

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: C

C 1 H 4

- a) (F) A agricultura intensiva é um sistema de produção agrícola caracterizado pelo uso intensivo de insumos com o objetivo de aumentar a produção de alimentos. Algumas de suas práticas contribuem ativamente para as mudanças climáticas, como a emissão de gases do efeito estufa e a utilização desenfreada de água. A agricultura rotativa é uma ferramenta valiosa para amenizar o desgaste do solo, mas não é uma solução para o aquecimento global.
- b) (F) Os óxidos de enxofre não são gases que contribuem para o agravamento do efeito estufa. Na verdade, eles são substâncias relacionadas à chuva ácida.
- c) (V) O metano é um dos gases que contribuem para o agravamento do efeito estufa e para o aquecimento global. Esse gás é produzido na decomposição da matéria orgânica, sendo gerado em lixões e aterros sanitários. Aumentar a quantidade de aterros sanitários com coleta de gás metano é uma medida que contribui para minimizar os efeitos do aquecimento global. O gás coletado pode ser usado como fonte de energia e, mesmo se transformando em gás carbônico na combustão, o efeito do CO_2 na elevação da temperatura é bem menor que o do CH_4 .
- d) (F) O saneamento básico está relacionado com a diminuição de doenças, e não com o aquecimento global provocado pelo efeito estufa.
- e) (F) O dicloro-difenil-tricloroetano contamina o solo, a água e o ar, afetando a biodiversidade e os ecossistemas. No entanto, ele não absorve radiação infravermelha nem aquece diretamente a atmosfera.

92. Resposta correta: D

C 4 H 15

- a) (F) Predação é uma relação ecológica estabelecida entre indivíduos de espécies distintas na qual uma espécie se alimenta da outra. O experimento envolve espécies de diatomáceas, organismos autotróficos fotossintetizantes que não se alimentam uns dos outros.
- b) (F) Amensalismo é uma relação ecológica estabelecida entre indivíduos de espécies distintas na qual uma espécie secreta substâncias que prejudicam o desenvolvimento da outra. Pelo observado no experimento, não há produção de substâncias por uma espécie que inibem o crescimento de outra, mas sim o uso diferenciado de recursos limitados que prejudica uma das espécies por exclusão competitiva.
- c) (F) O comensalismo é uma relação ecológica na qual uma das espécies é beneficiada pela interação, enquanto a outra não é prejudicada nem beneficiada. Segundo o texto, quando as espécies são cultivadas em conjunto, a espécie *A. formosa* é prejudicada devido a baixa concentração de silicato provocada pela espécie *S. ulna*.
- d) (V) A competição interespecífica é um tipo de relação ecológica na qual espécies diferentes disputam pelos mesmos recursos. No caso do experimento, o recurso limitado é o silicato, e a espécie *S. ulna* tem vantagem na captação desse recurso em relação à espécie *A. formosa*.
- e) (F) A competição intraespecífica ocorre entre indivíduos da mesma espécie; o experimento envolve duas espécies distintas.

93. Resposta correta: E

C 2 H 7

- a) (F) Possivelmente, os valores de potência do chuveiro (P_1) e do ar-condicionado (P_2) foram trocados entre si durante os cálculos, obtendo-se:
- $$E = P_1 \cdot \Delta t_1 = 1500 \cdot 0,5 \Rightarrow E = 750 \text{ Wh}$$
- $$P_2 = \frac{E}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{E}{P_2} = \frac{750}{5400} \Rightarrow \Delta t_2 \cong 0,1 \text{ h}$$
- b) (F) Possivelmente, considerou-se que o ar-condicionado consumiria a mesma quantidade de energia elétrica se seu tempo de uso diário fosse igual ao do chuveiro, ou seja, $\Delta t_2 = 0,5 \text{ h}$.
- c) (F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem considerar o número de integrantes da família, ou seja, considerando-se que o chuveiro é utilizado diariamente durante 15 minutos (0,25 h) em vez de 30 minutos. Assim, obteve-se:
- $$E = P_1 \cdot \Delta t_1 = 5400 \cdot 0,25 \Rightarrow E = 1350 \text{ Wh}$$
- $$\Delta t_2 = \frac{E}{P_2} = \frac{1350}{1500} \Rightarrow \Delta t_2 = 0,9 \text{ h}$$
- d) (F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando que 30 minutos correspondem a 0,3 hora. Assim, obteve-se:
- $$E = P_1 \cdot \Delta t_1 = 5400 \cdot 0,3 \Rightarrow E = 1620 \text{ Wh}$$
- $$\Delta t_2 = \frac{E}{P_2} = \frac{1620}{1500} \Rightarrow \Delta t_2 \cong 1,1 \text{ h}$$
- e) (V) A quantidade de energia elétrica consumida (E) é dada pelo produto entre a potência nominal (P) e o intervalo de tempo (Δt) de uso do aparelho. O tempo de uso diário do chuveiro é de $\Delta t_1 = 30 \text{ min}$ – equivalente a 0,5 hora –, já que cada integrante da família utiliza o aparelho por 15 minutos diariamente. Sendo assim, visto que a potência do chuveiro é $P_1 = 5400 \text{ W}$, tem-se:
- $$E = P_1 \cdot \Delta t_1 = 5400 \cdot 0,5 \Rightarrow E = 2700 \text{ Wh}$$

Para que a mesma quantidade de energia elétrica seja consumida pelo ar-condicionado, seu tempo de uso diário (Δt_2) deve ser igual a:

$$P_2 = \frac{E}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{E}{P_2} = \frac{2700}{1500} \Rightarrow \Delta t_2 = 1,8 \text{ h}$$

94. Resposta correta: C

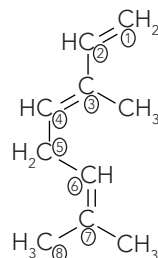
C 8 H 28

- a)(F) O amido é um polissacarídeo com função de reserva energética nas plantas. Não está relacionado diretamente com a perda de água ou com a adaptação ao estresse hídrico.
- b)(F) As folhas das plantas não possuem quitina em sua composição estrutural. A quitina é um polissacarídeo encontrado principalmente no exoesqueleto de artrópodes.
- c)(V) Os cerídeos são lipídios que formam uma camada impermeável na superfície das folhas, ajudando a reduzir a perda de água por evapotranspiração. Essa adaptação é importante para as plantas que estão sujeitas a estresse hídrico, como as que estão presentes no Cerrado.
- d)(F) Os fosfolipídios compõem a membrana plasmática das células e se organizam em uma bicamada, mas não constituem uma barreira impermeabilizante com capacidade de combater o estresse hídrico.
- e)(F) Os dissacarídeos são carboidratos simples, usados principalmente como fonte de energia, não estando relacionados com a prevenção da perda de água.

95. Resposta correta: D

C 7 H 24

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que as duplas ligações entre carbonos estariam relacionadas aos números "3,7" presentes no nome do hidrocarboneto. Porém, o composto I corresponde ao 2-metilbuta-1,3-dieno.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o fato de que o composto apresenta dois grupos orgânicos substituintes, porém deve-se notar que ambos são metil. Além disso, não foi observado que o composto apresenta uma cadeia carbônica fechada e apenas duas insaturações, e não três, como indica o infixo "trien". Assim, a nomenclatura correta do composto II é 4-isopropil-1-metilcicloexa-1,3-dieno.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que as três insaturações estariam na cadeia principal, porém, uma delas é considerada radical. Dessa forma, o composto III é chamado de 7-metil-3-metilenoceto-1,6-dieno.
- d)(V) Segundo as regras de nomenclatura da IUPAC, o nome do composto IV é 3,7-dimetilocta-1,3,6-trieno. Para nomeá-lo corretamente, a cadeia é numerada de modo que as insaturações e os grupos substituintes tenham os menores números possíveis.



- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a última insaturação pertenceria ao carbono 6, e não ao carbono 7. Porém, o composto V é referente ao 3,7-dimetilocta-1,3,7-trieno.

96. Resposta correta: B

C 5 H 17

- a)(F) Possivelmente, em vez de calcular o calor específico da substância B, calculou-se o calor específico da substância A (c_A), considerando $m_A = 5000 \text{ g}$ e $Q_1 = 9 \cdot 10^4 \text{ cal}$:

$$Q_1 = m_A \cdot c_A \cdot \Delta T_A \Rightarrow 9 \cdot 10^4 = 5000 \cdot c_A \cdot (75 - 25) \Rightarrow c_A = \frac{9 \cdot 10^4}{250000} \Rightarrow c_A = 0,36 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

- b)(V) Inicialmente, o calor fornecido à substância A é igual a:

$$Q_1 = \phi \cdot \Delta t \Rightarrow Q_1 = 50 \frac{\text{cal}}{\text{s}} \cdot 30 \text{ min} = 50 \frac{\text{cal}}{\text{s}} \cdot 30 \cdot 60 \text{ s} = 90000 \text{ cal} \Rightarrow Q_1 = 9 \cdot 10^4 \text{ cal}$$

Em seguida, após a adição da substância B, o calor fornecido ao sistema é igual a:

$$Q_2 = 50 \frac{\text{cal}}{\text{s}} \cdot 50 \cdot 60 \text{ s} = 150000 \text{ cal} \Rightarrow Q_2 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ cal}$$

A quantidade Q_1 é utilizada para elevar a temperatura da substância A de 25°C para 75°C , de modo que:

$$Q_1 = m_A \cdot c_A \cdot \Delta T_A \Rightarrow 9 \cdot 10^4 = m_A \cdot c_A \cdot (75 - 25) \Rightarrow m_A \cdot c_A = \frac{9 \cdot 10^4}{50} \Rightarrow m_A \cdot c_A = 1,8 \cdot 10^3$$

Já a quantidade Q_2 é utilizada para elevar a temperatura da mistura de 75°C para 100°C , de modo que:

$$Q_2 = m_A \cdot c_A \cdot \Delta T + m_B \cdot c_B \cdot \Delta T \Rightarrow Q_2 = (m_A \cdot c_A + m_B \cdot c_B) \cdot \Delta T$$

Assim, o calor específico da substância B (c_B) é calculado substituindo-se os valores obtidos anteriormente:

$$Q_2 = (m_A \cdot c_A + m_B \cdot c_B) \cdot \Delta T \Rightarrow 1,5 \cdot 10^5 = (1,8 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^3 \cdot c_B) \cdot 25 \Rightarrow$$

$$5 \cdot 10^3 \cdot c_B = \frac{1,5 \cdot 10^5}{25} - 1,8 \cdot 10^3 \Rightarrow 5 \cdot 10^3 \cdot c_B = 4,2 \cdot 10^3 \Rightarrow c_B = 0,84 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

c)(F) Possivelmente, considerou-se a temperatura inicial da substância A igual a 0°C em vez de 25°C , de modo que:

$$Q_1 = m_A \cdot c_A \cdot \Delta T_A \Rightarrow 9 \cdot 10^4 = m_A \cdot c_A \cdot (75 - 0) \Rightarrow m_A \cdot c_A = \frac{9 \cdot 10^4}{75} \Rightarrow m_A \cdot c_A = 1,2 \cdot 10^3$$

Assim, obteve-se:

$$Q_2 = (m_A \cdot c_A + m_B \cdot c_B) \cdot \Delta T$$

$$1,5 \cdot 10^5 = (1,2 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^3 \cdot c_B) \cdot 25 \Rightarrow 5 \cdot 10^3 \cdot c_B = \frac{1,5 \cdot 10^5}{25} - 1,2 \cdot 10^3 \Rightarrow$$

$$5 \cdot 10^3 \cdot c_B = 4,8 \cdot 10^3 \Rightarrow c_B = 0,96 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

d)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a substância B ao se calcular o calor sensível Q_2 :

$$Q_2 = m_B \cdot c_B \cdot \Delta T \Rightarrow c_B = \frac{Q_2}{m_B \cdot \Delta T} = \frac{1,5 \cdot 10^5}{5 \cdot 10^3 \cdot 25} = \frac{1,5 \cdot 10^2}{5 \cdot 25} \Rightarrow c_B = 1,2 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

e)(F) Possivelmente, o calor fornecido Q_2 foi calculado considerando-se $\Delta t = 80 \text{ min}$ em vez de $\Delta t = 50 \text{ min}$:

$$Q_2 = 50 \frac{\text{cal}}{\text{s}} \cdot 80 \cdot 60 \text{ s} = 240000 \text{ cal} \therefore Q_2 = 2,4 \cdot 10^5 \text{ cal}$$

Assim, obteve-se:

$$Q_2 = (m_A \cdot c_A + m_B \cdot c_B) \cdot \Delta T$$

$$2,4 \cdot 10^5 = (1,8 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^3 \cdot c_B) \cdot 25 \Rightarrow 5 \cdot 10^3 \cdot c_B = \frac{2,4 \cdot 10^5}{25} - 1,8 \cdot 10^3 \Rightarrow$$

$$5 \cdot 10^3 \cdot c_B = 7,8 \cdot 10^3 \Rightarrow c_B = 1,56 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

97. Resposta correta: C

C 4 H 16

- a)(F) A presença de predadores não provoca a adaptação de suas presas; na verdade, é possível que a pressão desses predadores leve à extinção delas em casos específicos. O que realmente ocorre é que a pressão do meio leva à seleção de indivíduos que apresentam características que possibilitam sua sobrevivência por tempo suficiente para se reproduzirem. Não é correto afirmar que a adaptação é certa e que ocorrerá a partir da pressão dos predadores.
- b)(F) A espécie *Tegula funebris* é capaz de viver em ambientes submersos. A diferença é observada em alguns indivíduos, que apresentam a capacidade de se abrigarem de forma mais eficiente acima da superfície da água. O que o experimento indica é que a pressão gerada pela predação pode selecionar os indivíduos da população que são capazes de se refugiarem nesses locais com maior rapidez.
- c)(V) De acordo com o texto, caracóis do sul da Califórnia habitam os costões rochosos fora do alcance de predadores, ficando externos à água, enquanto os caracóis do norte podem ficar submersos, pois a região apresenta menos predadores. Assim, em uma situação em que caracóis do sul e do norte são expostos à predação, a seleção natural irá favorecer a sobrevivência e a reprodução dos que apresentarem características que os permitam fugir dos predadores. Nesse contexto, as características envolvidas na fuga estão relacionadas, por exemplo, à capacidade de locomoção, de se fixar em rochas e de se manter fora da água.
- d)(F) Mutações ocorrem de forma aleatória, e não com o propósito de gerar alterações necessárias à adaptação ao meio. Dessa forma, é incorreto afirmar que a presença de predadores induz à ocorrência de mutações benéficas.
- e)(F) Em animais, as características adquiridas durante a vida de um organismo não são hereditárias, ou seja, não podem ser passadas para seus descendentes. O processo de evolução que molda a distribuição dos caracóis em um ambiente com predadores tem como base a seleção natural e a hereditariedade.

98. Resposta correta: D

C 6 H 22

- a)(F) Possivelmente, considerou-se a profundidade real em relação à posição aparente da formação rochosa, e não em relação à superfície plana do lago. Assim, foi calculada a diferença entre o valor obtido na equação (15,6 m) e o valor da profundidade aparente (12 m), conforme mostrado a seguir.

$$h_{\text{real}} = 15,6 - 12 \Rightarrow h_{\text{real}} = 3,6 \text{ m}$$

b)(F) Possivelmente, inverteram-se as posições de n_{ar} e $n_{\text{água}}$ na equação, obtendo-se:

$$\frac{n_{\text{água}}}{n_{\text{ar}}} = \frac{h_{\text{aparente}}}{h_{\text{real}}} \Rightarrow \frac{1,3}{1} = \frac{12}{h_{\text{real}}} \Rightarrow h_{\text{real}} \cong 9 \text{ m}$$

c)(F) Possivelmente, considerou-se que a profundidade real é igual à profundidade aparente, ou seja, 12 m.

d)(V) A relação entre a profundidade aparente (h_{aparente}) da formação rochosa em relação à superfície plana do lago e a profundidade real (h_{real}) é dada pela equação para dioptros planos mostrada a seguir.

$$\frac{n_{\text{ar}}}{n_{\text{água}}} = \frac{h_{\text{aparente}}}{h_{\text{real}}}$$

Substituindo-se os valores fornecidos, obtém-se:

$$\frac{1}{1,3} = \frac{12}{h_{\text{real}}} \Rightarrow h_{\text{real}} = 15,6 \text{ m}$$

e)(F) Possivelmente, considerou-se que seria necessário somar os dois valores de profundidade. Assim, obteve-se:

$$h_{\text{real}} = 15,6 + 12 \Rightarrow h_{\text{real}} = 27,6 \text{ m}$$

99. Resposta correta: D

C 7 H 24

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que, por ser um hidrocarboneto saturado, tal substância teria a menor solubilidade em água e a maior volatilidade. Entretanto, o texto informa que a substância deve ser oxigenada.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a cetona seria o grupo funcional de menor polaridade, associando o grupamento carbonila a uma menor polaridade. Porém, comparado ao éter, a ligação do grupo carbonila (C=O) tem maior momento dipolar que a ligação C—O e, por isso, essa substância não é a de maior volatilidade. Além disso, o composto do texto é saturado, ou seja, não possui duplas ou triplas ligações.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a força da interação intermolecular – ligação de hidrogênio – presente entre as moléculas dos álcoois os tornaria mais propensos à obtenção pela destilação por arraste de vapor. Porém, a hidroxila indica um composto de maior polaridade, apesar da presença de longa cadeia carbônica, apresentando, assim, uma melhor solubilidade em água. Além disso, o composto do texto é saturado, ou seja, não possui nem duplas nem triplas ligações.
- d)(V) O eucaliptol é um composto oxigenado saturado, ou seja, possui oxigênio em sua estrutura e possui apenas ligações simples. Além disso, ele apresenta baixa polaridade e, conseqüentemente, menor solubilidade em água e maior volatilidade. Entre as substâncias oxigenadas dadas, o éter apresenta a menor polaridade, logo terá menor solubilidade em água e maior volatilidade. Além disso, ele apresenta apenas ligações simples, sendo classificado como saturado.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o composto era saturado e que a força das interações moleculares do tipo ligação de hidrogênio o tornaria mais propenso à obtenção. Entretanto, os álcoois apresentam maior polaridade, maior solubilidade em água e menor volatilidade que éteres e cetonas de massa molecular semelhante.

100. Resposta correta: A

C 1 H 3

- a)(V) O pH sanguíneo é diretamente afetado pelos níveis de CO_2 dissolvido, que interage com a água quando entra nas hemácias e forma ácido carbônico, o qual, na presença da enzima anidrase carbônica, se dissocia em íons H^+ e HCO_3^- . As máscaras não impedem a capacidade de eliminação do CO_2 na expiração, de modo que não há acúmulo desse gás na corrente sanguínea e não há alteração no pH do sangue.
- b)(F) O uso de máscaras de proteção respiratória não afeta os níveis de hemoglobina oxigenada. Além disso, a interação do gás oxigênio com a hemoglobina não influencia diretamente o pH sanguíneo, que, na realidade, é afetado pelos níveis de gás carbônico no sangue.
- c)(F) O uso de máscaras de proteção respiratória não interfere na quantidade de CO_2 inalada na inspiração. Na verdade, as máscaras impedem a liberação de gotículas de saliva ou qualquer outra secreção que possa carregar patógenos. Também impedem a inalação de patógenos que possam estar presentes no ar adsorvido em alguma partícula ou afins.
- d)(F) O íon bicarbonato (HCO_3^-) é a principal forma como o gás carbônico é transportado na corrente sanguínea, e seus níveis não são afetados pelo uso de máscaras, pois estas não impedem a difusão do CO_2 na respiração.
- e)(F) A anidrase carbônica é a enzima que catalisa a reação de quebra do ácido carbônico nos íons H^+ e HCO_3^- . O uso de máscaras não interfere na ação dessa enzima nem nas trocas gasosas.

101. Resposta correta: D

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que as estruturas absorvem a energia dos raios de luz incidentes, utilizando-a para, posteriormente, emitir luz. Contudo, o fenômeno da absorção não está relacionado ao redirecionamento dos raios luminosos.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o fenômeno da dispersão, pois é comumente associado à separação de cores que ocorre quando a luz branca incide em um prisma. Contudo, esse fenômeno não tem relação com o redirecionamento dos raios de luz ilustrado no esquema.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a polarização está associada ao redirecionamento da luz, visto que é um fenômeno relacionado à seleção de uma das direções de vibração das ondas. No entanto, com base no esquema, o dispositivo funciona devido ao fenômeno da reflexão.
- d)(V) As estruturas do dispositivo emitem luz porque refletem os raios luminosos incidentes, redirecionando-os. Esse fenômeno é denominado reflexão total, um tipo de reflexão que ocorre sob certas condições, como no caso de o índice de refração do material ser maior que o do ar.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que, devido à quantidade de estruturas no dispositivo, diferentes raios de luz seriam refletidos e sobrepostos, o que provocaria interferências construtivas. No entanto, não há qualquer relação entre o fenômeno de interferência e o funcionamento do dispositivo.

102. Resposta correta: E

C 4 H 13

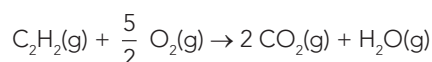
- a)(F) O padrão de herança restrita ao sexo, também conhecida como herança ligada ao Y ou herança holândrica, é um tipo de herança genética em que os genes responsáveis por determinadas características estão presentes apenas no cromossomo Y. Se esse fosse o padrão de transmissão da condição, ela estaria presente apenas em homens.

- b)(F) Se a condição fosse autossômica, não haveria distinção na frequência de ocorrência entre homens e mulheres. O fato de haver essa distinção aponta para um padrão de herança ligada ao sexo. Além disso, o fato de apenas uma cópia alterada do gene ser suficiente para causar a doença é um indicativo de que se trata de uma condição dominante, e não recessiva.
- c)(F) A herança autossômica ocorre quando os genes envolvidos estão presentes nos cromossomos autossômicos, que são todos os cromossomos, exceto os sexuais. Se a condição fosse autossômica, não haveria distinção na frequência de ocorrência entre homens e mulheres. O fato de haver essa distinção aponta para um padrão de herança ligada ao sexo.
- d)(F) O fato de apenas uma cópia alterada do gene ser suficiente para causar a doença é um indicativo de que se trata de uma condição dominante, e não recessiva.
- e)(V) O padrão de herança do raquitismo resistente à vitamina D é dominante ligada ao sexo. Sabe-se que é uma condição ligada ao sexo porque ocorre em uma frequência distinta entre homens e mulheres. Além disso, é dominante porque basta uma cópia alterada do gene para que tal condição se manifeste.

103. Resposta correta: C

C 6 H 21

- a)(F) Possivelmente, confundiu-se a reação de queima com a de formação do acetileno, concluindo que ela era uma reação de dupla-troca. Além disso, por não ter indicativo de entalpia, concluiu-se que ela era igual a zero. Porém, a reação de combustão é classificada como oxirredução, com variação de entalpia negativa, pois há liberação de calor.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a combustão, por liberar energia, teria uma variação de entalpia positiva e que a reação de deslocamento é dada pelo rearranjo dos átomos, formando novas substâncias químicas. Porém, a reação de combustão possui variação de entalpia negativa e é classificada como uma reação de oxirredução.
- c)(V) No maçarico, ocorre a combustão do gás acetileno, representada pela seguinte equação química.



Essa é uma reação exotérmica, ou seja, que libera calor, e apresenta variação de entalpia negativa. Além disso, a combustão é classificada como uma reação de oxirredução, pois ocorre com transferência de elétrons: o carbono é oxidado, aumentando seu Nox de -1 para +4, enquanto o oxigênio é reduzido, diminuindo seu Nox de 0 para -2.

- d)(F) Possivelmente, concluiu-se corretamente que a reação era de oxirredução, mas considerou-se que a produção de calor resultante da reação de combustão envolve uma variação de energia positiva. Entretanto, a liberação de calor é resultante de uma variação de entalpia negativa.
- e)(F) Possivelmente, concluiu-se corretamente que a reação de combustão tem entalpia negativa, mas confundiu-se a reação de combustão com a de formação do acetileno, entendendo que ela era de dupla-troca. Entretanto, a reação de combustão do acetileno é uma oxirredução.

104. Resposta correta: D

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a proporção estequiométrica das substâncias e as concentrações, sem levar em conta os volumes envolvidos na titulação.

	$\text{ClO}^-(\text{aq})$		$2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
Proporção	1 mol	————	2 mol
Pergunta	x	————	0,1 mol/L

$$x = 0,05 \text{ mol/L de } \text{ClO}^-$$

- b)(F) Possivelmente, calculou-se corretamente a quantidade de matéria do tiosulfato utilizada na reação, 0,003 mol. No entanto, associou-se o dobro desse valor devido ao seu coeficiente na equação química e relacionou-se esse valor ao ClO^- , encontrando 0,006 mol. Assim, calculou-se a concentração em quantidade de matéria utilizando o volume de 50 mL (0,05 L).

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0,006 \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} \Rightarrow M = 0,12 \text{ mol/L}$$

- c)(F) Possivelmente, determinou-se corretamente a quantidade de matéria de ClO^- obtida pela titulação, 0,0015 mol. No entanto, calculou-se a concentração utilizando o volume da solução da água sanitária igual a 10 mL (0,01 L). Dessa forma, encontrou-se o seguinte:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0,0015 \text{ mol}}{0,01 \text{ L}} \Rightarrow M = 0,15 \text{ mol/L}$$

- d)(V) Inicialmente, calcula-se a quantidade de matéria de tiosulfato utilizada na titulação.

$$n = M \cdot V \Rightarrow n = 0,1 \cdot 0,03 \Rightarrow n = 0,003 \text{ mol}$$

Em seguida, a quantidade de matéria de cloro ativo que reagiu com 0,003 mol de tiosulfato.

	$\text{ClO}^-(\text{aq})$		$2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
Proporção	1 mol	————	2 mol
Pergunta	x	————	0,003 mol
$x = \frac{0,003 \cdot 1 \text{ mol}}{2} \Rightarrow x = 0,0015 \text{ mol}$			

Pela titulação, tem-se que 0,0015 mol de ClO^- está presente nos 50 mL (0,05 L). Logo, tem-se que a concentração de ClO^- na solução diluída é igual a

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0,0015 \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} \Rightarrow M = 0,03 \text{ mol/L}$$

Por fim, utilizando a expressão da diluição, calcula-se a concentração do ClO^- na solução concentrada, ou seja, na água sanitária comercial.

$$V_{\text{conc.}} \cdot M_{\text{conc.}} = V_{\text{dil.}} \cdot M_{\text{dil.}} \Rightarrow 10 \text{ mL} \cdot M_{\text{conc.}} = 100 \text{ mL} \cdot 0,03 \text{ mol/L} \Rightarrow M_{\text{conc.}} = 0,30 \text{ mol/L}$$

Portanto, a concentração de cloro ativo na água sanitária adquirida é igual a 0,30 mol/L.

- e)(F) Possivelmente, determinou-se corretamente a quantidade de matéria de tiosulfato utilizada na titulação, 0,003 mol. No entanto, esse valor foi associado ao ClO^- e ao volume de 50 mL (0,003 mol/0,05 L), encontrando a concentração de quantidade de matéria igual a 0,06 mol/L. Por fim, aplicou-se a expressão da diluição, obtendo o seguinte resultado:

$$V_{\text{conc.}} \cdot M_{\text{conc.}} = V_{\text{dil.}} \cdot M_{\text{dil.}} \Rightarrow 10 \text{ mL} \cdot M_{\text{conc.}} = 100 \text{ mL} \cdot 0,06 \text{ mol/L} \Rightarrow M_{\text{conc.}} = 0,60 \text{ mol/L}$$

105. Resposta correta: A

C 3 H 9

- a)(V) A evapotranspiração é a transferência de vapor-d'água para a atmosfera realizada pela vegetação, sendo um processo que faz parte da fisiologia das plantas e que é importante para a formação dos rios voadores (massas de vapor-d'água transportadas pelas correntes de ar). A perda de vegetação prejudica a evapotranspiração e afeta diretamente a formação desses rios voadores.
- b)(F) O desmatamento tende a reduzir as taxas de precipitação, uma vez que é por meio da evapotranspiração que a vegetação libera água para a atmosfera, o que influencia na ocorrência de precipitações.
- c)(F) A redução da cobertura florestal reduz a capacidade do ambiente de reter a água da chuva, pois, em vez de a água ficar retida, boa parte é escoada superficialmente, sendo direcionada para outros locais.
- d)(F) O desmatamento não leva à redução da temperatura local, mas ao seu aumento. Esse fenômeno é gerado por fatores como diminuição da taxa de evapotranspiração e perda da ação da vegetação de refletir a radiação solar.
- e)(F) O solo sem cobertura vegetal tende a apresentar menor taxa de infiltração, levando ao aumento do escoamento superficial. Isso resulta em uma quantidade menor de água disponível para os lençóis freáticos.

106. Resposta correta: B

C 7 H 27

- a)(F) A reciclagem do óleo de cozinha não tira a necessidade de tratamento de efluentes. Pelo contrário, a fabricação de novos produtos pode aumentar a poluição ambiental se os efluentes não forem tratados adequadamente.
- b)(V) O óleo de cozinha usado pode ser reaproveitado, por exemplo, para a produção de sabão por meio da reação com hidróxido de sódio, componente da soda cáustica, que é uma substância de fácil acesso e baixo custo. Dessa forma, o armazenamento e descarte correto do óleo de cozinha usado permite a obtenção de sabão com baixo custo de produção e fácil acesso para grande parte da população.
- c)(F) O óleo de cozinha é um composto insolúvel em água e que apresenta menor densidade do que esse líquido. Esse fato pode ser constatado ao se adicionar óleo em um recipiente contendo água e observar que o óleo fica na superfície da água.
- d)(F) O óleo é basicamente composto de substâncias apolares, que são insolúveis em água. O processo de bioacumulação ocorre quando um composto ou elemento químico se acumula em elevadas concentrações nos organismos, o que não é comum ocorrer com o óleo de cozinha.
- e)(F) O processo de eutrofização ocorre quando corpos-d'água recebem grandes quantidades de matéria orgânica, favorecendo o crescimento excessivo de algas. Ao diminuir o processo de eutrofização, aumenta-se a quantidade de oxigênio disponível na água.

107. Resposta correta: B

C 1 H 2

- a)(F) As auxinas são hormônios vegetais que atuam em diversos processos fisiológicos das plantas, como no alongamento celular, na abscisão foliar e no fototropismo. Porém, elas não atuam no amadurecimento de frutos, de modo que não é esse hormônio que tem seu efeito simulado pelo composto sintético abordado no texto.
- b)(V) O etileno é um hormônio vegetal que atua induzindo o amadurecimento de frutos. Assim, esse é o hormônio vegetal que tem seu efeito simulado pelo composto sintético tratado no texto.
- c)(F) As citocininas são hormônios vegetais responsáveis por processos como o crescimento das raízes e das gemas laterais e o estímulo à divisão celular. Porém, elas não atuam no amadurecimento de frutos, de modo que não é esse hormônio que tem seu efeito simulado pelo composto sintético abordado no texto.
- d)(F) As giberelinas são hormônios vegetais que atuam, por exemplo, na quebra da dormência das sementes. Porém, elas não atuam no amadurecimento de frutos, de modo que não é esse hormônio que tem seu efeito simulado pelo composto sintético abordado no texto.
- e)(F) O ácido abscísico é um fitormônio que atua, entre outras funções, inibindo a ação de outros hormônios vegetais. Esse hormônio vegetal não atua no amadurecimento de frutos, de modo que não é ele que tem seu efeito simulado pelo composto sintético abordado no texto.

108. Resposta correta: B**C 2 H 6**

- a)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se os valores nominais da corrente suportada pelo disjuntor em vez das correntes máximas. Assim, obteve-se:

$$P_1 = U_1 \cdot i_1 = 115 \cdot 50 = 5750 \text{ W} \Rightarrow P_1 = 5,75 \text{ kW}$$

$$P_2 = U_2 \cdot i_2 = 127 \cdot 30 = 3810 \text{ W} \Rightarrow P_2 = 3,81 \text{ kW}$$

$$P_3 = U_3 \cdot i_3 = 220 \cdot 40 = 8800 \text{ W} \Rightarrow P_3 = 8,80 \text{ kW}$$

Portanto, a potência máxima seria de 8,80 kW.

- b)(V) Em condições normais de funcionamento, a corrente máxima do circuito é dada em função da corrente nominal do disjuntor por meio da relação $i = 0,8 \cdot i_{\text{disjuntor}}$. Sendo assim, calcula-se a potência de funcionamento (P) de cada um dos chuveiros elétricos:

$$P_1 = U_1 \cdot i_1 = 115 \cdot (0,8 \cdot 50) = 4600 \text{ W} \Rightarrow P_1 = 4,60 \text{ kW}$$

$$P_2 = U_2 \cdot i_2 = 127 \cdot (0,8 \cdot 30) = 3048 \text{ W} \Rightarrow P_2 \cong 3,05 \text{ kW}$$

$$P_3 = U_3 \cdot i_3 = 220 \cdot (0,8 \cdot 40) = 7040 \text{ W} \Rightarrow P_3 = 7,04 \text{ kW}$$

Portanto, a potência máxima de funcionamento do chuveiro a ser escolhido pelo cliente é de 7,04 kW.

- c)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito utilizando-se uma fórmula errada para a potência elétrica, obtendo-se:

$$P_1 = \frac{U_1}{i_1} = \frac{115}{0,8 \cdot 50} \Rightarrow P_1 \cong 2,9 \text{ W}$$

$$P_2 = \frac{U_2}{i_2} = \frac{127}{0,8 \cdot 30} \Rightarrow P_2 \cong 5,3 \text{ W}$$

$$P_3 = \frac{U_3}{i_3} = \frac{220}{0,8 \cdot 40} \Rightarrow P_3 \cong 6,9 \text{ W}$$

Além disso, o resultado foi considerado em watt (W) em vez de kilowatt (kW). Portanto, a potência máxima seria numericamente igual a 6,90.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a potência máxima estaria associada ao maior valor da corrente nominal do disjuntor. Com isso, obteve-se:

$$P_{\text{máx.}} = U \cdot i_{\text{máx.}} = 115 \cdot (0,8 \cdot 50) = 4600 \text{ W} \Rightarrow P_{\text{máx.}} = 4,60 \text{ kW}$$

- e)(F) Possivelmente, ao se considerar 80% das correntes nominais do disjuntor, utilizou-se $i = 0,2 \cdot i_{\text{disjuntor}}$ em vez de $i = 0,8 \cdot i_{\text{disjuntor}}$. Assim, obteve-se:

$$P_1 = U_1 \cdot i_1 = 115 \cdot (0,2 \cdot 50) = 1150 \text{ W} \Rightarrow P_1 = 1,15 \text{ kW}$$

$$P_2 = U_2 \cdot i_2 = 127 \cdot (0,2 \cdot 30) = 762 \text{ W} \Rightarrow P_2 = 0,762 \text{ kW}$$

$$P_3 = U_3 \cdot i_3 = 220 \cdot (0,2 \cdot 40) = 1760 \text{ W} \Rightarrow P_3 = 1,76 \text{ kW}$$

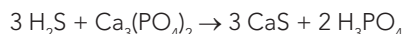
Portanto, a potência máxima seria de 1,76 kW.

109. Resposta correta: E**C 4 H 14**

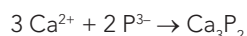
- a)(F) As células intersticiais nos testículos são responsáveis pela produção de testosterona. O anticoncepcional em questão usa a progesterona para suprimir a produção de espermatozoides, não para estimular a produção de testosterona.
- b)(F) O bloqueio da saída dos espermatozoides do epidídimo não é o mecanismo descrito no texto. O gel não atua de forma física, mas de forma hormonal, reduzindo a produção de espermatozoides.
- c)(F) Os túbulos seminíferos são estruturas dos testículos nas quais ocorre a produção de espermatozoides. A redução da extensão desses túbulos não é estimulada por ação do gel, visto que este tem ação hormonal, e não física, atuando na diminuição da produção de espermatozoides.
- d)(F) O anticoncepcional utiliza a progesterona para reduzir a produção de espermatozoides, não para aumentar a secreção de hormônios andrógenos, como a testosterona.
- e)(V) A baixa produção de espermatozoides por meio do uso da progesterona ocorre devido à redução dos níveis do hormônio folículoestimulante (FSH). Uma alta concentração de progesterona no sangue inibe a liberação de FSH, hormônio essencial para a espermatogênese, pela hipófise. Logo, haverá redução da maturação dos espermatozoides.

110. Resposta correta: D**C 7 H 26**

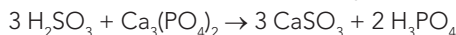
- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o ácido sulfúrico teria a fórmula H_2S , resultando na seguinte equação:



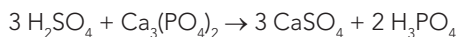
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a reação do ácido com a rocha originaria os íons cálcio e fosfeto, obtendo, assim, a seguinte equação química:



c)(F) Possivelmente, considerou-se que o ácido sulfúrico teria a fórmula H_2SO_3 , obtendo a seguinte equação:



d)(V) Segundo o texto, ocorre uma reação entre o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e a rocha rica em fosfato de cálcio, $Ca_3(PO_4)_2$. Essa reação é descrita pela seguinte equação:



Portanto, é possível observar que, além do ácido fosfórico (H_3PO_4), a reação produz o sulfato de cálcio ($CaSO_4$) na sua forma anidra.

e)(F) Possivelmente, considerou-se que o resíduo seria a própria composição da rocha fosfática sem os índices da fórmula, que foram alterados durante a reação com o ácido sulfúrico.

111. Resposta correta: D

C 3 H 12

a)(F) As raízes das plantas promovem aeração do solo, permitindo a circulação de ar, essencial para a respiração das plantas e dos microrganismos que habitam esses ecossistemas. Com a perda das florestas, há também perda de plantas com raízes mais profundas, o que prejudica a aeração do solo.

b)(F) O desmatamento remove grande parte da matéria orgânica do solo, que serve como fonte de energia para os microrganismos. Essa perda leva à redução da atividade microbiana, ocasionando uma diminuição da atividade biológica do solo.

c)(F) A perda da vegetação leva a um maior escoamento de água e a uma menor taxa de infiltração de água no solo, o que reduz a retenção desse fluido em lençóis freáticos.

d)(V) A perda de vegetação deixa o solo desprotegido e vulnerável à força da água da chuva, que arrasta o sedimento superficial. Esse sedimento tende a se acumular em corpos-d'água, levando ao assoreamento de rios e lagos.

e)(F) O desmatamento é a remoção da cobertura vegetal, que é fonte de grande parte da matéria orgânica presente no solo. Assim, essa ação leva a uma redução da matéria orgânica presente no solo, e não o contrário.

112. Resposta correta: D

C 6 H 20

a)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se as 2 marteladas por segundo citadas no texto, e não 10 marteladas por segundo. Assim, obteve-se:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{1} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se as 2 marteladas por segundo citadas no texto e que cada uma delas estaria associada a uma volta completa da roldana. Assim, obteve-se:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 2\pi}{1} \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s}$$

c)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se que uma volta completa está relacionada a uma variação angular π em vez de 2π . Assim, obteve-se:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{5 \cdot \pi}{1} \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$$

d)(V) De acordo com o texto, são produzidas 2 marteladas a cada volta completa da roldana. Para que sejam executadas 10 marteladas por segundo, serão necessárias 5 voltas completas por segundo. Portanto, o módulo da velocidade angular (ω) deve corresponder a:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{5 \cdot 2\pi}{1} \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ rad/s}$$

e)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se que seriam necessárias 10 voltas completas da roldana para executar 10 marteladas por segundo. Assim, obteve-se:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{10 \cdot 2\pi}{1} \Rightarrow \omega = 20\pi \text{ rad/s}$$

113. Resposta correta: E

C 3 H 10

a)(F) Possivelmente, considerou-se que o contaminante era o NaOH, uma base forte. Porém, o contaminante é o cloreto de mercúrio II, um sal de caráter ácido.

b)(F) Possivelmente, considerou-se que o mercúrio é um nutriente que favorece o aumento rápido do crescimento de algas e plantas aquáticas (floração de algas). Porém, o processo de eutrofização é caracterizado por um desequilíbrio provocado por um excesso de nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo.

c)(F) Possivelmente, considerou-se que o cloreto de mercúrio II é um sal de caráter ácido e aumentaria a ocorrência das chuvas ácidas. Entretanto, os fatores que contribuem para o aumento da ocorrência das chuvas ácidas envolvem a liberação de gases para a atmosfera, que produzem ácidos ao reagirem com o vapor-d'água.

d)(F) Possivelmente, considerou-se que o cloreto de mercúrio II é insolúvel em água e se deposita no fundo dos corpos-d'água. Porém, o texto informa que o cloreto de mercúrio formado é solúvel em água.

e)(V) No texto descrito, o sal formado é o cloreto de mercúrio II. Os sais de mercúrio podem representar uma série de problemas, especialmente devido à toxicidade intrínseca do mercúrio, um metal pesado. Por ser solúvel em água, o cloreto de mercúrio II pode se solubilizar e ter a absorção facilitada nos organismos aquáticos.

C 2 H 5

114. Resposta correta: C

- a)(F) Possivelmente, a potência foi calculada considerando-se a resistência de cada lâmpada, e não a resistência equivalente. Assim, obteve-se:

$$P = R \cdot i^2 = 100 \cdot (0,02)^2 \Rightarrow P = 0,04 \text{ W}$$

$$E = P \cdot \Delta t = 0,04 \cdot 6 \Rightarrow E = 0,24 \text{ Wh}$$

- b)(F) Possivelmente, considerou-se a potência dissipada pelas lâmpadas ($P = 1,44 \text{ W}$), e não a quantidade de energia a ser fornecida pela bateria.

- c)(V) Cada lâmpada de LED possui uma resistência igual a:

$$R = \frac{U}{i} = \frac{2}{20 \cdot 10^{-3}} = \frac{2}{0,02} \Rightarrow R = 100 \, \Omega$$

A resistência equivalente do circuito é $R_{eq} = 36 \cdot 100 = 3600 \, \Omega$, visto que as lâmpadas estão associadas em série. Sendo assim, a potência elétrica dissipada (P) pelas lâmpadas equivale a:

$$P = R_{eq} \cdot i^2 = 3600 \cdot (0,02)^2 \Rightarrow P = 1,44 \text{ W}$$

Portanto, para manter a luminária funcionando por 6 horas, a bateria deve fornecer, no mínimo, uma quantidade de energia (E) igual a:

$$P = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow E = P \cdot \Delta t = 1,44 \cdot 6 \Rightarrow E = 8,64 \text{ Wh}$$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que 20 mA correspondem a 0,2 A em vez de 0,02 A, o que resultou em:

$$R = \frac{U}{i} = \frac{2}{0,2} \Rightarrow R = 10 \, \Omega$$

$$R_{eq} = 36 \cdot 10 = 360 \, \Omega$$

$$P = R_{eq} \cdot i^2 = 360 \cdot (0,2)^2 \Rightarrow P = 14,4 \text{ W}$$

- e)(F) Possivelmente, a potência foi calculada utilizando-se uma equação incorreta, ou seja, $P = \frac{U^2}{i}$ foi confundida com $P = \frac{U^2}{R}$. Assim, obteve-se:

$$P = \frac{U^2}{i} = \frac{2^2}{20 \cdot 10^{-3}} = \frac{4}{20 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow P = 200 \text{ W}$$

Além disso, a equação que relaciona a energia (E), a potência (P) e o intervalo de tempo (Δt) foi definida de forma incorreta, obtendo-se:

$$E = \frac{P}{\Delta t} = \frac{200}{6} \Rightarrow E \cong 33,3 \text{ Wh}$$

C 5 H 19

115. Resposta correta: E

- a)(F) A cariotipagem é um exame que analisa os cromossomos em busca de alterações na estrutura ou no número deles. A pelagra, por ser uma doença causada pela deficiência de vitamina B3, não está relacionada a alterações nos cromossomos, e, por isso, a cariotipagem não é capaz de detectá-la.
- b)(F) A toxoplasmose é uma doença infecciosa causada por um protozoário e não tem relação com alterações cromossômicas. Por esse motivo, a cariotipagem não auxilia em seu diagnóstico.
- c)(F) A anemia perniciosa é uma doença causada por uma deficiência de vitamina B12, que não está relacionada a alterações nos cromossomos. Por esse motivo, a cariotipagem não auxilia em seu diagnóstico.
- d)(F) A doença de Chagas é causada por um protozoário parasita denominado *Trypanosoma cruzi* e não está relacionada a alterações nos cromossomos. Por esse motivo, a cariotipagem não auxilia em seu diagnóstico.
- e)(V) A cariotipagem permite analisar alterações cromossômicas numéricas ou estruturais no cariótipo de um paciente, possibilitando identificar, por exemplo, a síndrome de Turner, que consiste na monossomia do cromossomo X.

C 6 H 23

116. Resposta correta: D

- a)(F) Possivelmente, considerou-se corretamente o intervalo de 40 anos entre o fechamento do reator e o ano em questão, mas efetuou-se uma regra de três para descobrir o valor.

$$\begin{array}{ccc} 1987 & \text{———} & 80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \\ 40 & \text{———} & x \end{array} \Rightarrow$$

$$x = \frac{40 \cdot 80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}}{1987} \Rightarrow x \cong 1,610 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o tempo entre o fechamento e o ano de descarte seria de 30, e não 40 anos. Dessa forma, concluiu-se que a amostra teve 6 decaimentos.

$$80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 2,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 1,25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

- c)(F) Possivelmente, o tempo de meia-vida foi considerado corretamente, mas concluiu-se, de forma equivocada, que ocorreriam 7 decaimentos.

$$80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 2,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 1,25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0,625 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

- d)(V) A meia-vida do cobalto é de aproximadamente 5 anos. Sabendo que, de 1987 a 2027, terão transcorrido 40 anos, conclui-se que esse tempo é equivalente a 8 períodos de meia-vida do cobalto-60. Assim, tem-se os seguintes decaimentos:
 $80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 2,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 1,25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0,625 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0,3125 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
 Portanto, tem-se que a concentração do radioisótopo no fluido será igual a, aproximadamente, $0,312 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se a massa atômica 60 do cobalto e que ocorreu o decaimento de 8 períodos de meia-vida.
 $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 7,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 3,75 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 1,875 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0,9375 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0,46875 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0,234375 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

117. Resposta correta: D

C 3 H 9

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o ciclo do oxigênio diminuiria o CO_2 por meio da fotossíntese. Porém, ações antrópicas como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento resultam no aumento da concentração de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que ocorreria maior fotossíntese, produzindo mais O_2 . Entretanto, a fotossíntese é um processo bioquímico realizado pelos vegetais para produzir oxigênio a partir de água e dióxido de carbono, utilizando a energia da luz solar. Dessa forma, ações antrópicas como o desmatamento levariam a uma menor ocorrência de fotossíntese. Além disso, a clivagem (divisão) do oxigênio não faz parte da fotossíntese e nem é uma ação antrópica.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o excesso de CO_2 aumentaria a alcalinidade das águas e, conseqüentemente, do pH. Porém, a poluição por dióxido de carbono, resultado da ação antrópica, leva à diminuição do pH (acidificação) nas águas, o que pode reduzir a concentração de oxigênio dissolvido.
- d)(V) A alternativa está correta porque a formação de ozônio troposférico (O_3) ocorre quando o oxigênio (O_2) reage com os radicais formados na reação entre óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), um processo intensificado pelas atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis. O ozônio troposférico é prejudicial à saúde e ao ambiente, sendo um poluente atmosférico que pode impactar negativamente o ciclo do oxigênio.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que um impacto antrópico seria a ocorrência de uma reação de interação entre as substâncias citadas, afetando a camada de ozônio. Porém, a reação entre o oxigênio e os óxidos de enxofre contribui para a formação da chuva ácida.

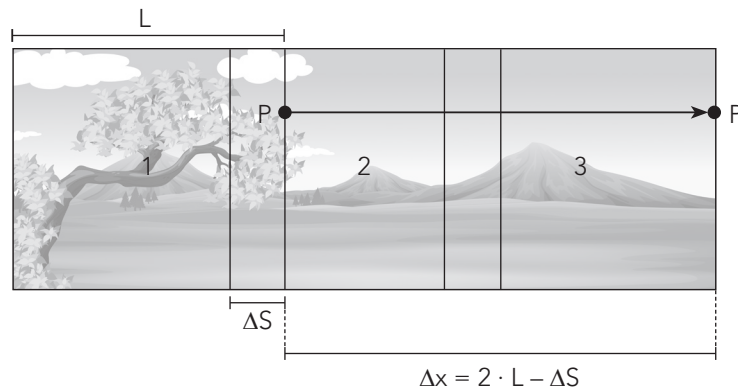
118. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que seriam necessários três deslocamentos de $\Delta x = 12 \text{ cm}$ para obter a foto panorâmica. Assim, calculou-se:

$$v = \frac{3 \cdot \Delta x}{\Delta t} = \frac{3 \cdot 12}{2,4} = \frac{36}{2,4} \Rightarrow v = 15 \text{ cm/s}$$
- b)(F) Possivelmente, as sobreposições não foram consideradas, assumindo-se que seriam necessários dois deslocamentos de $\Delta x = 15 \text{ cm}$ para formar a foto panorâmica. Assim, obteve-se:

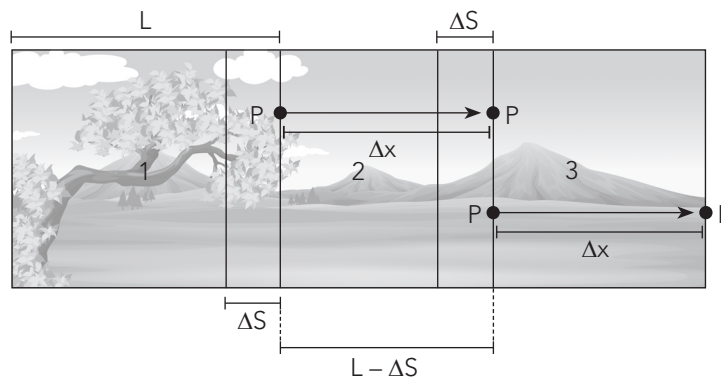
$$v = \frac{2 \cdot \Delta x}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 15}{2,4} = \frac{30}{2,4} \Rightarrow v = 12,5 \text{ cm/s}$$
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o ponto P se desloca até a margem direita da foto 3, conforme ilustrado a seguir, percorrendo uma distância $\Delta x = 2 \cdot L - \Delta S = 2 \cdot 15 - 3 \Rightarrow \Delta x = 27 \text{ cm}$.



Assim, obteve-se:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{27}{2,4} \Rightarrow v \cong 11,3 \text{ cm/s}$$

- d)(V) Inicialmente, a câmera foi posicionada para capturar a foto 1. Em seguida, foi deslocada horizontalmente com uma velocidade constante de modo que o ponto P, representado na figura a seguir, se movesse até atingir uma nova posição. Nesse instante, a foto 2 foi capturada. Por fim, a foto 3 foi capturada logo após o ponto P atingir sua margem direita.



Foram necessários dois deslocamentos, de comprimento $\Delta x = L - \Delta S$ cada um, para que a fotografia panorâmica fosse obtida. Logo, para se obter a foto panorâmica em $\Delta t = 2,4$ s, sabendo-se que o movimento é uniforme, a velocidade do ponto P foi de:

$$v = \frac{2 \cdot \Delta x}{\Delta t} = \frac{2 \cdot (L - \Delta S)}{\Delta t} = \frac{2 \cdot (15 - 3)}{2,4} = \frac{24}{2,4} \Rightarrow v = 10 \text{ cm/s}$$

- e)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando que, para obter a foto panorâmica, seria necessário um deslocamento $\Delta x = L + \Delta S = 15 + 3 = 18$ cm. Assim, calculou-se:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{18}{2,4} \Rightarrow v = 7,5 \text{ cm/s}$$

119. Resposta correta: B

C 5 H 19

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o método avaliaria a tração mecânica. Porém, ele se incumbe da microestrutura, relacionando as descontinuidades e os vazios à falta de resistência.
- b)(V) A MEV permite visualizar detalhes da superfície da microestrutura, incluindo a distribuição de poros. Assim, a presença de porosidade ou falhas na estrutura dos materiais cerâmicos pode comprometer sua resistência mecânica.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o fato de as cerâmicas serem submetidas a altas temperaturas implicaria que a análise estimaria a temperatura de fusão. Porém, a MEV analisa as cerâmicas em seu estado sólido, e não a transformação sólido-líquido.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o tratamento em altas temperaturas era analisado pela MEV. Entretanto, esse método está relacionado à estrutura das amostras, possibilitando a análise de suas superfícies.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o método apresentado teria como foco desvendar as interações intermoleculares que ocorrem em materiais cerâmicos, a fim de verificar se elas são frágeis ou fortes. No entanto, a MEV não faz análises a nível molecular, ela permite apenas a visualização da microestrutura da amostra.

120. Resposta correta: E

C 2 H 5

- a)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito como se os resistores estivessem associados em série. Assim, obteve-se:
- $$R_{eq} = R + R' \Rightarrow 3 = 5 + R' \Rightarrow R' = -2 \Omega$$
- Por fim, apenas o valor 2Ω foi considerado.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o valor da resistência equivalente (R_{eq}) dos resistores, que corresponde a 3Ω , e não o valor da resistência R' .
- c)(F) Possivelmente, calculou-se a tensão nos resistores ($U_R = 15$ V) de forma correta, mas considerou-se que a intensidade da corrente elétrica (5 A) se divide igualmente entre eles, ou seja, que a corrente que percorre o resistor de resistência R' tem intensidade 2,5 A. Assim, obteve-se:
- $$U_R = R' \cdot i \Rightarrow R' = \frac{U_R}{i} = \frac{15}{2,5} \Rightarrow R' = 6 \Omega$$
- d)(F) Possivelmente, o cálculo da tensão nos resistores (U_R) foi feito de forma incorreta, somando-se as tensões da fonte (U) e do motor (U_{AB}), como mostrado a seguir.
- $$U_R = U + U_{AB} = 60 + 45 \Rightarrow U_R = 105 \text{ V}$$
- Assim, obteve-se:
- $$U_R = R_{eq} \cdot i \Rightarrow R_{eq} = \frac{U_R}{i} = \frac{105}{5} \Rightarrow R_{eq} = 21 \Omega$$
- $$R_{eq} = \frac{R \cdot R'}{R + R'} \Rightarrow 21 = \frac{5 \cdot R'}{5 + R'} \Rightarrow 105 + 21 \cdot R' = 5 \cdot R' \Rightarrow 105 = -16 \cdot R' \Rightarrow R' \cong -6,6 \Omega$$
- Por fim, apenas o valor $6,6 \Omega$ foi considerado.

- e)(V) A soma das tensões nos componentes de um circuito deve ser igual à tensão da fonte. Assim, a tensão nos resistores (U_R) é dada pela diferença entre a tensão fornecida pela fonte (U) e a tensão entre os terminais A e B (U_{AB}), conforme mostrado a seguir.

$$U = U_R + U_{AB} \Rightarrow U_R = U - U_{AB}$$

O motor deve ser alimentado por uma tensão $U_{AB} = 45 \text{ V}$ para funcionar. Portanto, a tensão nos resistores deve ser igual a:

$$U_R = U - U_{AB} = 60 - 45 \Rightarrow U_R = 15 \text{ V}$$

Sendo assim, a resistência equivalente (R_{eq}) dos resistores será:

$$U_R = R_{eq} \cdot i \Rightarrow R_{eq} = \frac{U_R}{i} = \frac{15}{5} \Rightarrow R_{eq} = 3 \Omega$$

Logo, visto que os resistores estão associados em paralelo, o valor da resistência R' deve ser igual a:

$$R_{eq} = \frac{R \cdot R'}{R + R'} \Rightarrow 3 = \frac{5 \cdot R'}{5 + R'} \Rightarrow 15 + 3 \cdot R' = 5 \cdot R' \Rightarrow 15 = 2 \cdot R' \Rightarrow R' = 7,5 \Omega$$

121. Resposta correta: A

C 4 H 14

- a)(V) Os *transposons* fazem parte da porção não codificadora do genoma, que não é transcrita nem traduzida em proteínas. Apesar disso, eles têm a capacidade de afetar manifestações fenotípicas, modulando a expressão dos genes. Uma das formas dessa modulação ser feita é por meio da inserção da sua sequência em regiões codificadoras dos genes. Assim, a sequência original do gene será alterada, bem como sua transcrição, podendo gerar um produto proteico diferente após a tradução do trecho modificado.
- b)(F) A replicação do material genético não é afetada por esse processo. A etapa que é afetada pela inserção de sequências móveis em regiões do exoma é a tradução do material genético. Como ele apresenta sequências de nucleotídeos distintas, o produto gênico gerado a partir da tradução dessas sequências poderá ser diferente.
- c)(F) Os *transposons* podem alterar a sequência das bases nitrogenadas em uma molécula de DNA, mas não podem modificar o código genético, que determina qual aminoácido será inserido mediante determinado códon.
- d)(F) A informação genética flui do DNA para o RNA, e do RNA para as proteínas. Esse é o chamado dogma central da Biologia e não é alterado por ação dos *transposons*.
- e)(F) Os aminoácidos trazidos pelo RNAt não apresentarão variação em sua estrutura por ação dos *transposons*. A inserção de sequências móveis em regiões do exoma poderá alterar o produto gênico gerado a partir da tradução do RNAm produzido após mudança na sequência de DNA, mas não terá influência na estrutura dos aminoácidos.

122. Resposta correta: B

C 6 H 23

- a)(F) Possivelmente, o cálculo da energia potencial elástica foi feito sem elevar a amplitude (A) ao quadrado, obtendo-se:

$$E_{PE} = \frac{k \cdot A}{2} = \frac{500 \cdot 2}{2} \Rightarrow E_{PE} = 500 \text{ J}$$

$$E_C = E_{PE} \Rightarrow \frac{m \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} = E_{PE} \Rightarrow \frac{500 \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} = 500 \Rightarrow v_{\text{máx.}}^2 = 2 \Rightarrow v_{\text{máx.}} \cong 1 \text{ m/s}$$

- b)(V) Com base no texto, a amplitude do movimento da boia é $A = 2 \text{ m}$, que equivale à deformação de uma mola. Dessa forma, a energia potencial elástica (E_{PE}) armazenada no sistema corresponde a:

$$E_{PE} = \frac{k \cdot A^2}{2} = \frac{500 \cdot 2^2}{2} = 500 \cdot 2 \Rightarrow E_{PE} = 1000 \text{ J}$$

No ponto B, onde a boia atinge a velocidade máxima, a energia potencial elástica é nula, e toda a energia potencial terá sido convertida em energia cinética (E_C). Portanto, a velocidade máxima ($v_{\text{máx.}}$) da boia equivale a:

$$E_C = E_{PE} \Rightarrow \frac{m \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} = E_{PE} \Rightarrow \frac{500 \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} = 1000 \Rightarrow v_{\text{máx.}}^2 = 4 \Rightarrow v_{\text{máx.}} = 2 \text{ m/s}$$

- c)(F) Possivelmente, no cálculo da energia potencial elástica, considerou-se que a amplitude corresponde a 4 m em vez de 2 m . Assim, obteve-se:

$$E_{PE} = \frac{k \cdot A^2}{2} = \frac{500 \cdot 4^2}{2} = 250 \cdot 16 \Rightarrow E_{PE} = 4000 \text{ J}$$

$$\frac{m \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} = E_{PE} \Rightarrow \frac{500 \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} = 4000 \Rightarrow v_{\text{máx.}}^2 = 16 \Rightarrow v_{\text{máx.}} = 4 \text{ m/s}$$

- d)(F) Possivelmente, o cálculo da velocidade máxima ($v_{\text{máx.}}$) foi feito considerando-se a energia potencial gravitacional (E_{PG}) em vez da energia potencial elástica, obtendo-se:

$$E_{PG} = E_C \Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} \Rightarrow 10 \cdot 2 = \frac{v_{\text{máx.}}^2}{2} \Rightarrow v_{\text{máx.}} = \sqrt{40} \Rightarrow v_{\text{máx.}} \cong 6 \text{ m/s}$$

- e)(F) Possivelmente, o cálculo da velocidade máxima ($v_{\text{máx.}}$) foi feito considerando-se a energia potencial gravitacional, para uma altura $h = 4 \text{ m}$, em vez da energia potencial elástica. Assim, obteve-se:

$$E_{\text{PG}} = E_{\text{C}} \Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v_{\text{máx.}}^2}{2} \Rightarrow 10 \cdot 4 = \frac{v_{\text{máx.}}^2}{2} \Rightarrow v_{\text{máx.}} = \sqrt{80} \Rightarrow v_{\text{máx.}} \cong 9 \text{ m/s}$$

123. Resposta correta: E

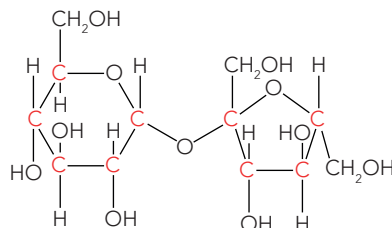
C 8 H 29

- a)(F) Os anticorpos neutralizantes agem bloqueando a ligação das proteínas *spike* aos receptores presentes na membrana das células, não havendo bloqueio dos receptores em si.
- b)(F) Os anticorpos neutralizantes agem inibindo o reconhecimento dos vírus pelos receptores celulares, o que impede a aderência desses organismos às células. As proteínas que compõem o capsídeo viral não são afetadas nesse processo.
- c)(F) Os anticorpos neutralizantes agem impedindo a aderência dos vírus às células. O material genético desses organismos não é afetado nesse processo.
- d)(F) Os anticorpos neutralizantes não mudam a estrutura dos receptores das células hospedeiras. Os receptores continuam funcionais; o que ocorre, na verdade, é o bloqueio da interação entre o vírus e a célula.
- e)(V) Como demonstrado na imagem, anticorpos neutralizantes impedem que os receptores celulares interajam com as proteínas *spike* do coronavírus; essa etapa é necessária para que não haja inserção do genoma viral nas células. Ao elevar o nível desses anticorpos no organismo, a vacina aumenta a proteção do corpo contra infecções geradas pelo vírus.

124. Resposta correta: C

C 6 H 21

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a luz ultravioleta estava relacionada à radiação eletromagnética e que causaria o desvio observado no plano de vibração da luz polarizada. Porém, a polarização da luz citada refere-se à radiação visível, e não à ultravioleta.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a mudança da polarização da luz acontece devido aos cristais de sacarose. Entretanto, os cristais de sacarose não agem como polarizadores da luz visível, pois essa polarização ocorre no polarímetro.
- c)(V) O desvio na direção do plano de polarização da luz ocorre em moléculas que apresentam pelo menos um carbono assimétrico – carbono com 4 ligantes diferentes. Como a sacarose possui 9 carbonos assimétricos, ela é capaz de desviar o plano da luz polarizada. Os carbonos destacados na molécula a seguir são todos assimétricos.



- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o açúcar, por ser solúvel em água, conduz eletricidade e que isso influenciaria nas ondas eletromagnéticas. Porém, a sacarose em água não é uma boa condutora elétrica.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a presença de ligações polares na molécula provocaria um desvio na direção da polarização da luz. Entretanto, as ligações polares não interferem no desvio do plano da luz polarizada.

125. Resposta correta: B

C 1 H 4

- a)(F) A poluição térmica de lagos é causada principalmente pelo despejo de água em temperaturas elevadas nesses locais. Uma medida para evitar a poluição térmica é utilizar tanques para armazenagem de água usada, a fim de que ela seja resfriada antes de ser direcionada aos lagos. O texto aborda o uso de algas no contexto de descontaminação do ambiente em casos de poluição por contaminantes, a exemplo dos metais pesados, um tipo de poluição diferente da poluição térmica.
- b)(V) O texto aborda o fato de algas serem capazes de absorver contaminantes, como os metais pesados, e, assim, facilitar a remoção desses poluentes do ecossistema. As algas podem ser utilizadas na biorremediação de ambientes aquáticos contaminados, por exemplo, por mercúrio, um metal pesado que gera muitos danos ao ambiente e aos seres vivos.
- c)(F) A acidificação dos oceanos é causada principalmente pela elevação do teor de gás carbônico na água, e a mitigação desse aumento de acidez envolve a contenção das emissões de CO_2 atmosférico. O texto aborda o uso de algas no contexto de descontaminação do ambiente em casos de poluição por contaminantes, a exemplo dos metais pesados, um tipo de poluição diferente da que gera o aumento da acidez da água.
- d)(F) O texto aborda o uso de algas no contexto de descontaminação do ambiente em casos de poluição por contaminantes, como os metais pesados. Em casos como esse, além da dificuldade de cultivar algas em condições de excesso de sedimento, há o fato de que a ação de biorremediação das algas na situação apresentada no texto não é capaz de resolver o problema de excesso de sedimento na água. Ações como recuperação de matas ciliares podem ser mais eficientes na recuperação dessas áreas.
- e)(F) Resíduos sólidos inorgânicos, como plásticos, vidros e metais, não apresentam origem biológica. O acúmulo desses resíduos gera impacto no meio aquático, e o tratamento dessas áreas envolve medidas como ações de limpeza e tratamento químico da água. Apenas a ação de biorremediação das algas não seria capaz de eliminar os resíduos sólidos inorgânicos desses ambientes.

126. Resposta correta: C

a)(F) Possivelmente, calculou-se a massa para produzir 2,71 mmol da acetoamidoxima.

Hidroxilamina		Acetoamidoxima	
1 mol	_____	1 mol	⇒
33 g	_____	1 mol	
x	_____	2,71 · 10 ⁻³ mol	

$$x = 2,71 \cdot 10^{-3} \cdot 33 \text{ g} \Rightarrow x = 89,43 \text{ mg}$$

b)(F) Possivelmente, inverteram-se os valores na razão entre CO₂ e acetoamidoxima, considerando que cada 2,71 mmol da acetoamidoxima adsorve 1 g de CO₂.

Dióxido de carbono		Acetoamidoxima	
1 g	_____	2,71 mmol	⇒
44 g	_____	x	

$$x = 44 \cdot 2,71 \text{ mmol} \Rightarrow x = 119,24 \text{ mmol}$$

c)(V) Sabe-se que é necessário 1 g de acetoamidoxima para adsorver 2,71 mmol de CO₂. Dessa forma, sabendo que 1 mol de hidroxilamina produz 1 mol de acetoamidoxima, pode-se calcular a massa de hidroxilamina que produz 1 g de acetoamidoxima. Assim, a partir da massa molar da hidroxilamina (NH₂OH = 14 + 3 · 1 + 16 = 33 g/mol) e da acetoamidoxima (C₂H₆N₂O = 2 · 12 + 6 · 1 + 2 · 14 + 16 = 74 g/mol), tem-se a seguinte regra de três:

Hidroxilamina		Acetoamidoxima	
1 mol	_____	1 mol	⇒
33 g	_____	74 g	
x	_____	1 g	

$$x = \frac{33 \text{ g}}{74} \Rightarrow x \cong 0,446 \text{ g} = 446 \text{ mg}$$

d)(F) Possivelmente, considerou-se a acetonitrila (H₃C—CN = 3 · 1 + 2 · 12 + 14 = 41 g/mol) durante os cálculos.

Acetonitrila		Acetoamidoxima	
41 g	_____	74 g	⇒
x	_____	1 g	

$$x = \frac{41}{74} \Rightarrow x \cong 0,554 \text{ g} = 554 \text{ mg}$$

e)(F) Possivelmente, considerou-se a quantidade de matéria como massa a ser produzida. Dessa forma, efetuou-se o seguinte cálculo:

Hidroxilamina		Acetoamidoxima	
33 g	_____	74 g	⇒
x	_____	2,71 mmol	

$$x = \frac{33 \cdot 2,71}{74} \Rightarrow x \cong 1,208 \text{ mmol}$$

127. Resposta correta: C

a)(F) Possivelmente, considerou-se que as partículas estavam dissolvidas no leite e que, para realizar o processo de desnaté, seria necessário solidificar essas partículas e retirá-las. Entretanto, a dissolução fracionada separa sólidos com diferentes solubilidades em um solvente. Essa técnica explora o fato de que alguns sólidos se dissolvem mais facilmente em um solvente do que outros. Como as partículas do leite estão em suspensão e não solubilizadas, a dissolução fracionada não é um processo adequado.

b)(F) Possivelmente, considerou-se que o creme estava no estado líquido junto com o leite e que seria necessário solidificá-lo para haver a separação, confundindo esse processo com a fusão. Porém, a fusão fracionada envolve a separação de sólidos de uma mistura com base em seus diferentes pontos de fusão.

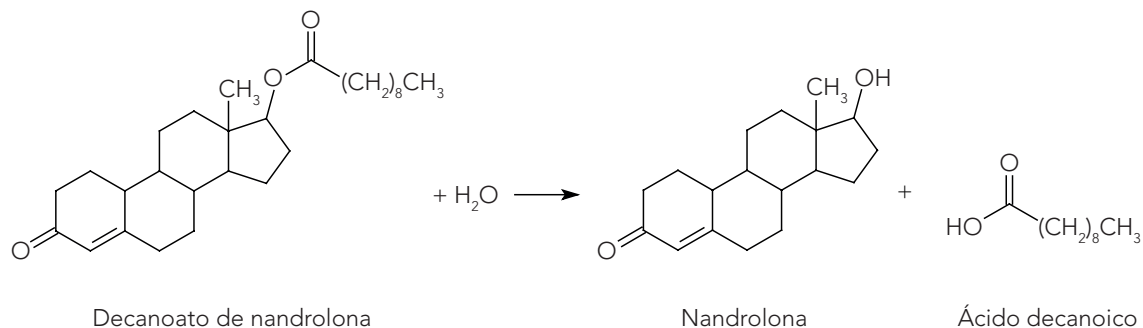
c)(V) Na produção mecânica de manteiga, ocorre a separação das partículas sólidas dispersas no líquido por meio da centrifugação. Esse processo consiste na utilização de um maquinário que, a partir da força centrífuga, realiza a separação dos componentes do leite, obtendo, assim, o creme e o soro.

d)(F) Possivelmente, considerou-se que a ebulição e a posterior condensação do leite seriam capazes de separar o creme. Entretanto, a destilação separa os componentes de uma mistura homogênea de aspecto líquido com base em seus diferentes pontos de ebulição. Como o leite é uma mistura heterogênea, a destilação não é adequada.

e)(F) Possivelmente, considerou-se que o leite, por ser um coloide, teria suas partículas em suspensão separadas por filtração. Entretanto, a filtração comum não é capaz de separar as partículas dos coloides.

128. Resposta correta: B**C 3 H 8**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que está ocorrendo adição de um grupo éster à molécula de testosterona. Porém, a formação da nandrolona ocorre pela remoção dessa função.
- b)(V) Segundo o texto, ao injetar o decanoato de nandrolona no organismo, ocorre a formação da nandrolona, um esteroide biologicamente ativo. Esse processo se dá pela seguinte equação química:



Na equação, nota-se que ocorre a quebra da molécula de decanoato de nandrolona pela molécula de H_2O , caracterizando-se como uma hidrólise.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a formação da ligação $C-OH$ estaria oxidando o composto. Entretanto, o carbono no qual ocorre o processo não altera seu número de oxidação.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a substância bioativa seria o decanoato de nandrolona, e não a nandrolona, sendo obtido a partir da testosterona.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se a parte do texto que fala da perda do radical metil, mas essa etapa não é a exigida na formação da nandrolona a partir do decanoato de nandrolona.

129. Resposta correta: B**C 8 H 30**

- a)(F) O beribéri é uma doença nutricional causada pela deficiência de vitamina B1, de forma que um tratamento envolvendo a proteína responsável pela coagulação no sangue não seria efetivo contra essa doença. Um tratamento recomendado é a administração de suplemento de vitamina B1 para os pacientes.
- b)(V) A hemofilia é uma doença na qual a coagulação do sangue é afetada devido à falta ou disfunção de proteínas que participam desse processo, como o fator XI. A produção dessa proteína no leite de animais transgênicos pode ser uma fonte alternativa para o tratamento de pacientes com essa patologia.
- c)(F) O escorbuto é uma doença causada pela deficiência grave de vitamina C. O fator XI não está relacionado à prevenção ou ao tratamento dessa doença.
- d)(F) A anemia falciforme é uma doença genética relacionada a uma mutação que modifica a estrutura das hemácias, de modo que um tratamento envolvendo a proteína responsável pela coagulação no sangue não seria efetivo contra essa doença.
- e)(F) A eritroblastose fetal é causada pela incompatibilidade entre o fator Rh do sangue da mãe e do bebê. O tratamento da eritroblastose fetal depende da gravidade da doença e da idade gestacional, mas não envolve a necessidade de produção de fatores de coagulação.

130. Resposta correta: E**C 1 H 3**

- a)(F) Possivelmente, compreendeu-se que, após o fio de alta tensão cair sobre o veículo, os elétrons se distribuem na superfície interna, mas isso ocorre, na verdade, na superfície externa do veículo.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o plástico é um isolante elétrico independentemente do valor da tensão elétrica. No entanto, esse tipo de material pode, na verdade, conduzir eletricidade quando a tensão é alta.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se o fato de que os pneus são feitos de borracha, que é um bom isolante elétrico. No entanto, como a tensão é alta e o solo fica úmido devido às chuvas, os pneus podem conduzir eletricidade.
- d)(F) Possivelmente, desconsiderou-se que dentro do veículo ainda pode haver partes metálicas que conduzem eletricidade. Embora os passageiros fiquem protegidos, é necessário evitar tocar em qualquer parte metálica do carro, pois isso ocasiona um choque elétrico.
- e)(V) A maior parte do revestimento externo de um carro é feita de metal, que é um material condutor. Quando um fio de alta tensão cai sobre um carro, este fica energizado. A distribuição de cargas elétricas na superfície condutora do carro favorece a blindagem eletrostática, um fenômeno que resulta em um campo elétrico nulo no interior do veículo.

131. Resposta correta: E**C 3 H 10**

- a)(F) Sem a pressão exercida pelos tubarões, as espécies que são predadas por eles terão um aumento inicial de suas populações. Porém, como os recursos disponíveis para elas seguem os mesmos, a tendência é a de que haja um aumento, e não uma redução da competição entre esses consumidores que compõem o nível trófico exatamente abaixo do nível ocupado pelos tubarões nas teias alimentares.

- b)(F) O fluxo de energia nas cadeias alimentares é sempre unidirecional. A energia sempre flui dos organismos produtores para os consumidores primários, depois para os consumidores secundários e assim por diante. Dessa forma, a extinção de tubarões não altera o sentido do fluxo de energia nas cadeias alimentares.
- c)(F) Os tubarões são consumidores que ocupam o topo de cadeia; dessa forma, eles não alterariam a quantidade de energia gerada na cadeia alimentar. Essa quantidade de energia gerada é determinada pelos organismos produtores.
- d)(F) É possível que haja uma redução do número de espécimes de peixes herbívoros, mas esse seria um resultado indireto da extinção de tubarões, e não direto. Isso poderia ocorrer considerando um cenário específico no qual as principais presas dos tubarões são consumidores secundários. Sem os tubarões, haveria aumento da população desses consumidores, o que geraria aumento da predação de consumidores primários, que são os peixes herbívoros. Assim, haveria redução do número de espécimes de peixes herbívoros como resultado direto do aumento das populações de consumidores secundários.
- e)(V) Tubarões ocupam o topo da cadeia alimentar em muitos ambientes marinhos e atuam no controle da população de suas presas ao se alimentarem delas. Sem essa pressão predatória, as presas podem se proliferar excessivamente, gerando impactos negativos no ecossistema.

132. Resposta correta: B

C 6 H 21

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a variação de volume dividindo-se o coeficiente de dilatação volumétrica por 3, conforme mostrado a seguir.

$$\Delta V = V_0 \cdot \frac{\gamma}{3} \cdot \Delta T = 50 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-3}}{3} \cdot (32 - 22) \cong 167 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta V \cong 0,20 \text{ L}$$

- b)(V) A gasolina sofre uma dilatação térmica devido ao aumento de temperatura. A variação de volume (ΔV) do combustível é obtida por meio da relação $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$, em que V_0 é o volume inicial do líquido, γ é o coeficiente de dilatação volumétrica e ΔT é a variação de temperatura. Portanto, tem-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 50 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot (32 - 22) = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \Rightarrow \Delta V = 0,50 \text{ L}$$

- c)(F) Possivelmente, considerou-se a temperatura inicial (22 °C) em vez da variação de temperatura ($\Delta T = 10$ °C). Assim, obteve-se:

$$\Delta V = 50 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 22 = 1100 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta V = 1,1 \text{ L}$$

- d)(F) Possivelmente, confundiram-se o coeficiente de dilatação volumétrica e o coeficiente de dilatação linear, de modo que o valor do coeficiente fornecido no texto foi multiplicado por 3, conforme mostrado a seguir.

$$\Delta V = V_0 \cdot 3 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 50 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot (32 - 22) = 1500 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta V = 1,50 \text{ L}$$

- e)(F) Possivelmente, considerou-se a temperatura final (32 °C) em vez da variação de temperatura ($\Delta T = 10$ °C). Assim, obteve-se:

$$\Delta V = 50 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 32 = 1600 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta V = 1,60 \text{ L}$$

133. Resposta correta: C

C 6 H 20

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que 1 ms equivale a 10^{-6} s em vez de 10^{-3} s. Assim, obteve-se:

$$I = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(15+1) \cdot 10^{-6} \cdot 1,1}{2} = 8 \cdot 10^{-6} \cdot 1,1 \Rightarrow I = 8,8 \cdot 10^{-6} \text{ N} \cdot \text{s}$$

- b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se a área do retângulo central mostrada no gráfico, e não a área do trapézio. Assim, obteve-se:

$$I = b \cdot h = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 1,1 \Rightarrow I = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s}$$

- c)(V) O impulso (I) é numericamente igual à área do trapézio delimitada pelas linhas do gráfico e pelo eixo do tempo. A área de

um trapézio é dada por $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$, em que h , B e b representam, respectivamente, a altura e os comprimentos da base maior e da base menor. Sendo assim, como $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$, o impulso (I) aplicado na tecla equivale a:

$$I = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(15+1) \cdot 10^{-3} \cdot 1,1}{2} = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 1,1 \Rightarrow I = 8,8 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s}$$

- d)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se a área do retângulo central mostrada no gráfico, e não a área do trapézio. Além disso, o prefixo mili (10^{-3}) não foi considerado. Assim, obteve-se:

$$I = b \cdot h = 1 \cdot 1,1 \Rightarrow I = 1,1 \cdot 10^0 \text{ N} \cdot \text{s}$$

- e)(F) Possivelmente, o prefixo mili (10^{-3}) não foi considerado no cálculo, obtendo-se:

$$I = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(15+1) \cdot 1,1}{2} = 8 \cdot 1,1 \Rightarrow I = 8,8 \cdot 10^0 \text{ N} \cdot \text{s}$$

134. Resposta correta: B

C 7 H 24

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o meteorito seria feito de ferro e níquel, como consta no texto, mas não se considerou a interação com o oxigênio na combustão, pois o Fe e o Ni se referem à fórmula das substâncias metálicas, e não iônicas.

- b)(V) O meteorito é formado por ferro e níquel e sua combustão com oxigênio produziu substâncias iônicas, formadas por cátions e ânions, como FeO (Fe^{2+} e O^{2-}) e NiO (Ni^{2+} e O^{2-}), no processo de entrada na atmosfera terrestre.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que as substâncias são, de fato, iônicas, sem atentar para o F, que se refere ao elemento flúor, e não ao ferro.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que as ligações das ligas metálicas eram iônicas. Entretanto, as ligações nesses compostos são do tipo metálicas.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a presença dos metais ferro e níquel indicaria ligação iônica; porém, apenas o Fe_2O_3 é iônico. Além disso, o N não se refere ao níquel, mas sim ao nitrogênio.

135. Resposta correta: D**C 3 H 11**

- a)(F) Na clonagem, espera-se obter indivíduos com ploidia idêntica à do indivíduo clonado. Dessa forma, a mudança na ploidia da espécie não é uma limitação característica desse processo. Mesmo que, por algum acontecimento, haja mudança na quantidade de cromossomos do indivíduo, isso ocorrerá em apenas poucos espécimes, não sendo algo que mudará a ploidia de toda a espécie.
- b)(F) O processo representado é o de clonagem, e não o de transgenia. Enquanto o objetivo da clonagem é criar um organismo geneticamente idêntico a outro, na transgenia, há a introdução de genes de um organismo em outro, alterando suas características. Além disso, é possível obter indivíduos férteis no processo de clonagem.
- c)(F) Não é esperado que haja muitas mutações no processo de clonagem. Na verdade, o objetivo da clonagem é justamente criar um organismo geneticamente idêntico ao organismo original. Isso significa que o DNA do clone deve ser o mais próximo possível do DNA do doador, com o mínimo de alterações.
- d)(V) Como a clonagem é um processo que obtém indivíduos geneticamente idênticos, a tendência é haver redução na variabilidade genética da população, algo prejudicial para a sobrevivência da espécie. Por mais avançada que a técnica seja, essa é uma de suas limitações.
- e)(F) Como apresentado no texto, o ovócito que será utilizado na técnica passa por enucleação, ou seja, ele perderá seu núcleo e, por consequência, seu material genético; assim, em seu lugar, existirá o material genético da célula somática do lobo-guará, que é a espécie-alvo da técnica. Dessa forma, não haverá geração de cópias da espécie doadora do ovócito.