

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: E

C 4 H 14

- a)(F) A protocooperação é uma relação em que dois organismos se beneficiam mutuamente, mas não é essencial para a sobrevivência de nenhum deles. No caso dos recifes de coral e das zooxantelas, a interação é necessária para a sobrevivência de ambos, sendo uma relação de mutualismo.
- b)(F) O comensalismo é uma relação na qual um organismo se beneficia ao obter alimento, enquanto o outro não é prejudicado nem beneficiado. No caso dos recifes de coral e das zooxantelas, trata-se de uma relação em que ambos os organismos se beneficiam.
- c)(F) O inquilinismo é uma relação na qual um organismo se beneficia ao obter abrigo e proteção, enquanto o outro não é prejudicado nem beneficiado. A relação entre corais e zooxantelas não se enquadra nessa categoria, pois ambas as partes recebem benefícios com a interação.
- d)(F) O parasitismo é uma relação em que um organismo (parasita) se beneficia às custas do outro (hospedeiro), causando danos ao hospedeiro. Isso não se aplica à relação entre corais e zooxantelas, na qual ambos são beneficiados pela interação.
- e)(V) O mutualismo é uma relação obrigatória na qual dois organismos de espécies diferentes se beneficiam mutuamente da interação. No caso em questão, as zooxantelas fornecem nutrientes e energia para os corais por meio da fotossíntese, enquanto estes oferecem proteção e abrigo para elas.

92. Resposta correta: D

C 4 H 16

- a)(F) Quando estruturas são semelhantes apenas por exercerem a mesma função, sem descenderem de um ancestral comum próximo, são chamadas de estruturas análogas. Uma diversificação rápida poderia levar a estruturas homólogas, que derivam de ancestrais comuns próximos, mesmo que não desempenhem a mesma função. Portanto, em casos de diversificação rápida, é mais provável ocorrer um processo de homologia do que um processo de analogia.
- b)(F) Apesar de a poliploidia (mais especificamente a aloploidia) ser um mecanismo que promove a diversidade por meio do surgimento de novas espécies, ela está relacionada com a hibridização e com a partenogênese, processos pouco comuns em mamíferos. Sendo assim, a poliploidia não viabilizaria a rápida diversificação desse grupo.
- c)(F) Seleção artificial é um processo em que os seres humanos deliberadamente escolhem e criam organismos com características específicas que são desejáveis, como o melhoramento de raças de cães ou culturas agrícolas. Esse processo não pode ter sido responsável por gerar a rápida diversificação à qual o texto se refere, uma vez que não havia interferência humana no período.
- d)(V) Irradiação adaptativa se refere ao surgimento de várias espécies em um curto período, após a separação de grupos dentro de uma mesma população que, com o tempo, passam a ocupar nichos ecológicos diferentes. Como dito no texto, após o evento conhecido como K-Pg, organismos tiveram acesso a novas condições ambientais, e as diferentes pressões evolutivas existentes nesses nichos recém-ocupados levaram ao processo de especiação.
- e)(F) A expressão “melhoramento genético” refere-se a ações humanas que envolvem a seleção controlada de indivíduos com características desejadas para reprodução, a fim de aprimorar essas características em uma população. A rápida diversificação mencionada no texto é mais frequentemente explicada por processos naturais de evolução, como a irradiação adaptativa, em que as espécies se diversificam rapidamente em resposta a mudanças ambientais, pressões seletivas e oportunidades ecológicas.

93. Resposta correta: A

C 5 H 17

- a)(V) Com base nas informações do texto e do gráfico, os cones azuis são mais sensíveis às luzes de alta frequência, as quais possuem menores comprimentos de onda. Portanto, para atenuar os danos causados pelo uso excessivo de telas à noite, o usuário deve reduzir sua exposição à luz azul.
- b)(F) A alternativa está incorreta, pois a frequência da luz verde é menor que a da luz azul e os cones azuis são mais estimulados que os cones verdes. Essa diferença de sensibilidade pode ser verificada por meio dos picos das curvas mostradas no gráfico. Portanto, reduzir a exposição à luz verde não é uma medida tão eficiente quanto reduzir a exposição à luz azul.
- c)(F) A alternativa está incorreta, pois a luz vermelha está associada às menores frequências – ou aos maiores comprimentos de onda – do espectro da luz visível. Portanto, reduzir a exposição do usuário à luz vermelha não é uma medida eficiente.
- d)(F) A alternativa está incorreta, pois a radiação ultravioleta não faz parte do espectro visível.
- e)(F) A alternativa está incorreta, pois as ondas infravermelhas não fazem parte do espectro visível, por isso não estimulam os cones do olho humano.

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

- a)(F) Os lipossomas são moléculas carreadoras, não atuando diretamente como um medicamento antitumoral. A ação de impedir a mitose em células tumorais depende dos agentes terapêuticos transportados pelos lipossomas, e não dos lipossomas em si.
- b)(V) Por serem vesículas formadas por uma ou mais bicamadas fosfolipídicas, os lipossomas podem atuar como veículos eficazes para transportar uma ampla variedade de substâncias, independentemente de sua solubilidade em água ou em gordura. Essa versatilidade é particularmente útil na terapia medicamentosa, pois permite a entrega direcionada de fármacos às células-alvo e pode melhorar a eficácia terapêutica, reduzindo os efeitos colaterais.
- c)(F) Apesar de serem capazes de carrear fármacos que possuem essa finalidade, os lipossomas em si não têm a capacidade de quebrar o biofilme formado por fungos.
- d)(F) Os lipossomas não são capazes de estimular a resposta imune contra doenças, apenas podem carrear substâncias/antígenos que desencadeiem esse tipo de resposta imunológica.
- e)(F) Os lipossomas podem ser usados como vetores de entrega para terapias gênicas, mas não têm a capacidade de corrigir ou substituir genes defeituosos ou ausentes por si só.

95. Resposta correta: A**C 5 H 19**

- a)(V) Na equação química mostrada, ocorrem a quebra das duplas ligações entre carbonos e a adição de átomos de hidrogênio à molécula do óleo, que se ligam aos carbonos correspondentes. Dessa forma, ocorre a transformação de um composto insaturado em um composto saturado.
- b)(F) Observa-se que, na equação química apresentada, não ocorre a adição de átomos de oxigênio nem o aumento do número de oxidação dos carbonos; dessa forma, a reação dada não é classificada como uma reação de oxidação.
- c)(F) Na equação química dada, não são formadas ligações duplas ou triplas na molécula do óleo; logo, não se trata de uma reação de eliminação.
- d)(F) Na equação química de obtenção da margarina, não ocorre a substituição de átomos ou grupos de átomos da cadeia do óleo vegetal; portanto, ela não é uma reação de substituição.
- e)(F) Nota-se que não há formação de um polímero na equação química dada; desse modo, a equação química não representa uma reação de polimerização.

96. Resposta correta: D**C 5 H 18**

- a)(F) Uma solução contendo 900 mL de água, que corresponde a 900 g, necessita de 324 g de cloreto de sódio para ser classificada como saturada. Como a solução 1 apresenta 290 g de sal, é considerada insaturada e não seria adequada para utilização na flotação.
- b)(F) Em 1,2 L de água, que corresponde a 1 200 g, são necessários 432 g de cloreto de sódio para obter uma solução saturada. Como a solução 2 apresenta apenas 300 g de sal, é classificada como insaturada e não seria adequada para a extração dos microplásticos.
- c)(F) Para obter uma solução saturada utilizando 1,3 L de água, que corresponde a 1 300 g, são necessários 468 g de cloreto de sódio. Como a solução 3 apresenta 430 g de sal, é considerada insaturada e não seria adequada para utilização na flotação.
- d)(V) O texto informa que a flotação é realizada utilizando uma solução saturada, que é a que apresenta concentração de soluto igual ao coeficiente de solubilidade. Considerando-se o coeficiente de solubilidade do cloreto de sódio igual a 36 g/100 g de água e a densidade da água igual a $1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, em uma solução contendo 1,5 L de água, que corresponde a 1 500 g, a massa de sal necessária para obter uma solução saturada é de:

$$\begin{array}{rcl} 36 \text{ g} & \text{—————} & 100 \text{ g} \\ m & \text{—————} & 1 500 \text{ g} \end{array}$$

$$m = 540 \text{ g}$$

Logo, a solução 4 é adequada para ser utilizada na flotação dos microplásticos.

- e)(F) Uma solução contendo 1,8 L de água, que corresponde a 1 800 g, necessita de 648 g de cloreto de sódio para ser considerada saturada. Por apresentar apenas 600 g de sal, a solução 5 é insaturada e não seria adequada para a extração de microplásticos.

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

- a)(F) O aumento no número de automóveis que utilizam combustíveis fósseis eleva também a quantidade de gases do efeito estufa liberados na atmosfera, que interferem de forma direta no aquecimento global, e não na degradação da camada de ozônio, já que o carbono liberado pela queima desses combustíveis não reage com esta camada.
- b)(F) A ocorrência de incêndios florestais e a liberação de carbono para a atmosfera estão relacionadas ao contexto das mudanças climáticas e à qualidade do ar, mas não têm um impacto direto na degradação da camada de ozônio, uma vez que o carbono liberado não apresenta a capacidade de degradar o ozônio estratosférico.
- c)(F) A emissão de compostos como dióxido de enxofre e óxido de nitrogênio pode contribuir indiretamente para a degradação da camada de ozônio, mas o impacto desses compostos nesta camada é secundário em relação às substâncias químicas conhecidas como clorofluorcarbonetos (CFCs) e outros halocarbonos.
- d)(F) O uso excessivo de fertilizantes contendo nitrogênio, fósforo e potássio no solo não está diretamente ligado à degradação da camada de ozônio, já que esses elementos muitas vezes não chegam a interagir com o ozônio estratosférico ou a oferecer riscos a ele.
- e)(V) Compostos contendo átomos de cloro, flúor e bromo, como os CFCs (clorofluorcarbonetos), são altamente reativos na estratosfera e estão diretamente envolvidos na degradação do ozônio.

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

- a)(F) O núcleo dos átomos é composto de prótons e nêutrons, e somente os elétrons, que se encontram fora do núcleo, são capazes de absorver energia.
- b)(F) As linhas do espectro de emissão do hidrogênio correspondem à emissão de energia pelos elétrons, e não à absorção de energia pela molécula.
- c)(F) As linhas do espectro correspondem à emissão de energia quando os elétrons saltam de um nível de maior energia (mais externo) para um nível de menor energia (mais interno). No salto do elétron para um nível mais externo, há absorção de energia.
- d)(F) Ao absorverem energia, são os elétrons, e não os átomos, que se movimentam entre os níveis energéticos. Ao retornar ao estado fundamental, há emissão de energia na forma de luz, e não de partículas alfa.
- e)(V) De acordo com o modelo de Bohr, as linhas do espectro de emissão do hidrogênio correspondem à emissão de energia pelos elétrons ao retornarem de níveis de maior energia (estado excitado) para níveis de menor energia (nível fundamental), que estão mais próximos ao núcleo.

99. Resposta correta: D**C 1 H 3**

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois o ar é um meio isolante, por isso não é possível transportar cargas elétricas das nuvens para a superfície da Terra.
- b)(F) A alternativa está incorreta, pois o processo de eletrização por indução não envolve contato entre corpos. Além disso, a superfície terrestre é eletrizada devido à interação das nuvens com o próprio solo.
- c)(F) A alternativa está incorreta, pois, embora possa haver atrito entre o ar e as partículas que compõem as nuvens, as descargas elétricas que atingem a Terra são provocadas pelo rompimento da rigidez dielétrica do ar, o qual ocorre após a eletrização por indução da superfície terrestre.
- d)(V) Na formação de raios, há um acúmulo de cargas – geralmente negativas – na parte inferior das nuvens. Esse acúmulo induz cargas elétricas opostas na superfície da Terra por meio do processo de eletrização por indução. Posteriormente, um campo elétrico muito intenso se forma entre a Terra e as nuvens, e o ar passa a conduzir eletricidade devido à ruptura da sua rigidez dielétrica. A grande quantidade de energia que é descarregada nesse processo provoca os clarões que são chamados de raios.
- e)(F) A alternativa está incorreta, pois, embora o atrito entre o ar e a superfície terrestre promova eletrização, a formação de raios é um fenômeno que envolve obrigatoriamente as nuvens.

100. Resposta correta: C**C 1 H 2**

- a)(F) A obstrução arterial ou doença arterial obstrutiva ocorre quando placas de gordura se formam dentro das artérias, canais pelos quais o sangue oxigenado circula no corpo. Sendo assim, o marca-passo não seria o tratamento adequado para essa condição, o qual deve ser feito por meio de medicamentos, mudança de hábitos e, em casos mais graves, cirurgias.
- b)(F) A inflamação no músculo cardíaco (condição chamada de miocardite) pode ser de origem infecciosa ou medicamentosa. O marca-passo não age no controle dessa alteração, cujo tratamento correto depende de repouso e, em certos casos, do uso de medicamentos.
- c)(V) De acordo com o texto, o marca-passo emite impulsos elétricos que substituem o funcionamento do nó sinusal – estrutura responsável pela regulação da frequência dos batimentos cardíacos – e, portanto, garante uma oxigenação adequada ao organismo.
- d)(F) O aumento de volume ventricular (condição chamada de hipertrofia ventricular) pode causar sobrecarga no funcionamento do coração, levando a outros problemas, como a insuficiência cardíaca. O marca-passo não atua no controle da sobrecarga ventricular, e sim na regulação da taxa de batimentos do músculo cardíaco.

- e)(F) A compressão que o sangue exerce sobre as paredes das artérias é chamada de pressão arterial. Sua redução deve ser feita por meio de exercícios físicos e dieta, já que o marca-passo não atua na regulação da pressão, e sim na regulação da taxa de batimentos do músculo cardíaco.

101. Resposta correta: E**C 7 H 26**

- a)(F) Possivelmente, concluiu-se que se tratava de um processo exotérmico (libera energia), pois a calcinação envolve temperaturas altas. Porém, segundo as equações químicas, o processo é endotérmico (absorve energia).
- b)(F) Possivelmente, notou-se a formação de CO_2 , entretanto isso só ocorre porque o processo absorve energia.
- c)(F) Possivelmente, associou-se corretamente a absorção de energia com o processo endotérmico. Contudo, há liberação de gás carbônico, pois ele é produzido pela decomposição dos carbonatos.
- d)(F) Possivelmente, observou-se que a calcinação produz CO_2 , mas isso ocorre devido à variação de entalpia positiva (endotérmica).
- e)(V) O processo de calcinação envolve um alto consumo energético, pois são reações de decomposição que precisam de energia para ocorrer. O “calor” no lado dos reagentes indica que estes estão absorvendo energia para a transformação acontecer, logo se trata de um processo endotérmico, apresentando variação de entalpia positiva ($\Delta H > 0$).

102. Resposta correta: A**C 1 H 3**

- a)(V) No soro, são administrados anticorpos (imunoglobulinas) que combatem um antígeno alvo, sendo essa a metodologia empregada na técnica de prevenção da DHP.
- b)(F) Os antibióticos são medicamentos que agem na estrutura ou no funcionamento de bactérias e não têm correlação com o procedimento citado no texto.
- c)(F) Quimioterápicos são medicamentos empregados no tratamento de tumores para limitar as divisões celulares. As células que serão destruídas em casos de DHP não são tumorais, e sim saudáveis com incompatibilidade materno-fetal.
- d)(F) Anti-inflamatórios são uma classe de medicamentos que intervêm na cascata bioquímica da inflamação no organismo, já as imunoglobulinas são anticorpos que combatem um antígeno alvo.
- e)(F) Apesar de o procedimento ter o objetivo de evitar uma resposta imunológica, ele não age inibindo componentes do sistema imune, mas destruindo as células com antígenos estranhos antes de haver sensibilização do organismo materno. Por esse motivo, a dose de imunoglobulina não pode ser caracterizada como um imunossupressor.

103. Resposta correta: D**C 6 H 20**

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois a diferença entre Δt (tempo de aceleração do modelo Y) e Δt_{areia} é maior que a diferença entre Δt e Δt_{lama} .
- $$\Delta t - \Delta t_{\text{areia}} = 7,2 - 5,5 = 1,7 \text{ s}$$
- $$\Delta t - \Delta t_{\text{lama}} = 7,2 - 6,5 = 0,7 \text{ s}$$
- b)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido se as unidades de medida não forem corretamente manipuladas. Assim, obtém-se:
- $$100^2 = 0^2 + 2 \cdot a \cdot 100 \Rightarrow 10000 = 200 \cdot a \therefore a = 50 \text{ m/s}^2$$
- $$v = v_0 + a \cdot \Delta t \Rightarrow 100 = 0 + 50 \cdot \Delta t \therefore \Delta t = 2 \text{ s}$$
- Esse valor é mais próximo de $\Delta t_{\text{asfalto}} = 4,7 \text{ s}$.
- c)(F) A alternativa está incorreta, pois a diferença entre Δt (tempo de aceleração do modelo Y) e $\Delta t_{\text{cascalho}}$ é maior que a diferença entre Δt e Δt_{lama} .
- $$\Delta t - \Delta t_{\text{cascalho}} = 7,2 - 5,3 = 1,9 \text{ s}$$
- $$\Delta t - \Delta t_{\text{lama}} = 7,2 - 6,5 = 0,7 \text{ s}$$
- d)(V) O módulo da aceleração do modelo Y é obtido pela equação de Torricelli, $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$. Sabendo-se que $100 \text{ m} = 0,1 \text{ km}$, obtém-se:
- $$100^2 = 0^2 + 2 \cdot a \cdot 0,1 \Rightarrow 10000 = 0,2 \cdot a \therefore a = 50000 \text{ km/h}^2$$
- Os movimentos uniformemente variados são descritos pela equação horária $v = v_0 + a \cdot \Delta t$. Assim, tem-se:
- $$100 = 0 + 50000 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0,002 \text{ h} = 0,002 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} \therefore \Delta t = 7,2 \text{ s}$$
- Portanto, o desempenho do modelo Y é mais próximo do desempenho apresentado pelo modelo X na lama.
- e)(F) A alternativa está incorreta, pois a diferença entre Δt (tempo de aceleração do modelo Y) e Δt_{neve} é maior que a diferença entre Δt e Δt_{lama} .
- $$\Delta t_{\text{neve}} - \Delta t = 11,3 - 7,2 = 4,1 \text{ s}$$
- $$\Delta t - \Delta t_{\text{lama}} = 7,2 - 6,5 = 0,7 \text{ s}$$

104. Resposta correta: C**C 7 H 25**

- a)(F) A filtração tem relação com a diferença de estado físico, e não com a similaridade das densidades dos materiais.
- b)(F) A adsorção diz respeito à retenção de um material por meio da interação entre suas moléculas e um material adsorvente, como o carvão ativado para a remoção de gases.

- c) (V) O processo de separação posterior à extração é a filtração. Ela se baseia na separação de misturas heterogêneas (a matéria em diferentes estados de agregação), ou seja, na retenção da fase sólida em uma mistura com líquido ou gás, por intermédio de um filtro.
- d) (F) A filtração é utilizada para a separação das fases de misturas heterogêneas, que são formadas por materiais em diferentes estados de agregação.
- e) (F) A separação baseada na variabilidade das temperaturas de ebulição das substâncias presentes em uma mistura é a destilação.

105. Resposta correta: E

C 7 H 24

- a) (F) A função fenol, caracterizada pela presença de um grupo hidroxila ligado a um anel aromático, ocorre somente uma vez na molécula da semaglutida.
- b) (F) A função álcool, caracterizada pela presença de um grupo hidroxila ligado a um carbono saturado, se repete cinco vezes na molécula da semaglutida, mas não é a função oxigenada mais frequente no composto.
- c) (F) A função amina, apesar de aparecer com grande frequência na molécula da semaglutida, é uma função nitrogenada.
- d) (F) Os haletos orgânicos são caracterizados pela presença de halogênios na molécula. No caso da semaglutida, não há halogênios em sua estrutura.
- e) (V) A função ácido carboxílico, caracterizada pela presença de um grupo carboxila, se repete sete vezes na molécula da semaglutida; portanto, é a função oxigenada mais abundante.

106. Resposta correta: E

C 8 H 30

- a) (F) Aproveitar a transformação de áreas degradadas em pastagens para a pecuária não é, de modo geral, uma prática que auxilia na sucessão ecológica. Pelo contrário, essa conversão costuma interromper ou prejudicar os processos naturais dessa sucessão e pode ter impactos negativos sobre a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas.
- b) (F) O uso de fertilizantes e produtos fitossanitários em ecossistemas naturais não é considerada uma prática apropriada para auxiliar na sucessão ecológica. Pelo contrário, o uso desses produtos químicos pode ter impactos negativos na sucessão ecológica e na saúde dos ecossistemas.
- c) (F) Promover a formação de centros urbanos em áreas naturais não ajuda na sucessão ecológica e pode, na verdade, ter um impacto negativo sobre esse ambiente. A urbanização envolve o desenvolvimento de infraestrutura, a construção de edifícios, a pavimentação de estradas, o aumento da densidade populacional e outras atividades que frequentemente resultam na destruição ou na fragmentação de habitats naturais.
- d) (F) A criação de corredores ecológicos é uma estratégia utilizada para conectar áreas naturais preservadas, o que não pode ser feito em áreas degradadas pela mineração, uma vez que há a remoção completa da vegetação nas áreas mais impactadas.
- e) (V) O uso do banco de sementes presentes no solo é uma estratégia eficaz para a recuperação de áreas degradadas. As sementes de plantas nativas ainda estão presentes no solo, mesmo que a vegetação esteja ausente. Então, elas podem ser estimuladas a germinar e crescer, facilitando a recuperação da vegetação nativa. Essa abordagem é particularmente útil quando a regeneração natural é prejudicada, como ocorre em áreas de mineração.

107. Resposta correta: C

C 2 H 5

- a) (F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar que a intensidade da corrente elétrica é igual a $i = 3600 \text{ mAh} = 3,6 \text{ A}$:

$$R_{\text{fio}} = R_{\text{eq}} - 8 \Rightarrow R_{\text{fio}} = \frac{4}{3,6} - 8 \cong 1,1 - 8 \therefore R_{\text{fio}} \cong -7 \Omega$$

Como o número obtido é negativo, considera-se apenas o valor absoluto de R_{fio} .

- b) (F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se definir incorretamente a Primeira Lei de Ohm:

$$R_{\text{eq}} = \frac{i}{V} \Rightarrow 8 + R_{\text{fio}} = \frac{i}{4} \Rightarrow R_{\text{fio}} = \frac{0,2}{4} - 8 = \frac{0,2}{4} - 8 = 0,05 - 8 = -7,95 \Omega \therefore R_{\text{fio}} \cong -8 \Omega$$

Como o número obtido é negativo, considera-se apenas o valor absoluto de R_{fio} .

- c) (V) A resistência equivalente do circuito é a soma entre a resistência da lâmpada e a resistência do fio (R_{fio}), ou seja, é igual a $R_{\text{eq}} = 8 + R_{\text{fio}}$. Já a intensidade da corrente elétrica (i) é dada pela razão entre a carga total armazenada na bateria, $\Delta Q = 3600 \text{ mAh}$, e o tempo que ela demorou para descarregar totalmente, $\Delta t = 18 \text{ h}$:

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{3600}{18} = 200 \text{ mA} \therefore i = 0,2 \text{ A}$$

Portanto, pela Primeira Lei de Ohm, obtém-se:

$$R_{\text{eq}} = \frac{V}{i} \Rightarrow 8 + R_{\text{fio}} = \frac{4}{i} \Rightarrow R_{\text{fio}} = \frac{4}{i} - 8 = \frac{4}{0,2} - 8 = 20 - 8 \therefore R_{\text{fio}} = 12 \Omega$$

- d)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar que a resistência do fio corresponde à resistência equivalente do circuito:

$$R_{\text{fio}} = \frac{V}{i} = \frac{4}{0,2} \therefore R_{\text{fio}} = 20 \, \Omega$$

- e)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se definir a resistência equivalente de forma incorreta:

$$R_{\text{eq.}} = R_{\text{fio}} - 8 \Rightarrow R_{\text{fio}} = R_{\text{eq.}} + 8 = 20 + 8 \therefore R_{\text{fio}} = 28 \, \Omega$$

108. Resposta correta: C

C 4 H 15

- a)(F) A exposição a altos índices de poluição atmosférica pode provocar problemas respiratórios, cardiovasculares e outros prejuízos à saúde, mas não leptospirose, que é uma doença causada por uma bactéria e transmitida devido ao contato do ser humano com água contaminada por urina de animais infectados com a doença, como roedores.
- b)(F) Não existe uma vacina contra a leptospirose para uso humano. Dessa forma, uma baixa cobertura vacinal não é capaz de aumentar a frequência de ocorrência da doença em determinado local.
- c)(V) A figura mostra que o ciclo de transmissão da leptospirose envolve o contato com a urina de ratos contaminados. Essa exposição ocorre frequentemente em casos de enchentes, portanto está relacionada à falta de saneamento básico e a uma rede de esgoto insuficiente.
- d)(F) A leptospirose é transmitida por meio do contato com água contaminada por urina de animais infectados com a bactéria. No ciclo de transmissão da doença, não há um mosquito transmissor.
- e)(F) A leptospirose é transmitida por meio do contato com água contaminada por urina de animais infectados com a bactéria. A bactéria não é transmitida pelo consumo de carne crua ou malcozida.

109. Resposta correta: A

C 3 H 10

- a)(V) Na etapa D, ocorre o processo de aeração, no qual ocorre a degradação de matéria orgânica por microrganismos. Caso essa etapa não ocorra de forma eficiente, haverá aumento na disponibilidade de nutrientes para algumas espécies de plantas e do fitoplâncton, aumentando as populações desses organismos e causando a eutrofização do ambiente.
- b)(F) Durante o processo de tratamento de esgoto, não há a utilização de cloro. Dessa forma, não há aumento da concentração desse composto.
- c)(F) O aumento da concentração hidrogeniônica, ou seja, da concentração dos íons H^+ , está relacionado com a presença de substâncias ácidas. A aeração não está associada com a capacidade de neutralização do esgoto.
- d)(F) A solubilidade dos compostos é alterada quando há uma variação na pressão e na temperatura do sistema. Na etapa D, não ocorre mudança nesses parâmetros; portanto, não há aumento da solubilização dos sais minerais.
- e)(F) O aumento de nutrientes no efluente causa a diminuição da quantidade de gás oxigênio dissolvido devido ao aumento de plantas e do fitoplâncton no ambiente.

110. Resposta correta: A

C 3 H 9

- a)(V) A redução da população de lebres e ratos locais pode diminuir a quantidade de energia transferida entre os níveis tróficos da teia alimentar apresentada. Isso ocorre porque as lebres e os ratos são consumidores primários, sendo um elo entre a energia armazenada nas plantas e os consumidores secundários, como a coruja e a raposa. Sem esses consumidores primários, haveria interrupção de parte do fluxo de energia existente na teia alimentar em questão.
- b)(F) O fluxo gênico, que é a troca de genes entre populações de uma mesma espécie, é uma questão genética e não tem um impacto direto nas relações tróficas ou no fluxo de energia em uma teia alimentar.
- c)(F) Apesar de as bactérias nitrificantes não aumentarem diretamente a quantidade de energia disponível em um ecossistema, um aumento delas no solo aumentaria a disponibilidade de nitrogênio, o que otimizaria a atuação dos produtores, que são a base da entrada de energia nos ecossistemas. Dessa forma, o aumento dessas bactérias no solo não prejudicaria a quantidade de energia transferida entre os níveis tróficos da teia alimentar apresentada.
- d)(F) A diminuição da competição entre os organismos por recursos não prejudicaria a quantidade de energia transferida entre os níveis tróficos da teia alimentar apresentada, podendo, na verdade, beneficiá-la. A competição por recursos, como alimentos, água, território e parceiros reprodutivos, é uma das forças motrizes na natureza que pode influenciar a dinâmica das teias tróficas.
- e)(F) A ampliação da área ocupada por espécies de plantas nativas tende a beneficiar a transferência de energia entre os níveis tróficos em uma teia alimentar, uma vez que há, por exemplo, aumento da produtividade primária e maior disponibilidade de abrigo para organismos.

111. Resposta correta: B

C 7 H 27

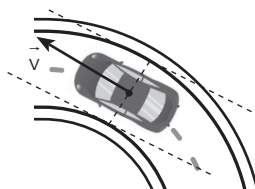
- a)(F) No complexo, o chumbo já se encontra oxidado e, portanto, não reage com ácidos fortes.
- b)(V) O chumbo complexado sofre reação de dupla-troca originando um sal insolúvel de chumbo que pode ser sedimentado. Um exemplo de composto que pode ser utilizado na precipitação do chumbo é o cloreto de sódio, que forma o cloreto de chumbo.
- c)(F) Na forma oxidada, o chumbo é solúvel em água e, ao ser depositado na água, forma uma solução. Portanto, ele não pode ser retido por ultrafiltros.

- d)(F) O chumbo complexado já se encontra oxidado e solubilizado em água. Nesse caso, não há chumbo metálico disponível para ser oxidado pelo permanganato de potássio.
- e)(F) O uso de mercúrio não é indicado, pois, por se tratar de um metal pesado, ele apresenta diversos riscos ao meio ambiente e não pode ser adicionado ao esgoto tratado.

112. Resposta correta: D

C 6 H 20

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois o vetor indica que o carro se move na mesma direção em que estava se movendo antes de fazer a curva. No entanto, quando visto por um observador externo, o veículo se move tangencialmente à curva.
- b)(F) A alternativa está incorreta, pois o vetor indica que o carro se move na direção oposta à que estava se movendo antes de fazer a curva. Contudo, a figura deve apresentar um vetor que seja tangencial à curva.
- c)(F) A alternativa está incorreta, pois o vetor não representa a velocidade do carro, mas a força centrífuga (fictícia) que atua nele, e aponta no sentido oposto à força centrípeta.
- d)(V) Um corpo que realiza uma curva com velocidade de módulo constante descreve uma trajetória tangencial à curva a cada instante. A figura a seguir mostra as retas tangentes à curva (linhas pontilhadas) e o vetor velocidade (\vec{v}) do carro, que é paralelo às retas e, por isso, tangente à curva.



- e)(F) A alternativa está incorreta, pois o vetor representa a força resultante que atua no carro e aponta para o centro, e não a velocidade do veículo.

113. Resposta correta: D

C 8 H 30

- a)(F) O texto menciona o isolamento das áreas remanescentes; nesse caso, a correção da acidez do solo não traria benefícios, já que ela ocorre de forma individual em cada um dos espaços fragmentados e não garante a conectividade entre eles.
- b)(F) O manejo de espécies é uma estratégia de aproveitamento sustentável da biodiversidade, porém, por si só, não garante a manutenção da variabilidade genética, fator que é perdido quando há fragmentação do habitat. É necessária uma conexão entre os fragmentos de mata para poder haver fluxo gênico entre os organismos, condição fundamental para a saúde do ecossistema.
- c)(F) O mapeamento genético é uma ferramenta importante, já que fornece dados para a tomada de decisões e para a conservação das espécies; no entanto, ele não mitiga a fragmentação ocorrida no Cerrado.
- d)(V) Os corredores ecológicos são trechos de vegetação que conectam áreas anteriormente isoladas, garantindo a dispersão de indivíduos e o fluxo gênico entre as populações. Desse modo, é a estratégia mais indicada para atenuar os impactos gerados pela fragmentação de habitats.
- e)(F) As espécies de plantas exóticas causariam problemas às espécies nativas por gerarem um cenário de competição interespecífica que poderia potencializar os riscos de desaparecimento das vegetações isoladas.

114. Resposta correta: E

C 6 H 23

- a)(F) As regiões no sul da África apresentam baixo potencial hidrelétrico e elevados níveis de incidência solar.
- b)(F) As regiões no leste da África não apresentam o maior potencial hídrico em relação às demais.
- c)(F) As regiões no norte da África não apresentam potencial hidrelétrico, mas alta incidência solar.
- d)(F) As regiões no nordeste da América do Sul não apresentam o maior potencial hídrico em relação às demais regiões.
- e)(V) As centrais hidrelétricas transformam a energia potencial gravitacional das colunas-d'água em energia cinética de rotação das pás das turbinas, que posteriormente é transformada em energia elétrica. As regiões com maior potencial hidrelétrico são mais propícias à geração de energia elétrica por meio desse processo. Assim, de acordo com o segundo mapa, entre as regiões mostradas, as localizadas no noroeste da América do Sul apresentam o maior potencial hidrelétrico. Já na obtenção de energia elétrica por meio da energia solar, não há conversão de energia cinética em energia elétrica.

115. Resposta correta: C

C 7 H 25

- a)(F) Segundo o Princípio de Le Chatelier, a diminuição da pressão de um sistema em equilíbrio provoca o deslocamento no sentido da reação no qual há maior volume gasoso. Nesse caso, o deslocamento ocorreria no sentido da reação inversa (1,5 volume), desfavorecendo o rendimento.
- b)(F) A presença de um catalisador não provoca o deslocamento do equilíbrio químico. Dessa forma, a adição de catalisador não favorece o rendimento do processo.
- c)(V) De acordo com o Princípio de Le Chatelier, a remoção de um dos produtos de um sistema em equilíbrio provoca o deslocamento no sentido da sua formação. Assim, ao se retirar o gás SO_2 , o equilíbrio se desloca no sentido da formação de mais produtos, favorecendo o rendimento do processo.

- d)(F) Conforme observado pelo Princípio de Le Chatelier, o aumento da concentração de um dos produtos formados provoca o deslocamento no sentido do consumo desse produto. Nesse caso, o deslocamento ocorreria no sentido da reação inversa, desfavorecendo o rendimento.
- e)(F) Conforme observado pelo Princípio de Le Chatelier, a remoção de um dos reagentes de um sistema em equilíbrio provoca o deslocamento no sentido da sua formação, ou seja, no sentido inverso. Desse modo, o rendimento do processo não é favorecido.

116. Resposta correta: A

C 6 H 22

- a)(V) O comportamento anômalo consiste em uma redução do comprimento do material devido ao aumento da temperatura, regime no qual deveria ocorrer uma expansão. A partir da análise do gráfico, conclui-se que essa anomalia ocorre quando a temperatura atinge valores um pouco maiores que 1600 °F. No começo do processo de contração, a barra tem 1,014 polegada de comprimento e, ao final, tem 1,011 polegada. Assim, a variação do comprimento (ΔL) após a contração é igual a:

$$\Delta L = 1,014 - 1,011 = 0,003 \text{ polegada}$$

Portanto, o percentual de diminuição do comprimento da barra é obtido pela razão entre ΔL e o comprimento que a barra tinha no início do processo:

$$\frac{0,003}{1,014} \cong 0,003 \text{ ou } 0,3\%$$

Portanto, a diminuição corresponde a, aproximadamente, 0,3% do comprimento inicial.

- b)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar que, logo antes da contração, o comprimento da barra é igual a 1,016 polegada:

$$\Delta L = 1,016 - 1,011 = 0,005 \text{ polegada}$$

$$\frac{0,005}{1,016} \cong 0,005 \text{ ou } 0,5\%$$

- c)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar a razão entre o acréscimo 0,014 e a média aritmética dos acréscimos 0,014 e 0,011, sem multiplicar o valor numérico por 100 para obter o percentual:

$$m = \frac{0,014 + 0,011}{2} = \frac{0,025}{2} \Rightarrow m = 0,0125$$

$$\frac{0,0125}{0,014} = \frac{12,5}{14} \cong 0,9\%$$

- d)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se comparar o comprimento da barra antes de ser aquecida ao seu comprimento após a contração:

$$\Delta L = 1,011 - 1 = 0,011 \text{ polegada}$$

$$\frac{0,011}{1} \cong 1,1\%$$

- e)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar que, logo após a contração, o comprimento da barra é igual a 1 polegada:

$$\Delta L = 1,014 - 1 = 0,014 \text{ polegada}$$

$$\frac{0,014}{1} = 0,014 \text{ ou } 1,4\%$$

117. Resposta correta: C

C 4 H 15

- a)(F) Durante a fosforilação oxidativa ocorre o contrário: o NADH doa seu elétron para a cadeia respiratória, levando à formação de NAD^+ . Portanto, as quantidades de íons de cálcio não levam ao processo descrito.
- b)(F) A quebra da glicose em piruvato ocorre durante a glicólise, e não durante a fosforilação oxidativa, processo em que as quantidades de cálcio interferem de fato.
- c)(V) Níveis adequados de cálcio irão intensificar a ocorrência de eventos da fosforilação oxidativa. Durante esse processo, há a transferência de H^+ da matriz mitocondrial para o espaço entre membranas, criando um gradiente eletroquímico. Conforme os íons H^+ fluem de volta para o espaço da matriz, ocorre a produção de moléculas de ATP.
- d)(F) A formação do lactato e do NAD^+ ocorre de forma anaeróbica durante a fermentação, processo diferente da fosforilação oxidativa e que, considerando os resultados e o contexto, não tem relação com os níveis intracelulares de cálcio.
- e)(F) Os níveis adequados de cálcio na célula não interferem na passagem de íons pelas membranas mitocondriais, já que esse fluxo é constante na fosforilação oxidativa, pois não depende do fluxo de cálcio, e sim da diferença no gradiente de concentração desses íons entre a matriz e a região intermembranar.

118. Resposta correta: E

C 2 H 7

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois o protótipo 1, por possuir o menor nível de intensidade sonora entre as torres ($N_1 = 0 \text{ dB}$), não apresentaria riscos para a população local.

- b)(F) A alternativa está incorreta, pois o protótipo 2 não apresentaria riscos à população local, uma vez que seu nível de intensidade sonora ($N_2 = 20 \text{ dB}$) é inferior ao valor de segurança ($N = 80 \text{ dB}$).
- c)(F) A alternativa está incorreta, pois o protótipo 3 não apresentaria riscos para a população local, uma vez que seu nível de intensidade sonora ($N_3 = 50 \text{ dB}$) é inferior ao valor de segurança ($N = 80 \text{ dB}$).
- d)(F) A alternativa está incorreta, pois o nível de intensidade sonora do protótipo 4 ($N_4 = 70 \text{ dB}$) é inferior ao valor de segurança ($N = 80 \text{ dB}$).
- e)(V) O nível de intensidade sonora (N) é definido em função da intensidade de referência I_0 :

$$N = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Assim, o nível de intensidade para cada uma das torres é calculado como mostrado a seguir.

Protótipo 1: $N_1 = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I_1}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{10^{-12}}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} (10^0) = 10 \cdot 0 \therefore N_1 = 0 \text{ dB}$

Protótipo 2: $N_2 = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I_2}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{10^{-10}}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} (10^2) = 10 \cdot 2 \therefore N_2 = 20 \text{ dB}$

Protótipo 3: $N_3 = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I_3}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{10^{-7}}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} (10^5) = 10 \cdot 5 \therefore N_3 = 50 \text{ dB}$

Protótipo 4: $N_4 = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I_4}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{10^{-5}}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} (10^7) = 10 \cdot 7 \therefore N_4 = 70 \text{ dB}$

Protótipo 5: $N_5 = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{I_5}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{10^{-2}}{10^{-12}} \right) = 10 \cdot \log_{10} (10^{10}) = 10 \cdot 10 \therefore N_5 = 100 \text{ dB}$

O único valor maior que 80 dB é N_5 . Portanto, a empresa deve descartar o protótipo 5.

119. Resposta correta: D

C 5 H 17

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois a polarização elétrica ocorre quando há uma reorganização espacial das cargas elétricas em um corpo. Assim, ela não pode ter causado o choque, uma vez que não há essa reorganização em um aperto de mãos.
- b)(F) A alternativa está incorreta, pois a eletrização por atrito requer um movimento de fricção entre os corpos, e o aperto de mãos ocorre sem as mãos serem friccionadas entre si.
- c)(F) A alternativa está incorreta, pois uma descarga atmosférica (um raio, por exemplo) requer um acúmulo muito grande de cargas, que não pode ser produzido por um simples aperto de mãos.
- d)(V) A pessoa da esquerda já se encontra previamente eletrizada por alguma razão desconhecida; assim, ao apertar a mão da pessoa da direita, transfere a esta parte da carga que possui, e um choque elétrico é causado. Esse efeito ocorre devido ao fenômeno conhecido como eletrização por contato.
- e)(F) A alternativa está incorreta, pois a eletrização por indução ocorre sem haver contato entre os corpos (como o que acontece em um aperto de mãos).

120. Resposta correta: D

C 1 H 4

- a)(F) O processo descrito impacta a redução de casos de contaminação de corpos-d'água, mas não causa interferência no consumo de resíduos químicos nas indústrias e residências.
- b)(F) O texto aborda um procedimento utilizado para evitar que o fósforo presente em efluentes de esgoto chegue aos corpos-d'água por meio da precipitação desse elemento e posterior filtração, mas que não impede que o fósforo presente no solo sofra lixiviação.
- c)(F) O processo descrito impacta a redução de casos de contaminação de corpos-d'água. A erosão é causada muitas vezes pela retirada de vegetação, que deixa o solo desprotegido. O processo de remoção do fósforo de efluentes não causa impacto em casos de erosão.
- d)(V) O texto descreve uma das etapas do tratamento de esgoto, que consiste na remoção de espécies químicas, como o fósforo, responsáveis por desencadear o processo de eutrofização de corpos-d'água. Em altas quantidades, esse elemento se torna um poluente em ambientes aquáticos, propiciando a proliferação descontrolada dos microrganismos que formam o fitoplâncton. Dessa forma, a retirada do excesso de fósforo evita a proliferação exagerada de matéria orgânica, reduzindo a eutrofização.
- e)(F) As quantidades de fósforo corretas, tanto no solo quanto nos corpos-d'água, fazem os organismos se desenvolverem, pois o fósforo está presente em várias vias metabólicas e na constituição das membranas por meio dos fosfolípidios. Sendo assim, o retorno do fósforo como fertilizante para os solos traz benefícios para os processos fisiológicos das células.

121. Resposta correta: B

C 3 H 11

- a)(F) Fertilizantes são insumos agrícolas empregados para corrigir deficiências de nutrientes nas plantas e não possuem relação com o controle de pragas, a exemplo de alguns grupos de insetos.

- b)(V) O texto descreve que o milho BT é capaz de produzir toxinas para controle de alguns grupos de insetos. Como esses organismos são consumidores que prejudicam as lavouras, a técnica de transgenia utilizada diminui a necessidade de pesticidas para controlá-los.
- c)(F) Apesar de haver transgênicos desenvolvidos para produzir mais nutrientes, não é o caso mencionado no texto, pois há informação apenas de que o organismo em questão recebeu genes para combater pragas.
- d)(F) O aumento da variabilidade genética pode ou não ocorrer em populações cujos indivíduos são produzidos por engenharia genética, pois depende de outros fatores. No entanto, de acordo com o texto, as modificações realizadas no organismo têm o objetivo de torná-lo mais resistente a pragas.
- e)(F) A toxina produzida está relacionada com o controle de alguns grupos de insetos herbívoros que agem como pragas para essas plantações, não havendo relação da toxina com insetos polinizadores, sejam eles exóticos ou nativos.

122. Resposta correta: C**C 5 H 17**

- a)(F) Considerou-se a concentração de zidovudina ($1,8 \mu\text{g/mL}$) quando a concentração de lamivudina é máxima (2 horas). No entanto, não foi considerado o volume de plasma do indivíduo, apenas a massa presente em 1 mL de sangue, sem atentar-se para as unidades de medida.
- b)(F) Considerou-se a concentração máxima de zidovudina em todo o período ($6,4 \mu\text{g/mL}$), e desconsiderou-se a concentração de lamivudina. Além disso, não foram observados o volume de sangue do indivíduo nem as unidades de medida.
- c)(V) A concentração máxima de lamivudina é observada no tempo de 2 horas após a administração do medicamento. Nesse momento, a concentração de zidovudina é de aproximadamente $1,8 \mu\text{g/mL}$. Considerando-se que o volume de sangue do indivíduo analisado é de 5,0 L, a massa de zidovudina em seu organismo é:
 $m = 1,8 \mu\text{g/mL} \cdot 5000 \text{ mL} \Rightarrow m = 9000 \mu\text{g} = 9,0 \text{ mg}$
- d)(F) Considerou-se somente a concentração máxima de lamivudina no tempo de 2 horas, e calculou-se a massa desse fármaco nos 5,0 L de sangue:
 $m = 3,2 \mu\text{g/mL} \cdot 5000 \text{ mL} \Rightarrow m = 16000 \mu\text{g} = 16 \text{ mg}$
- e)(F) Considerou-se a concentração máxima de zidovudina em todo o período ($6,4 \mu\text{g/mL}$), e calculou-se a massa do fármaco no organismo do indivíduo analisado:
 $m = 6,4 \mu\text{g/mL} \cdot 5000 \text{ mL} \Rightarrow m = 32000 \mu\text{g} = 32,0 \text{ mg}$

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

- a)(F) A denominação da água mineral como “pura” é equivocada; além disso, a água pura é considerada uma substância composta, pois é formada por dois elementos: hidrogênio e oxigênio.
- b)(V) A denominação da água apresentada como “pura” é equivocada, pois, na Química, a água mineral é uma mistura homogênea de água e sais minerais dissolvidos; já a água pura é aquela que passa por processos como a destilação para retirada dos sais minerais, contendo, assim, apenas moléculas de H_2O .
- c)(F) A denominação da água mineral como “pura” é equivocada, ainda que o nível de salinidade seja baixo, visto que se trata de uma mistura, e não de uma substância pura.
- d)(F) A água mineral é uma mistura de água e sais minerais. Dessa forma, pode-se afirmar que a água apresenta um baixo teor de impurezas, mas, ainda assim, não pode ser classificada como pura.
- e)(F) A água pura é uma substância composta pelos elementos hidrogênio e oxigênio ligados entre si, e não uma mistura dos dois elementos.

124. Resposta correta: D**C 5 H 18**

- a)(F) O amálgama é muito utilizado na restauração de cavidades dentárias. No entanto, entre os materiais apresentados, seu coeficiente de dilatação linear não é o mais próximo de $11,4 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- b)(F) O coeficiente do Addent 12 não é mais próximo de $11,4 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ que os demais.
- c)(F) Entre os materiais apresentados, a resina Dakor possui o maior coeficiente de dilatação. Sendo assim, ela não é o material mais adequado para a finalidade descrita, pois irá se dilatar mais que o próprio dente quando exposta a aumentos de temperatura, o que pode comprometer a estrutura dental do paciente.
- d)(V) O material mais adequado para o fim descrito no enunciado é aquele cujo coeficiente de dilatação mais se aproxima de $11,4 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, o coeficiente de dilatação natural dos dentes. Assim, entre as opções apresentadas, a resina Adaptic é a mais apropriada para a restauração dental. Se o material possuir um coeficiente muito maior que $11,4 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, ele se expandirá mais que o dente quando submetido a um aumento de temperatura, ocasionando trincas na estrutura óssea. Se possuir um coeficiente muito menor, ele dilatará menos que o dente, formando espaços que favorecem o armazenamento indesejado de líquidos e resíduos de alimentos.
- e)(F) A resina Addent 35 possui um coeficiente de dilatação linear correspondente a quase quatro vezes o valor do coeficiente da estrutura dental, por isso não é o material mais adequado.

125. Resposta correta: E**C 5 H 18**

- a)(F) O sulfato de zinco (ZnSO_4) é um sal que apresenta características ácidas. Dessa forma, ao sofrer hidrólise, ele forma uma base fraca $[\text{Zn}(\text{OH})_2]$ e libera íons H^+ , deixando o meio ácido e dificultando a abertura da cutícula do cabelo.

- b)(F) O trifluoreto de boro (BF_3) é considerado um ácido de Lewis; portanto, ele não pode ser um componente de produtos descolorantes, pois, ao reagir com a água, ele formaria o HF e deixaria o meio ácido, o que faria a cutícula do cabelo não se abrir.
- c)(F) O cloreto de alumínio (AlCl_3) é considerado um ácido de Lewis, pois é um aceptor de elétrons. Logo, ele não pode ser um componente da formulação de descolorantes, visto que, ao reagir com a água, ele formaria o HCl e contribuiria para a diminuição do pH do cabelo, deixando a cutícula fechada – o que dificultaria a retirada do pigmento do cabelo.
- d)(F) O cloreto de potássio (KCl) é advindo da reação de um ácido forte (HCl) com uma base forte (KOH), portanto é um sal neutro, incapaz de abrir as cutículas do cabelo.
- e)(V) A amônia (NH_3) é um composto com caráter básico; portanto, ela possibilita a abertura da cutícula do cabelo, o que facilita a retirada do pigmento. Dessa forma, a amônia pode ser um componente de produtos descolorantes.

126. Resposta correta: C**C 5 H 17**

- a)(F) A presença de vasos condutores de seiva é importante para a sobrevivência das gimnospermas em ambientes com baixa disponibilidade de água. Porém, esse fator não influencia diretamente a independência de água para a reprodução. Além disso, essa não é uma novidade evolutiva surgida nesse grupo de plantas, uma vez que pteridófitas também apresentam vasos condutores.
- b)(F) A presença de folhas cobertas com cutícula impermeabilizante auxilia as gimnospermas a sobreviverem em ambientes com baixa disponibilidade de água. Porém, esse fator não influencia diretamente a independência de água para a reprodução. Além disso, essa não é uma novidade evolutiva surgida nesse grupo, uma vez que pteridófitas também apresentam essa característica.
- c)(V) Os grãos de pólen são estruturas reprodutivas leves e resistentes que permitiram que as gimnospermas superassem as limitações associadas à necessidade de água para reprodução.
- d)(F) Apesar de estarem relacionadas à reprodução, as flores surgiram nas angiospermas, não estando presentes nas gimnospermas.
- e)(F) O embrião com conjunto numérico completo de cromossomos (diploide) não é uma novidade evolutiva surgida no grupo, uma vez que está presente também em briófitas e pteridófitas. Além disso, esse fator não influencia diretamente a independência de água para a reprodução.

127. Resposta correta: B**C 1 H 1**

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar a soma dos comprimentos de onda fornecidos no texto.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{(900 + 1000) \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1900 \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,9 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow f \cong 1,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

- b)(V) A frequência mínima ($f_{\text{mín.}}$) está associada ao maior comprimento de onda ($\lambda_{\text{máx.}}$) citado no texto, de modo que:

$$c = \lambda_{\text{máx.}} \cdot f_{\text{mín.}} \Rightarrow f_{\text{mín.}} = \frac{c}{\lambda_{\text{máx.}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1000 \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow f_{\text{mín.}} = 3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

- c)(F) A alternativa está incorreta, pois foi considerado o menor comprimento de onda, obtendo-se a frequência máxima em vez da mínima.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{900 \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{9 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow f \cong 3,3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

- d)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido ao se considerar a diferença entre os comprimentos de onda fornecidos no texto.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{(1000 - 900) \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{100 \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow f = 3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

- e)(F) A alternativa está incorreta, pois foi definida a frequência incorretamente, considerando-se o produto da velocidade pelo comprimento de onda. Além disso, admitiu-se $1 \text{ nm} = 10^9 \text{ m}$.

$$f = c \cdot \lambda = 3 \cdot 10^8 \cdot 1000 \cdot 10^9 \Rightarrow f = 3 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$$

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

- a)(F) A mistura de água e etanol é homogênea, e a purificação parcial do etanol pode ser realizada por destilação em temperaturas abaixo de 100°C .
- b)(V) A mistura de água e etanol é azeotrópica, pois possui temperatura de fusão variável e temperatura de ebulição constante. Dessa forma, a destilação da mistura não permite a separação total dessas substâncias, de modo que é obtida uma solução contendo em torno de 95% de etanol e 5% de água. Para a obtenção do etanol anidro (sem água), é possível utilizar métodos de desidratação.
- c)(F) A mistura de água e etanol é uma solução verdadeira, e não uma mistura coloidal. Além disso, não ocorre a formação de um equilíbrio; as substâncias apenas se solubilizam.
- d)(F) Na mistura eutética, a temperatura de fusão é constante, e a temperatura de ebulição é variável. Pela análise dos diagramas, a mistura de água e etanol é azeotrópica.

- e)(F) Apesar de a mistura de água e etanol ser homogênea e de serem formadas ligações de hidrogênio entre as substâncias, o que limita a obtenção do etanol puro é a formação de um azeótropo, o que não permite a separação total dessas substâncias por destilação fracionada.

129. Resposta correta: A**C 6 H 20**

- a)(V) O carro se movia a 72 km/h : 3,6 = 20 m/s. Dessa forma, a distância percorrida (ΔS_p) pelo veículo durante o tempo de reação caso o motorista estivesse sob efeito da privação de sono é de:

$$v = \frac{\Delta S_p}{\Delta t_p} \Rightarrow \Delta S_p = v \cdot \Delta t_p = 20 \cdot 0,27 \therefore \Delta S_p = 5,4 \text{ m}$$

Se o motorista dorme a quantidade de horas suficiente (sono normal), a distância (ΔS_N) é de:

$$\Delta S_N = v \cdot \Delta t_N = 20 \cdot 0,21 \therefore \Delta S_N = 4,2 \text{ m}$$

Portanto, a diferença entre as distâncias percorridas pelo veículo é de:

$$\Delta S_p - \Delta S_N = 5,4 - 4,2 = 1,2 \text{ m}$$

- b)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado corresponde ao valor numérico obtido ao se calcular a razão entre as distâncias percorridas pelo veículo para os intervalos $\Delta t_N = 0,21 \text{ s}$ e $\Delta t = 0,27 - 0,21 = 0,06 \text{ s}$.

$$\frac{\Delta S_N}{\Delta S} = \frac{v \cdot \Delta t_N}{v \cdot \Delta t} = \frac{20 \cdot 0,21}{20 \cdot 0,06} = \frac{0,21}{0,06} \therefore \frac{\Delta S_N}{\Delta S} = 3,5 \text{ m}$$

- c)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado corresponde à distância que seria percorrida pelo veículo caso o motorista tivesse dormido a quantidade de horas suficiente (sono normal).

$$\Delta S_N = v \cdot \Delta t_N = 20 \cdot 0,21 \therefore \Delta S_N = 4,2 \text{ m}$$

- d)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado corresponde à distância que seria percorrida pelo veículo caso o motorista estivesse sob efeito da privação de sono.

$$\Delta S_p = v \cdot \Delta t_p = 20 \cdot 0,27 \therefore \Delta S_p = 5,4 \text{ m}$$

- e)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado corresponde à soma das distâncias obtidas.

$$\Delta S = \Delta S_N + \Delta S_p = 4,2 + 5,4 \therefore \Delta S = 9,6 \text{ m}$$

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

- a)(F) O ouro, apesar de ser menos reativo que o hidrogênio e não se oxidar, é um metal de alto valor agregado, sendo inviável economicamente usá-lo na confecção de tubulações.
- b)(F) O zinco é mais reativo que o hidrogênio, sofrendo oxidação em meio ácido e corrosão ao longo do tempo. Portanto, não é eficiente usá-lo na confecção de tubulações.
- c)(V) O cobre é menos reativo que o hidrogênio e não sofrerá oxidação, ou seja, será eficiente na confecção de tubulações. Além disso, não apresenta alto valor agregado, sendo economicamente viável, e não apresenta grandes riscos à saúde humana. Portanto, é o metal ideal para a confecção de tubulações próximas às minas de extração.
- d)(F) O chumbo, além de ser um metal mais reativo que o hidrogênio, é altamente tóxico e apresenta risco à saúde humana, sendo inviável usá-lo na confecção de tubulações.
- e)(F) O alumínio é mais reativo que o hidrogênio, sofrendo oxidação em meio ácido e corrosão ao longo do tempo. Portanto, não é eficiente usá-lo na confecção de tubulações.

131. Resposta correta: D**C 6 H 23**

- a)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido multiplicando-se a energia do objeto imediatamente antes do impacto (E') por 0,4 em vez de 0,6.

$$E_c = E' \cdot 0,4 = 48,45 \cdot 0,4 \therefore E_c \cong 19,4 \text{ J}$$

- b)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido considerando-se que a energia mecânica inicial é puramente potencial gravitacional.

$$E_0 = E_{PG} = m \cdot g \cdot h \therefore E_0 = 50 \text{ J}$$

$$E' = E_0 \cdot 0,95 \therefore E' = 47,5 \text{ J}$$

Assim, obtém-se:

$$E_c = E' \cdot 0,6 = 47,5 \cdot 0,6 \therefore E_c = 28,5 \text{ J}$$

- c)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido definindo-se a energia cinética de forma incorreta.

$$E_0 = m \cdot g \cdot h + \frac{m \cdot v_0^2}{2} = 0,5 \cdot 10 \cdot 10 + \frac{0,5 \cdot 2^2}{2} = 50 + 0,5 \therefore E_0 = 50,5 \text{ J}$$

$$E' = E_0 \cdot 0,95 = 50,5 \cdot 0,95 \therefore E' = 47,975 \text{ J}$$

Assim, obtém-se:

$$E_c = E' \cdot 0,6 = 47,975 \cdot 0,6 \therefore E_c \cong 28,8 \text{ J}$$

d)(V) Primeiramente, calcula-se a energia mecânica inicial do objeto (E_0):

$$E_0 = m \cdot g \cdot h + \frac{m \cdot v_0^2}{2} = 0,5 \cdot 10 \cdot 10 + \frac{0,5 \cdot 2^2}{2} = 50 + 1 \therefore E_0 = 51 \text{ J}$$

Em seguida, calcula-se a energia mecânica do objeto imediatamente antes do impacto (E'). Como 5% de E_0 é dissipado pelo ar, então:

$$E' = E_0 \cdot 0,95 = 51 \cdot 0,95 \therefore E' = 48,45 \text{ J}$$

Essa energia é puramente cinética, uma vez que a placa está localizada ao nível do solo. Portanto, após o impacto, a placa absorve 40% de E' , e a energia cinética (E_c) do objeto passa a ser:

$$E_c = E' \cdot 0,6 = 48,45 \cdot 0,6 \therefore E_c \cong 29,1 \text{ J}$$

e)(F) A alternativa está incorreta, pois esse resultado é obtido desconsiderando-se a dissipação de energia no ar:

$$E_c = E_0 \cdot 0,6 = 51 \cdot 0,6 \therefore E_c = 30,6 \text{ J}$$

132. Resposta correta: D

C 4 H 14

- a)(F) Na produção de insulina de DNA recombinante, existe a etapa de transcrição do DNA bacteriano em RNA, mas essa não é a etapa final do processo. Esse processo ocorre antes da etapa final, que é a expressão da proteína insulina com base no RNAm.
- b)(F) A transcrição reversa é um processo que ocorre em seres como os retrovírus, nos quais o RNA viral é a base para a produção de DNA. Isso não está relacionado à produção de insulina de DNA recombinante, que envolve a inserção de um gene de insulina humana no DNA bacteriano e as subsequentes transcrição e tradução desse gene.
- c)(F) A replicação do DNA bacteriano é uma etapa do ciclo de vida das bactérias, essencial para a continuidade de suas linhagens. Apesar de estar envolvida no processo de produção de insulina de DNA recombinante (uma vez que é uma etapa da fisiologia do organismo), ela não é a etapa final do processo.
- d)(V) O gene para a insulina humana é inserido no DNA das bactérias, resultando na produção da insulina de DNA recombinante. Posteriormente, a informação genética contida no DNA recombinante é transcrita em RNA mensageiro (RNAm), e, em seguida, esse RNAm é traduzido em proteínas, mais especificamente na insulina humana sintética. Isso representa o processo de tradução do RNAm em proteínas, que é a base da tecnologia utilizada para produzir a insulina de DNA recombinante.
- e)(F) No processo citado, há a produção de insulina sintética com a utilização de bactérias, que sintetizam as proteínas com base nas informações de genes inseridos de forma artificial nesses microrganismos. Essa insulina pode, então, ser aplicada em pacientes portadores de diabetes, mas não há alteração de seu material genético nesse processo.

133. Resposta correta: D

C 3 H 8

- a)(F) O ácido clorídrico (HCl) pode ser utilizado para reduzir o pH do meio, e não como agente coagulante. Além disso, ele não é classificado como sal.
- b)(F) O cloreto de sódio (NaCl) é um sal que se dissocia completamente em água e não produz hidróxidos fracos.
- c)(F) O nitrato de amônio (NH_4NO_3) apresenta o íon amônio (NH_4^+) que pode hidrolisar, produzindo, assim, um hidróxido fraco. Entretanto, ele não é metálico.
- d)(V) O sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) é um dos coagulantes/floculantes mais comuns no tratamento de água e esgoto. O íon alumínio (Al^{3+}) desta substância hidrolisa em água produzindo hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) – uma base fraca –, que aglutina as impurezas arrastando-as e, desse modo, acelera a decantação no efluente.
- e)(F) O permanganato de potássio (KMnO_4) pode ser utilizado em tratamento de efluentes, porém age como oxidante, e não como coagulante.

134. Resposta correta: A

C 5 H 19

- a)(V) O MES possui a função orgânica éster, que pode sofrer hidrólise (ácida ou básica). A forma geral do processo de hidrólise (ácida) pode ser representada por:



Assim, são produzidos um grupo carboxila ($\text{R}-\text{COOH}$) e um grupo álcool ($\text{R}'-\text{OH}$).

- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que o composto facilmente sofreria hidrólise, pois possui um anel aromático. Porém, os compostos aromáticos podem reagir comumente por reações de substituição. Além disso, caso ocorra uma hidrólise no anel aromático, não haverá a formação de uma carboxila.
- c)(F) Possivelmente, observou-se que compostos com nitrogênio, como as amidas, sofrem hidrólise, mas o grupamento da estrutura é um sal de amônio quaternário, logo, por meio de hidrólise, não é capaz de formar uma carboxila.
- d)(F) Possivelmente, associou-se o tamanho da estrutura à facilidade de uma reação de hidrólise.
- e)(F) Possivelmente, relacionou-se o fato de o grupamento funcional se encontrar no “meio” da estrutura à sua facilidade de sofrer uma reação de hidrólise. Porém, caso isso ocorra, não há a formação de uma carboxila.

135. Resposta correta: D

- a)(F) Os carotenoides e a pró-vitamina A não têm um papel direto na prevenção do escorbuto, pois esta doença está relacionada especificamente à falta de vitamina C. Dessa forma, o consumo do milho biofortificado em questão não é eficaz para o combate ao escorbuto.
- b)(F) Embora os carotenoides e a pró-vitamina A forneçam benefícios indiretos à saúde óssea, eles não são os principais nutrientes envolvidos na prevenção da osteoporose, papel realizado pela vitamina D e pelo cálcio. Dessa forma, o consumo do milho biofortificado em questão não é eficaz para o combate à osteoporose.
- c)(F) A prevenção e o tratamento do hipotireoidismo envolvem o consumo adequado de iodo, e não de pró-vitamina A e carotenoides. Dessa forma, o consumo do milho biofortificado em questão não é eficaz para o combate ao hipotireoidismo.
- d)(V) O consumo de carotenoides e pró-vitamina A, presentes em maior concentração na variedade de milho biofortificado em questão, pode ajudar a prevenir a cegueira noturna, especialmente quando a deficiência de vitamina A é a causa subjacente desse problema de visão, já que essa vitamina é essencial para a saúde ocular.
- e)(F) A anemia ferropriva é causada pela deficiência de ferro. Considerando apenas as especificações dadas no texto, por não ter ferro em alta concentração, o consumo do milho biofortificado em questão não é eficaz para evitar casos de anemia ferropriva.