

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: A

C 2 H 6

- a)(V) A fricção de dois materiais diferentes causa o processo de eletrização por atrito, no qual elétrons são passados de um dos corpos para o outro. De acordo com o texto, o gerador é eletrizado por uma fricção da correia com uma escova.
- b)(F) A eletrização por contato ocorre quando um corpo carregado, ao encostar em um corpo neutro, transfere ou recebe elétrons dele. Contudo, esse processo não está relacionado à fricção entre materiais, como ocorre na eletrização por atrito.
- c)(F) A eletrização por indução decorre, dentre outras possibilidades, da aproximação entre um corpo eletricamente carregado e um corpo neutro, sem que ambos se toquem.
- d)(F) A condução é um dos três principais tipos de transferência de calor. Nesse processo, que é térmico em vez de eletrostático, o calor é transferido através de um corpo por meio de colisões entre as moléculas que o compõem.
- e)(F) A convecção é um tipo de propagação de calor no qual energia térmica é transferida por meio do movimento de massas de ar quente e fria. É um fenômeno térmico em vez de eletrostático, ou seja, não envolve trocas de cargas elétricas.

92. Resposta correta: E

C 1 H 2

- a)(F) A pressão arterial é regulada por diversos mecanismos, como a vasoconstrição, administrada pelo sistema nervoso simpático, e o controle osmótico do sangue, mediado pela fisiologia renal. Em elevadas altitudes, as respostas fisiológicas aumentariam a frequência cardiorrespiratória do corpo humano, podendo elevar indiretamente a tensão arterial. Contudo, a criação de uma atmosfera habitável ao redor do avião viabiliza a estabilização da tensão arterial, e não a elevação.
- b)(F) No organismo humano, o metabolismo anaeróbico ocorre quando as células não possuem oxigênio suficiente para manter a respiração aeróbica, recorrendo à fermentação láctica como um mecanismo alternativo de síntese de ATP. Porém, por ser um processo de baixa eficiência, o metabolismo anaeróbico não pode ser sustentado por muito tempo, independentemente das condições ambientais. Além disso, o uso do traje de Post, na verdade, viabiliza a manutenção da respiração aeróbica do organismo.
- c)(F) A regulação nervosa da frequência cardíaca decorre da ação do bulbo no tronco encefálico e é afetada por fatores como a variação da pressão arterial e dos níveis de gás oxigênio e gás carbônico no sangue. Contudo, o uso do traje de Post favorece eficientemente as trocas gasosas, contribuindo indiretamente para a redução da frequência cardíaca a valores considerados normais.
- d)(F) Em casos de baixa oxigenação, diversos mecanismos fisiológicos do organismo promovem o aumento do fluxo de sangue no encéfalo por meio da dilatação de vasos sanguíneos. Porém, o uso do traje de Post promove a estabilidade da oxigenação, dispensando o recrutamento de mecanismos que promovam o aumento da circulação na região encefálica.
- e)(V) Em elevadas altitudes, a pressão parcial do gás oxigênio na atmosfera é reduzida. Isso dificulta a oxigenação do sangue, comprometendo a capacidade mental dos aviadores, visto que o sistema nervoso central possui uma elevada demanda de gás oxigênio para a respiração aeróbica. Portanto, a pressurização do ambiente em volta do avião viabiliza que o gás oxigênio seja difundido do ar para a corrente sanguínea normalmente, nos alvéolos pulmonares, minimizando os efeitos fisiológicos negativos no organismo.

93. Resposta correta: B

C 1 H 3

- a)(F) A deriva gênica, assim como a seleção natural proposta por Darwin, é um processo que pode afetar a frequência de alelos em populações pequenas e até fixar características, resultando na especiação. No entanto, o enunciado solicita uma ideia darwiniana, ou seja, não se refere à deriva genética.
- b)(V) A seleção natural, proposta por Darwin, é o principal mecanismo que explica como as espécies evoluem ao longo do tempo. Segundo essa teoria, indivíduos com características mais adaptadas ao ambiente tendem a sobreviver e a se reproduzir em maior quantidade. Esse processo pode levar a diferenças entre populações, que podem se tornar espécies distintas, criando a ramificação da árvore evolutiva mencionada no texto.
- c)(F) Embora sejam importantes para a variabilidade genética, as mutações gênicas, sozinhas, não explicam o processo evolutivo como um todo. Elas introduzem novas variações, mas é a seleção natural que determina quais delas serão favorecidas. Além disso, as ideias de Darwin não compreendiam a origem das variações.
- d)(F) A seleção artificial é o processo pelo qual os seres humanos selecionam características desejáveis em organismos, portanto não se aplica ao contexto evolutivo natural descrito no texto.
- e)(F) A recombinação gênica ocorre na reprodução sexuada e, assim como a mutação, aumenta a variabilidade genética, mas não é um fator seletivo. É a seleção natural que atua sobre as variações geradas por recombinação e mutação.

94. Resposta correta: C

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, calculou-se o valor de ΔH considerando a energia de ativação da reação em vez das entalpias dos reagentes e dos produtos: $(226,6 \text{ kJ}) - (560, 2 \text{ kJ}) = -333, 6 \text{ kJ}$. Além disso, o gráfico representa um processo endotérmico, indicando que, para a reação descrita, a variação de entalpia é um valor positivo ($\Delta H > 0$).
- b)(F) Possivelmente, calculou-se o valor de ΔH da seguinte forma: $\Delta H = H_{\text{Reagentes}} - H_{\text{Produtos}} = 0 - (226,6 \text{ kJ}) = -226,6 \text{ kJ}$. Contudo, ΔH deve ser calculada pela diferença entre a entalpia dos produtos e a dos reagentes.

- c)(V) A variação de entalpia (ΔH) corresponde ao calor perdido ou recebido, seja em uma reação química, seja em um processo físico sob pressão constante, e é calculada por: $\Delta H = H_{\text{Produtos}} - H_{\text{Reagentes}}$. Assim, para o processo descrito no texto, calcula-se: $(226,6 \text{ kJ}) - 0 = +226,6 \text{ kJ}$. O valor positivo de ΔH para esse processo é condizente com o gráfico, que representa um processo endotérmico.
- d)(F) Possivelmente, calculou-se o valor de ΔH como a diferença entre a energia de ativação da reação e a entalpia dos produtos: $(560, 2 \text{ kJ}) - (226,6 \text{ kJ}) = +333, 6 \text{ kJ}$.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se o ΔH de forma equivocada, utilizando a energia de ativação do processo: $(560, 2 \text{ kJ}) - 0 = +560,2 \text{ kJ}$.

95. Resposta correta: A

C 3 H 10

- a)(V) O infográfico apresenta algumas das principais fontes de energia provenientes da queima de combustíveis fósseis: gás natural, petróleo e carvão. O aumento no consumo dessas fontes contribui diretamente para a intensificação das emissões de gás carbônico na atmosfera e, conseqüentemente, do efeito estufa.
- b)(F) A erosão dos solos está associada a deslocamentos de terra que são causados por fatores naturais, como os ventos. Esse fenômeno é intensificado, por exemplo, pela remoção de cobertura vegetal – comum em desmatamentos –, logo não tem relação direta com o aumento no consumo de energia abordado no texto.
- c)(F) O principal problema causado pelo aumento do consumo de energia, representado no infográfico, é a intensificação das emissões de gases de efeito estufa, que decorre da queima de combustíveis fósseis. Esses processos não se relacionam diretamente com o despejo de substâncias tóxicas em rios.
- d)(F) A eutrofização decorre do aumento de nutrientes em corpos de água – o que promove uma série de desequilíbrios, como a redução dos níveis de oxigênio aquático. Portanto, não tem relação direta com as emissões de gases intensificadas pela produção de energia.
- e)(F) Os produtos do consumo de combustíveis fósseis não são resíduos sólidos, portanto não podem ser considerados como lixo orgânico. Assim, o aumento no consumo de energia abordado no texto não se relaciona com o acúmulo de lixo.

96. Resposta correta: D

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda não varia, porque a velocidade é mantida constante.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda e a frequência são grandezas diretamente, e não inversamente, proporcionais.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda e a frequência estão relacionados entre si por uma equação linear quadrática. No entanto, são grandezas inversamente proporcionais.
- d)(V) De acordo com a equação $v = \lambda \cdot f$ e sabendo-se que a velocidade é mantida constante, a frequência (f) e o comprimento de onda (λ) são grandezas inversamente proporcionais. Quando uma aumenta, a outra diminui na mesma proporção. Portanto, para que a frequência da segunda onda duplique, seu comprimento de onda deve ser reduzido à metade em relação à primeira onda.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o comprimento de onda e a frequência estão relacionadas entre si por uma variação com o inverso do quadrado. No entanto, com base na equação fundamental da ondulatória, essas grandezas são inversamente proporcionais de forma linear.

97. Resposta correta: B

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a ingestão de uma única pastilha, sendo assim, realizaram-se os seguintes cálculos.

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g de CaCO}_3 & \text{---} & 111 \text{ g de CaCl}_2 \\ 0,5 \text{ g de CaCO}_3 & \text{---} & x \\ x = \frac{0,5 \cdot 111 \text{ g de CaCl}_2}{100} \Rightarrow x = 0,555 \text{ g de CaCl}_2 \end{array}$$

Assim, ao aplicar o rendimento de 40%, encontrou-se que a massa de cloreto de cálcio produzida foi de, aproximadamente, 0,22 g ($0,555 \text{ g} \cdot 0,4 = 0,222 \text{ g}$).

- b)(V) Como a pessoa ingeriu duas pastilhas, considera-se que foi ingerido o total de 1 g do medicamento ($0,5 \text{ g} \cdot 2 = 1 \text{ g}$). Assim, calculando-se a relação entre as massas molares dos compostos e a massa de CaCO_3 ingerida, tem-se:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g de CaCO}_3 & \text{---} & 111 \text{ g de CaCl}_2 \\ 1 \text{ g de CaCO}_3 & \text{---} & x \\ x = \frac{1 \cdot 111 \text{ g de CaCl}_2}{100} \Rightarrow x = 1,11 \text{ g de CaCl}_2 \end{array}$$

Como a reação tem rendimento de 40% apenas, tem-se que a massa de cloreto de cálcio produzida será de, aproximadamente, 0,44 g ($1,11 \text{ g} \cdot 0,4 = 0,444$).

- c)(F) Possivelmente, utilizaram-se os 60% restantes como rendimento da reação, encontrando, aproximadamente, 0,67 g ($1,11 \cdot 0,6 = 0,666 \text{ g}$) de cloreto de cálcio.
- d)(F) Possivelmente, não se considerou o rendimento da reação. Assim, calculou-se a massa de cloreto de cálcio produzida na reação com um rendimento de 100%, obtendo o valor de 1,11 g de cloreto de cálcio.

e)(F) Possivelmente, os valores da regra de três foram invertidos ao calcular a porcentagem, obtendo-se o seguinte resultado:

$$\begin{array}{rcl} 1,11 \text{ g de CaCl}_2 & \text{————} & 40\% \\ x & \text{————} & 100\% \\ x = \frac{1,11 \cdot 100}{40} \Rightarrow x = 2,775 \text{ g de CaCl}_2 \cong 2,78 \text{ g de CaCl}_2 \end{array}$$

98. Resposta correta: B

C 4 H 13

- a)(F) Na codominância, não existe um alelo dominante sobre o outro, pois ambos se manifestam fenotipicamente. Em outras palavras, não há uma relação de dominância completa ou incompleta.
- b)(V) Uma codominância significa que ambos os alelos – B e P, no caso dos camundongos – serão manifestados em um único fenótipo. Ou seja, a pelagem dos filhotes de genótipo BP será preta e branca.
- c)(F) Na codominância, não há uma alternância entre as manifestações dos dois alelos, visto que eles se manifestam simultaneamente.
- d)(F) A cor cinza seria observada em caso de dominância incompleta, e não de codominância. Além disso, a união dos alelos B e P no genótipo BP não resultará na formação de um terceiro alelo. Na verdade, a codominância resulta fenotipicamente, e não genotipicamente, na mistura das cores branca e preta. Em outras palavras, é criado um terceiro fenótipo em vez de um terceiro alelo.
- e)(F) Na codominância, o alelo B se manifestará tanto quanto o alelo P, independentemente da ordem no genótipo (BP ou PB). Portanto, a ordem do alelo no genótipo não caracteriza a ordem de manifestação fenotípica.

99. Resposta correta: B

C 3 H 12

a)(F) Possivelmente, foram utilizados apenas os dados da placa de controle 1 e os da quitosana, obtendo-se IG(%) $\cong 85,7\%$.

$$\text{IG}(\%) = \left(\frac{19 \cdot 20,2}{20 \cdot 22,4} \right) \cdot 100\% \cong 85,7\%$$

b)(V) Pela expressão matemática apresentada, pode-se classificar o coagulante quitosana com base no seu IG(%). Dessa forma, aplicando os dados obtidos, tem-se:

$$\text{Média do número de sementes germinadas na placa (xGRS)} = \frac{20 + 16}{2} = 18$$

$$\text{Média do crescimento das raízes na placa (xCRR): } \frac{22,4 + 22,8}{2} = 22,6$$

Assim, aplicando a expressão, tem-se:

$$\text{IG}(\%) = \left(\frac{19 \cdot 20,2}{18 \cdot 22,6} \right) \cdot 100\% \cong 94,3\%$$

Portanto, a amostra é classificada como não fitotóxica, o que era esperado, por se tratar de um coagulante natural.

c)(F) Possivelmente, foram utilizados apenas os dados das placas de controle, obtendo-se IG(%) $\cong 62,6\%$.

$$\text{IG}(\%) = \left(\frac{20 \cdot 16}{22,4 \cdot 22,8} \right) \cdot 100\% \cong 62,6\%$$

d)(F) Possivelmente, foram utilizados apenas os dados da placa de controle 2 e os da quitosana, obtendo-se IG(%) $\cong 105,2\%$.

$$\text{IG}(\%) = \left(\frac{19 \cdot 20,2}{16 \cdot 22,8} \right) \cdot 100\% \cong 105,2\%$$

e)(F) Possivelmente, calcularam-se as médias corretamente, porém, ao se usar a expressão matemática do IG(%), o numerador foi trocado com o denominador, obtendo IG(%) $\cong 106,0\%$.

$$\text{IG}(\%) = \left(\frac{18 \cdot 22,6}{19 \cdot 20,2} \right) \cdot 100\% \cong 106,0\%$$

100. Resposta correta: A

C 6 H 23

a)(V) O módulo da velocidade máxima é igual a 60 m/s, valor obtido ao se dividir 216 km/h por 3,6. Portanto, utilizando o princípio da conservação da energia, tem-se:

$$\frac{k \cdot x^2}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow$$

$$k \cdot x^2 = m \cdot v^2 \Rightarrow$$

$$k \cdot (0,5)^2 = 0,05 \cdot 60^2 \Rightarrow k \cdot 0,25 = 180 \Rightarrow k = 720 \text{ N/m}$$

b)(F) Possivelmente, foi utilizada a equação da força elástica ($k \cdot x$) em vez da equação da energia potencial elástica:

$$k \cdot x = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow$$

$$k \cdot 0,5 = \frac{0,05 \cdot 60^2}{2} \Rightarrow k \cdot 0,5 = 90 \Rightarrow k = 180 \text{ N/m}$$

c)(F) Possivelmente, foi considerado que a constante elástica é numericamente igual à velocidade – no caso, igual a 216 N/m – com base na informação de que toda a energia potencial elástica é transformada em energia cinética.

d)(F) Possivelmente, foi considerado x em vez de x^2 na equação da energia potencial elástica:

$$\frac{k \cdot x}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow$$

$$k \cdot 0,5 = 0,05 \cdot 60^2 \Rightarrow k \cdot 0,5 = 180 \Rightarrow k = 360 \text{ N/m}$$

e)(F) Possivelmente, a equação da energia cinética foi definida de forma incorreta, esquecendo-se de dividir $m \cdot v^2$ por 2:

$$\frac{k \cdot x^2}{2} = m \cdot v^2 \Rightarrow$$

$$\frac{k \cdot (0,5)^2}{2} = 0,05 \cdot 60^2 \Rightarrow k \cdot 0,25 = 360 \Rightarrow k = 1440 \text{ N/m}$$

101. Resposta correta: B

C 3 H 11

a)(F) A gastrite é uma inflamação na mucosa do estômago, a qual não é tratada com o uso de insulina, já que a função dessa molécula é regular os níveis de açúcar no sangue. Possivelmente, foi considerado que, por regular o nível de açúcar no sangue, a insulina também regularia outras quantidades, como o pH estomacal.

b)(V) A diabetes é uma doença marcada pela hiperglicemia, condição caracterizada por níveis elevados de açúcar no sangue. A administração de insulina reduz a glicemia sanguínea, já que esse hormônio promove a entrada de glicose nas células. Em comparação ao método de extração diretamente do pâncreas de animais, a produção de insulina por bactérias *Escherichia coli* representa uma fonte mais eficiente do hormônio. Em outras palavras, essa aplicação da técnica de DNA recombinante facilitou o tratamento de diabetes, pois a oferta de insulina aos pacientes foi aumentada.

c)(F) A hepatite é uma inflamação do fígado causada por diversos fatores, incluindo infecções virais – as hepatites virais. Elas não são tratadas com insulina. Possivelmente, foi considerado que o hormônio teria relação com o fígado devido à proximidade desse órgão com o pâncreas.

d)(F) A insuficiência renal não é combatida com insulina, mas, entre outros procedimentos, com diálise e restrições alimentares. Possivelmente, foi considerado que os medicamentos à base de insulina, por se tratarem de soluções líquidas, ajudariam no bom funcionamento da fisiologia renal.

e)(F) O câncer de intestino não é tratado com a administração de insulina, mas, entre outros tratamentos, com quimioterapia e radioterapia. Possivelmente, foi considerado o fato de que as bactérias são importantes para a saúde intestinal e que, por isso, o uso de moléculas sintetizadas por elas traria um resultado positivo no tratamento de doenças intestinais.

102. Resposta correta: C

C 5 H 17

a)(F) Possivelmente, foi considerado o tempo de subida em vez do tempo total de voo:

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 6 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{6}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,6 \text{ s}$$

b)(F) Possivelmente, a equação de Torricelli foi definida de forma incorreta como $v^2 = v_0^2 + a \cdot \Delta S$ em vez de $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$, obtendo-se:

$$v^2 = v_0^2 - g \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 10 \cdot 2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{20} \cong 4,5 \text{ m/s}$$

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 4,5 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{4,5}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,45 \text{ s}$$

Assim, o tempo total de voo da tampa equivaleria a $t_{\text{voo}} = 0,9 \text{ s}$.

c)(V) O módulo da velocidade vertical inicial da tampa (v_0) é calculado utilizando-se a equação de Torricelli, conforme demonstrado a seguir.

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta S \Rightarrow$$

$$0 = v_0^2 - 2 \cdot 10 \cdot 2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{40} \cong 6 \text{ m/s}$$

Assim, o tempo de subida (t_{sub}) da tampa corresponde a:

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 6 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{6}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,6 \text{ s}$$

Logo, o tempo total de voo, que corresponde ao dobro do tempo de subida, é igual a $t_{\text{voo}} = 1,2 \text{ s}$.

d)(F) Possivelmente, foi utilizado $\Delta S = 4 \text{ m}$ na equação de Torricelli por considerar que a tampa sobe 2 m e posteriormente desce 2 m, obtendo-se:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 2 \cdot 10 \cdot 4 \Rightarrow v_0 = \sqrt{80} \cong 9 \text{ m/s}$$

Contudo, como a velocidade vertical no ponto de altura máxima é nula, a distância percorrida pelo objeto durante a subida é de apenas 2 m. Com o resultado anterior, o tempo de subida (t_{sub}) equivaleria a:

$$v = v_0 - g \cdot t \Rightarrow 0 = 9 - 10 \cdot t_{\text{sub}} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{9}{10} \Rightarrow t_{\text{sub}} = 0,9 \text{ s}$$

Assim, o tempo total de voo da tampa equivaleria a $t_{\text{voo}} = 1,8 \text{ s}$.

- e)(F) Possivelmente, a equação horária da velocidade foi definida de forma incorreta como $v = v_0 + \frac{a \cdot t}{2}$ em vez de $v = v_0 + a \cdot t$, obtendo-se:

$$v = v_0 - \frac{g \cdot t}{2} \Rightarrow 0 = 6 - \frac{10 \cdot t_{\text{sub}}}{2} \Rightarrow t_{\text{sub}} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ s}$$

Assim, o tempo total de voo da tampa equivaleria a $t_{\text{voo}} = 2,4 \text{ s}$.

103. Resposta correta: B

C 7 H 26

- a)(F) A lama vermelha não é uma mistura homogênea; ela é uma mistura heterogênea contendo sólidos em suspensão. Além disso, a descrição não reflete a capacidade de sedimentação dos sólidos presentes na lama vermelha.
- b)(V) A lama vermelha gerada no processo Bayer é uma mistura heterogênea contendo sólidos em suspensão. Esses sólidos podem se depositar no fundo dos corpos-d'água, causando assoreamento e problemas ambientais associados ao armazenamento e manejo da água.
- c)(F) A lama vermelha é uma mistura heterogênea, portanto o soluto não está completamente dissolvido. Na verdade, a lama vermelha contém sólidos em suspensão que podem ser filtrados ou sedimentados, mas a remoção desses sólidos pode ser desafiadora devido à alta alcalinidade e ao volume.
- d)(F) Embora seja correto afirmar que sólidos finos possam causar problemas operacionais, a lama vermelha não é uma solução, mas uma mistura heterogênea.
- e)(F) A lama vermelha não é uma solução, mas uma mistura heterogênea. Embora o entupimento de drenos e a redução da capacidade de armazenamento dos reservatórios possam ser problemas associados, a descrição como solução está incorreta.

104. Resposta correta: C

C 1 H 4

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que o NO_2 seria uma das moléculas produzidas pelas células vegetais, assim como o CO_2 e o O_2 . Porém, os vegetais não produzem NO_2 , mas assimilam o nitrogênio na forma de amônia ou nitrato.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado que os fungos ressurgiriam com o reflorestamento e, como consequência, realizariam uma maior fixação de compostos no solo, inferindo que seriam de O_2 e de CO_2 . Entretanto, os fungos não fixam O_2 e CO_2 no solo.
- c)(V) Em uma recuperação ambiental baseada no reflorestamento, há o aumento do número de indivíduos fotossintéticos nas regiões atingidas. Dessa forma, tem-se um aumento na quantidade de O_2 produzido e na quantidade de CO_2 absorvido para efetuar a fotossíntese.
- d)(F) Possivelmente, foi considerado que, com menos árvores, a água do ambiente voltaria a ficar disponível para a atmosfera, o que resultaria em uma maior umidade relativa do ar. Porém, com a ampliação da cobertura vegetal, há um aumento na taxa de evapotranspiração e, conseqüentemente, na umidade relativa do ar das regiões que foram atingidas pelo desmatamento.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado que, com menos CO_2 disponível após o reflorestamento, os organismos fotossintéticos realizariam menos fotossíntese. Entretanto, o aumento dos organismos fotossintéticos nas regiões afetadas pelo desmatamento resultará em maior liberação de O_2 , que é feita por esses organismos.

105. Resposta correta: C

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem considerar o fator 2 que multiplica π no denominador da fração, obtendo-se:

$$f = \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{4 \cdot k_0}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{9} \cdot \frac{k_0}{100} \Rightarrow k_0 = 810000 = 810 \text{ kN/m}$$

- b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito utilizando-se uma equação incorreta, em que o termo 2 foi colocado dentro da raiz, multiplicando **m**. Assim, obteve-se:

$$f = \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{2 \cdot m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{k}{2 \cdot m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{4 \cdot k_0}{2 \cdot 400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{9} \cdot \frac{k_0}{200} \Rightarrow k_0 = 1620000 = 1620 \text{ kN/m}$$

- c)(V) Por se tratar de um sistema com quatro molas idênticas associadas em paralelo, a constante equivalente (k) será igual à soma das constantes individuais das quatro molas, ou seja, será igual a $k = 4 \cdot k_0$. A frequência de oscilação de um sistema

massa-mola é definida como $f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$, em que **m** é a massa. Portanto, visto que $m = 400 \text{ kg}$ e $f = 50 \text{ Hz}$, o valor de k_0 equivale a:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{4 \cdot k_0}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{36} \cdot \frac{k_0}{100} \Rightarrow k_0 = 3240000 = 3240 \text{ kN/m}$$

- d)(F) Possivelmente, foi considerado que a constante equivalente do sistema é $2 \cdot k_0$, por inferir que cada par de molas contribuiria com uma constante k_0 , visto que elas são colocadas na respectiva região lateral do equipamento. Assim, obteve-se:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{2 \cdot k_0}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{36} \cdot \frac{k_0}{200} \Rightarrow k_0 = 6480000 = 6480 \text{ kN/m}$$

- e)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem considerar que o sistema é composto por 4 molas, obtendo-se:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{m} \Rightarrow 30^2 = \frac{1}{4 \cdot \pi^2} \cdot \frac{k}{400} \Rightarrow 900 = \frac{1}{36} \cdot \frac{k}{400} \Rightarrow k = 12960000 = 12960 \text{ kN/m}$$

106. Resposta correta: A**C 5 H 17**

- a) (V) Na destilação fracionada, os componentes da mistura são separados de forma gradual, conforme suas diferentes temperaturas de ebulição, mesmo quando essas temperaturas são próximas. Isso ocorre porque a coluna de fracionamento permite que os vapores se condensem em diferentes alturas, com a temperatura mudando gradualmente.
- b) (F) Possivelmente, relacionou-se a separação à ideia de purificar uma única substância, porém a destilação fracionada separa vários componentes ao longo do processo, como pode ser observado na imagem: C6 a C16, e não isola apenas um composto específico.
- c) (F) Possivelmente, confundiu-se a coluna de fracionamento com um sistema de filtração, porém, na destilação fracionada, a separação ocorre pela diferença nos pontos de ebulição, não por um filtro molecular.
- d) (F) Possivelmente, concluiu-se que os pontos de ebulição dos ácidos C6 a C16 eram unificados e, por isso, eram obtidos ao fim da destilação. Porém, a coluna de fracionamento não interfere nos valores dos pontos de ebulição.
- e) (F) Possivelmente, associou-se o aumento de pressão ao aumento das temperaturas de ebulição, mas isso não acontece nesse tipo de processo. Ocorre, na verdade, ao se utilizar o vácuo, diminuição do ponto de ebulição dos componentes, agilizando o fracionamento da mistura.

107. Resposta correta: B**C 7 H 27**

- a) (F) A amônia é uma base fraca que, em solução aquosa, se ioniza parcialmente para formar íons NH_4^+ e OH^- . Adicionar amônia a uma solução alcalina não ajudaria a aumentar a acidez.
- b) (V) Pelo gráfico, nota-se que as amostras têm baixa concentração de íons H^+ ; logo, conclui-se que os efluentes têm características básicas. O ácido clorídrico (HCl) é um ácido forte que se dissocia quase que completamente em solução aquosa, fornecendo íons H^+ que neutralizam os íons OH^- presentes em soluções alcalinas. Dessa forma, ocorre um aumento da acidez e uma diminuição do pH, permitindo o descarte seguro.
- c) (F) O sal KBr é um sal que se dissocia em íons K^+ e Br^- em solução aquosa, logo não tem efeito significativo sobre a acidez da solução.
- d) (F) O $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é uma base forte que fornece íons OH^- em solução, assim, ao adicioná-lo ao efluente alcalino, ocorreria o aumento da alcalinidade, reduzindo ainda mais a concentração de íons H^+ que são necessários para neutralizar o efluente.
- e) (F) O NaHCO_3 apresenta características levemente básicas, por isso não seria útil na neutralização, haja vista que os efluentes têm baixa acidez, logo, alta alcalinidade.

108. Resposta correta: C**C 2 H 7**

- a) (F) Possivelmente, foi calculado o coeficiente de dilatação volumétrica (3α), e não o linear (α). Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot 3\alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha \cong 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha \cong 0,9 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \alpha' \cong 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- b) (F) Possivelmente, foi calculada a soma das temperaturas em vez da diferença, considerando-se uma variação de $50 \text{ } ^\circ\text{C}$. Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot \alpha \cdot 50 \Rightarrow \alpha = 4 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha = 0,9 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \alpha' = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- c) (V) O viaduto será dividido em trechos de 25 m, cada par separado por uma junta de dilatação. Visto que cada trecho sofre uma dilatação térmica de 5 cm após uma variação de temperatura $\Delta T = 45 - 5 = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$, o coeficiente de dilatação linear (α) equivale a:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot \alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha = 5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- Considerando que a construtora utilizou um concreto cujo coeficiente de dilatação é 10% menor que α , tem-se:
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha = 0,9 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \alpha' = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- d) (F) Possivelmente, foi considerado o valor de α , ou seja, a redução de 10% não foi calculada. Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,05 = 25 \cdot \alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha = 5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- e) (F) Possivelmente, foi considerada uma dilatação total de 10 cm, como se cada uma das extremidades do trecho dilatasse 5 cm. Assim, obteve-se:
- $$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow 0,10 = 25 \cdot \alpha \cdot 40 \Rightarrow \alpha = 1 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- $$\alpha' = 0,9 \cdot \alpha = 0,9 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \alpha' = 9 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
- Contudo, o valor de 5 cm já contabiliza as dilatações de ambas as extremidades de cada trecho do viaduto.

109. Resposta correta: E**C 4 H 15**

- a) (F) Possivelmente, foi considerado que, por terem seu próprio material genético, as mitocôndrias gerariam calor por meio do processo de transcrição das bases nitrogenadas. Porém, esse processo de transcrição não seria suficiente para elevar a temperatura aos níveis citados no texto.
- b) (F) Possivelmente, foi considerado o fato de que o metabolismo de substâncias tóxicas contribui para a geração de calor. Porém, na célula, essa é uma função do retículo endoplasmático liso e dos peroxissomos.

- c) (F) Possivelmente, foi considerado que a movimentação dos ribossomos durante a síntese proteica poderia provocar um aumento da temperatura celular. Entretanto, a síntese de proteínas a partir dos ribossomos ocorre no retículo endoplasmático rugoso.
- d) (F) Possivelmente, foi considerado que a produção de vesículas secretoras exigiria muita energia, ocasionando um aumento de temperatura. Entretanto, a criação de vesículas secretoras ocorre principalmente no complexo golgiense.
- e) (V) A produção de ATP durante a respiração celular envolve a quebra e a união de diferentes moléculas. Esses processos metabólicos ocorrem principalmente nas mitocôndrias e liberam energia na forma de calor como subproduto.

110. Resposta correta: C**C 5 H 18**

- a) (F) O ar seco é um isolante elétrico, não um condutor, pois dificulta a passagem de corrente elétrica.
- b) (F) A baixa umidade reduz a condutividade dos corpos em vez de aumentá-la. Em ambientes de baixa umidade, o suor evapora mais rapidamente, o que diminui a quantidade de água na superfície da pele e, conseqüentemente, reduz a condutividade elétrica do corpo.
- c) (V) As partículas de água no ar ajudam a retirar as cargas elétricas em excesso dos corpos. Visto que a quantidade dessas partículas é reduzida em condições de baixa umidade relativa do ar, as cargas elétricas tendem a se acumular nos corpos das pessoas, que, ao tocar em outras pessoas ou em objetos, sentem pequenas descargas elétricas devido ao escoamento de cargas.
- d) (F) A baixa umidade não transforma materiais isolantes em condutores, visto que a natureza de um corpo está intrinsecamente relacionada às propriedades atômicas dele. Em outras palavras, a baixa umidade não é suficiente para transformar as características do corpo humano.
- e) (F) O ar seco não absorve energia elétrica, pois é um meio isolante. Além disso, a sensação de choque não é causada pelo aterramento de cargas elétricas.

111. Resposta correta: B**C 3 H 12**

- a) (F) Possivelmente, concluiu-se que estava ocorrendo uma reação química. Contudo, embora a amônia possa reagir com óxidos de nitrogênio, essa interação não é o principal mecanismo de toxicidade no caso de exposição ao gás.
- b) (V) A amônia (NH_3) é um gás que se dissolve facilmente em água, formando hidróxido de amônio (NH_4OH), uma solução alcalina. Essa solução pode causar irritação nas mucosas e no sistema respiratório, o que explica os efeitos nocivos do vazamento.
- c) (F) Possivelmente, concluiu-se que a amônia sofreria combustão espontânea por ser um gás inflamável. Porém, esse composto não queima espontaneamente em contato com o oxigênio, pois requer uma fonte de ignição para que isso ocorra.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a amônia possuía alta densidade e que isso era um fator de risco. No entanto, esse composto tem baixa densidade, sendo menos denso que o ar. Portanto, ela não se acumula próximo ao solo.
- e) (F) Possivelmente, compreendeu-se que a amônia poderia ser considerada estável em certas condições. Entretanto, esse composto é bastante reativo e tem baixa inércia química, interagindo rapidamente com outras substâncias e causando efeitos adversos.

112. Resposta correta: B**C 5 H 18**

- a) (F) O período é o tempo necessário para a onda completar uma oscilação completa. Essa grandeza é dada como o inverso da frequência e, assim como esta, não varia em decorrência de uma interferência destrutiva.
- b) (V) O fenômeno que se pretende evitar é a interferência destrutiva parcial ou total, que pode ocorrer entre as ondas emitidas pela torre de controle – ou pela aeronave – e as emitidas pelos aparelhos eletrônicos, caso o “modo avião” não seja habilitado. Em decorrência desse fenômeno, as amplitudes das ondas subtraem-se, formando uma onda resultante de menor amplitude. A interferência destrutiva pode ocasionar falhas na transmissão de mensagens da aeronave às torres de controle ou vice-versa, interferindo na comunicação entre elas.
- c) (F) A frequência é uma grandeza física que depende apenas das fontes geradoras de ondas. Logo, não varia em decorrência de uma interferência destrutiva.
- d) (F) O comprimento de onda é uma grandeza física que se relaciona diretamente com duas outras propriedades ondulatórias, a velocidade de propagação e a frequência. Ele é uma característica intrinsecamente ondulatória que depende da fonte que produz as ondas e não varia em decorrência de uma interferência destrutiva, fenômeno no qual apenas a amplitude, a intensidade e a forma da onda resultante variam.
- e) (F) Geralmente, em sistemas de comunicação à distância, as ondas eletromagnéticas se propagam no mesmo meio, ou seja, todas se movem a uma mesma velocidade. Além de esse fator não ser determinante para a ocorrência de uma interferência destrutiva, esse fenômeno não tem como consequência a redução da velocidade da onda resultante.

113. Resposta correta: D**C 4 H 14**

- a) (F) A duplicação do DNA ocorre no núcleo e é catalisada pela enzima DNA polimerase, não estando relacionada aos ribossomos.
- b) (F) A transcrição dos genes ocorre quando um segmento de DNA (gene) é utilizado como molde na produção de um RNA mensageiro. Tal processo é promovido pela enzima RNA polimerase e não envolve os ribossomos.
- c) (F) O *splicing* é o processo de remoção de sequências não codificantes do RNA mensageiro, denominadas íntrons; desse modo, não envolve os ribossomos.

- d)(V) A tradução consiste no uso do RNA mensageiro para a síntese de proteínas, um processo que ocorre nos ribossomos. O bloqueio dessa estrutura celular inibe a síntese proteica, afetando funções vitais das bactérias e, consequentemente, levando à morte celular.
- e)(F) As bases nitrogenadas são moléculas constituintes dos nucleotídeos, que compõem os ácidos nucleicos como o DNA e o RNA. Elas podem ser produzidas por rotas metabólicas ou na alimentação, mas não são originadas pela ação direta dos ribossomos.

114. Resposta correta: E**C 2 H 5**

- a)(F) O amperímetro foi associado em paralelo com a fonte de tensão da estação de carregamento. Assim, toda a corrente elétrica que sai da fonte passaria por ele, visto que é um instrumento ideal – ou seja, que não possui resistência interna. Dessa forma, o tempo de carregamento da bateria não poderia ser estimado, já que o dispositivo sequer seria percorrido pela corrente.
- b)(F) O amperímetro foi associado em paralelo à fonte contraeletromotriz. Nessa situação, a corrente elétrica que sai da estação passaria integralmente pelo amperímetro. Logo, o valor medido pelo amperímetro não seria útil para estimar o tempo de carregamento, já que a recarga sequer aconteceria.
- c)(F) O amperímetro foi associado em paralelo com a resistência interna da bateria. Dessa forma, a resistência seria excluída do circuito, sobrecarregando o sistema.
- d)(F) O amperímetro foi instalado entre os fios que conectam a estação (fonte de alimentação) à bateria. Nesse caso, toda a corrente elétrica que sai da fonte passaria pelo amperímetro, que possui resistência nula. Logo, nenhuma corrente chegaria à bateria, e não ocorreria o carregamento do veículo.
- e)(V) Nesse circuito, o amperímetro foi instalado em série com o receptor, de modo que toda a corrente elétrica que percorre a bateria necessariamente passará pelo amperímetro. Dessa forma, o instrumento medirá corretamente a intensidade da corrente a ser utilizada para estimar o tempo de carregamento do veículo.

115. Resposta correta: B**C 2 H 7**

- a)(F) Possivelmente, concluiu-se que os testes necessários precisariam estar relacionados à sustentabilidade, sendo de fácil degradação, e à retenção de umidade, que atrapalharia a respiração. Assim, optou-se pelos testes de biodegradabilidade e de resistência à umidade. Porém, nenhum desses testes se relaciona diretamente à capacidade filtrante.
- b)(V) O princípio da filtração envolve separar partículas sólidas de um fluido, que pode ser um gás ou um líquido, usando um material filtrante. Assim, para uma boa capacidade filtrante, o material utilizado para a fabricação das máscaras deve ter uma estrutura projetada para deixar o fluido passar enquanto retém as partículas indesejadas. Portanto, os melhores testes para avaliar isso são o de porosidade, que avalia o tamanho e a distribuição dos poros no material, crucial para determinar a capacidade de filtrar partículas de diferentes tamanhos; e o de retenção de partículas, que mede a eficácia do material em capturar e reter partículas, objetivo principal de uma máscara de proteção respiratória.
- c)(F) Possivelmente, concluiu-se que era necessário medir a densidade do material para a produção de máscaras descartáveis mais maleáveis. Porém, a densidade relativa não está relacionada à capacidade filtrante.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que os testes precisariam avaliar a maleabilidade da máscara, para máscaras mais fáceis de moldar ao rosto, e sua capacidade de não reter umidade, para não atrapalhar a respiração. Dessa forma, optou-se pelos testes de densidade e resistência à umidade. Porém, nenhum desses testes estão relacionados à capacidade filtrante.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se o impacto ambiental que as máscaras descartáveis gerariam e que a análise dos poros seria importante na capacidade filtrante. Porém, o teste de biodegradabilidade não tem relação direta com a eficácia na filtragem de partículas.

116. Resposta correta: B**C 6 H 20**

- a)(F) Possivelmente, a velocidade média foi definida como o produto do deslocamento pelo tempo:
- $$v_m = \Delta S \cdot \Delta t = 2 \cdot 0,5 \Rightarrow v_m = 1 \text{ km/h}$$
- b)(V) A distância percorrida pelo trabalhador na primeira jornada do trajeto corresponde à diferença entre 35 km, a distância de sua casa ao trabalho, e 33 km, a distância percorrida de ônibus e van. Portanto, durante a caminhada de meia hora (0,5h), o trabalhador percorre 2 km com uma velocidade média de módulo (v_m) equivalente a:
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2}{0,5} \Rightarrow v_m = 4 \text{ km/h}$$
- c)(F) Possivelmente, foram considerados a distância total (35 km) a ser percorrida e o tempo total do percurso (2,5h):
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{35}{2,5} \Rightarrow v_m = 14 \text{ km/h}$$
- d)(F) Possivelmente, foi considerada a distância percorrida de ônibus e van (33 km) em vez da distância percorrida durante a primeira jornada:
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{33}{0,5} \Rightarrow v_m = 66 \text{ km/h}$$
- e)(F) Possivelmente, foi considerada a distância total (35 km) a ser percorrida pelo trabalhador para ir de sua casa ao trabalho:
- $$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{35}{0,5} \Rightarrow v_m = 70 \text{ km/h}$$

117. Resposta correta: D

C 7 H 24

- a) (F) Se a concentração de HCl for diminuída, o sistema deslocará o equilíbrio para a direita – lado dos produtos –, o que reduziria a concentração de Cl_2 e de H_2 para aumentar a quantidade de HCl formado.
- b) (F) Se a concentração de H_2 for aumentada, o equilíbrio deslocará para a direita para tentar aumentar a formação de HCl, diminuindo a quantidade de Cl_2 e de H_2 .
- c) (F) Um catalisador acelera tanto a reação direta quanto a inversa, sem alterar o equilíbrio final. Ele apenas ajuda o sistema a atingir o equilíbrio mais rapidamente, mas não afeta as concentrações de Cl_2 , H_2 ou HCl no equilíbrio.
- d) (V) A equação balanceada que representa o equilíbrio químico descrito no gráfico é: $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HCl}(\text{g})$. De acordo com o texto, a reação de formação de HCl a partir de Cl_2 e H_2 é exotérmica (libera calor). O calor pode ser considerado como um produto da reação. Portanto, o aumento de temperatura deslocará o equilíbrio para o lado dos reagentes (à esquerda) para absorver o excesso de calor, o que resultaria em um aumento na concentração de Cl_2 .
- e) (F) A reação envolve moléculas gasosas (1 de Cl_2 , 1 de H_2 e 2 de HCl). Se a pressão do sistema for reduzida, o equilíbrio tenderá a se deslocar para o lado com mais moléculas de gás. Como há 2 moléculas de HCl no lado dos produtos e 2 moléculas (1 de Cl_2 e 1 de H_2) no lado dos reagentes, a pressão não terá um grande impacto no equilíbrio, já que o número de moléculas de gás é igual em ambos os lados. Portanto, mudanças na pressão não causariam um deslocamento significativo.

118. Resposta correta: B

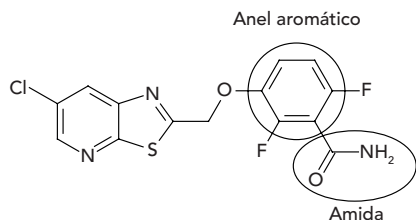
C 4 H 14

- a) (F) O RNA mensageiro (RNAm) é um produto da transcrição, processo no qual ocorre a criação de RNA a partir do DNA. Em terapias do tipo mencionado no texto, o RNA mensageiro já está formado e pronto para ser traduzido em proteínas. Além disso, o objetivo das terapias é produzir proteínas funcionais, e não defeituosas.
- b) (V) A vantagem das terapias de RNA está no fato de que elas atuam no nível do RNA sem alterar diretamente o DNA do paciente. O RNA mensageiro pode ser utilizado para produzir proteínas funcionais, sem interferir ou modificar o material genético do indivíduo.
- c) (F) O RNAr faz parte dos ribossomos e não tem a função de neutralizar genes mutantes. Além disso, o RNA mensageiro nas terapias de RNA não é transcrito, ele já está pronto para ser traduzido.
- d) (F) Essa descrição é mais compatível com a técnica de RNA de interferência, que impede a tradução de proteínas específicas ao degradar o RNA mensageiro. O RNA mensageiro introduzido visa sintetizar proteínas funcionais, não inibir a síntese.
- e) (F) Essa descrição refere-se às técnicas de edição gênica, como CRISPR/Cas9, que guiam enzimas para cortar o DNA em locais específicos. As terapias de RNA não atuam no DNA, mas no processo de tradução para produzir proteínas a partir do RNA mensageiro.

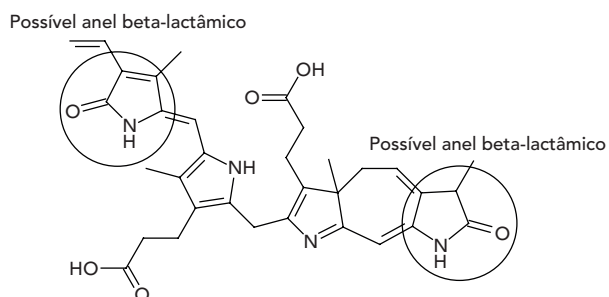
119. Resposta correta: C

C 5 H 18

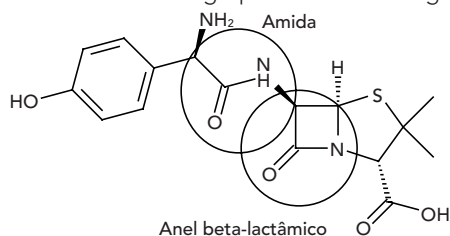
- a) (F) Possivelmente, concluiu-se que o anel beta-lactâmico se referia ao anel benzênico. Porém, o anel beta-lactâmico é uma amida cíclica.



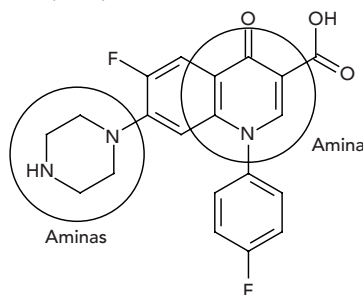
- b) (F) Possivelmente, concluiu-se que a estrutura teria anéis beta-lactâmicos, porém eles não estão ligados a nenhuma amida.



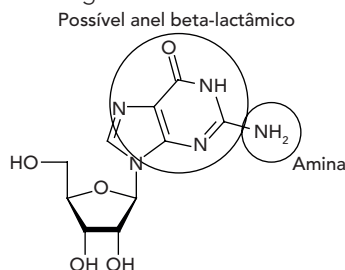
- c)(V) A estrutura do composto está de acordo com o que consta no texto-base, pois contém o anel beta-lactâmico, uma amida cíclica e um outro grupamento amida ligado a esse mesmo anel.



- d)(F) Possivelmente, concluiu-se que os anéis que tinham nitrogênio eram beta-lactâmicos, porém eles não são amidas cíclicas, mas, sim, aminas.



- e)(F) Possivelmente, concluiu-se que o composto tinha um grupo amida ligado ao anel beta-lactâmico, porém o grupo nitrogenado ligado ao anel é uma amina.



120. Resposta correta: E

C 3 H 8

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a filtração é adequada para qualquer tipo de separação. No entanto, a filtração é eficaz para separar sólidos suspensos em líquidos (ou em gases), e não para separar líquidos imiscíveis como óleo e água.
- b)(F) Possivelmente, associou-se a ideia de extração a uma separação, porém, nesse caso, a separação entre óleo e água após uso do desmulsificante pode ocorrer por outro método.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a destilação separaria qualquer tipo de mistura líquida, mas esse método se aplica a líquidos miscíveis com pontos de ebulição diferentes.
- d)(F) Possivelmente, confundiu-se com as fases do material quando se usa a sublimação. A sublimação é um processo que se aplica a sólidos que passam diretamente para a fase gasosa, sendo inapropriada para separação de líquidos.
- e)(V) Após o uso de desmulsificantes, que rompem a emulsão entre o óleo e a água, a decantação – com funil de bromo ou de decantação – é o método mais eficiente para separar as fases líquidas, já que a diferença de densidade entre óleo e água permite que o óleo boie e seja facilmente separado.

121. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) O ácido fórmico tem o menor pKa da tabela, o que o torna muito eficaz no efeito antimicrobiano. No entanto, o ácido benzoico, com um pKa de 4,19, é menos ácido que o láctico; portanto, tem menor efeito antibiótico. A combinação desses ácidos é boa, mas é menos potente do que a combinação de fórmico e láctico.
- b)(F) Embora o ácido benzoico tenha um pKa relativamente menor, o ácido sórbico tem o segundo pKa mais alto da tabela, apresentando um baixo efeito antibiótico. Assim, essa combinação não é a que confere o maior efeito antimicrobiano.
- c)(F) Ambos os ácidos têm valores de pKa relativamente altos, o que significa que são ácidos mais fracos em comparação com os outros da lista. Isso sugere que eles têm menor capacidade de se ionizar, resultando em um efeito antimicrobiano mais fraco.
- d)(V) Esses dois ácidos têm os menores valores de pKa na lista, o que indica que eles são os mais fortes e mais eficazes da tabela em liberar H⁺ em solução. Como resultado, ambos são mais eficazes como agentes antimicrobianos, incluindo o controle de Salmonella; portanto, essa combinação confere um efeito antimicrobiano superior.
- e)(F) Entre os ácidos da tabela, o ácido láctico tem um efeito antimicrobiano relevante devido à sua maior acidez, indicada pelo seu baixo pKa. Porém, o ácido acético, com pKa mais alto, tem uma capacidade mais limitada. Essa combinação, portanto, é inferior à combinação de fórmico e láctico.

122. Resposta correta: B**C 8 H 29**

- a)(F) O sistema nervoso entérico regula as funções do trato gastrointestinal, por isso não está diretamente envolvido na resposta ao estresse ou na regulação da produção de glicose pelo fígado.
- b)(V) O sistema nervoso simpático prepara o corpo para responder a situações de alerta, como luta ou fuga, estimulando a liberação de glicose para fornecer energia rápida ao organismo.
- c)(F) O sistema nervoso somático controla ações voluntárias, como o movimento muscular, e não está envolvido na regulação involuntária da glicose pelo fígado.
- d)(F) Embora o sistema nervoso central coordene várias funções, o controle da produção de glicose pelo fígado em situações de estresse envolve a atuação do sistema nervoso autônomo, especificamente o simpático.
- e)(F) O sistema nervoso parassimpático tem um papel contrário ao simpático, promovendo o relaxamento e a digestão, portanto não estimula a produção de glicose em resposta ao estresse.

123. Resposta correta: C**C 1 H 3**

- a)(F) A ionização corresponde a um processo no qual as moléculas ou átomos de um corpo perdem ou ganham elétrons. Logo, não tem relação com o acúmulo de cargas elétricas nas superfícies dos corpos, como ocorre em processos de eletrização.
- b)(F) O isolamento, no contexto do eletromagnetismo, é um processo no qual um corpo fica impossibilitado de trocar cargas elétricas com outro. Portanto, embora o estudante II mencione que o corpo está eletricamente neutro, a reorganização das cargas não é uma consequência do isolamento eletrostático.
- c)(V) Um corpo eletricamente neutro pode interagir com um corpo eletricamente carregado ou com um campo elétrico externo, como ocorre com os fios de cabelo que interagem com o campo elétrico gerado entre as nuvens e o solo durante a formação de um raio. Devido a essa interação, as cargas elétricas do corpo inicialmente neutro se reorganizam, dividindo-se entre dois polos, um predominantemente positivo e o outro predominantemente negativo. Esse fenômeno, chamado de polarização eletrostática, representa uma etapa intermediária do processo de eletrização por indução.
- d)(F) O aterramento é um processo no qual um corpo é ligado ao solo por meio de um condutor. É um procedimento que permite retirar cargas elétricas do corpo para o solo, mas que não promove a reorganização de cargas na superfície do corpo.
- e)(F) A magnetização é um processo que ocorre quando a maior parte dos dipolos magnéticos de um corpo está orientado na mesma direção. Embora seja parecido com a polarização eletrostática, a magnetização é um fenômeno magnético, e não eletrostático.

124. Resposta correta: B**C 5 H 19**

- a)(F) A massa do átomo é determinada principalmente pela soma das massas dos prótons e nêutrons no núcleo. O confinamento quântico não está relacionado com a determinação da massa atômica, mas com as propriedades eletrônicas e comportamentais dos elétrons em escala nanométrica.
- b)(V) O confinamento quântico afeta principalmente os elétrons, que são partículas subatômicas fundamentais nas interações químicas. Dessa forma, ao confiná-los, há uma influência em como essas partículas interagem com outras, garantindo algumas propriedades físicas e químicas de interesse.
- c)(F) Os nêutrons são as partículas que ajudam a estabilizar o núcleo atômico, contrabalançando a repulsão eletrostática entre os prótons. O confinamento quântico não se refere à estabilização do núcleo, mas ao comportamento dos elétrons em partículas nanométricas.
- d)(F) Os elétrons, que são as partículas subatômicas relevantes no contexto do confinamento quântico, têm carga negativa. As partículas com carga positiva são os prótons, que não estão diretamente relacionadas ao fenômeno de confinamento quântico.
- e)(F) O número atômico é definido pelo número de prótons em um átomo. Embora o comportamento dos elétrons em escala nanométrica (devido ao confinamento quântico) possa influenciar algumas propriedades químicas, ele não define o número atômico do elemento.

125. Resposta correta: C**C 6 H 21**

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que, ao expandir, o fluido entraria em contato com os alimentos, podendo interagir termicamente com eles. Contudo, em geladeiras, esse gás fica confinado a um circuito – a grade serpentinada – e não ocupa espaço no interior do eletrodoméstico.
- b)(F) Possivelmente, a diferença de densidade foi associada à convecção térmica, um tipo de propagação de calor que decorre do movimento de massas de ar de diferentes densidades. Portanto, a disparidade de densidades entre os alimentos e o fluido não é a causa da transferência espontânea de calor, embora a convecção de massas de ar quente e de ar frio seja fundamental para as trocas de calor no interior de uma geladeira.
- c)(V) O fluxo espontâneo de calor ocorre sempre do corpo mais quente para o mais frio. Portanto, o fluido refrigerante recebe calor dos alimentos de forma espontânea porque sua temperatura é menor que a deles.
- d)(F) Possivelmente, com base no fato de que substâncias de maior calor específico absorvem mais calor sem alterar significativamente sua temperatura, foi considerado que o fluxo seria maior porque o fluido retiraria muito calor dos alimentos.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado que, por possuir uma menor capacidade térmica, o fluido seria facilmente aquecido após retirar calor dos alimentos.

126. Resposta correta: C**C 3 H 12**

- a)(F) A biomagnificação depende mais da posição do organismo na cadeia alimentar do que do tempo de vida dele, pois os consumidores finais apresentam maior teor de mercúrio do que os peixes herbívoros, por exemplo.
- b)(F) Independentemente do tamanho médio da espécie, os organismos que ocupam os maiores níveis tróficos tendem a apresentar maior teor de contaminantes devido à biomagnificação. Dessa forma, grandes organismos na base da cadeia alimentar podem apresentar menor teor de mercúrio do que os organismos pequenos localizados no topo da cadeia alimentar.
- c)(V) A figura representa um processo de biomagnificação no qual o mercúrio se acumula ao longo de uma cadeia alimentar. Nesse tipo de processo, os seres vivos de maior nível trófico tendem a apresentar maiores concentrações da substância não biodegradável em seu organismo, comprometendo o seu emprego na alimentação.
- d)(F) Além dos moluscos e dos crustáceos na base da cadeia, o gráfico apresenta também organismos dos grupos dos peixes em todos os níveis tróficos. Em todo caso, o teor de mercúrio tem mais relação com a posição na cadeia alimentar do que com a classificação taxonômica do organismo. Além do mais, em vertebrados, o acúmulo de mercúrio ocorre principalmente nos rins, no fígado, nas células do sistema nervoso e no tubo digestivo.
- e)(F) Independentemente da profundidade do hábitat ocupado, o ser vivo pode ter maior teor de mercúrio acumulado na cadeia alimentar. Dessa forma, os organismos que vivem em regiões mais profundas e que estão na base da cadeia alimentar podem ter menor teor de mercúrio do que os que vivem em regiões mais rasas, mas que são consumidores finais.

127. Resposta correta: D**C 7 H 24**

- a)(F) Possivelmente, associou-se que o R' indicado na molécula do álcool seria adicionado ao ácido carboxílico e não se atentou que o composto final é um éster, concluindo que a reação era referente a uma adição. Porém, o processo de Fischer é dado por uma reação de substituição.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que a mudança de função na molécula principal referia-se a uma mudança no Nox dos carbonos, implicando uma oxidação. Porém, a esterificação é uma reação de substituição nucleofílica.
- c)(F) Possivelmente, associou-se a perda do hidrogênio da molécula do ácido carboxílico a uma reação de eliminação. Entretanto, o processo de Fischer refere-se a uma reação de substituição.
- d)(V) A esterificação de Fischer é um processo em que um ácido carboxílico reage com um álcool ou fenol utilizando como catalisador um ácido, obtendo um éster. Dessa forma, ela é classificada como uma reação de substituição, pois o hidrogênio da hidroxila é substituído por um radical R'.
- e)(F) Possivelmente, observou-se que a reação ocorre devido à presença do íon hidrogênio, concluindo que ela se classificaria como uma reação de hidrogenação. Entretanto, a esterificação de Fischer é dada por uma reação de substituição.

128. Resposta correta: A**C 4 H 16**

- a)(V) Apesar das diferenças anatômicas, as duas espécies são evolutivamente próximas, já que compartilham estruturas homólogas. Um exemplo é a semelhança nos ossos dos membros superiores; as baleias possuem a mesma quantidade de falanges que os seres humanos, embora tenham nadadeiras em vez de dedos.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a espécie apresentada na imagem I seria similar à representada na imagem II por ter quatro membros. Porém, o osso localizado na parte inferior do esqueleto da baleia é um remanescente de pélvis, e não a estrutura de um quarto membro.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o ser humano é capaz de nadar, assim como as baleias. Porém, o ser humano não possui estruturas adaptadas para o meio aquático, como é o caso das nadadeiras.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a espécie representada na imagem I seria algum tipo de animal rastejante, como um lagarto ou o *mudskipper*, um peixe que vive tanto na água quanto na terra. Entretanto, a espécie não apresenta um esqueleto adaptado para o meio terrestre, visto o grande tamanho da cabeça do animal e os membros superiores reduzidos, além de os membros inferiores terem desaparecido.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que as baleias predariam peixes grandes e outras espécies marinhas, mas elas se alimentam de pequenos animais, como o *krill*, e por isso não apresentam dentes. Além disso, mesmo sendo um animal enorme, a baleia não apresenta estruturas que a tornem capaz de se alimentar de animais grandes.

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

- a)(F) A eficácia das pílulas não decorre da absorção de radiação pelo iodo estável, mas pela saturação das células da tireoide com esse tipo de mineral, impedindo a captação do iodo radioativo.
- b)(F) Embora existam enzimas que promovem processos de reparação no DNA, não há correlação entre a ação delas e a ingestão de iodo estável.
- c)(F) Não há uma relação direta entre a ingestão de iodo estável e o estímulo de enzimas que desencadeiam a apoptose, um processo de morte celular programada que depende do material genético da célula.
- d)(F) A ingestão de iodo estável aumenta a disponibilidade desse elemento para a produção dos hormônios, não havendo, portanto, uma limitação.
- e)(V) A ingestão das pílulas favorece a absorção de iodo estável pelas células-alvo da tireoide, de modo que o aumento da concentração plasmática desse elemento promove uma saturação do ambiente celular da glândula. Por isso, quando o corpo humano é exposto à radiação, a absorção do iodo radioativo é limitada, o que justifica o efeito protetor contra o câncer de tireoide.

130. Resposta correta: D**C 7 H 24**

- a)(F) Possivelmente, relacionou-se as estruturas com isomeria óptica por observar que os compostos mencionados não têm simetria devido à posição invertida de seus átomos. Entretanto, as estruturas apresentam isomeria do tipo geométrica.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que a posição dos átomos de cloro modifica a função dos compostos, o que as tornam isômeros de função. Porém, a isomeria que ocorre entre as estruturas é a geométrica.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que os isômeros possuem a mesma função e tipo de cadeia, mas, por apresentarem diferentes posições dos átomos de cloro, são denominados isômeros de posição. Porém, as estruturas apresentam isomeria geométrica.
- d)(V) As estruturas apresentadas do 1,2-dicloroeteno são exemplos de isomeria geométrica ou *cis-trans*. Na estrutura 1, o composto apresenta os átomos de hidrogênio do mesmo lado do plano, assim como os átomos de cloro também estão dispostos no mesmo lado do plano, sendo então denominada *cis*-1,2-dicloroeteno. Já na estrutura 2, o composto apresenta os átomos de hidrogênio em lados opostos do plano, o mesmo ocorre com os átomos de cloro, sendo denominada de *trans*-1,2-dicloroeteno.
- e)(F) Possivelmente, classificou-se os átomos de cloro como heteroátomos e observou-se que eles tinham posições diferentes, concluindo que a isomeria apresentada era de compensação. Entretanto, as estruturas apresentam isomeria geométrica.

131. Resposta correta: A**C 3 H 9**

- a)(V) A produtividade primária bruta (PPB) se refere à taxa de matéria orgânica fixada pela fotossíntese. Assim, para que ocorra uma redução nessa produtividade, é necessário que haja uma redução nos produtores, ou seja, uma redução na população de plantas. Dessa forma, na cadeia alimentar apresentada, ocorrerá uma redução na PPB em 3 casos:
- I. caso a população de plantas seja reduzida, pois elas são os produtores e estão diretamente ligadas à PPB;
 - II. caso a população de sapos seja reduzida, pois isso levará ao aumento da população de gafanhotos e, consequentemente, a uma diminuição das plantas;
 - III. caso a população de gaviões seja reduzida, pois isso levará ao aumento da população de cobras, implicando a redução de sapos, o aumento de gafanhotos e, por fim, a redução de plantas.
- b)(F) Apesar de a redução na população de gaviões implicar a redução na população das plantas e, consequentemente, a redução da PPB, a redução da população de cobras implica o aumento de sapos, a redução de gafanhotos e o aumento de plantas, portanto implica também o aumento da PPB.
- c)(F) Apesar de o aumento da população de gafanhotos diminuir a PPB, pois diminuem a população de plantas, o aumento da população de sapos aumenta a PPB, pois eles diminuem a população de gafanhotos, implicando o aumento da população de plantas.
- d)(F) Apesar de a redução da população de plantas reduzir a PPB, a redução na população de gafanhotos implica o aumento da população de plantas, gerando um aumento na PPB.
- e)(F) Apesar de a redução da população de gaviões reduzir a PPB, a redução na população de gafanhotos aumenta a PPB, pois haverá uma maior população de plantas em consequência dessa redução.

132. Resposta correta: C**C 8 H 28**

- a)(F) A autofertilização permite a reprodução em ambientes isolados, caracterizando uma vantagem. Além disso, essa reprodução interrompe a variabilidade genética, e não a continuidade da espécie, visto que a reprodução continuará.
- b)(F) Embora a diminuição de polinizadores seja um problema real, ela não é decorrente da autofecundação nas plantas. Na verdade, a autofecundação está sendo selecionada em ambientes com falta de polinizadores.
- c)(V) Uma consequência negativa direta da adaptação das angiospermas à autofertilização é a redução da diversidade genética, o que as torna mais vulneráveis a doenças e a outras pressões ambientais. A polinização cruzada promove variabilidade genética, aumentando a probabilidade de sobrevivência a mudanças no ambiente. Sem essa variabilidade, a autofertilização gera plantas geneticamente semelhantes, o que pode comprometer a resiliência da população a patógenos e a outras ameaças.
- d)(F) Por não ocorrer variabilidade genética, a autorreprodução não modifica a estrutura genética das plantas. Dessa forma, não há mudanças morfológicas que poderiam ser negativas.
- e)(F) A redução dos polinizadores não gera aumento de biodiversidade. Pelo contrário, a autofertilização reduz a variabilidade genética, o que pode levar à diminuição da biodiversidade.

133. Resposta correta: E**C 6 H 22**

- a)(F) Possivelmente, foi considerado o fato de que a cor azul, por estar localizada próxima à região do ultravioleta do espectro, está relacionada a ondas mais energéticas. Contudo, caso fosse colorida de azul, a água refletiria toda a radiação nessa cor, perdendo uma quantidade significativa da energia contida na radiação visível, o que minimizaria a dilatação em vez de maximizá-la.
- b)(F) Possivelmente, foi feita uma analogia entre a cor verde do corante e a clorofila, um pigmento verde utilizado por alguns seres vivos para maximizar a absorção de energia solar. Contudo, ao se adicionar corante verde à água, a radiação dessa cor seria refletida pelo líquido, de modo que grande parte da energia da radiação visível não seria absorvida pela água.
- c)(F) Possivelmente, foi feita a associação entre a cor laranja, muitas vezes atribuída às chamas do fogo, e o calor. Contudo, caso a água fosse colorida de laranja, a dilatação não seria maximizada como desejado, pois o vermelho é a cor que possui o maior comprimento de onda – ou seja, a menor frequência.

- d)(F) Possivelmente, foi considerada a percepção comum de que o Sol é amarelo, ou seja, de que ele emite radiação predominantemente na cor amarela. Contudo, os picos de emissão de energia solar estão concentrados também nas regiões azul e verde, conforme pode ser observado no espectro. Além disso, o amarelo contribui com uma parcela significativa da energia da radiação visível, portanto, caso fosse refletido pela água, a dilatação não seria maximizada.
- e)(V) A água refletirá a cor com a qual for pintada e absorverá todas as demais cores. Portanto, uma vez que a cor de maior comprimento de onda (e menor frequência) do espectro visível é a vermelha – sendo, com base na equação $E = h \cdot f$, a menos energética –, se for adicionado corante vermelho à água, esta refletirá toda a radiação nessa cor e absorverá as demais. Com isso, haverá uma maior absorção de energia térmica e, consequentemente, uma maior variação de temperatura, maximizando a dilatação do líquido.

134. Resposta correta: B**C 7 H 25**

- a)(F) Possivelmente, balanceou-se a equação de forma equivocada, obtendo a proporção estequiométrica de 1:2 e, por consequência, 0,3 g de CH_3COOH . Além disso, converteu-se o volume da alíquota inadequadamente ($50 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$). Assim, obteve-se $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- b)(V) Inicialmente, calcula-se a quantidade de matéria da base utilizada na titulação.

$$[\text{NaOH}] = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_{\text{NaOH}}} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 0,025 \text{ L} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,0025 \text{ mol}$$

Em seguida, utilizando a massa molar fornecida e as informações do texto, calcula-se a quantidade de massa de ácido utilizada na reação.

$$\begin{array}{l} 60 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH} \quad \text{-----} \quad 1 \text{ mol de NaOH} \\ \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad \text{-----} \quad 0,0025 \text{ mol de NaOH} \end{array} \Rightarrow$$

$$x = \frac{0,0025 \cdot 60 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH}}{1} \Rightarrow x = 0,15 \text{ g de } \text{CH}_3\text{COOH}$$

Por fim, determina-se a concentração de ácido acético presente na amostra.

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{MM_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot V_{\text{CH}_3\text{COOH}}} \Rightarrow \frac{0,15 \text{ g}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0,05 \text{ L}} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- c)(F) Possivelmente, observou-se que a reação tinha uma proporção estequiométrica entre o ácido acético e o hidróxido de sódio de 1:1, concluindo, assim, que a concentração do ácido seria igual à da base.
- d)(F) Possivelmente, realizou-se a conversão de unidade de medida do volume de NaOH de maneira equivocada, dividindo o valor por 100 em vez de 1000, obtendo 0,25 mol de NaOH. Dessa forma, ao efetuar os cálculos, encontrou-se $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- e)(F) Possivelmente, aplicou-se de maneira inadequada os valores na fórmula do cálculo de concentração do NaOH e calculou-se a concentração em vez da quantidade de matéria da base, obtendo 0,14 mol. Assim, ao realizar o restante dos cálculos, obteve-se $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,80 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

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

- a)(F) A protocooperação é uma interação ecológica em que duas espécies distintas se beneficiam mutuamente, mas que não é obrigatória para a sobrevivência de nenhuma das partes. No caso das abelhas em uma colmeia, a relação ocorre entre indivíduos de uma única espécie e é essencial e obrigatória para a sobrevivência deles.
- b)(F) O comensalismo é uma interação ecológica na qual uma espécie se beneficia e a outra não é afetada, nem positiva, nem negativamente. Na colmeia, todas as abelhas pertencem à mesma espécie e desempenham papéis específicos, que são essenciais para o funcionamento do grupo.
- c)(F) O inquilinismo é uma relação ecológica em que uma espécie vive sobre ou no interior de outra espécie, sem prejudicá-la ou beneficiá-la diretamente. Na colmeia, as abelhas pertencem à mesma espécie e têm uma interação complexa e interdependente, em que há impacto mútuo.
- d)(F) O mutualismo é a interação ecológica em que duas espécies diferentes se beneficiam mutuamente e, em alguns casos, pode ser essencial para a sobrevivência de ambas. Na colmeia, as interações entre as abelhas, exemplificadas no texto, ocorrem entre indivíduos da mesma espécie (relação intraespecífica).
- e)(V) A sociedade refere-se ao grupo de organismos da mesma espécie que vivem juntos e interagem cooperativamente. Na colmeia, as abelhas trabalham em conjunto, formando uma estrutura social complexa e cooperativa, que é essencial para a sobrevivência delas.