dia. De acordo com a legislação brasileira, a concentração máxima de fosfato permitido para água de consumo humano é de $0,030 \text{ mg L}^{-1}$.

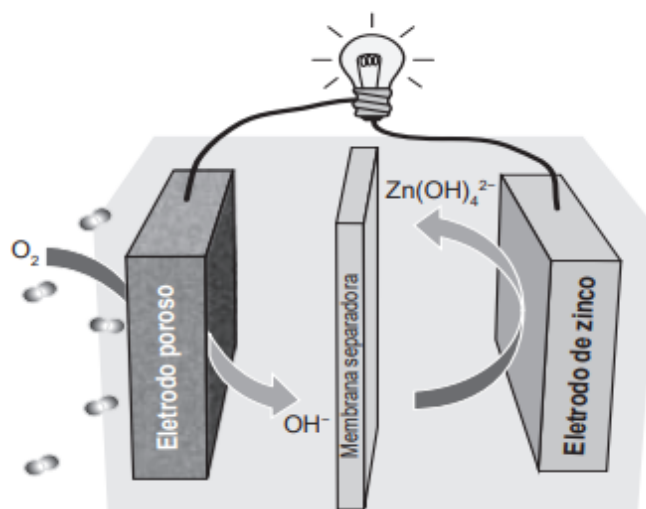


O número de dias necessário para que o lago alcance a concentração máxima de fósforo (na forma de íon fosfato) permitida para o consumo humano está mais próximo de

- A** 158.
- B** 177.
- C** 444.
- D** 1 258.
- E** 1 596.

Questão 125

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



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

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

- ☐ A H_2 (g).
- ☐ B O_2 (g).
- ☐ C H_2O (l).
- ☐ D OH^- (aq).
- ☐ E $Zn(OH)_4^{2-}$ (aq).

GABARITO H25

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