

## Segunda aplicação - Prova resolvida

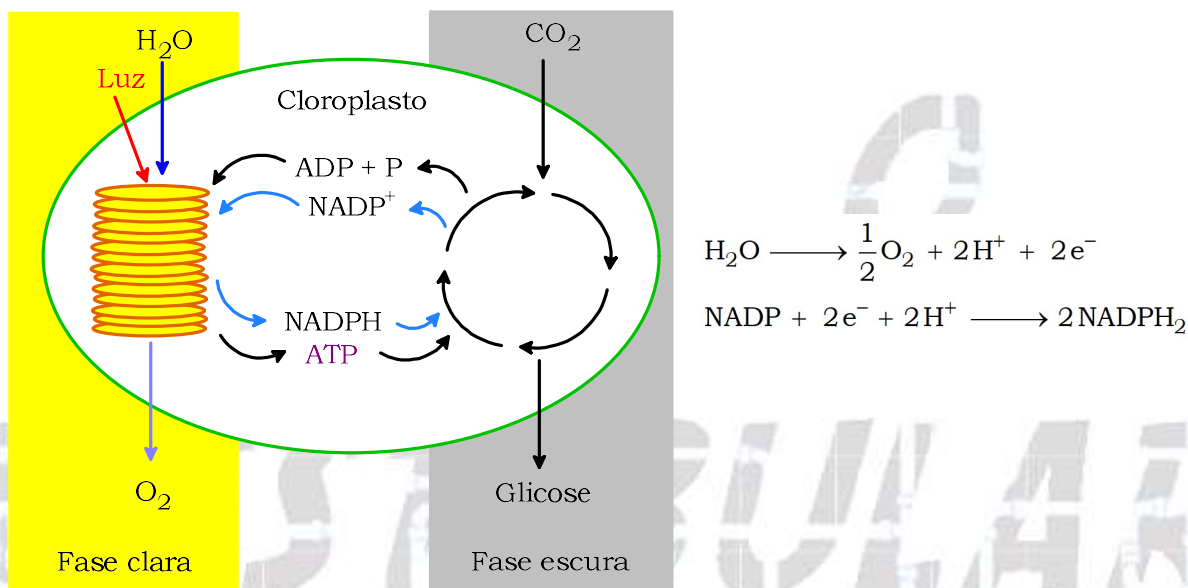
**01 (interdisciplinar).** Várias plantas, como as bromélias, orquídeas e cactos, possuem uma adaptação metabólica que envolve o fechamento diurno de seus estômatos, levando à produção de ácidos orgânicos e à descarboxilação que permite a fixação do carbono à noite.

Esse processo constitui uma adaptação fisiológica a condições de

- a) alteração de pH.
- b) falta de oxigênio.
- c) escassez de água.
- d) variação de temperatura.
- e) mudança de luminosidade

### Resolução: alternativa C

O processo descrito no texto constitui uma adaptação fisiológica a condições de escassez de água.



### 02 (interdisciplinar). TEXTO I

#### As árvores que crescem mais rápido

Um estudo norte-americano revelou que as florestas do Hemisfério Norte estão crescendo mais rapidamente agora do que ao longo dos últimos 200 anos.

Disponível em: <http://revistaplaneta.terra.com.br>. Acesso em: 25 abr. 2015.

### TEXTO II

#### Acidez oceânica afeta corais

Recifes de corais não estão conseguindo se fixar no leste do Pacífico tropical devido à maior acidez das águas.

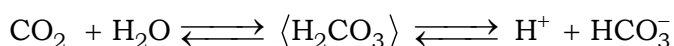
Disponível em: [www2.uol.com.br](http://www2.uol.com.br). Acesso em: 25 abr. 2015.

Qual agente está diretamente associado aos eventos ambientais mencionados?

- a) Petróleo.
- b) Agrotóxicos.
- c) Fertilizantes.
- d) Carbonato de cálcio.
- e) Dióxido de carbono.

**Resolução: alternativa E**

O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) está diretamente associado ao estímulo da fotossíntese, o que leva ao crescimento das florestas, e à acidificação (H<sup>+</sup>) das águas coralinas.



**03.** Radionuclídeos são utilizados para a obtenção de imagens médicas de diferentes órgãos do corpo humano. No processo de geração de imagem, o radionuclídeo sofre desintegração com emissão de radiação. O tempo dessa desintegração deve ser suficiente para que haja acúmulo do radionuclídeo no órgão que se pretende examinar, e para que corresponda a cerca de uma vez e meia (1,5 ×) o tempo de duração do exame. Para se obterem imagens de um órgão num exame que tem duração de 4 horas, é necessário selecionar um radionuclídeo dentre os cinco apresentados no quadro.

Radionuclídeo	Tempo de meia-vida
<sup>13</sup> N	10 min
<sup>18</sup> F	110 min
<sup>64</sup> Cu	13 h
<sup>99</sup> Tc	6,0 h
<sup>124</sup> I	4,2 dias

OLIVEIRA, R. et al. Preparações radiofarmacêuticas e suas aplicações. **Rev. Bras. Ciênc. Farm.**, n. 2, 2006 (adaptado).

Qual é o radionuclídeo adequado para a obtenção dessas imagens?

- a) <sup>13</sup>N
- b) <sup>18</sup>F
- c) <sup>64</sup>Cu
- d) <sup>99</sup>Tc
- e) <sup>124</sup>I

**Resolução: alternativa D**

$$t_{\text{exame}} = 4 \text{ horas}$$

$$t_{\text{desintegração}} = t_{\text{meia-vida}} = 1,5 \times 4 \text{ hora}$$

$$t_{\text{meia-vida}} = 6,0 \text{ horas} \Rightarrow {}^{99}\text{Tc} \text{ (tabela)}$$

04. A datação por decaimento radioativo é utilizada para determinar a idade de objetos encontrados em expedições arqueológicas e antropológicas. A quantidade de material radioativo nesses objetos geralmente é muito pequena, mas o desenvolvimento tecnológico tem permitido aplicar essa técnica com isótopos como o potássio  $^{40}_{19}\text{K}$ . A técnica se baseia no tempo de meia vida, definido como o tempo necessário para que a concentração do elemento se reduza à metade de sua concentração inicial. A determinação da idade só pode ser feita por esse método porque, no processo de decaimento radioativo, o tempo de meia-vida não depende da concentração inicial do elemento.

A tabela a seguir apresenta a idade de um objeto estimada pela relação entre a proporção da concentração de potássio radioativo ( $^{40}_{19}\text{K}$ ) e seus produtos de decaimento radioativo.

Concentração de $^{40}_{19}\text{K}$ : concentração do material proveniente de decaimento radioativo	Idade aproximada do material (ano)
1 : 0	0
1 : 1	$1,3 \times 10^9$
1 : 3	$2,6 \times 10^9$
1 : 7	$3,9 \times 10^9$
1 : 19	$1,7 \times 10^{10}$
1 : 40	$2,1 \times 10^{10}$

Uma amostra de granito analisada apresentou 2,5 g de  $^{40}_{19}\text{K}$  e 17,5 g de seus produtos de decaimento radioativo.

A idade estimada, em ano, para essa amostra de granito é:

- a)  $1,3 \times 10^9$  anos.
- b)  $2,6 \times 10^9$  anos.
- c)  $3,9 \times 10^9$  anos.
- d)  $1,7 \times 10^{10}$  anos.
- e)  $2,1 \times 10^{10}$  anos.

**Resolução: alternativa C**

A partir da proporção fornecida, vem:

$$2,5 \text{ g} : 17,5 \text{ g} \quad (\div 2,5 \text{ g}; \text{ compare e divida})$$

$$\frac{2,5 \text{ g}}{2,5 \text{ g}} : \frac{17,5 \text{ g}}{2,5 \text{ g}}$$

$$1 : 7 \Rightarrow 3,9 \times 10^9 \text{ anos}$$

**05.** Um fragmento de cartaz possui os seguintes dizeres:

- Contribui para diminuir a poluição do solo, da água e do ar;
- Melhora a limpeza da cidade e a qualidade de vida da população;
- Prolonga a vida útil de aterros sanitários;
- Gera empregos para a população;
- Contribui para a valorização da limpeza pública e para a formação da consciência ecológica.

Esse cartaz trata de uma campanha pelo(a)

- a) descarte seletivo de resíduos sólidos para serem reciclados.
- b) utilização de transportes coletivos em vez de carros particulares.
- c) consumo responsável de eletricidade e biocombustíveis automotivos.
- d) troca de sacolas plásticas por sacolas retornáveis nos supermercados.
- e) substituição de eletrodomésticos antigos por mais novos e mais econômicos.

**Resolução: alternativa A**

Esse cartaz trata de uma campanha descarte seletivo de resíduos sólidos para serem reciclados. Ou seja, diminuição da poluição em vários meios, melhora na limpeza pública e vida útil de aterros sanitários, geração de empregos no setor de reciclagem e maturidade na conscientização da importância da manutenção dos ecossistemas.

**06.** Em ferros-velhos, são comuns anúncios de compra de sucatas, como:

**“Compram-se sucatas em geral: alumínio, cobre, chumbo e metal”**

Um grupo de estudantes de Química decidiu investigar qual seria o significado da palavra “metal” em meio a nomes de outros elementos químicos metálicos. Para isso, colheram amostras de peças feitas do dito “metal”. O grupo observou que, a olho nu, essas amostras tinham aparência homogênea em toda a sua extensão. Análises químicas indicaram que os elementos zinco e cobre compunham 100 % da massa de todas as amostras.

Os estudantes concluíram que, na linguagem do ferro-velho, “metal” significa:

- a) Emulsão de cobre e zinco.
- b) Liga metálica de cobre e zinco.
- c) Suspensão de cobre com zinco.
- d) Amálgama contendo cobre e zinco.
- e) Composto salino formado por cobre e zinco

**Resolução: alternativa B**

Os estudantes concluíram que, na linguagem do ferro-velho, “metal” significa: Liga metálica de cobre e zinco.

A mistura homogênea entre zinco e cobre, citada no texto, é classificada como uma liga metálica.

07. O efeito do escurecimento observado em uma salada de frutas à base de banana, maçã e outras frutas consiste na reação catalisada por enzimas que oxidam compostos fenólicos em pH próximo da neutralidade.

Esse efeito é geralmente minimizado pela adição de

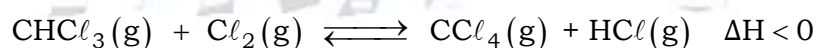
- a) água potável.
- b) suco de limão.
- c) mel de abelha.
- d) sal de cozinha.
- e) açúcar refinado.

**Resolução: alternativa B**

De acordo com o texto do enunciado, reações catalisadas por enzimas que oxidam compostos fenólicos em pH próximo da neutralidade produzem o efeito de escurecimento observado na banana, maçã e outras frutas. Logo, deve-se alterar o pH para que deixe de ser neutro.

Este fenômeno ocorre na presença de suco de limão, que apresenta caráter ácido (minimizando o efeito de escurecimento).

08. A preparação do tetracloreto de carbono,  $CCl_4$ , substância usada como solvente industrial e em procedimentos de análise química, pode ser feita a partir da reação de clorofórmio ( $CHCl_3$ ) com cloro ( $Cl_2$ ), em fase gasosa e em equilíbrio químico, representada a seguir:

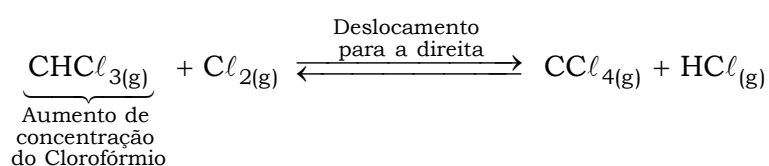


Para maximizar a formação de  $CCl_4$ , é necessário

- a) elevar a temperatura do sistema reacional.
- b) reduzir o volume do sistema reacional.
- c) aumentar a concentração de  $HCl$ .
- d) elevar a concentração de  $CHCl_3$ .
- e) reduzir a pressão parcial de  $Cl_2$ .

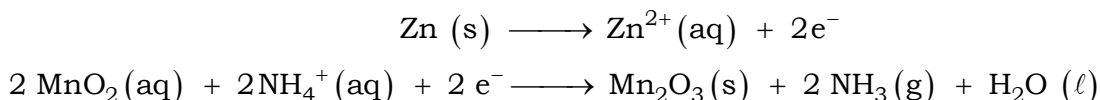
**Resolução: alternativa D**

Para maximizar a formação de tetracloreto de carbono, ou seja, deslocar o equilíbrio químico para a direita é necessário elevar a concentração de um dos reagentes, neste caso do clorofórmio.



09. A pilha seca ácida é muito comum no cotidiano e, sendo a mais barata, é usada para alimentar equipamentos portáteis.

Dentro da pilha temos o ânodo (polo negativo) e o cátodo (polo positivo), que são formados por:



Durante esse processo, o aumento na produção do gás vai impedindo o fluxo de corrente elétrica no interior da pilha. É da sabedoria popular que, ao colocar a pilha no congelador, ela ganha uma sobrevida e pode ser usada por mais alguns minutos.

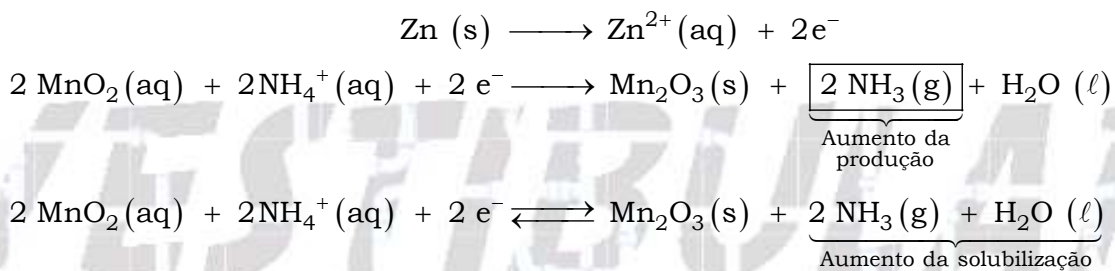
Esse fato ocorre porque

- a solubilidade do gás aumenta em baixa temperatura e restabelece o fluxo de elétrons.
- as condições reacionais de oxidação e redução se invertem e promovem a recarga da pilha.
- o gás amônia sofre expansão ao ser resfriado e libera o fluxo de elétrons pela barra de grafita.
- a produção dos gases em temperatura baixa cessa e possibilita a continuidade da passagem da corrente.
- a presença de bolhas de gás no interior da pilha aumenta e restabelece o fluxo de elétrons do cátodo para o ânodo.

**Resolução: alternativa A**

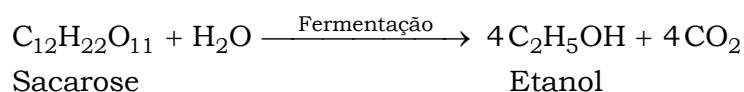
Quanto menor a temperatura, maior a solubilidade de um gás em meio aquoso.

De acordo com o texto do enunciado, o aumento na produção do gás vai impedindo o fluxo de corrente elétrica no interior da pilha.



Conclui-se que, com a solubilização do gás no meio aquoso, devido à diminuição da temperatura, o fluxo de elétrons será reestabelecido.

10. O etanol é um combustível amplamente utilizado para o fornecimento de energia, e sua obtenção a partir da cana-de-açúcar envolve a fermentação da sacarose, conforme a equação:



Dados: densidade do etanol = 0,8 g/mL; massa molar do etanol = 46 g/mol; massa molar da sacarose = 342 g/mol.

Foi realizado um processo de fermentação a partir de 85 kg de biomassa, que contém 45 kg de sacarose. Ao final, o rendimento da produção de etanol foi de 85 %.

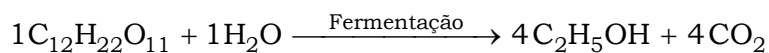
A quantidade de etanol obtida, em litro, é mais próxima de

- a) 16 L.      b) 20 L.      c) 24 L.      d) 26 L.      e) 30 L.

**Resolução: alternativa D**

$$m_{\text{sacarose}} = 45 \text{ kg} = 45 \times 1000 \text{ g}$$

$$\text{rendimento (r)} = 85\% = 0,85$$



$$342 \text{ g} \text{ ————— } 4 \times 46 \text{ g} \times 0,85$$

$$45 \text{ kg} \text{ ————— } m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{45 \times 1000 \text{ g} \times 4 \times 46 \text{ g} \times 0,85}{342 \text{ g}} = \left( \frac{45 \times 1000 \times 4 \times 46 \times 0,85}{342} \right) \text{ g}$$

$$d_{\text{e tanol}} = 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$d_{\text{e tanol}} = \frac{m_{\text{e tanol}}}{V}$$

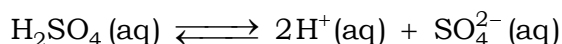
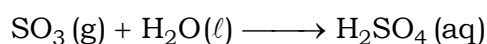
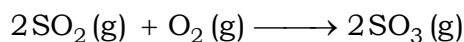
$$V = \frac{m_{\text{e tanol}}}{d_{\text{e tanol}}}$$

$$V = \frac{\left( \frac{45 \times 1000 \times 4 \times 46 \times 0,85}{342} \right) \text{ g}}{800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}} = 25,7 \text{ L}$$

$$V \approx 26 \text{ L}$$

**11.** As usinas termoeletricas que utilizam carvão mineral com alto teor de enxofre podem emitir grandes quantidades de SO<sub>2</sub> para a atmosfera. Suponha que, a alguns quilômetros de uma usina termoeletrica, ocorreu uma precipitação de chuva de uma nuvem contendo 1000 toneladas de água.

É possível considerar que: (i) essa nuvem tenha absorvido todo o SO<sub>2</sub> produzido pela usina; (ii) esse SO<sub>2</sub> foi totalmente convertido em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, como mostrado pela sequência de equações a seguir; e (iii) esse ácido encontra-se totalmente ionizado no interior da nuvem. Nessa situação, o valor de pH da água da chuva foi igual a 4,0.



Considere as massas molares: H = 1  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ; S = 32  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ; O = 16  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .

Densidade da água: 1  $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ .

A massa de SO<sub>2</sub> emitida por essa usina foi mais próxima de

- a) 1,6 kg.      b) 3,2 kg.      c) 4,0 kg.      d) 4,9 kg.      e) 6,4 kg.

**Resolução: alternativa B**

$$d_{\text{água}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$m_{\text{água (nuvem)}} = 1000 \text{ t} = 10^6 \text{ kg}$$

$$V_{\text{água (nuvem)}} = 10^6 \text{ L}$$

$$\text{ph} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

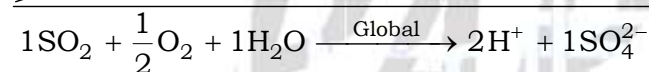
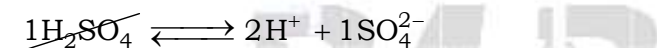
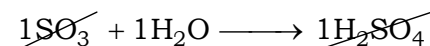
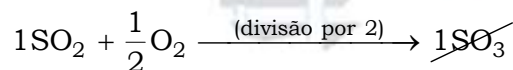
$$1 \text{ L} \text{ ————— } 10^{-4} \text{ mol (H}^+)$$

$$10^6 \text{ L} \text{ ————— } n_{\text{H}^+}$$

$$n_{\text{H}^+} = \frac{10^6 \text{ L} \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{1 \text{ L}} = 100 \text{ mol}$$

Utilizando as equações adequadamente, vem:

$$\text{SO}_2 = 1 \times 32 + 2 \times 16 = 64; M_{\text{SO}_2} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$64 \text{ g} \text{ ————— } 2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{SO}_2} \text{ ————— } 100 \text{ mol}$$

$$m_{\text{SO}_2} = \frac{64 \text{ g} \times 100 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = 3200 \text{ g}$$

$$m_{\text{SO}_2} = 3,2 \text{ kg}$$

12. Considere a charge, que chama atenção para o problema do lançamento de dejetos domésticos em rios.



ARIONAURO. **Esgotos nos rios.** Disponível em: [www.arionaurocartuns.com.br](http://www.arionaurocartuns.com.br). Acesso em: 15 maio 2013 (adaptado).

Com o tempo esse processo causará a morte de peixes e de outras formas de vida aquática em razão do(a)

- a) diminuição da concentração de nutrientes na água.
- b) diminuição do oxigênio dissolvido na água.
- c) diminuição de matéria orgânica na água.
- d) aumento de alimento disponível na água.
- e) aumento do volume de água.

**Resolução: alternativa B**

Com o tempo esse processo causará a morte de peixes e de outras formas de vida aquática em razão da diminuição do oxigênio dissolvido na água. Pois, ocorrerá eutrofização.

Ou seja, os dejetos são ricos em nutrientes como o nitrogênio e o fósforo, que estão correlacionados à reprodução em grande escala de cianobactérias e algas.

Excesso de algas diminui a entrada de luz na água turvando-a. Conseqüentemente, o processo de fotossíntese e produção de gás oxigênio fica prejudicado.

**13.** No processo de mosturação da cerveja, as enzimas presentes no malte degradam o amido antes da etapa de fermentação.

A alfa-amilase atua entre 67 °C e 72 °C, degradando o malte em carboidratos de cadeia curta, e a beta-amilase, entre 55 °C e 65 °C, degradando-o em carboidratos de cadeia longa. Em uma etapa posterior, na fermentação alcoólica, as leveduras utilizam carboidratos de cadeias com até três átomos de carbono, preferencialmente.

PALMER, J. J. **How to Brew:** Everything You Need to Know to Brew Beer Right the First Time. Boulder: Brewers Publications, 2006 (adaptado).

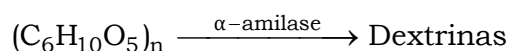
Uma mosturação realizada a 68 °C resultará em um produto final com maior

- a) amargor.
- b) densidade.
- c) viscosidade.
- d) teor alcoólico.
- e) teor de açúcares.

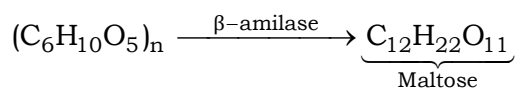
**Resolução: alternativa D**

Uma mosturação realizada a 68°C resultará em um produto final com maior teor alcoólico.

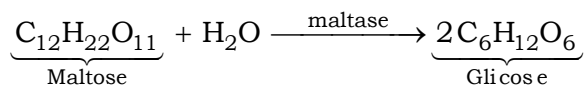
Ação da alfa-amilase (67°C – 72°C):



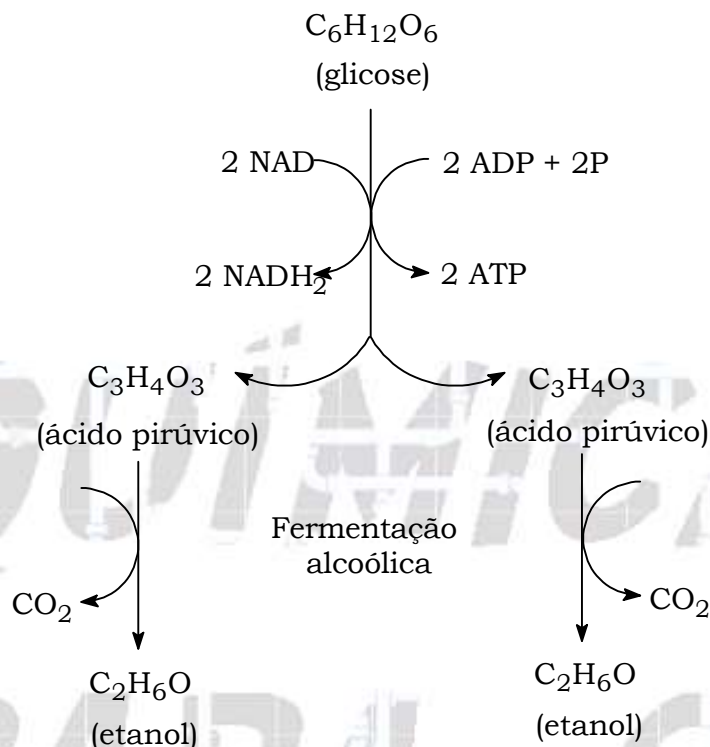
Ação da beta-amilase (55°C – 65°C):



Hidrólise da maltose em glicose:



Esquema da fermentação alcoólica da glicose:



**14 (interdisciplinar).** O calor não flui espontaneamente de uma fonte fria para uma fonte quente, mas, em um refrigerador, às custas da realização de trabalho externo sobre um gás, isso é possível.

Na operação de um refrigerador, um compressor realiza trabalho sobre um gás por um processo cíclico, no qual o gás transporta calor de uma fonte fria para um reservatório mais quente.

A qualidade de um refrigerador se mede pelo coeficiente de performance (COP), dado por:

$$\text{COP} = \frac{T_1}{(T_2 - T_1)}, \text{ em que } T_2 \text{ é a temperatura absoluta do gás em contato com o reservatório quente}$$

que vai receber o calor da fonte fria, e  $T_1$  é a temperatura absoluta do gás em contato com a fonte fria.

Suponha o funcionamento de um refrigerador doméstico (freezer) que apresenta um COP de 5,0 e a temperatura da fonte fria igual a  $T_1 = -10 \text{ }^\circ\text{C}$ .

A temperatura do gás no dissipador de calor, em kelvin, será mais próxima de

- a) 658 K.
- b) 316 K.
- c) 261 K.
- d) 53 K.
- e) -12 K

**Resolução: alternativa B**

Transformando  $T_1$  em Kelvin (para utilização na fórmula dada):

$$T_1 = -10 + 273 = 263 \text{ K}$$

Aplicando a fórmula dada:

$$\text{COP} = 5,0$$

$$T_1 = 263 \text{ K}$$

$$\text{COP} = \frac{T_1}{(T_2 - T_1)} \Rightarrow 5,0 = \frac{263}{(T_2 - 263)}$$

$$5T_2 - 5 \times 263 = 263$$

$$T_2 = \frac{263 + 1315}{5} = 315,6 \text{ K}$$

$$T_2 \approx 316 \text{ K}$$

**15.** O Brasil produz em média 30 bilhões de litros de etanol por ano. Para cada litro de álcool produzido, são gerados, aproximadamente, 10 litros de vinhaça, resíduo rico em sais minerais e em matéria orgânica. Esse resíduo pode ser utilizado para a produção do óleo de microalgas para fabricação de biodiesel. A cada mil litros de vinhaça, são produzidos cerca de 2,8 L de óleo, prontos para produzir biodiesel. A proporção entre a massa do óleo consumida e a do biodiesel produzida é praticamente 1 : 1. Considere a densidade do óleo igual a 0,9 kg/L.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 2 dez. 2021 (adaptado).

Se toda a vinhaça produzida anualmente no Brasil fosse utilizada na produção de biodiesel, a massa obtida seria mais próxima de

- a)  $3,0 \times 10^{11}$  kg.
- b)  $8,4 \times 10^8$  kg.
- c)  $7,6 \times 10^8$  kg.
- d)  $8,4 \times 10^7$  kg.
- e)  $7,6 \times 10^7$  kg.

**Resolução: alternativa C**

$$V_{\text{etanol}} = 30 \times 10^9 \text{ L}$$

$$V_{\text{vinhaça}} = 30 \times 10^9 \text{ L} \times 10 = 30 \times 10^{10} \text{ L}$$

$$1000 \text{ L (vinhaça)} \text{ ——— } 2,8 \text{ L (óleo)}$$

$$30 \times 10^{10} \text{ L} \text{ ——— } V_{(\text{óleo})}$$

$$V_{(\text{óleo})} = \frac{30 \times 10^{10} \text{ L} \times 2,8 \text{ L}}{1000 \text{ L}} = 84 \times 10^7 \text{ L}$$

$$d_{(\text{óleo})} = \frac{m_{(\text{óleo})}}{V_{(\text{óleo})}} \Rightarrow m_{(\text{óleo})} = d_{(\text{óleo})} \times V_{(\text{óleo})}$$

$$m_{(\text{óleo})} = 0,9 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times 84 \times 10^7 \text{ L} = 75,6 \times 10^7 \text{ kg} = 7,56 \times 10^8 \text{ kg}$$

$$m_{(\text{óleo})} = 7,6 \times 10^8 \text{ kg}$$

16. O Aquífero Guarani é uma grande reserva de água subterrânea potável cujas características físico-químicas dependem de fatores como a geologia da região e a qualidade da água que o alimenta. Análises no aquífero realizadas em determinada região mostraram que a água estava com o valor do pH igual a 4. A água captada nessa região deverá ter seu pH corrigido para que a concentração de íons  $H^+$  atinja  $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ , tornando-a apropriada para o consumo humano.

Na correção do pH da água captada, a concentração de íons  $H^+$  deverá ser

- a) reduzida duas vezes.
- b) reduzida vinte vezes.
- c) reduzida cem vezes.
- d) aumentada duas vezes.
- e) aumentada duzentas vezes.

**Resolução: alternativa C**

Na correção do pH da água captada, a concentração de íons  $H^+$  deverá ser reduzida cem vezes (dividida por cem):

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

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

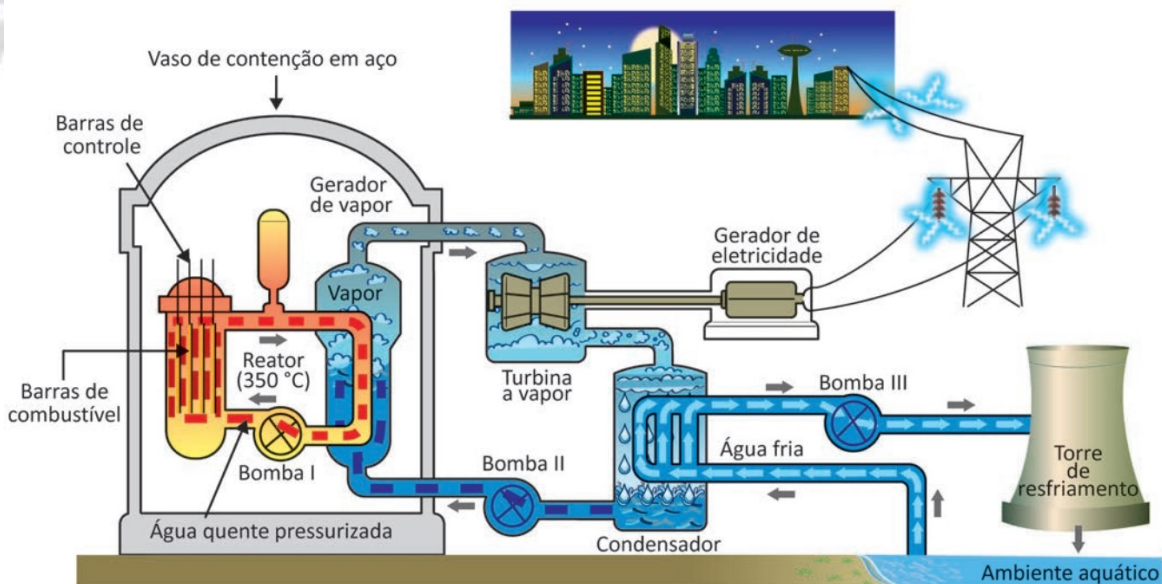
$$[H^+]_{\text{final}} = 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\frac{[H^+]_{\text{inicial}}}{[H^+]_{\text{final}}} = \frac{10^{-4} \text{ mol/L}}{10^{-6} \text{ mol/L}}$$

$$\frac{[H^+]_{\text{inicial}}}{[H^+]_{\text{final}}} = 10^2$$

$$[H^+]_{\text{final}} = \frac{[H^+]_{\text{inicial}}}{100}$$

17. Considere o esquema básico de funcionamento de uma usina nuclear responsável pelo fornecimento de energia elétrica a uma cidade próxima.



No reator, ocorre a fissão nuclear, que gera energia suficiente para aquecer a água dentro do gerador de vapor. O vapor passa pelas pás da turbina gerando energia elétrica. Em seguida, ele é resfriado no condensador. A bomba I é responsável por fazer a água aquecida pela fissão nuclear circular e aquecer a água dentro da câmara geradora de vapor. A bomba II leva a água do condensador para a câmara geradora de vapor. A bomba III faz circular a água do ambiente aquático para resfriar/condensar o vapor que passou pelas turbinas. As setas cinza indicam o sentido do fluxo de água.

Disponível em: <https://energiainteligenteufjf.com.br>. Acesso em: 5 mar. 2024 (adaptado).

Se a bomba I parar de funcionar, o que ocorrerá na usina nuclear?

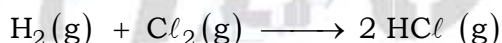
- a) Aquecimento do reator da usina.
- b) Aumento da atividade da turbina.
- c) Resfriamento do ambiente aquático.
- d) Inundação de água no condensador.
- e) Aceleração do consumo de combustível.

**Resolução: alternativa A**

A bomba I é responsável em fazer a água superaquecida circular e transferir o calor para o gerador de vapor, na hipótese apresentada, este calor deixará de ser dissipado e levará o sistema a um superaquecimento. Ou seja, se a bomba I parar de funcionar ocorrerá o aquecimento do reator da usina, pois a temperatura do reator é controlada pela circulação de água.

**19.** A entalpia é uma função de estado que permite obter informações sobre as variações de energia, isto é, o calor trocado entre o sistema e a vizinhança, à pressão constante.

Assim, é possível saber se uma reação química libera ou absorve calor. A reação entre hidrogênio e cloro gasosos, apresentada na equação, libera 43 kcal de energia. Consequentemente, a variação de entalpia da reação por mol de cloreto de hidrogênio formado é de - 21,5 kcal.

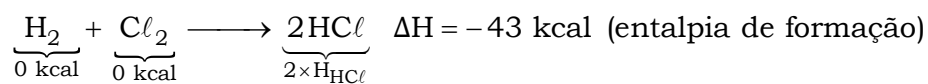


Para calcular o valor da entalpia dessa reação, um estudante consultou dados tabelados sobre os reagentes utilizados e o produto obtido.

Esses dados são referentes ao(à)

- a) densidade.
- b) calor latente.
- c) volume molar.
- d) calor específico.
- e) energia de ligação.

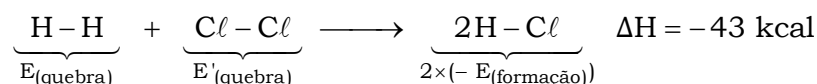
**Resolução: alternativa E**



$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = 2 \times H_{\text{HCl}} - 2 \times 0 \text{ kcal}$$

$$-43 \text{ kcal} = 2 \times H_{\text{HCl}} \Rightarrow H_{\text{HCl}} = \frac{-43 \text{ kcal}}{2} = -21,5 \text{ kcal}$$



$$+E_{\text{(quebra da ligação)}} + E'_{\text{(quebra da ligação)}} - 2 \times E_{\text{(formação da ligação)}} = \Delta H$$

Conclusão: os dados tabelados foram referentes à energia de ligação.

**20.** O leite recém-ordenhado apresenta-se ligeiramente ácido, com pH entre 6,6 e 6,8 e acidez titulável, expressa em °D (grau Dornic), entre 14 e 18. Esses testes de acidez têm o objetivo de avaliar o possível aumento da concentração de ácido lático, decorrente da fermentação da lactose por bactérias mesófilas, permitindo assim inferir sobre a qualidade microbiológica da matéria-prima. Para análise de amostras com volume de 10 mL, 0,1 mL do titulante equivalem a 1 °D.

Foram avaliadas cinco amostras de 5 mL de leite in natura, de diferentes origens, por meio da titulação com NaOH 0,111 mol/L (soda Dornic), sendo os volumes gastos apresentados na tabela.

Amostra	Volume (mL)
A1	0,90
A2	0,65
A3	1,40
A4	1,00
A5	0,10

**Instrução Normativa n. 62**, de 29 de dezembro de 2011. Disponível em: [www.gov.br/agricultura](http://www.gov.br/agricultura). Acesso em: 7 dez. 2017 (adaptado).

A amostra de leite que atende ao padrão de qualidade de acidez titulável é a

- a) A1.
- b) A2.
- c) A3.
- d) A4.
- e) A5.

**Resolução: alternativa A**

$$10 \text{ mL} \xrightarrow{1^\circ\text{D}} 0,1 \text{ mL}$$

$$5 \text{ mL} \xrightarrow{\quad} 0,05 \text{ mL}$$

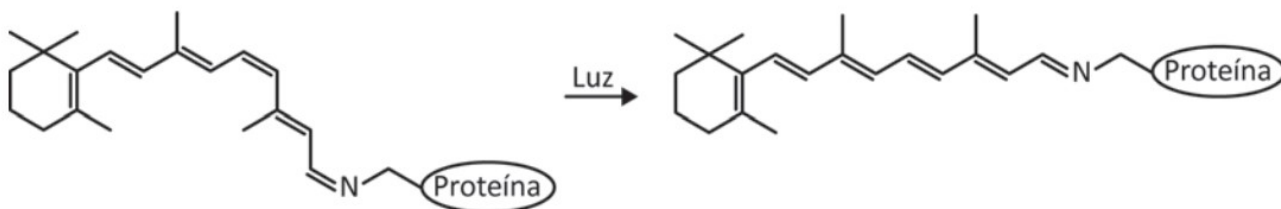
Para 5 mL;  $1^\circ\text{D} = 0,05 \text{ mL}$

$$\text{A1: } 0,90 \text{ mL} \xrightarrow{\quad} x$$

$$0,05 \text{ mL} \xrightarrow{\quad} 1^\circ\text{D}$$

$$x = \frac{0,90 \text{ mL} \times 1^\circ\text{D}}{0,05 \text{ mL}} = 18^\circ\text{D} \text{ (entre 14 e 18)}$$

21. O complexo mecanismo da visão humana depende de uma reação de isomerização da molécula do retinal quando ligada à proteína opsina, estimulada pela incidência de luz, conforme o esquema.



MARTINS, G. B. C.; SUCUPIRA, R. R.; SUAREZ, P. A. Z. A química e as cores. **Revista Virtual de Química**, n. 7, 2015 (adaptado).

Portanto, o tipo de isomeria responsável pela visão humana é a

- a) óptica.      b) de cadeia.      c) de posição.      d) geométrica.      e) de compensação.

**Resolução: alternativa D**

O tipo de isomeria responsável pela visão humana é a geométrica cis-trans.

