

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: C

C 1 H 3

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que reações de síntese são todas e quaisquer reações que formem os produtos almejados; entretanto, são aquelas em que dois ou mais reagentes dão origem a um único produto.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que houve uma variação do Nox no elemento chumbo, pois, nos reagentes, ele está ligado a dois nitratos e, nos produtos, está ligado a apenas um átomo de enxofre. Contudo, não há alteração no Nox dos elementos na reação.
- c)(V) A equação apresentada no texto é referente à reação de duas substâncias compostas que forma duas novas substâncias compostas, sendo, assim, classificada como dupla-troca. Nessa reação, ocorre a troca entre os íons das substâncias reagentes para a formação das novas substâncias. A revelação da mensagem ocorre pela formação do sulfeto de chumbo (II) (PbS), que é um sal insolúvel de coloração preta.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a troca entre os íons era uma reação de simples-troca. No entanto, as reações de simples-troca são aquelas em que há a reação de uma substância simples com uma substância composta.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que as reações de decomposição são aquelas em que duas substâncias compostas dão origem a outras duas substâncias compostas. Porém, nesse tipo de reação, um único reagente forma duas ou mais substâncias mais simples.

92. Resposta correta: A

C 7 H 26

- a)(V) Uma opção para prolongar a vida útil de estruturas metálicas é utilizar metais de sacrifício. Esse método consiste em fixar na estrutura pedaços de um metal cujo potencial de redução é menor que o do metal a ser protegido. Dessa forma, o metal de sacrifício será oxidado mais facilmente que o metal a ser protegido, retardando o processo de corrosão.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o metal de sacrifício sofre redução, e não oxidação, recebendo elétrons. Entretanto, o metal de sacrifício é oxidado, perdendo elétrons.
- c)(F) Possivelmente, notou-se que o metal em questão sofre oxidação; por isso, considerou-se que o metal de sacrifício teria de ser um agente oxidante, sofrendo oxidação no lugar do metal a ser protegido. Porém, o metal de sacrifício atua como agente redutor.
- d)(F) Possivelmente, observou-se que a corrosão é um processo de oxidação, mas concluiu-se que o Nox do metal de sacrifício diminui nesse processo. Entretanto, na oxidação, ocorre o aumento do Nox do metal de sacrifício.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o metal de sacrifício é reduzido no processo de proteção da estrutura metálica; porém, ele tem maior tendência à oxidação que o metal a ser protegido.

93. Resposta correta: B

C 1 H 1

- a)(F) A amplitude é uma característica que não depende do meio de propagação, mas da energia transportada pela onda.
- b)(V) De acordo com o texto, as ondas sonoras se propagam mais rapidamente nos ossos ($v > v_{ar}$). Portanto, pela equação fundamental da ondulatória ($v = \lambda \cdot f$), em relação às ondas emitidas no ar, os sons produzidos por fones de condução óssea têm maior comprimento de onda.
- c)(F) A intensidade ou o nível de pressão sonora é a qualidade fisiológica que permite distinguir os sons fortes dos sons fracos. Sua variação não tem relação com a mudança de velocidade.
- d)(F) Como o período corresponde ao inverso da frequência e ela não varia, não haverá diferença entre os períodos dos sons.
- e)(F) O timbre é a qualidade fisiológica do som que permite distinguir sons de mesma frequência emitidos por fontes distintas. Logo, a mudança de velocidade do som não tem relação com a mudança de timbre.

94. Resposta correta: B

C 3 H 9

- a)(F) As algas verdes fazem parte do primeiro nível trófico de uma cadeia alimentar, o nível dos produtores. A problemática abordada é a redução da eficiência da transferência de energia ao longo de uma cadeia trófica. Apesar de que um aumento da temperatura do ambiente possa afetar as algas, as aves carnívoras possivelmente seriam os organismos mais afetados na teia alimentar apresentada, uma vez que, por estarem no topo dela, recebem uma quantidade menor de energia.
- b)(V) Animais de topo de cadeia (consumidores terciários e quaternários, normalmente) recebem a menor quantidade de energia, uma vez que boa parte da energia disponibilizada pelos produtores já foi perdida. Em um cenário em que fatores abióticos, como a temperatura, prejudicam a passagem de energia ao longo da teia alimentar, esses organismos tendem a ser os mais afetados, uma vez que precisariam se alimentar muito mais para obter energia suficiente. Assim, entre os organismos apresentados, as aves carnívoras possivelmente seriam os mais afetados, considerando a problemática em questão.
- c)(F) Pequenos anfíbios ocupam as posições iniciais de uma teia alimentar. Apesar de que um aumento da temperatura do ambiente possa afetar esses seres, considerando a problemática em questão, as aves carnívoras possivelmente seriam os organismos mais afetados na teia alimentar apresentada, uma vez que ocupam o topo dela.

- d)(F) Caramujos herbívoros fazem parte da categoria de consumidores primários em uma teia alimentar. Eles poderiam ser impactados caso houvesse perda de biomassa de produtores; porém, na teia alimentar apresentada, as aves carnívoras, que ocupam o topo, possivelmente seriam os organismos mais afetados, uma vez que teriam acesso a uma quantidade menor de energia.
- e)(F) Peixes de pequeno porte ocupam as posições iniciais de uma teia alimentar. Apesar de ser possível que um aumento da temperatura do ambiente afete esses seres, as aves carnívoras possivelmente seriam os organismos mais afetados na teia alimentar apresentada, uma vez que ocupam o topo dela.

95. Resposta correta: B**C 4 H 13**

- a)(F) Como a mãe é portadora do alelo recessivo, há a chance de a criança receber esse alelo. Caso seja uma criança do sexo masculino, ela será afetada pela condição.
- b)(V) Como a mãe não é afetada pela condição, porém é portadora do alelo recessivo para a doença, seu genótipo é $X^D X^d$. Como o pai não é afetado pela condição, seu genótipo é $X^D Y$. Com base nesses dados, é possível calcular a probabilidade de uma criança do casal ser portadora da doença. Conforme demonstrado no quadro de Punnett a seguir, a probabilidade de a criança ser afetada pela condição é de $\frac{1}{4}$, ou 25%.

	X^D	X^d
X^D	$X^D X^D$	$X^D X^d$
Y	$X^D Y$	$X^d Y$

- c)(F) A criança teria 50% de chance de ser afetada pela condição se a mãe também fosse e o pai, não. Porém, como visto no texto, a mãe não é afetada pela condição.
- d)(F) Provavelmente, marcou-se a probabilidade de a criança não ser afetada pela condição, que é de 75%.
- e)(F) Para a criança ter 100% de chance de ser afetada pela condição, ambos os progenitores deveriam ser afetados também, o que, de acordo com o texto, não é verdadeiro.

96. Resposta correta: E**C 4 H 16**

- a)(F) O efeito fundador é um fenômeno que ocorre quando um pequeno grupo de indivíduos de uma população original estabelece uma nova população em uma área geograficamente isolada. Como dito no texto, as duas espécies vivem no mesmo lago, não havendo separação geográfica, o que impossibilita que a especiação tenha ocorrido devido ao efeito fundador.
- b)(F) Apesar de a incompatibilidade entre gametas ter potencial para levar à especiação, não é esse o caso descrito no texto, o qual não aborda os gametas das espécies. O que é dito no texto, na verdade, é que houve uma mudança no comportamento reprodutivo dos indivíduos, o que levou a uma especiação simpátrica.
- c)(F) Como dito no texto, as duas espécies vivem no mesmo lago, não havendo barreiras geográficas que as separem.
- d)(F) O texto não indica que as espécies se reproduzem em períodos distintos. Na verdade, o que ocorreu foi uma mudança no comportamento reprodutivo dos indivíduos, o que levou a uma especiação simpátrica.
- e)(V) A capacidade de enxergar diferentes faixas de cores a diferentes profundidades provavelmente levou, no passado, uma população de uma espécie a sofrer alterações em seu comportamento reprodutivo. Essas alterações fizeram as fêmeas terem preferência por acasalar com machos de cores distintas, dependendo da profundidade em que se encontravam. Essa seleção sexual levou à interrupção do fluxo gênico entre indivíduos da população, o que acarretou a especiação.

97. Resposta correta: B**C 6 H 21**

- a)(F) Os tanques não possuem "pontas", pois são condutores esféricos. Por isso, as cargas não se concentram em um ponto na superfície da estrutura metálica, mas se distribuem uniformemente nela.
- b)(V) Toda carga elétrica em excesso é distribuída uniformemente na superfície externa de um condutor esférico. Como consequência, o campo elétrico no interior do condutor é nulo. Esse fenômeno é conhecido por blindagem eletrostática.
- c)(F) O ar geralmente se comporta como um isolante elétrico, por isso suas moléculas são eletricamente neutras, motivo pelo qual elas não poderiam atrair cargas elétricas. Além disso, a blindagem eletrostática não decorre da ação de uma força eletrostática atrativa.
- d)(F) O termo "absorvidas" está relacionado ao armazenamento de cargas, e isso não favorece o fenômeno da blindagem eletrostática.
- e)(F) A blindagem eletrostática ocorre devido a uma propriedade dos condutores e não se relaciona com a ação de uma força eletrostática de repulsão.

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

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que, na dissolução do material, ocorre a quebra das ligações da soda cáustica, e, para isso, há a absorção de energia, o que tornaria o processo endotérmico. Porém, o processo é exotérmico, pois libera energia.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o aquecimento como um acúmulo de energia, associando-o a um processo endotérmico. Porém, o aquecimento indica que há liberação de energia, o que classifica o processo como exotérmico.
- c)(V) Na dissolução da soda cáustica em água, nota-se um aquecimento; logo, o processo ocorre com liberação de energia, sendo, portanto, exotérmico. Nesse tipo de reação, o ΔH (variação de entalpia) é negativo, pois a entalpia dos reagentes é maior que a entalpia dos produtos.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o valor negativo da variação de entalpia, característico de reações exotérmicas, estaria associado necessariamente ao fato de as próprias substâncias apresentarem entalpia negativa. Porém, a variação de entalpia negativa não implica que todos os componentes da reação tenham entalpia negativa, visto que essa variação é dada pela diferença de energia (sob pressão constante) quando o sistema sofre uma transformação.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que os produtos teriam maior entalpia devido ao aquecimento, ou seja, precisariam de mais energia. Porém, em reações exotérmicas, para a variação de entalpia ser negativa, os produtos devem ter entalpia menor que a dos reagentes.

99. Resposta correta: C

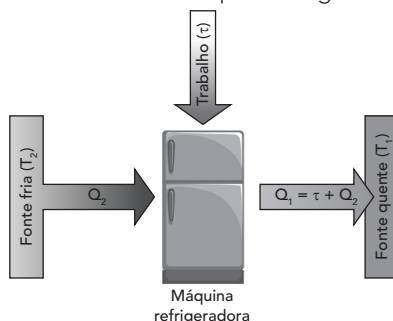
C 3 H 8

- a)(F) A incidência solar não é efetivamente influenciada pela diferença de altura entre o reservatório e os coletores, por isso ela não aumenta e não favorece a circulação natural da água.
- b)(F) A pressão atmosférica diminui com a elevação da temperatura, em vez de aumentar.
- c)(V) As colunas de água que são aquecidas pelos coletores solares tendem a se deslocar para cima, uma vez que a densidade da água diminui com a elevação de temperatura. Com isso, o desnível entre o reservatório e os coletores favorece a circulação de uma corrente de convecção nos tubos, que só é interrompida quando a água atinge o equilíbrio térmico.
- d)(F) O ponto de ebulição varia com a altura e a pressão, porém essa variação é muito pequena para alturas dentro do intervalo de $0,20 \text{ m} < H < 4,0 \text{ m}$.
- e)(F) A energia potencial gravitacional aumenta, e não diminui, com a elevação da altura. Além disso, sua diminuição não favoreceria a circulação natural da água.

100. Resposta correta: D

C 1 H 3

- a)(F) Máquinas ideais funcionam com rendimento máximo ou eficiência máxima e não existem na prática.
- b)(F) A geladeira é uma máquina refrigeradora, e não uma máquina térmica. Além disso, o comportamento descrito é típico de uma máquina térmica ideal, que (teoricamente) converte todo o calor recebido em trabalho.
- c)(F) A eficiência de uma máquina refrigeradora é dada por $e = \frac{Q_2}{\tau}$, em que Q_2 é a quantidade de calor que é retirada da fonte fria. Logo, a eficiência não é potencializada com a diminuição de Q_2 , mas com o aumento.
- d)(V) O esquema a seguir representa o funcionamento de uma máquina refrigeradora.



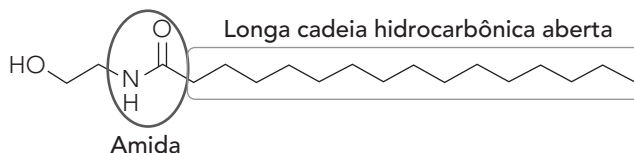
A geladeira precisa realizar trabalho para retirar calor da fonte fria, uma vez que não há transferência espontânea de calor da fonte fria para o ambiente. Pela Lei de Conservação da Energia, a quantidade de calor que é fornecida para o ambiente (Q_1) é maior que a quantidade de calor retirada da fonte fria (Q_2); portanto, fechar as janelas e manter a porta da geladeira aberta por um longo período irá aquecer o ambiente em vez de resfriá-lo.

- e)(F) As duas quantidades não podem ser iguais porque a quantidade de calor que é rejeitada para o ambiente é igual à soma entre a quantidade de calor que o compressor fornece à geladeira – chamada de trabalho – e a quantidade de calor que é retirada da fonte fria.

101. Resposta correta: A

C 7 H 25

- a)(V) A estrutura apresentada possui um grupamento amida, pois apresenta uma carbonila ligada a um nitrogênio, bem como pode ser considerada “graxa”, pois, assim como os ácidos carboxílicos graxos, apresenta uma longa cadeia hidrocarbônica.



- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a estrutura era classificada como amida graxa por possuir um nitrogênio e uma grande cadeia hidrocarbônica. Porém, o nitrogênio da estrutura é referente à função química amina, pois não está diretamente ligado a uma carbonila.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a estrutura era uma amida graxa por possuir uma grande cadeia hidrocarbônica, um nitrogênio e uma carbonila. Entretanto, a carbonila não está ligada diretamente ao nitrogênio; dessa forma, este se refere à função química amina. Já a carbonila desse composto se refere à função química cetona.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se apenas que a presença da função química amida era suficiente para classificar o composto como uma amida graxa. Contudo, a estrutura não apresenta uma cadeia hidrocarbônica longa.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o anel aromático contaria como uma cadeia hidrocarbônica longa. Entretanto, para a substância ser considerada graxa, ela deve possuir uma cadeia hidrocarbônica aberta.

102. Resposta correta: B**C 4 H 14**

- a)(F) A mutação não inibe a leitura do RNA mensageiro (RNAm) no ribossomo. O que ocorre é a alteração da sequência do RNAm transcrito, visto que houve uma alteração da sequência do DNA que acarretou a tradução de um aminoácido diferente.
- b)(V) A mutação descrita foi a substituição de uma base nitrogenada no gene da globina no DNA que levou à tradução de um aminoácido diferente.
- c)(F) Durante a transcrição do RNAm, a trinca de bases GTG irá originar o códon CAC, e não o CUC, já que a base nitrogenada timina se emparelha com a adenina (A) no RNA, e não com a uracila (U).
- d)(F) A trinca GTG (originada pela mutação) é um trecho de DNA, que, primeiramente, é transcrito no códon CAC. Então, o códon transcrito é traduzido em um aminoácido específico, e a união de vários aminoácidos contribuem para a formação da hemoglobina S. Assim, é incorreto afirmar que uma trinca apenas será traduzida em toda uma proteína.
- e)(F) As bases nitrogenadas são componentes dos nucleotídeos, monômeros que formam os ácidos nucleicos. As proteínas, por sua vez, são formadas por aminoácidos.

103. Resposta correta: A**C 5 H 18**

- a)(V) O sódio (Na) e o potássio (K) são metais alcalinos, ou seja, estão localizados no mesmo grupo da tabela periódica e apresentam propriedades semelhantes. Por formarem cátions de carga +1, ligam-se apenas a um ânion de cloro e formam cloretos com propriedades parecidas. Além disso, ambos são sais neutros, o que evita que o pH do meio se altere. Assim, nos produtos de panificação, é possível substituir parcialmente o NaCl pelo KCl para reduzir os níveis de sódio.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que o AlCl_3 apresenta características semelhantes às do NaCl, já que o alumínio é um metal do mesmo período que o sódio. Porém, para isso ocorrer, o alumínio precisaria pertencer ao mesmo grupo do sódio, o dos metais alcalinos.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o cálcio, um metal alcalinoterroso, apresenta as mesmas características químicas que o sódio, um metal alcalino. Entretanto, os metais alcalinoterrosos não apresentam propriedades semelhantes às dos metais alcalinos.
- d)(F) Possivelmente, observou-se que o CH_3Cl apresenta apenas um átomo de cloro em sua estrutura e, por isso, teria propriedades semelhantes às do NaCl. Porém, o clorometano é um composto orgânico que apresenta propriedades distintas do NaCl, um composto inorgânico.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que, por apresentar um cátion com a mesma carga do sódio, o NH_4Cl teria propriedades semelhantes às do NaCl. Entretanto, o cloreto de amônio é formado por um cátion poliatômico que não apresenta propriedades semelhantes às do cloreto de sódio.

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

- a)(F) Apesar de a pinocitose ser de fato a incorporação de material líquido pela célula, esse processo ocorre por meio da formação de vesículas e não se refere ao transporte de água de forma passiva, conhecido como osmose. No caso do experimento, o que ocorre é a perda de água da célula por meio da osmose. Além disso, devido à rigidez da parede celular, células vegetais são incapazes de realizar pinocitose.
- b)(F) A partir do experimento e da análise da imagem, pode-se concluir que a célula foi incluída em um meio hipertônico em relação ao seu citoplasma, o que leva à saída de água de dentro para fora da célula, e não o contrário. Assim, ocorre a plasmólise da célula, e não a sua turgescência.
- c)(F) Apesar de ser correto afirmar que as aquaporinas atuam no transporte passivo de água, o que ocorre no experimento é a saída de água do meio intracelular para o meio extracelular, e não o contrário.
- d)(F) A deplasmólise restaura a turgidez das células vegetais após elas terem passado por plasmólise. A célula absorve água, o que causa o retorno da pressão osmótica normal. No experimento em questão, as células perderam água por estarem mergulhadas em meio hipertônico, havendo a plasmólise, mas não a deplasmólise.
- e)(V) A solução salina é rica em solutos e é um meio hipertônico em relação ao citoplasma das células vegetais. As células de *Elodea* sp., ao serem colocadas em solução salina, perdem água para o meio por osmose, o que leva à retração do volume celular, havendo a plasmólise.

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

- a)(F) A proliferação de algas ocorre quando há aumento do aporte de nutrientes em corpo-d'água, como quando a água da chuva leva consigo nutrientes presentes em fertilizantes ou no esgoto doméstico. A exploração de petróleo não envolve esse aumento. Nesses casos, o maior risco é o de haver vazamento de óleo, o que leva à contaminação dos recursos hídricos.
- b)(V) Um dos maiores riscos relacionados à exploração de petróleo em ambiente marinho é o vazamento acidental de óleo no mar. Vazamentos de grandes proporções geram contaminação dos recursos hídricos, afetando não somente porções do oceano, mas também os ecossistemas costeiros e as populações que dependem destes. Combustíveis fósseis seguem tendo um papel importante na matriz energética mundial, mas sua obtenção e seu uso devem ser feitos com cautela, de forma a prevenir a ocorrência de impactos ambientais.

- c)(F) A exploração de petróleo não leva a aumentos consideráveis da temperatura local da água, de forma que esse não é um possível impacto de efeito imediato gerado por essa atividade.
- d)(F) Os rios amazônicos podem sofrer com contaminação a partir de eventuais vazamentos de óleo durante a exploração de petróleo, mas não com assoreamento, que ocorre mais comumente como resultado da retirada da mata ciliar.
- e)(F) A exploração de petróleo não leva a reduções consideráveis do pH do oceano nos pontos de exploração de petróleo. O aumento do pH do oceano pode ser considerado como uma consequência, a longo prazo, da queima de combustíveis fósseis, que leva ao aumento da concentração de CO_2 na atmosfera. Ao absorver esse gás em excesso, o oceano, com o tempo, torna-se mais ácido.

106. Resposta correta: C**C 5 H 19**

- a)(F) O aumento do pH provavelmente favorece a quebra das ligações químicas, visto que, quando o pH está entre 9 e 10, é atingida uma velocidade máxima. Assim, um pH ácido diminuiria a velocidade.
- b)(F) Os catalisadores não são consumidos durante as reações, pois eles agem apenas aumentando a velocidade delas, não interferindo na temperatura em que elas ocorrem.
- c)(V) Um fator que altera a velocidade da reação, de acordo com o texto, é o aumento da temperatura, que está relacionado a um aumento no grau de agitação molecular: as partículas mais agitadas tendem a ter colisões mais efetivas e, assim, aceleram a reação. A diminuição da temperatura causa o oposto. Na reação de Maillard, a velocidade é duplicada a cada aumento de 10°C , entre 40°C e 70°C . Porém, existe uma temperatura máxima, pois, além de 70°C , pode ocorrer uma quebra de ligações importantes em algumas moléculas, e, assim, a reação de Maillard não seria efetiva, devido à perda de algumas propriedades.
- d)(F) A diminuição do tamanho das partículas aumenta a velocidade da reação, pois aumenta a superfície de contato. Não foi mencionado no texto esse fator como uma maneira de acelerar a velocidade.
- e)(F) O aumento das colisões efetivas ocorre quando há o aumento da concentração das substâncias.

107. Resposta correta: A**C 8 H 30**

- a)(V) De acordo com o texto, uma das vias de atuação do medicamento é o aumento da produção de insulina, hormônio que atua promovendo a entrada da glicose nas células. O uso do medicamento de forma irregular pode levar a quadros de hipoglicemia devido ao aumento da taxa de absorção de glicose.
- b)(F) Micção frequente é um dos sintomas da diabetes tipo 2 e está relacionada à quantidade em excesso de glicose na urina. Como o medicamento em questão leva à redução da quantidade de glicose na corrente sanguínea, ele previne casos de micção frequente, característicos da diabetes tipo 2.
- c)(F) O processo de degradação do glicogênio hepático é influenciado pela presença do hormônio glucagon. Como dito no texto, o medicamento semaglutida provoca o aumento da produção de insulina, hormônio que não estimula a degradação do glicogênio presente no fígado.
- d)(F) O fato de haver menor ingestão de alimentos não leva necessariamente à aceleração do metabolismo. Além disso, a relação entre o consumo de alimentos e o metabolismo é complexa e depende de vários fatores, incluindo o tipo de alimento consumido, o estado nutricional da pessoa, a taxa de atividade física, entre outros. O uso do medicamento em questão leva à redução da sensação de fome e ao aumento do tempo que o alimento passa no estômago, não interferindo necessariamente na aceleração ou redução do metabolismo.
- e)(F) Apesar de ser possível que o uso de medicamentos gere distúrbios gastrointestinais, estes são causados por mudanças no processo de digestão, como o aumento do tempo que o alimento passa no interior do estômago – resposta fisiológica à alteração na digestão causada pela medicação –, e não devido ao mau funcionamento dos órgãos do sistema digestório.

108. Resposta correta: A**C 7 H 25**

- a)(V) A equação que representa a combustão do gás hidrogênio é $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$. Considerando as energias de ligação, a variação de entalpia pode ser calculada pela soma das energias necessárias para quebrar as ligações dos reagentes menos as somas das energias necessárias para formar as ligações dos produtos.

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

$$\Delta H = (2 \cdot 436 + 497) - (4 \cdot 463)$$

$$\Delta H = +1369 - 1852$$

$$\Delta H = -483 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Como esse valor corresponde ao consumo de 2 mol de H_2 , a energia liberada por mol de gás hidrogênio é igual a 241,5 kJ.

- b)(F) Possivelmente, consideraram-se a formação de apenas 1 mol de água nos produtos e a energia liberada no consumo de 2 mol de H_2 , obtendo-se, assim, a energia liberada por mol igual a 443 kJ.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se a energia liberada por 2 mol de H_2 , obtendo-se o valor de 483 kJ.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se a soma de todas as energias de ligação fornecidas no quadro, obtendo-se o valor para 2 mol de H_2 . Assim, para obter o valor para 1 mol de H_2 , dividiu-se pela metade a energia obtida.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se a soma de todas as energias de ligação fornecidas no quadro.

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

- a)(F) O protozoário *P. aurelia* não é um predador de *P. caudatum*. A população de *P. aurelia* sofreria uma queda que acompanharia a queda da população de *P. caudatum* caso esta estivesse sendo predada, uma vez que a redução de sua população levaria à ausência de recursos, o que resultaria na morte dos indivíduos de *P. aurelia*, algo que, de acordo com o gráfico, não acontece.
- b)(F) Como pode ser visto no gráfico que demonstra o crescimento somente de *P. caudatum*, a espécie é capaz de sobreviver bem em tubos de ensaio.
- c)(F) Uma redução da quantidade de oxigênio no tubo de ensaio afetaria as duas espécies, e não somente a *P. caudatum*.
- d)(V) O que o experimento simula é a coexistência de espécies diferentes que apresentam o mesmo nicho ecológico. Por possuírem o mesmo nicho, ambas as espécies irão competir pelos mesmos recursos, o que eventualmente pode levar à extinção de uma delas, como ocorre com a *P. caudatum*.
- e)(F) Os protozoários *P. aurelia* e *P. caudatum* são espécies diferentes. Portanto, é um caso de competição interespecífica, e não intraespecífica.

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

- a)(F) O oxalato de cálcio e o fosfato de cálcio não são sais hidratados, pois estes tipos de sais possuem, em seu retículo cristalino, uma ou mais moléculas de água.
- b)(V) O oxalato de cálcio e o fosfato de cálcio são sais pouco solúveis, caracterizados por serem compostos iônicos que possuem um cátion proveniente de uma base e um ânion originado de um ácido. Um dos fatores que desencadeiam a formação dos cálculos renais é a baixa ingestão de água, que torna a urina mais concentrada. Quando há a supersaturação desses sais na urina, ocorrem a cristalização e o crescimento dos cristais, originando as chamadas pedras nos rins.
- c)(F) Os compostos que causam o cálculo renal são classificados como sais, e não como hidróxidos, pois estes possuem o íon OH^- .
- d)(F) Apesar de o oxalato de cálcio e o fosfato de cálcio possuírem átomos de oxigênio, nenhum desses compostos é binário, logo não são classificados como óxidos, e sim como sais.
- e)(F) Os compostos que causam os cálculos renais são classificados como sais, e não como óxidos ácidos, sendo formados por um cátion proveniente de uma base e um ânion proveniente de um ácido.

111. Resposta correta: A**C 3 H 10**

- a)(V) A ocupação urbana desordenada foi e segue sendo um dos principais fatores responsáveis pela degradação da Mata Atlântica. Esse tipo de ocupação geralmente envolve o desmatamento para a construção de infraestrutura, como estradas, o que resulta na perda de áreas naturais e na fragmentação do habitat.
- b)(F) A introdução de espécies exóticas é uma ameaça à biodiversidade da Mata Atlântica, mas, ao longo do tempo, o fator que mais levou à degradação desse bioma foi o desmatamento, que ocorreu de diferentes formas, como pelo avanço da urbanização, pela extração de recursos naturais e pela expansão de áreas agrícolas.
- c)(F) Não é comum haver a ocorrência de incêndios naturais na Mata Atlântica, de forma que esse não é um dos principais fatores responsáveis pela degradação desse bioma.
- d)(F) A desertificação é caracterizada pela degradação do solo e pela perda de cobertura vegetal, o que faz com que as áreas afetadas passem a ter características semelhantes às de desertos. Embora o bioma seja ameaçado por esse processo, é mais cabível classificar a desertificação como uma consequência do desmatamento (que é causado, por exemplo, pela ocupação urbana desordenada) do que como uma das principais causas da degradação desse bioma ao longo do tempo.
- e)(F) Fenômenos climáticos extremos são uma ameaça cada vez maior aos ecossistemas mundiais, e a Mata Atlântica está entre estes; porém, se for feita uma análise histórica, verifica-se que esses fenômenos são uma ameaça recente. Um dos principais fatores responsáveis pela degradação da Mata Atlântica foi e segue sendo a ocupação urbana desordenada. Como dito no texto, 72% da população brasileira ocupa esse bioma.

112. Resposta correta: B**C 5 H 17**

- a)(F) Os táxons A e B são próximos na escala evolutiva, mas não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- b)(V) O grupo formado pelos táxons C e D é monofilético, uma vez que eles compartilham um ancestral comum exclusivo. Essa ancestralidade comum é representada pelo nó a partir do qual parte a bifurcação que representa a formação das duas linhagens distintas.
- c)(F) Os táxons D e E não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- d)(F) Os táxons B e C possuem certa proximidade evolutiva, porém não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- e)(F) Os táxons A e E são distantes em termo de parentesco evolutivo e não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.

113. Resposta correta: A**C 3 H 11**

- a) (V) O fato de as laranjeiras transgênicas serem resistentes a doenças pode levar a um maior rendimento agrícola, uma vez que as plantas saudáveis tendem a produzir mais.
- b) (F) A introdução de genes que conferem resistência a doenças bacterianas em variedades de laranjeira não está diretamente relacionada à redução da necessidade de irrigação. A resistência genética a doenças bacterianas impacta principalmente a capacidade da planta de resistir a infecções, e não necessariamente a sua demanda hídrica.
- c) (F) As plantas transgênicas em questão são resistentes a certas doenças bacterianas, o que diminuiria a necessidade de aplicação de antibióticos.
- d) (F) Mesmo com a existência de genes de resistência a doenças bacterianas nas plantas, cuidados com o solo ainda serão necessários, como verificar o nível de acidez do solo, bem como a qualidade nutricional dele.
- e) (F) A introdução de genes que conferem resistência a doenças não causa mudanças na composição natural de nutrientes dos frutos das laranjeiras. Embora existam técnicas de melhoramento genético capazes de alterar os nutrientes característicos de certos alimentos, elas se distinguem dos processos que envolvem a manipulação de genes para conferir resistência a doenças.

114. Resposta correta: D**C 5 H 19**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que os íons das éter-aminas seriam tóxicos para a população microbiana. Porém, não há formação do íon RNH_3^+ , pois o pH alcalino desloca o equilíbrio da reação para a esquerda; logo, há o consumo desses íons.
- b) (F) Possivelmente, admitiu-se apenas o sentido direto da reação, desconsiderando-se o equilíbrio. Dessa forma, concluiu-se que, para ter o pH alcalino, haveria um aumento da quantidade de íons hidroxila (OH^-). Entretanto, o pH alcalino desloca o equilíbrio da reação para a esquerda, o que acarreta o consumo dos íons OH^- .
- c) (F) Possivelmente, observou-se que o pH precisaria ser maior do que 7 para ser considerado alcalino, e associou-se esse valor à elevação da concentração de íons hidrogênio. Entretanto, o pH é uma relação logarítmica em que, quanto maior é o valor do pH, menor é a concentração dos íons.
- d) (V) O meio alcalino indica maior concentração de OH^- ; sendo assim, o equilíbrio químico se desloca para a esquerda, consumindo os íons OH^- e formando mais éter-amina, responsável pelos problemas ambientais apresentados.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que o pH alcalino inibiria a formação das éter-aminas. Entretanto, o pH alcalino promove a formação dessa substância.

115. Resposta correta: B**C 6 H 22**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se $\cos L = 0,36$, de modo que:

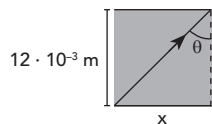
$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{\sin L}{\cos L} = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,8}{0,36} \Rightarrow x \cong 27 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{27 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 37 \text{ reflexões}$$

- b) (V) O ângulo limite (L) é dado por $\sin L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}} = \frac{1,2}{1,5} = 0,8$, de modo que:

$$\sin^2 L + \cos^2 L = 1 \Rightarrow 0,8^2 + \cos^2 L = 1 \Rightarrow \cos^2 L = 1 - 0,64 \Rightarrow \cos^2 L = 0,36 \Rightarrow \cos L = 0,6$$

Com base na figura, a cada x metros, ocorre uma reflexão, de maneira que:



$$\text{tg } \theta = \frac{x}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

Assim, calcula-se o valor de x para o ângulo limite:

$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{\sin L}{\cos L} = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,8}{0,6} \Rightarrow x = 16 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Logo, considerando-se que θ é aproximadamente igual ao ângulo limite, a quantidade de reflexões (N) sofridas por um feixe luminoso a cada metro é mais próxima de:

$$N \cdot x = 1 \Rightarrow N = \frac{1}{x} = \frac{1}{16 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N = 0,0625 \cdot 10^3 \text{ m} \Rightarrow N = 62,5 \text{ reflexões}$$

Entre os valores apresentados, o valor de N é mais próximo de 62.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se $x = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, de modo que:

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 83 \text{ reflexões}$$

d)(F) Possivelmente, a fórmula utilizada para calcular x foi definida em função do seno em vez da tangente:

$$\sin \theta = \frac{x}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \sin \theta$$

Assim, calculou-se:

$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \sin L = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \Rightarrow x = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{9,6 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 104 \text{ reflexões}$$

e)(F) Possivelmente, a fórmula utilizada para calcular x foi definida em função do cosseno em vez da tangente:

$$\cos \theta = \frac{x}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \cos \theta$$

Assim, calculou-se:

$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \cos L = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6 \Rightarrow x = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{7,2 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 139 \text{ reflexões}$$

116. Resposta correta: B

C 8 H 29

- a)(F) A abscisão (queda) de frutos é influenciada por auxinas, e não por giberelinas. Além disso, esse não é o efeito desejado ao se realizar a aplicação de ácido giberélico nos cachos.
- b)(V) As giberelinas atuam, entre outras coisas, na produção de frutos partenocárpico, que se desenvolvem mesmo na ausência da fecundação e, por isso, não apresentam sementes (como é o caso da variedade de uvas tratada no texto). A aplicação desse hormônio vegetal contribui para a produção de uvas sem sementes e para o aumento do tamanho dos frutos.
- c)(F) Apesar de as giberelinas atuarem na quebra da dormência das sementes (que contêm o embrião), os frutos em questão não apresentam essas estruturas. Além disso, esse não é o efeito desejado ao se realizar a aplicação de giberelinas nos cachos.
- d)(F) A aplicação do ácido giberélico é dirigida aos cachos para que haja a produção de frutos sem sementes e maiores. Esse fitormônio não é capaz de auxiliar no direcionamento do crescimento do cacho, além de esse não ser o objetivo dessa prática.
- e)(F) O amadurecimento dos frutos tem relação com o gás etileno, e não com as giberelinas. Além disso, esse não é o efeito desejado ao se realizar a aplicação de giberelinas nos cachos.

117. Resposta correta: C

C 6 H 20

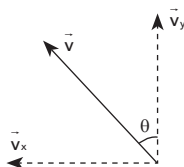
a)(F) Possivelmente, o módulo v_x foi considerado igual a $v_x = 250 - 65 \therefore v_x = 185 \text{ km/h}$, de modo que:

$$v_x = v \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{185}{250} \therefore \sin \theta = 0,74$$

b)(F) Possivelmente, o módulo v_x foi definido em função do cosseno e considerado igual a $v_x = 250 - 65 \therefore v_x = 185 \text{ km/h}$, de modo que:

$$v_x = v \cdot \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{185}{250} \therefore \cos \theta = 0,74$$

c)(V) As componentes da velocidade do avião estão representadas a seguir.



Com base no texto, a componente x deve ser igual a $v_x = v_{\text{vento}} = 65 \text{ km/h}$. Assim:

$$v_x = v \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{65}{250} \therefore \sin \theta = 0,26$$

d)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se $v_x = v \cdot \cos \theta$, de modo que:

$$\cos \theta = \frac{65}{250} \therefore \cos \theta = 0,26$$

e)(F) Possivelmente, as componentes da velocidade foram definidas corretamente, mas v_y foi considerado igual a 250 km/h :

$$\begin{cases} v_x = v \cdot \sin \theta \\ v_y = v \cdot \cos \theta \end{cases} \Rightarrow \tan \theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{65}{250} \therefore \tan \theta = 0,26$$

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

a)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem se considerar a mudança de pressão:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{127 + 273} = \frac{1 \cdot 1,8}{227 + 273} \Rightarrow \frac{V}{400} = \frac{1,8}{500} \Rightarrow V = 1,44 \cong 1,4 \text{ m}^3$$

b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem se converter a unidade de medida da temperatura de Celsius para kelvin:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{127} = \frac{5 \cdot 1,8}{227} \Rightarrow V = \frac{1143}{227} \cong 5 \text{ m}^3$$

c)(V) Pela Lei Geral dos Gases, sabendo-se que $127^\circ\text{C} = 127 + 273 \text{ K}$ e $227^\circ\text{C} = 227 + 273 \text{ K}$, o volume máximo (V) é igual a:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{127 + 273} = \frac{5 \cdot 1,8}{227 + 273} \Rightarrow \frac{V}{400} = \frac{5 \cdot 1,8}{500} \Rightarrow V = 4 \cdot 1,8 = 7,2 \text{ m}^3$$

d)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se para o volume a mesma proporção (5:1) das pressões:

$$V = 5 \cdot V_0 = 5 \cdot 1,8 \Rightarrow V = 9 \text{ m}^3$$

e)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito invertendo-se os valores de temperatura na Lei Geral dos Gases:

$$\frac{P \cdot V}{T_0} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{227 + 273} = \frac{5 \cdot 1,8}{127 + 273} \Rightarrow \frac{V}{500} = \frac{5 \cdot 1,8}{400} \Rightarrow V = 6,25 \cdot 1,8 \cong 11,3 \text{ m}^3$$

119. Resposta correta: C**C 1 H 4**

a)(F) A simples aplicação de enzimas isoladas no ambiente pode não ser uma medida eficiente, uma vez que elas atuam em condições específicas. Além disso, as enzimas apresentadas tratam apenas a degradação de hidrocarbonetos de petróleo, e não de metais tóxicos.

b)(F) Alguns dos mecanismos mostrados dependem de estruturas celulares que estão ausentes nas bactérias. Assim, mesmo que houvesse a inserção de genes dos fungos em bactérias, alguns dos processos não seriam viáveis.

c)(V) O uso de fungos como os trabalhados no texto é uma medida que pode ser eficiente para auxiliar na redução dos impactos gerados pela contaminação por hidrocarbonetos e metais tóxicos. Uma vez identificada uma espécie de fungo capaz de auxiliar em processos de biorremediação e realizado um estudo sobre todos os possíveis impactos desse organismo no ambiente, a biorremediação da área poderá ser feita por meio da dispersão de indivíduos dessa espécie no meio contaminado.

d)(F) Os vacúolos em questão atuam em uma cadeia de processos que fazem parte do metabolismo dos fungos, de forma que apenas a construção de estruturas artificiais semelhantes a esses vacúolos não seria suficiente para auxiliar no processo de biorremediação desses locais. Além disso, os vacúolos dos fungos atuam na via de neutralização de metais tóxicos. Portanto, caso as estruturas se mostrassem eficientes, elas mitigariam apenas um dos problemas descritos, e não ambos.

e)(F) O simples lançamento no ambiente de amostras de proteínas envolvidas na captação de metais tóxicos não é eficiente para auxiliar no processo de biorremediação do ambiente em questão, uma vez que essas proteínas atuam em uma cadeia de processos que fazem parte do metabolismo do fungo e não teriam a mesma eficiência sem estarem nas condições ótimas de reação.

120. Resposta correta: E**C 5 H 17**

a)(F) Possivelmente, considerou-se o tempo necessário para a amostra de $10 \mu\text{g}$ representada no gráfico ser reduzida a $6,25 \mu\text{g}$. Entretanto, após 4 horas, a massa do radionuclídeo foi reduzida a menos de 50% da massa inicial.

b)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o período de meia-vida do $^{99\text{m}}\text{Tc}$. Porém, após 6 horas, a massa da amostra será reduzida a 50%.

c)(F) Possivelmente, considerou-se que a massa que corresponde a 6,25% dos $10 \mu\text{g}$ era igual a $3,75 \mu\text{g}$ no gráfico representado, que acusa um tempo de, aproximadamente, 8 horas. Entretanto, após 8 horas, a massa do radionuclídeo diminuiu pouco mais de 50% da amostra inicial.

d)(F) Possivelmente, considerou-se o tempo correspondente a 2 períodos de meia-vida. Porém, após 12 horas, a massa do $^{99\text{m}}\text{Tc}$ é reduzida a 25% da amostra inicial.

e)(V) A análise do gráfico mostra que, para a redução de 50% (de $10 \mu\text{g}$ para $5 \mu\text{g}$) de uma amostra de $^{99\text{m}}\text{Tc}$, passam-se 6 horas, que corresponde ao tempo de meia-vida desse radionuclídeo. Já para a redução da massa a 6,25% da massa inicial, passam-se 4 períodos de meia-vida ($100\% \rightarrow 50\% \rightarrow 25\% \rightarrow 12,5\% \rightarrow 6,25\%$), o que corresponde a 24 horas ($4 \cdot 6 \text{ horas} = 24 \text{ horas}$).

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

a)(F) Possivelmente, considerou-se que um átomo de maior carga e maior raio atômico resultaria em um óxido com uma maior energia reticular, obtendo-se, assim, o SrO. Porém, a energia reticular é inversamente proporcional à distância entre os núcleos; dessa forma, quanto menor é o raio atômico, maior é a energia reticular.

b)(F) Possivelmente, considerou-se que o átomo de maior carga e maior raio atômico seria aquele que formaria o óxido com maior energia reticular, obtendo-se, assim, o RaO. Entretanto, a energia reticular é inversamente proporcional à distância entre os centros dos átomos; logo, quanto menor é o raio atômico, maior é a energia reticular.

c)(V) Quanto maior é a energia reticular, maior é a energia necessária para a expansão do retículo na formação dos carbonatos. Como a energia reticular é proporcional às cargas dos íons e inversamente proporcional à distância entre os centros dos átomos, o metal que tem a maior carga e o menor raio atômico será o que forma o óxido com maior energia reticular. Como os metais do grupo 2 formam cátions com maior carga (2+) do que os do grupo 1 (1+) e o raio atômico aumenta de cima para baixo nos grupos, o metal com menor raio e maior carga é o berílio (Be), e o óxido com maior energia reticular é o BeO.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o maior raio atômico e uma menor carga do cátion resultaria em um óxido com maior energia reticular, concluindo-se que o Fr_2O necessitaria de mais energia. Porém, a energia reticular é diretamente proporcional à carga do cátion e inversamente proporcional à distância, o que implica um raio atômico menor.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o óxido teria uma maior energia reticular quanto menor sua carga fosse e quanto mais cátions ele possuísse, concluindo-se que o Rb_2O seria aquele que necessitaria de mais energia para a expansão do retículo. Entretanto, para uma maior energia reticular, o cátion deveria possuir um menor raio atômico.

122. Resposta correta: B**C 8 H 28**

- a)(F) A *Taenia solium* alcança o intestino de seus hospedeiros por meio da ingestão de carne de porco contaminada com cisticercos, e não por penetração na pele do organismo parasitado.
- b)(V) Como dito no texto, a tênia pode parasitar parte do sistema digestório do ser humano; no caso, o intestino delgado. Os ganchos em destaque na imagem são utilizados para a fixação dos parasitas na parede do intestino delgado do hospedeiro.
- c)(F) As tênias adultas são hermafroditas e se reproduzem por autofecundação. Assim, não há estruturas que atuam no posicionamento de parceiros durante o acasalamento.
- d)(F) As tênias possuem mecanismos para inibir a presença de outras tênias no mesmo organismo parasitado, mas eles não envolvem o uso dos ganchos em combates; na verdade, essas estruturas atuam na fixação desses organismos no intestino do hospedeiro.
- e)(F) Apesar de as formas larvais possuírem espinhos, eles são utilizados para perfurar a parede do intestino e permitir que esses organismos atinjam a corrente sanguínea, e não para romper a casca dos ovos nos quais eles se desenvolvem. Além disso, a imagem retrata uma tênia adulta, e não sua forma larval.

123. Resposta correta: C**C 6 H 23**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a potência útil considerando-se a corrente elétrica (i) que cada pilha fornece ao circuito, em vez da corrente equivalente (i_{eq}) da associação de pilhas. Assim, obteve-se:

$$P_{\text{útil}} = U_{\text{eq}} \cdot i = 1,35 \cdot 0,15 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,20 \text{ W}$$

- b)(F) Possivelmente, confundiram-se as fórmulas da potência dissipada e da potência útil de modo que obteve-se:

$$P_{\text{útil}} = r_{\text{eq}} \cdot i_{\text{eq}}^2 = \frac{r}{2} \cdot (2 \cdot i)^2 = 2 \cdot r \cdot i^2 = 2 \cdot 1 \cdot (0,15)^2 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,04 \text{ W}$$

- c)(V) A equação do gerador é dada por $U = \varepsilon - r \cdot i$, em que U é a tensão fornecida ao circuito, r é a resistência interna e i é a corrente elétrica. Em uma associação de duas pilhas idênticas, tem-se $\varepsilon_{\text{eq}} = \varepsilon$, $r_{\text{eq}} = \frac{r}{2}$ e $i_{\text{eq}} = 2 \cdot i$, de modo que o circuito é alimentado por uma tensão equivalente (U_{eq}) igual a:

$$U_{\text{eq}} = \varepsilon - \frac{r}{2} \cdot 2 \cdot i = 1,5 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,15 = 1,5 - 0,15 \Rightarrow U_{\text{eq}} = 1,35 \text{ V}$$

Portanto, a potência útil que as pilhas fornecem ao circuito é igual a:

$$P_{\text{útil}} = U_{\text{eq}} \cdot i_{\text{eq}} = 1,35 \cdot 0,3 \Rightarrow P_{\text{útil}} = 0,405 \text{ W}$$

Esse valor é mais próximo de 0,41 W.

- d)(F) Possivelmente, calculou-se a força eletromotriz equivalente (ε_{eq}) admitindo-se que as pilhas estavam associadas em série, e não em paralelo. Assim, obteve-se:

$$\varepsilon_{\text{eq}} = \varepsilon + \varepsilon = 2 \cdot \varepsilon = 2 \cdot 1,5 \Rightarrow \varepsilon_{\text{eq}} = 3 \text{ V}$$

$$U_{\text{eq}} = \varepsilon_{\text{eq}} - \frac{r}{2} \cdot 2 \cdot i = 3 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,15 = 3 - 0,15 \Rightarrow U_{\text{eq}} = 2,85 \text{ V}$$

$$P_{\text{útil}} = U_{\text{eq}} \cdot i_{\text{eq}} = 2,85 \cdot 0,3 = 0,855 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,86 \text{ W}$$

- e)(F) Possivelmente, confundiram-se as fórmulas da potência dissipada e da potência útil, e consideraram-se os valores de i e de r fornecidos no texto. Assim, obteve-se:

$$P_{\text{útil}} = r \cdot i^2 = 1 \cdot (0,15)^2 = 1 \cdot 0,0225 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,02 \text{ W}$$

124. Resposta correta: A**C 7 H 27**

- a)(V) A molécula de um biossurfactante tem duas partes: uma polar (hidrofílica), que interage com a água, e outra apolar (hidrofóbica), que interage com o óleo. O biossurfactante age aglomerando as moléculas de óleo, o que possibilita a remoção dessa impureza.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que os hidrogênios da cadeia hidrocarbônica do óleo formariam ligações de hidrogênio com o biossurfactante. Entretanto, as ligações de hidrogênio ocorrem entre moléculas polares; logo, esta ligação ocorreria com a água, e não com óleo, que é uma molécula apolar.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a parte hidrofílica dos biossurfactantes teria afinidade com o óleo. Porém, essa característica dos biossurfactantes é referente à sua afinidade com a água, e não com o óleo.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o biossurfactante promoveria uma maior interação entre a água e o óleo. Porém, o biossurfactante provoca a diminuição da tensão superficial da água, ou seja, diminui suas interações intermoleculares.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o processo de remediação era uma adsorção, em que a retenção do óleo ocorreria na superfície sólida do biossurfactante. Entretanto, este age promovendo a aglomeração da gordura ou do óleo em pequenas gotículas, facilitando a sua retirada.

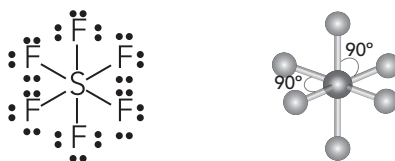
125. Resposta correta: C**C 7 H 24**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que o enxofre seguiria a regra do octeto e que a fórmula molecular do hexafluoreto de enxofre seria apenas SF_2 , concluindo-se que a sua geometria seria linear. Entretanto, o arranjo dos átomos não se corresponde à geometria linear, e sua fórmula molecular é SF_6 .
- b) (F) Possivelmente, associou-se o prefixo "hexa" do composto à sua geometria. Entretanto, a geometria do hexafluoreto de enxofre é a octaédrica. Além disso, a geometria hexagonal não existe, pois não é uma formação estrutural estável.
- c) (V) Pelo número atômico, descobre-se o número de elétrons na camada de valência para cada átomo:

S_{16} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (seis elétrons na camada de valência)

F_9 : $1s^2 2s^2 2p^5$ (sete elétrons na camada de valência)

Considerando os elétrons da camada de valência, tem-se a seguinte estrutura de Lewis:



Dessa forma, é possível observar que o hexafluoreto de enxofre possui 6 pares ligantes ao redor do átomo central, o que caracteriza uma geometria octaédrica.

- d) (F) Possivelmente, admitiu-se que, dos 6 elétrons da camada de valência do enxofre, apenas 4 efetuariam ligações, desconsiderando-se a influência do par de elétrons não ligantes, o que formaria a geometria quadrado planar. Porém, todos os elétrons da camada de valência do enxofre efetuam ligações nessa molécula.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que os 6 elétrons da camada de valência do enxofre efetuariam ligações com o flúor para formar esse arranjo geométrico. Entretanto, a geometria formada é a octaédrica.

126. Resposta correta: E**C 1 H 2**

- a) (F) Células fetais podem ser diferenciadas ou indiferenciadas, a depender do tecido em que se encontram e do estágio de desenvolvimento do feto. Na situação trazida no texto, as células-tronco são retiradas do embrião no início do desenvolvimento embrionário, anteriormente à formação de feto. Além disso, o experimento visa à retirada de células indiferenciadas, e não diferenciadas.
- b) (F) Células totipotentes são encontradas nas fases mais iniciais do desenvolvimento do embrião, antes da formação do blastocisto. Como dito no texto e apresentado na imagem, as células foram retiradas do blastocisto, que apresenta células pluripotentes, e não totipotentes.
- c) (F) Como pode ser observado na imagem, as células são obtidas em etapas no início do desenvolvimento embrionário, não sendo, portanto, células adultas.
- d) (F) Células multipotentes são encontradas no cordão umbilical e na medula óssea, por exemplo. Além disso, é possível induzir células já diferenciadas a se tornarem multipotentes; porém, esse não foi o mecanismo de extração das células, que foram coletadas do blastocisto. Outro ponto a se considerar é o de que o blastocisto é formado por células pluripotentes, e não por multipotentes.
- e) (V) As células cultivadas durante o procedimento terapêutico descrito no texto são coletadas a partir da massa celular interna do blastocisto. Nessa fase do desenvolvimento embrionário, são encontradas células pluripotentes, que são capazes de se diferenciar em quase todos os tipos de célula do organismo, exceto a placenta e os anexos embrionários.

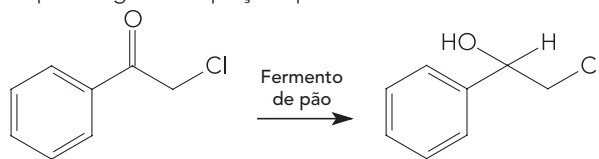
127. Resposta correta: C**C 6 H 21**

- a) (F) Um ímã cilíndrico produziria um padrão radial de distribuição das limalhas, e não circular, com maior concentração de material nos polos.
- b) (F) Uma carga elétrica puntiforme em repouso produziria um campo elétrico estático, e não um campo magnético.
- c) (V) As linhas de um campo magnético criado por um fio condutor têm formato circular. Portanto, ao se colocar um fio condutor perpendicularmente à folha no ponto C, o padrão das linhas de campo poderá ser visualizado pela distribuição de limalhas, como mostrado na figura.
- d) (F) Um solenoide com eixo disposto perpendicularmente à folha no ponto C, produziria um campo magnético cuja intensidade é maior no próprio eixo. Dessa forma, deveria haver uma concentração de limalhas no ponto C, padrão que não é verificado na figura.
- e) (F) Uma espira circular disposta concêntrica ao círculo de limalhas produziria linhas de campo magnético perpendiculares à folha, padrão que não é verificado na figura.

128. Resposta correta: B

C 7 H 24

- a) (F) Possivelmente, considerou-se a reação com menor rendimento em vez daquela com o maior, ou seja, a redução da acetofenona.
- b) (V) A 2-cloro-1-feniletanona é formada pela adição de um átomo de cloro na 1-feniletanona. Assim, a estrutura do composto utilizado como reagente apresenta a função cetona e um grupo fenil ligados ao carbono 1. Além disso, o composto possui um átomo de cloro ligado ao carbono 2. A reação que ocorre com maior rendimento é a redução desse composto formando o 2-cloro-1-feniletanol. Dessa forma, identifica-se no produto a função álcool, decorrente da redução da carbonila à hidroxila. Essa reação pode ser representada pela seguinte equação química.



- c) (F) Possivelmente, confundiram-se as funções cetona e aldeído pela presença da carbonila em ambas as funções. Entretanto, no texto, o composto utilizado como reagente pertence à função cetona, e não à função aldeído.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a reação com maior rendimento era de redução de um aldeído a um álcool. Porém, no texto, o reagente da reação com maior rendimento é uma cetona, e não um aldeído; além disso, ele apresenta um átomo de cloro.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que o composto 3-cloro-1-feniletanona (estrutura representada na reação da alternativa) representa o 2-cloro-1-feniletanona. Entretanto, a nomenclatura do enunciado se refere a dois átomos de carbono na cadeia principal.

129. Resposta correta: B

C 6 H 20

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que os módulos da tensão máxima e da força peso são iguais entre si, e adotou-se o valor da massa do contêiner em vez do seu peso – ou seja, $P = 4 \cdot 10^3 \text{ N}$ em vez de $P = 4 \cdot 10^4 \text{ N}$. Assim, obteve-se:

$$a' = \frac{P \cdot \cos \theta - P}{m} = \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 0,96 - 4 \cdot 10^3}{4 \cdot 10^3} = 0,96 - 1 \Rightarrow |a'| = 0,04 \text{ m/s}^2$$

- b) (V) Quando não há incidência de ventos, a tensão máxima (T) nos cabos é obtida da seguinte maneira.

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow$$

$$T - P = m \cdot a \Rightarrow$$

$$T = m \cdot a + m \cdot g = m \cdot (a + g) = 4 \cdot 10^3 \cdot (0,5 + 10) = 4 \cdot 10^3 \cdot 10,5 \Rightarrow T = 4,2 \cdot 10^4 \text{ N}$$

Considerando-se a ação dos ventos, a intensidade da resultante das forças é dada pela diferença entre os módulos da componente vertical da tensão (T_y) e da força peso (P) do contêiner:

$$F_R' = m \cdot a' \Rightarrow$$

$$T_y - P = m \cdot a' \Rightarrow$$

$$T \cdot \cos \theta - m \cdot g = m \cdot a' \Rightarrow$$

$$a' = \frac{T \cdot \cos \theta - m \cdot g}{m} = \frac{4,2 \cdot 10^4 \cdot 0,96 - 4 \cdot 10^3 \cdot 10}{4 \cdot 10^3} = 1,008 \cdot 10 - 1 \cdot 10 = 10,08 - 10 \Rightarrow$$

$$a' = 0,08 \text{ m/s}^2$$

- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a aceleração a ser mantida pelo contêiner deveria ser obtida por meio de uma decomposição vetorial: o vetor que a representa seria a componente vertical da aceleração vertical constante de $0,5 \text{ m/s}^2$. Assim, obteve-se:

$$a' = a \cdot \cos \theta = 0,5 \cdot 0,96 \Rightarrow a' = 0,48 \text{ m/s}^2$$

- d) (F) Possivelmente, considerou-se incorretamente que a tensão máxima é igual à força peso em módulo. Assim, obteve-se:

$$T = P = m \cdot g = 4 \cdot 10^3 \cdot 10 \Rightarrow T = 4,0 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$a' = \frac{T \cdot \cos \theta - m \cdot g}{m} = \frac{4 \cdot 10^4 \cdot 0,96 - 4 \cdot 10^3 \cdot 10}{4 \cdot 10^3} = 9,6 - 10 \Rightarrow |a'| = 0,40 \text{ m/s}^2$$

- e) (F) Possivelmente, considerou-se que a aceleração é a mesma tanto para a situação em que há incidência de ventos fortes quanto para a situação em que não há: $a = 0,5 \text{ m/s}^2$. Contudo, com base no texto, é a tensão máxima que é mantida.

130. Resposta correta: B

C 5 H 18

- a) (F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se o valor da pressão exercida pelo cilindro (P_A) igual a 1200 N :

$$F_1 = P_A \cdot A_A = 1200 \cdot A_A$$

Além disso, considerou-se que 1 cm^2 corresponde a 10^{-2} m^2 , obtendo-se:

$$F_1 = 1200 \cdot 10 \cdot 10^{-2} \therefore F_1 = 120 \text{ N}$$

- b) (V) Como o fluido é incompressível, a pressão exercida em um ponto dele é a mesma em todos os outros pontos. Dessa forma, a pressão exercida pelo cilindro (P_A) é igual à exercida no êmbolo (P_B), de modo que:

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_1}{A_A} = \frac{F_2}{A_B} \Rightarrow \frac{F_1}{10 \cdot 10^{-4}} = \frac{1200}{60 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow F_1 = 200 \text{ N}$$

- c) (F) Possivelmente, o módulo da força exercida pelo cilindro foi considerado igual à metade do módulo da força exercida no êmbolo: $F_1 = 600 \text{ N}$
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a força exercida pelo cilindro deveria ser igual à exercida no êmbolo, em módulo:
 $F_1 = F_2 = 1200 \text{ N}$
- e) (F) Possivelmente, o cálculo foi feito invertendo-se a ordem de A_A e A_B entre si:

$$\frac{F_1}{A_B} = \frac{F_2}{A_A} \Rightarrow \frac{F_1}{60 \cdot 10^{-4}} = \frac{1200}{10 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow F_1 = 7200 \text{ N}$$

131. Resposta correta: C**C 2 H 6**

- a) (F) Possivelmente, ao se efetuarem os cálculos, considerou-se que a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol era de 1:1, obtendo-se $\frac{10000 \cdot 44}{46} \cong 9,56 \text{ kg}$.
- b) (F) Possivelmente, admitiu-se que a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol era de 1:1, e inverteram-se as massas, considerando-se a massa molar do gás carbônico igual a 46 g/mol e a do etanol igual a 44 g/mol. Assim, obteve-se:
 $\frac{10000 \cdot 46}{44} \cong 10,4 \text{ kg}$.
- c) (V) No ciclo urbano, tem-se o consumo de 8,7 km/L de etanol; logo:

$$\frac{8,7 \text{ km}}{100 \text{ km}} = \frac{1 \text{ L}}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 1 \text{ L}}{8,7} \Rightarrow x \cong 11,5 \text{ L ou } 11500 \text{ mL de etanol}$$

Sabendo-se que a densidade do etanol é igual a 0,87 g/mL, pode-se estabelecer a seguinte relação:

$$\frac{0,87 \text{ g}}{y} = \frac{1 \text{ mL}}{11500 \text{ mL}} \Rightarrow y = 11500 \cdot 0,87 \text{ g} \Rightarrow y \cong 10000 \text{ g de etanol}$$

De acordo com a equação balanceada de combustão do etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$), a proporção molar entre o etanol e o gás carbônico é de 1:2. Logo, tem-se:

$$\frac{1 \cdot 46 \text{ g}}{10000 \text{ g}} = \frac{2 \cdot 44 \text{ g}}{z} \Rightarrow z = \frac{10000 \cdot 2 \cdot 44 \text{ g}}{46} \Rightarrow z \cong 1,91 \cdot 10^4 \text{ g ou } 19,1 \text{ kg de gás carbônico}$$

- d) (F) Possivelmente, durante a realização dos cálculos, consideraram-se, inadequadamente, o consumo do carro para estradas e a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol iguais a 4:1. Assim, obteve-se que a massa de etanol equivale a, aproximadamente, 8613,8 kg e a massa do gás carbônico, $\frac{8613,8 \cdot 4 \cdot 44}{46} \cong 33 \text{ kg}$.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se equivocadamente que a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol era igual a 4:1. Assim, calculou-se: $\frac{10000 \cdot 4 \cdot 44}{46} \cong 38,3 \text{ kg}$.

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

- a) (F) As lentes plano-convexas são convergentes; porém, funcionam com base no fenômeno da refração, e não da reflexão.
- b) (V) Os raios luminosos, após incidirem em um espelho côncavo, convergem para um único ponto (exceto quando o objeto é colocado sobre o foco do espelho). Para que a tampa refletora auxilie a concentração de raios solares no interior da caixa, é preciso que ela seja composta de um espelho côncavo.
- c) (F) Os espelhos convexos são divergentes, ou seja, se a tampa refletora fosse composta de um espelho desse tipo, os raios solares não seriam concentrados no interior da caixa.
- d) (F) As lentes convexo-côncavas são divergentes; portanto, não concentrariam os raios solares no interior da caixa.
- e) (F) Embora seja convergente, a lente biconvexa refrataria os raios solares em vez de refleti-los. Com base no texto, os raios são concentrados no interior da caixa porque sofrem reflexão na tampa refletora.

133. Resposta correta: C**C 7 H 24**

- a) (F) A ligação dupla ocorre pelo compartilhamento de um par de elétrons de cada elemento. No caso do $\text{BF}_3\text{—NH}_3$, a ligação que forma o complexo é coordenada.
- b) (F) O boro e o flúor são não metais; portanto, suas ligações são covalentes, e não iônicas.
- c) (V) Antes da reação, as espécies reagentes já estão estáveis com as ligações realizadas, não necessitando de elétrons. Porém, o átomo de nitrogênio tem cinco elétrons na camada de valência e utiliza três deles para se ligar aos três átomos de hidrogênio; já os dois elétrons restantes realizam uma ligação covalente com o átomo de boro da molécula de BF_3 . Como os dois elétrons advêm do nitrogênio, essa ligação é considerada coordenada.
- d) (F) As ligações pi referem-se às ligações duplas ou triplas. O hidrogênio não é capaz de fazer uma ligação dupla com o nitrogênio, pois ele se estabiliza com dois elétrons, sendo capaz de efetuar apenas ligações simples.
- e) (F) Os átomos de hidrogênio e de flúor já estão estáveis nos compostos apresentados nos reagentes, não sendo responsáveis pela formação do complexo.

134. Resposta correta: D

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que os pares de resistores, de resistência $\frac{R}{2}$ cada um, estão associados em série com a resistência $2R$. Assim, obteve-se:

$$R'_{eq} = 2 \cdot R + \left(\frac{R}{2} + \frac{R}{2} \right) = 2 \cdot R + R = 3 \cdot R = 3 \cdot 60 \Rightarrow R'_{eq} = 180 \, \Omega$$

$$i = \frac{V}{R'_{eq}} = \frac{120}{180}$$

$$i_{m\acute{a}x.} = 1,1 \cdot \frac{120}{180} = \frac{132}{180} \Rightarrow i_{m\acute{a}x.} \cong 0,7 \, A$$

- b)(F) Possivelmente, considerou-se que todos os resistores estão associados em série e que deveria ser calculada a intensidade da corrente total do circuito (i) em vez de 110% do valor, obtendo-se:

$$i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{6 \cdot R} = \frac{120}{6 \cdot 60} = \frac{120}{360} \Rightarrow i \cong 0,3 \, A$$

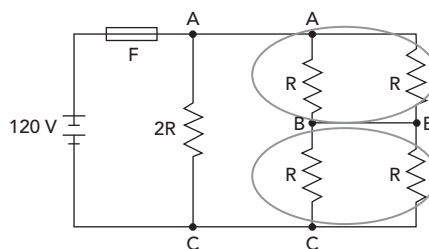
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que os resistores de resistência R estão associados em série entre si, de modo que a resistência equivalente deles é $R_{eq} = 4 \cdot R$. Assim, considerando-se que essa resistência equivalente está associada em paralelo com a resistência $2R$, obteve-se:

$$R'_{eq} = \frac{2R \cdot 4R}{2R + 4R} = \frac{8 \cdot R^2}{6 \cdot R} = \frac{4 \cdot R}{3} = \frac{4 \cdot 60}{3} \Rightarrow R'_{eq} = 80 \, \Omega$$

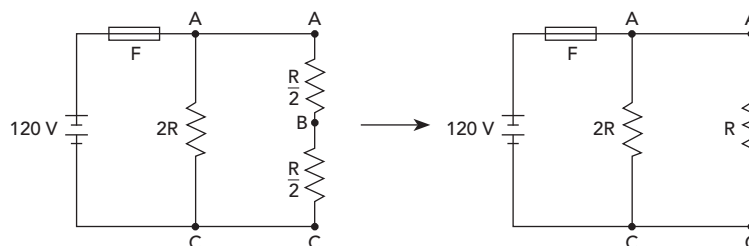
$$i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{120}{80} \Rightarrow i = 1,5 \, A$$

$$i_{m\acute{a}x.} = 1,1 \cdot 1,5 \Rightarrow i_{m\acute{a}x.} \cong 1,7 \, A$$

- d)(V) A análise do circuito é simplificada se os nós A, B e C forem considerados, conforme mostrado a seguir.



A resistência equivalente de cada um dos pares de resistores em paralelo indicados é $R_{eq} = \frac{R}{2}$, de modo que o circuito pode ser desenhado da seguinte maneira.



As resistências $\frac{R}{2}$, localizadas entre os nós A e C, foram somadas porque estão associadas em série. Dessa forma, a resistência equivalente final do circuito é de:

$$R'_{eq} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2 \cdot R^2}{3 \cdot R} = \frac{2 \cdot R}{3} = \frac{2 \cdot 60}{3} \Rightarrow R'_{eq} = 40 \, \Omega$$

Portanto, a intensidade da corrente elétrica total (i) é igual a:

$$V = R'_{eq} \cdot i \Rightarrow i = \frac{V}{R'_{eq}} = \frac{120}{40} \Rightarrow i = 3 \, A$$

O fusível suporta, no máximo, uma intensidade de corrente igual a 110% de i, que corresponde a $i_{m\acute{a}x.} = 1,1 \cdot 3 = 3,3 \, A$.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se o valor da intensidade da corrente elétrica total do circuito, obtendo-se: $i = 3 \, A$.

135. Resposta correta: B

- a)(F) Os hormônios aldosterona e antidiurético são sintetizados por glândulas distintas. Enquanto o hormônio antidiurético é sintetizado pelo hipotálamo, a aldosterona é sintetizada pela glândula suprarrenal.
- b)(V) Apesar de apresentarem mecanismos de ação diferentes, ambos os hormônios levam à reabsorção de água nos rins. O hormônio antidiurético atua de forma a aumentar a reabsorção de água por meio da inserção de proteínas de membrana chamadas de aquaporinas. Já a aldosterona atua nos túbulos renais estimulando a reabsorção de íons sódio, o que acarreta a retenção da água e o aumento da pressão e do volume sanguíneo.
- c)(F) Por atuar na reabsorção de íons sódio nos túbulos renais, a aldosterona pode levar ao aumento da osmolaridade sanguínea. Porém, o mesmo não ocorre com o hormônio antidiurético, que reduz a osmolaridade sanguínea ao promover a inserção de proteínas que formam canais de água no duto coletor.
- d)(F) Apenas o hormônio antidiurético é um peptídeo, sendo formado pela junção de aminoácidos em sequência. Já a aldosterona é um mineralocorticoide, um hormônio esteroide que deriva do colesterol.
- e)(F) É a redução da pressão sanguínea, e não o aumento dela, que leva à liberação dos hormônios em questão. Em resposta à queda da pressão sanguínea, os dois hormônios atuam de formas distintas na reabsorção de água nos rins e no consequente aumento do volume e da pressão sanguínea.