

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

C / 6 H / 22

91. Resposta correta: A

- a)(V) Na configuração do esquema, os espelhos estão dispostos paralelamente entre si. Além disso, o navio não está localizado na frente dos dois espelhos; por isso, não é possível utilizar a equação $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ para se obter o número de imagens distintas (n). Sabendo-se que espelhos planos conjugam apenas uma imagem de cada objeto, não há formação de múltiplas imagens em nenhum dos espelhos do periscópio. Assim, a imagem virtual do navio, conjugada no E_1 , servirá de objeto real para o E_2 , que conjugará a imagem virtual vista pelo tripulante.
- b)(F) Possivelmente, o aluno associou a quantidade de espelhos à quantidade de imagens distintas observadas.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que os espelhos formam entre si um ângulo equivalente à soma dos ângulos formados pelos espelhos e pelas paredes do periscópio, ou seja, considerou $\alpha = 90^\circ$:
- $$n = \frac{360}{\alpha} - 1 = \frac{360}{90} - 1 = 3$$
- d)(F) Possivelmente, o aluno usou a equação para dois espelhos planos associados em um ângulo de 45° e obteve o número de imagens distintas (n) do navio da seguinte maneira:
- $$n = \frac{360}{\alpha} - 1 = \frac{360}{45} - 1 = 7$$
- e)(F) Possivelmente, o aluno definiu incorretamente a equação da associação de espelhos planos e considerou que estes formam um ângulo de 45° entre si:
- $$n = \frac{360}{\alpha} = \frac{360}{45} = 8$$

C / 5 H / 17

92. Resposta correta: C

- a)(F) O pH é uma escala utilizada para expressar a concentração dos íons H^+ em solução. Se o pH for suficientemente baixo, esses íons reagem com o hidróxido de ferro, diminuindo a concentração dele no meio. Porém, ao se analisar os dados, percebe-se que a água no ponto 2 é menos ácida. Desse modo, a diferença de pH não explica a diferença de coloração da água entre os pontos.
- b)(F) A turbidez é um parâmetro que indica a quantidade de partículas suspensas na solução, como areia ou matéria orgânica, e esses materiais não interferem no processo de oxidação do íon ferro descrito no texto. Desse modo, a turbidez não é a responsável pelo maior índice de cor aparente da água no ponto 2.
- c)(V) A espécie responsável pela cor amarelada da água é o hidróxido férrico, que se origina da reação de oxidação do ferro II na presença de cloro, de acordo com as equações:
- $$Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow Fe^{3+} + 2 Cl^-$$
- $$Fe^{3+} + 3 OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$$
- Dessa maneira, entre os parâmetros apresentados, aquele que explica a maior presença de cor na água do ponto 2 é a maior concentração de cloro.
- d)(F) O fator responsável pela coloração da amostra não é a concentração de ferro total na amostra, e sim o estado de oxidação no qual essa espécie se encontra. Assim, mesmo que haja uma diferença na concentração de ferro dissolvido, a cor observada advém da quantidade de hidróxido de ferro III precipitado.
- e)(F) O gás oxigênio também é uma das espécies que podem reagir com o ferro e promover a oxidação dele. Porém, ao se analisar os dados, percebe-se que a concentração de oxigênio no ponto 2 é menor, o que indica que essa não é a principal espécie que reage com o ferro e promove um aumento da coloração da água.

C / 4 H / 16

93. Resposta correta: B

- a)(F) A hipótese trazida no texto não se refere ao processo de seleção natural, uma vez que ela não relaciona a maior presença de gêmeos na região a possíveis vantagens de sobrevivência dos indivíduos.
- b)(V) A hipótese trazida no texto é a de que a frequência maior de gêmeos na cidade está relacionada à origem do povoamento. Assim, a origem desse fenômeno poderia estar nas características genéticas das famílias que colonizaram a cidade, algo relacionado ao princípio do fundador, que é um caso particular de deriva genética.
- c)(F) Divergência evolutiva é o caso em que organismos com parentesco evolutivo apresentam estruturas homólogas que desempenham funções distintas; esse fenômeno não possui relação com a hipótese apresentada no texto.
- d)(F) A recombinação gênica é um mecanismo de reorganização dos alelos nos cromossomos. Esse mecanismo leva a um aumento da variabilidade genética, o que vai de encontro à hipótese apresentada, a qual defende que a população daquela cidade teria herdado características de um pequeno grupo de indivíduos que colonizou a região.
- e)(F) Convergência adaptativa é o processo por meio do qual organismos que pertencem a grupos distantes evolutivamente apresentam adaptações similares, algo que ocorre por estes sofrerem pressões seletivas semelhantes do ambiente. A hipótese apresentada no texto não possui relação com esse processo.

94. Resposta correta: A**C 6 H 21**

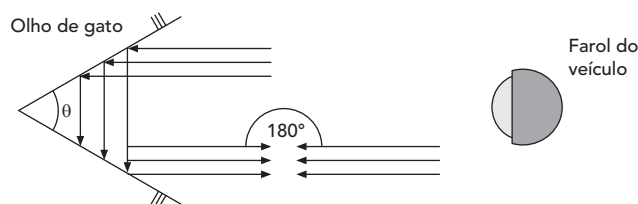
- a)(V) Quando as peças estão na secadora ligada, o movimento delas no interior faz com que algumas peças se esfreguem em outras, eletrizando-as por atrito. Assim, haverá atração eletrostática entre algumas peças.
- b)(F) As roupas têm poros, e o ar passa por eles; logo, não há regiões de vácuo que poderiam fazer as roupas ficarem grudadas.
- c)(F) Não há trocas de prótons entre as roupas. As peças ficam grudadas umas nas outras devido à eletrização por atrito.
- d)(F) As máquinas de lavar são construídas de forma a não permitir a passagem de cargas elétricas do motor para o tambor, pois, caso houvesse fuga de corrente elétrica para o tambor da máquina, haveria risco de acidente para o usuário.
- e)(F) O processo descrito nessa alternativa é a eletrização por condução; entretanto, as roupas não são boas condutoras elétricas.

95. Resposta correta: B**C 1 H 4**

- a)(F) A monocultura é uma prática que empobrece o solo, sendo um dos fatores que contribuem para o agravamento da desertificação.
- b)(V) O uso de máquinas pesadas na agricultura pode levar à compactação do terreno, e isso, associado ao fato de o solo da Caatinga ser naturalmente raso e pedregoso, contribui para a desertificação. Assim, a redução do uso desses maquinários nas práticas agrícolas contribui para evitar o agravamento da desertificação.
- c)(F) A criação de animais para pecuária na Caatinga é uma prática que tem o potencial de contribuir para a desertificação, uma vez que ocorre desmatamento para que haja áreas de criação e plantio de pastagens, além do fato de o pisoteio frequente realizado pelos animais contribuir para o processo de compactação do solo.
- d)(F) Na Caatinga, a inserção de espécies exóticas em ações de reflorestamento não é uma opção viável para combater a desertificação, uma vez que pode trazer uma série de malefícios para o ambiente, como perda de diversidade.
- e)(F) A interferência humana pode ser necessária nas áreas de Caatinga em estágio mais avançado de desertificação. Nesses locais, sem a ação humana com propósito de remediação, a desertificação pode se tornar irreversível.

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

- a)(F) Os raios refletidos a $\frac{\theta}{2}$ em relação aos raios incidentes não vão em direção ao motorista, pois não são opostos aos raios incidentes. Dessa forma, o dispositivo não cumpriria a sua função de sinalização viária.
- b)(F) Os raios refletidos a 90° em relação aos raios incidentes não vão em direção ao motorista, pois não são opostos aos raios incidentes. Dessa forma, o dispositivo não cumpriria a sua função de sinalização viária.
- c)(F) Os raios refletidos a θ° em relação aos raios incidentes não vão em direção ao motorista, pois não são opostos aos raios incidentes. Dessa forma, o dispositivo não cumpriria a sua função de sinalização viária.
- d)(F) Os raios refletidos a 45° em relação aos raios incidentes não vão em direção ao motorista, pois não são paralelos aos raios incidentes. Dessa forma, o dispositivo não cumpriria a sua função de sinalização viária.
- e)(V) Para que o dispositivo cumpra a sua função de sinalização viária, é necessário que os raios de luz emitidos pelo farol do veículo sejam refletidos na mesma direção e em sentido oposto, para que atinjam os olhos do motorista. Dessa forma, o ângulo formado entre os raios de luz emitidos e os refletidos deverá ser de 180° , para que sejam opostos entre si.

**97. Resposta correta: B****C 7 H 26**

- a)(F) A reação de condensação para formação de polímeros como o PET ocorre mediante a saída de moléculas pequenas, como a água. Nessa reação, o álcool (etano-1,2-diol) é um reagente, e não um produto.
- b)(V) A polimerização por condensação para produção do PET ocorre mediante a reação entre moléculas diferentes, com a saída simultânea de uma molécula pequena. Nesse caso, ocorre a formação de duas moléculas de água como subproduto, o que torna o processo ambientalmente seguro, uma vez que a água é uma substância ambientalmente inofensiva.
- c)(F) O subproduto dessa reação de condensação é uma molécula de água. O PET é obtido na forma sólida, pois é pouco solúvel em água, mas ele é o produto principal da reação, e não um subproduto.
- d)(F) Compostos de enxofre são empregados em reações de vulcanização de polímeros. A reação apresentada corresponde a uma polimerização por condensação, e não a uma reação de vulcanização.
- e)(F) A reação de polimerização por adição não gera subprodutos, pois ocorre mediante a quebra de ligações duplas e a posterior adição de moléculas iguais. Já nas reações de polimerização por condensação, como é caso da reação de produção do PET, forma-se uma molécula pequena como produto secundário.

98. Resposta correta: C

C 6 H 21

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que as cargas da esfera e do bastão se anulariam, o que manteria as folhas de ouro eletricamente neutras.
- b)(F) Possivelmente, não foi considerada a polarização de cargas, interpretando-se que toda a estrutura metálica ficaria eletrizada com cargas de mesmo sinal.
- c)(V) A esfera condutora é carregada eletricamente devido à aproximação do bastão previamente eletrizado – geralmente, por atrito – ou, mais especificamente, devido à polarização de cargas na estrutura metálica (esfera, haste e folhas). Se o bastão estiver carregado positivamente, a superfície da esfera ficará eletrizada negativamente, e as folhas de ouro, positivamente. Porém, se ele estiver carregado negativamente, a superfície ficará carregada positivamente, e as folhas, negativamente. Em ambos os casos, como as folhas de ouro ficam eletrizadas com cargas de mesmo sinal, as folhas irão se afastar umas das outras.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o bastão carregado positivamente atraiu cargas positivas em vez de negativas durante o processo de polarização.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que as folhas de ouro ficaram eletrizadas com cargas de mesmo sinal, mas não se repeliram.

99. Resposta correta: C

C 3 H 10

- a)(F) O equilíbrio químico se estabelece entre as espécies envolvidas no decaimento, ou seja, entre a espécie precursora e o produto do decaimento radioativo. Desse modo, a contaminação ambiental ocorre não porque as espécies no ambiente entram em equilíbrio com a fonte de radiação, mas porque esta libera grandes quantidades de radiação.
- b)(F) As reações nucleares de decaimento em geral emitem, além das partículas alfa ou beta, energia na forma de radiação gama, que é uma onda eletromagnética sem massa nem carga e de maior energia que os raios X.
- c)(V) As espécies de meia-vida longa, como as mencionadas no texto, são aquelas que levam um maior tempo até que a metade dos átomos presentes em uma amostra radioativa se desintegre. Nesse processo, é emitida grande quantidade de partículas alfa e beta e de radiação gama, que podem ser prejudiciais ao meio ambiente e à saúde.
- d)(F) Reações de fusão nuclear resultam na formação de um elemento mais pesado a partir da fusão de dois núcleos. Trata-se do oposto do que ocorre no decaimento radioativo, no qual a massa dos elementos diminui ao longo da série.
- e)(F) As reações nucleares da série de decaimento do urânio-238 liberam partículas alfa, que correspondem a átomos de hélio-4. Essas partículas apresentam baixo poder de penetração, logo não representam um grande risco ambiental e de saúde à biota local.

100. Resposta correta: E

C 5 H 17

- a)(F) Enantiômeros são isômeros ópticos que configuram imagens especulares não sobreponíveis entre si. Isso ocorre em moléculas que apresentam um carbono assimétrico, ou quiral, o que não é o caso das moléculas apresentadas. Portanto, os compostos que se encontram no estado líquido nas CNTP (3 e 4) não são enantiômeros.
- b)(F) Isômeros de função são compostos que apresentam a mesma cadeia carbônica, mas diferem pelo grupo funcional presente na molécula. Os compostos que se encontram no estado líquido nas CNTP (3 e 4) pertencem à mesma função; portanto, não são isômeros de função.
- c)(F) Isômeros de cadeia são compostos que apresentam a mesma quantidade de átomos, mas diferentes tipos de cadeia. Os compostos que se encontram no estado líquido nas CNTP (3 e 4) apresentam o mesmo tipo de cadeia: aberta, normal e insaturada; portanto, não são isômeros de cadeia.
- d)(F) Isômeros de posição são compostos que apresentam a mesma cadeia carbônica, mas diferem pela posição da insaturação, função ou ramificação. Os compostos que se encontram no estado líquido nas CNTP (3 e 4) apresentam a insaturação nos mesmos carbonos da cadeia; portanto, não são isômeros de posição.
- e)(V) Isômeros geométricos são compostos em que os átomos de carbono da insaturação estão ligados a grupos diferentes. Os compostos que se encontram no estado líquido nas CNTP (3 e 4) apresentam variação na posição dos hidrogênios e grupos metila ligados aos carbonos da insaturação; portanto, são isômeros geométricos, também chamados de isômeros *cis* e *trans*.

101. Resposta correta: A

C 6 H 20

- a)(V) Inicialmente, é necessário transformar a unidade de medida da velocidade: $72 \text{ km/h} = \frac{72}{3,6} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$.

Em seguida, sabendo-se que o carro A está inicialmente a uma distância de 2 segundos do carro B, calcula-se o valor dessa distância segura (em metro):

$$d = v \cdot \Delta t$$

$$d = 20 \cdot 2 = 40 \text{ m}$$

Durante o tempo de reação do motorista ($\Delta t = 0,5 \text{ s}$), o veículo A percorreu uma distância igual a $D_1 = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ m}$. O movimento do carro A, durante a frenagem, é retilíneo uniformemente variado, pois ele desacelera a uma taxa constante ao longo de uma pista reta. Sendo assim, sabendo-se que a velocidade final é nula, a distância percorrida por esse veículo durante a frenagem (D_2) pode ser obtida a partir da equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$0 = 20^2 + 2 \cdot (-10) \cdot D_2$$

$$400 = 20 \cdot D_2 \Rightarrow D_2 = 20 \text{ m}$$

A distância total percorrida pelo veículo A foi de $D = D_1 + D_2 = 20 + 10 = 30 \text{ m}$. Portanto, a pessoa deve observar que os veículos não colidiram, pois o carro A parou a uma distância de $d - D = 40 - 30 = 10 \text{ m}$ do carro B.

b)(F) Possivelmente, não foi considerado o tempo de reação do motorista do carro A. Nesse caso, obteve-se $D = 20 \text{ m}$ e, consequentemente, $d - D = 20 \text{ m}$.

c)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a distância associada ao tempo de reação do motorista, obtendo-se $D = 10 \text{ m}$ e, consequentemente, $d - D = 30 \text{ m}$.

d)(F) Possivelmente, trocou-se os valores do tempo ao calcular **d** e D_1 :

$$d = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ m}$$

$$D_1 = 20 \cdot 2 = 40 \text{ m}$$

Assim, obteve-se $D_1 + D_2 = 60 \text{ m}$ e concluiu-se que os veículos colidiram porque o carro A percorreu 50 m a mais que **d**.

e)(F) Possivelmente, foi utilizada a equação horária da posição para um movimento acelerado, considerando $\Delta t = 2 \text{ s}$:

$$D = 20 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 60 \text{ m}$$

Assim, concluiu-se que houve colisão porque o carro A percorreu 60 m a mais que a distância segura.

102. Resposta correta: C

C 1 H 3

a)(F) As mudanças decorrentes da evolução são movidas por pressões seletivas do ambiente e não levam, necessariamente, ao aumento gradativo da complexidade dos seres vivos.

b)(F) O termo **evolução** se refere à mudança gradual das populações movida por pressões seletivas do ambiente, a qual não visa ao aperfeiçoamento progressivo da carga genética dos organismos.

c)(V) De modo geral, a evolução pode ser entendida como o processo de mudança gradual das populações de seres vivos movido por pressões seletivas do ambiente. Esse processo não é movido pelo desejo das espécies de se adaptarem ao ambiente e não possui relação com a ideia de melhoria contínua dos organismos.

d)(F) Não há intenção no processo evolutivo, de forma que é incorreto afirmar que a evolução possui o objetivo de aumentar a taxa de sobrevivência das espécies.

e)(F) A evolução é um processo que leva a mudanças das populações ao longo do tempo, as quais podem dar origem a novas espécies. Dessa forma, a ideia de evolução não envolve a preservação das características que definem as espécies.

103. Resposta correta: E

C 4 H 15

a)(F) A eficácia de vacinas é obtida por meio da comparação da taxa de infecção de indivíduos que tomaram a vacina com a de indivíduos que não a tomaram. Essa constatação é feita por meio de estudos controlados e não pode ser determinada apenas pela análise do número de novas variantes registradas do vírus.

b)(F) A taxa de indivíduos do grupo controle que não contraíram a doença é uma informação importante para os estudos em questão, porém não é suficiente para determinar a eficácia de vacinas.

c)(F) A eficácia de vacinas é obtida por meio de estudos em que se comparam a taxa de infecção de indivíduos que tomaram a vacina com a de indivíduos que não a tomaram. A informação sobre a carga viral presente nos indivíduos infectados não é suficiente para determinar a eficácia de uma vacina.

d)(F) A variação da gravidade dos casos fornece informações sobre os diferentes níveis de resposta imunológica, porém esse não é o fator que leva à determinação da eficácia de uma vacina.

e)(V) Em todo experimento científico, é necessário haver um grupo controle e um grupo experimental, de forma a garantir que os resultados observados se devam apenas à variável de interesse. No ensaio apresentado, o grupo controle é o de pessoas que receberam o placebo, e o grupo experimental é o que recebeu a vacina. De acordo com o texto, houve mais casos entre pessoas do grupo placebo, e a relação entre os números de casos de infecções nos grupos controle e experimental indica a eficácia da vacina.

104. Resposta correta: C

C 7 H 24

a)(F) Apesar de a nomenclatura de B estar correta, a de A está incorreta. No caso do ácido benzenodioico, a nomenclatura orto (o-) indicaria a orientação dos grupos carboxila (—COOH) nos carbonos 1 e 2, entretanto observa-se que, no composto A, os grupos ocupam os carbonos 1 e 4.

b)(F) Apesar de a nomenclatura de A estar correta, a de B está incorreta, pois a nomenclatura orto (o-) indicaria a orientação dos grupos amino (—NH_2) nos carbonos 1 e 2; entretanto, percebe-se que, no composto B, os grupos ocupam os carbonos 1 e 4.

- c)(V) O composto A é um ácido carboxílico que apresenta um anel aromático e dois grupos carboxila (—COOH) orientados nos carbonos 1 e 4, o que corresponde à nomenclatura para (p-). Já o composto B é uma amina com um anel aromático e dois grupos amina (—NH_2) orientados nos carbonos 1 e 4, o que corresponde à nomenclatura para (p-).
- d)(F) No caso do ácido benzenodioico, a nomenclatura meta (m-) indicaria a orientação dos grupos carboxila (—COOH) nos carbonos 1 e 3, porém observa-se que, no composto A, os grupos ocupam os carbonos 1 e 4. Já no caso da benzenodiamina, a nomenclatura orto (o-) indicaria a orientação dos grupos amina (—NH_2) nos carbonos 1 e 2; entretanto, percebe-se que, no composto B, os grupos ocupam os carbonos 1 e 4.
- e)(F) No caso do ácido benzenodioico, a nomenclatura meta (m-) indicaria a orientação dos grupos carboxila (—COOH) nos carbonos 1 e 3, porém observa-se que, no composto A, os grupos ocupam os carbonos 1 e 4. Já no caso da benzenodiamina, a nomenclatura meta (m-) indicaria a orientação dos grupos amina (—NH_2) nos carbonos 1 e 3, porém observa-se que, no composto B, os grupos ocupam os carbonos 1 e 4.

105. Resposta correta: A

C 3 H 8

- a)(V) A etapa 3 corresponde a um processo de filtração, pois nela ocorre a separação da parte sólida (papéis, plásticos etc.) da parte líquida (esgoto que seguirá para tratamento biológico). A filtração é realizada por meio das grades que retêm os sólidos.
- b)(F) A etapa 4 corresponde a um processo de flotação, no qual as partes da mistura são separadas pela sua diferença de densidade; ao receber a injeção de ar, a areia, mais densa, se deposita no fundo da caixa, enquanto o restante da mistura, mais leve, segue para a próxima etapa.
- c)(F) A etapa 5 corresponde a um processo de decantação, no qual a mistura permanece em repouso para que as partículas mais densas sedimentem no fundo do recipiente.
- d)(F) Na etapa 6 ocorre a degradação da matéria orgânica por meio da ação de microrganismos, que utilizam essa matéria em sua respiração.
- e)(F) A etapa 7 também corresponde a um processo de decantação, no qual a mistura permanece em repouso para que as partículas mais densas sedimentem no fundo do recipiente.

106. Resposta correta: E

C 2 H 5

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que a resistência X teria o mesmo valor da resistência equivalente do circuito.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado que $0,8\ \Omega$ seria o valor da resistência sobre os resistores de $5\ \Omega$ e X:

$$0,8 = \frac{5 \cdot X}{5 + X} \Rightarrow 4 + 0,8 \cdot X = 5 \cdot X \Rightarrow X \cong 0,95\ \Omega$$

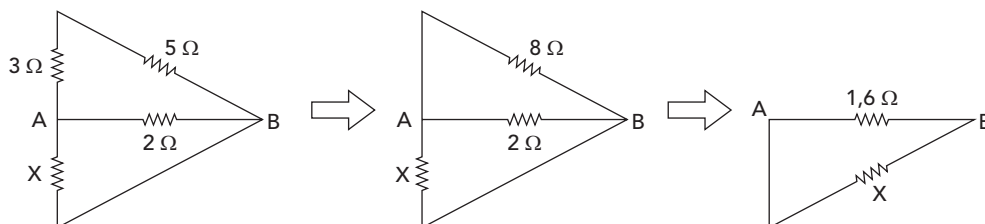
- c)(F) Possivelmente, foi considerado que os resistores de $2\ \Omega$ e $3\ \Omega$ estavam em série:

$$0,8 = \frac{2,5 \cdot X}{2,5 + X} \Rightarrow 2 + 0,8 \cdot X = 2,5 \cdot X \Rightarrow X \cong 1,17\ \Omega$$

- d)(F) Possivelmente, foi considerado que $0,8\ \Omega$ seria o valor da resistência equivalente entre o resistor de $2\ \Omega$ e X:

$$0,8 = \frac{2 \cdot X}{2 + X} \Rightarrow 1,6 + 0,8 \cdot X = 2 \cdot X \Rightarrow X \cong 1,33\ \Omega$$

- e)(V) A figura a seguir ilustra o circuito original e os circuitos equivalentes.



Para se calcular as resistências equivalentes, foram utilizadas as expressões a seguir.

$$R_{3,5} = 3 + 5 = 8\ \Omega$$

$$R_{8,2} = \frac{8 \cdot 2}{8 + 2} \Rightarrow R_{8,2} = 1,6\ \Omega$$

Os resistores de $1,6\ \Omega$ e X estão em paralelo, e a resistência equivalente entre eles é de $0,8\ \Omega$, metade de $1,6\ \Omega$. Pela propriedade que afirma que dois resistores idênticos ligados em paralelo apresentam resistência equivalente igual à metade da resistência dos originais, pode-se concluir que o valor da resistência X é $1,6\ \Omega$.

107. Resposta correta: D

C 1 H 2

- a)(F) Meia colher de chá corresponde a uma concentração de $\frac{5\text{ g}}{1\text{ L}} = \frac{5\text{ g}}{1000\text{ g}} = 0,5\%$; portanto, a concentração de açúcar seria quatro vezes menor que a necessária para a preparação do soro caseiro. Já no caso do sal, uma colher de chá corresponde a uma concentração de $\frac{10\text{ g}}{1\text{ L}} = \frac{10\text{ g}}{1000\text{ g}} = 1,0\%$; assim, a concentração de sal seria o dobro da necessária para a preparação do soro caseiro.
- b)(F) Uma colher de chá corresponde a uma concentração de $\frac{10\text{ g}}{1\text{ L}} = \frac{10\text{ g}}{1000\text{ g}} = 1,0\%$; portanto, a concentração de açúcar seria a metade da necessária para a preparação do soro caseiro, enquanto seria o dobro no caso do sal.
- c)(F) Uma colher de chá corresponde a uma concentração de $\frac{10\text{ g}}{1\text{ L}} = \frac{10\text{ g}}{1000\text{ g}} = 1,0\%$; portanto, a concentração de açúcar seria a metade da necessária para a preparação do soro caseiro. Já no caso do sal, duas colheres de chá correspondem a uma concentração de $\frac{20\text{ g}}{1\text{ L}} = \frac{20\text{ g}}{1000\text{ g}} = 2,0\%$; portanto, a concentração de sal seria quatro vezes a necessária para a preparação do soro caseiro.
- d)(V) A concentração de açúcar no soro caseiro é igual a 2,0% em uma relação massa/massa. Como a densidade da água é igual a 1 kg/L, para a preparação de um litro de soro, estabelece-se a seguinte relação:
- $$\begin{array}{rcl} 2,0\text{ g} & \text{———} & 100\text{ g} \\ x & \text{———} & 1\text{ L} \\ x & \text{———} & 1000\text{ g} \end{array}$$
- $x = 20\text{ g} \Rightarrow x = \text{duas colheres de chá de açúcar}$
- Estabelecendo-se a mesma relação para o cloreto de sódio, cuja concentração deve ser de 0,5% massa/massa, obtém-se:
- $$\begin{array}{rcl} 0,5\text{ g} & \text{———} & 100\text{ g} \\ y & \text{———} & 1\text{ L} \\ y & \text{———} & 1000\text{ g} \end{array}$$
- $y = 5,0\text{ g} \Rightarrow y = \text{meia colher de chá de sal}$
- e)(F) A quantidade de duas colheres de açúcar está correta. Mas, no caso do sal, uma colher de chá corresponderia a uma concentração de $\frac{10\text{ g}}{1\text{ L}} = \frac{10\text{ g}}{1000\text{ g}} = 1,0\%$; portanto, a concentração de sal seria o dobro da necessária para a preparação do soro caseiro.

108. Resposta correta: A

C 7 H 25

- a)(V) A quitina é um polissacarídeo que faz parte da composição do exoesqueleto de artrópodes, como os mosquitos. Os inibidores de síntese de quitina impedem a produção desse polissacarídeo, o que afeta a formação do exoesqueleto do inseto mencionado no texto.
- b)(F) O alvo dos inibidores em questão é a síntese de quitina, um carboidrato estrutural. Assim, esses inibidores não afetam a síntese de proteínas nas células do mosquito mencionado.
- c)(F) Não há quitina na membrana plasmática de células animais. Dessa forma, os inibidores de síntese de quitina não afetam a estrutura da membrana plasmática do inseto mencionado.
- d)(F) Os inibidores apresentados no texto atuam sobre a quitina, que é um carboidrato estrutural. Dessa forma, esses inibidores afetam o exoesqueleto do inseto mencionado, estrutura que contém esse polissacarídeo em sua composição, e não as enzimas digestivas, que são proteínas.
- e)(F) Os inibidores de síntese de quitina afetam a formação do exoesqueleto do inseto mencionado porque ele possui quitina em sua composição. A quitina é um carboidrato estrutural, e não um carboidrato de reserva, de forma que esses inibidores não atuam nas reservas energéticas desses organismos.

109. Resposta correta: D

C 6 H 20

- a)(F) A força normal atua na direção vertical, e não na radial. Além disso, embora a força de atrito estático máxima e o módulo da força normal (N) estejam relacionados, a primeira não depende exclusivamente do segundo, pois precisa também do coeficiente de atrito estático (μ_e).
- b)(F) A força de tração está relacionada à força transmitida do motor para o eixo que conecta as rodas do carro e, consequentemente, para os pneus. Ou seja, ela é responsável por girar as rodas do carro, e não por mantê-lo na curva.
- c)(F) A força gravitacional, que a Terra exerce sobre o veículo, atua na direção vertical e está representada por z. Portanto, ela não é uma força radial.

- d)(V) Como o carro não derrapa e a curva é horizontal, a resultante centrípeta é a força de atrito estático que a pista exerce sobre os pneus. Essa força, por sua vez, é responsável pela mudança na direção da velocidade do veículo, obrigando-o a descrever a curva. Como o módulo da velocidade do automóvel é constante, este descreve um movimento circular uniforme.
- e)(F) A força de atrito cinético, nesse contexto, está relacionada a situações em que há deslizamento dos pneus.

110. Resposta correta: C

C 6 H 20

- a)(F) Ao se considerar incorretamente que houve uma aproximação de 5 m entre o olho e a árvore, obtém-se:

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D'} \Rightarrow \frac{h_i}{5} = \frac{14 \cdot 10^{-2}}{30} \Rightarrow h_i \cong 2,33 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 3,3 \text{ mm}$$

Ou seja, um aumento de 3,3 mm.

- b)(F) Ao se admitir incorretamente que o valor de 7 cm era o diâmetro da esfera e considerar-se que a distância **d** equivale a 3,5 cm, encontra-se:

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{5 \text{ m}} = \frac{3,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{D} \Rightarrow D = 8,75 \text{ m}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D'} \Rightarrow \frac{h_i}{5} = \frac{14 \cdot 10^{-2}}{13,75} \Rightarrow h_i \cong 5,01 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 5,01 - 2,00 = 3,01 \text{ cm} = 30,1 \text{ mm}$$

Ou seja, um aumento de 30,1 mm.

- c)(V) O aparato descrito baseia-se no princípio de funcionamento de uma câmara escura. A distância **d** da imagem ao orifício é igual ao diâmetro do modelo de olho, ou seja, 14 cm. Seja **D** a distância do objeto (árvore) ao orifício, **h_i** a altura da imagem formada e **h_o** a altura do objeto, para uma câmara escura, tem-se:

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{5 \text{ m}} = \frac{14 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{D} \Rightarrow D = 35 \text{ m}$$

Aumentando-se o distanciamento entre o olho e a árvore, a nova distância **D'** entre o objeto e o orifício é de 40 m. Assim, tem-se:

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D'} \Rightarrow \frac{h_i}{5} = \frac{14 \cdot 10^{-2}}{40} \Rightarrow h_i = 1,75 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 1,75 \text{ cm}$$

Logo, há uma redução de 0,25 cm, ou 2,5 mm, na altura da imagem.

- d)(F) Ao se usar incorretamente o raio em vez do diâmetro da esfera nos cálculos, tem-se:

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{5 \text{ m}} = \frac{7 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{D} \Rightarrow D = 17,5 \text{ m}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D'} \Rightarrow \frac{h_i}{5} = \frac{7 \cdot 10^{-2}}{22,5} \Rightarrow h_i \cong 1,56 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 15,6 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = -4,4 \text{ mm}$$

Como o resultado é negativo, considerou-se uma redução de 4,4 mm.

- e)(F) Ao se realizar incorretamente a etapa final do cálculo de **D**, tem-se:

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{5 \text{ m}} = \frac{14 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{D} \Rightarrow D = 5 \cdot 14 \cdot 2 = 140,0 \text{ m}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d}{D'} \Rightarrow \frac{h_i}{5} = \frac{14 \cdot 10^{-2}}{145} \Rightarrow h_i \cong 0,48 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 0,48 - 2 = -1,52 \text{ cm} = -15,2 \text{ mm}$$

Como o resultado é negativo, considerou-se uma redução de 15,2 mm.

111. Resposta correta: D

C 3 H 12

- a)(F) O mercúrio orgânico se acumula nos tecidos ao longo da cadeia trófica, processo conhecido como magnificação trófica, sendo esse o meio pelo qual a população ribeirinha é exposta ao mercúrio; logo, não há relação com o uso dos rios para navegação.
- b)(F) As informações presentes no texto permitem concluir que o mercúrio orgânico chega à população ribeirinha devido à magnificação trófica; portanto, não há, nesse caso, relação com a aplicação de fertilizantes para agricultura.
- c)(F) O uso de plantas locais para fins medicinais não é o meio pelo qual a população ribeirinha é exposta ao mercúrio. Essa exposição ocorre por meio do consumo de peixes contaminados com esse metal.

- d)(V) A construção de barragens em conjunto com as características do solo amazônico produzem as condições necessárias para que haja conversão do mercúrio inorgânico em metilmercúrio, que é incorporado às cadeias alimentares por algas. Essa forma orgânica do mercúrio chega à população ribeirinha, que pratica pesca de subsistência, por meio do consumo de peixes que têm esse metal acumulado em sua biomassa.
- e)(F) O mercúrio chega à população ribeirinha por meio do consumo de pescado contaminado com esse metal; portanto, não há relação com a chuva formada pela evapotranspiração da vegetação local.

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

- a)(F) O aluno pode ter utilizado, em seu primeiro cálculo, a variação de temperatura para o ano de 2100 para o caso “Se fizermos alguma coisa”:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$A \cdot \Delta h = A \cdot h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta h = h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$1,3 = h_0 \cdot \gamma \cdot 0,6 \Rightarrow h_0 \cdot \gamma = 2,17 \text{ (S.I.)}$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$A \cdot \Delta h = A \cdot h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow 3,5 = 2,17 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T \cong 1,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

Ele somou esse resultado à variação de temperatura mostrada no gráfico para o ano de 2100 para o caso “Se fizermos alguma coisa”:

$$\Delta T_{\text{final}} = 0,6 + 1,6 = 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

- b)(F) O aluno pode ter considerado a variação de temperatura no ano de 2100 a partir do gráfico A, sendo que se pede a variação de temperatura até o ano de 2300.

- c)(F) O aluno pode ter estabelecido a seguinte relação com base nos dados do primeiro gráfico:

$$2100 \text{ ————— } 3 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$2300 \text{ ————— } x$$

$$x \cong 3,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

- d)(F) O aluno pode ter utilizado, inicialmente, a variação de temperatura para o ano de 2100 para o caso “Se fizermos alguma coisa”:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$A \cdot \Delta h = A \cdot h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta h = h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$1,3 = h_0 \cdot \gamma \cdot 0,6 \Rightarrow h_0 \cdot \gamma = 2,17 \text{ (S.I.)}$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$A \cdot \Delta h = A \cdot h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow 3,5 = 2,17 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T \cong 1,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

Ele somou esse resultado à variação de temperatura mostrada no gráfico A para o ano de 2100 para o caso “Se não fizermos alguma coisa”, obtendo $\Delta T_{\text{final}} = 3 + 1,6 = 4,6 \text{ }^\circ\text{C}$.

- e)(V) Considerando o gráfico A, até o ano de 2100, a variação de temperatura será de $3 \text{ }^\circ\text{C}$. No gráfico B, até o ano de 2100, o aumento do nível do mar é de aproximadamente $\Delta h = 1,3 \text{ m}$. Utilizando-se os dados dos gráficos e aplicando-se a expressão da dilatação térmica volumétrica para líquidos, tem-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$A \cdot \Delta h = A \cdot h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta h = h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$1,3 = h_0 \cdot \gamma \cdot 3 \Rightarrow h_0 \cdot \gamma = 0,433 \text{ (S.I.)}$$

No gráfico B, até o ano de 2300, a elevação do nível do mar é de aproximadamente $\Delta h = 3,5 \text{ m}$. Utilizando-se novamente a expressão da dilatação volumétrica, obtém-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$A \cdot \Delta h = A \cdot h_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow 3,5 = 0,433 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T \cong 8,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

- a)(F) Interações do tipo íon-dipolo ocorrem entre íons e compostos moleculares. Como não há a presença de íons, a força que se estabelece não é do tipo íon-dipolo.
- b)(F) Tanto a cisteína quanto o etilcianoacrilato são compostos moleculares nos quais há regiões polarizadas resultantes da diferença de eletronegatividade entre os elementos. Como os átomos de hidrogênio da cisteína estão ligados a oxigênio e nitrogênio, trata-se de um tipo específico de interação chamado de ligação de hidrogênio.
- c)(F) Interações do tipo forças de London (também chamadas de dipolo induzido) ocorrem entre substâncias apolares. Como as moléculas apresentadas são polares, a força que se estabelece não é do tipo forças de London.

- d)(F) Ligações covalentes não são um tipo de interação intermolecular, pois ocorrem entre os átomos que constituem as moléculas. Assim, não são responsáveis pela atração entre a cisteína e o etilcianoacrilato.
- e)(V) Interações do tipo ligação de hidrogênio ocorrem entre substâncias polares que apresentam hidrogênio ligado a um átomo de flúor, oxigênio ou nitrogênio. Como na cisteína há hidrogênios ligados a átomos de nitrogênio e de oxigênio, ocorrem interações com os oxigênios da molécula de etilcianoacrilato do tipo ligação de hidrogênio, que são interações muito fortes.

114. Resposta correta: B

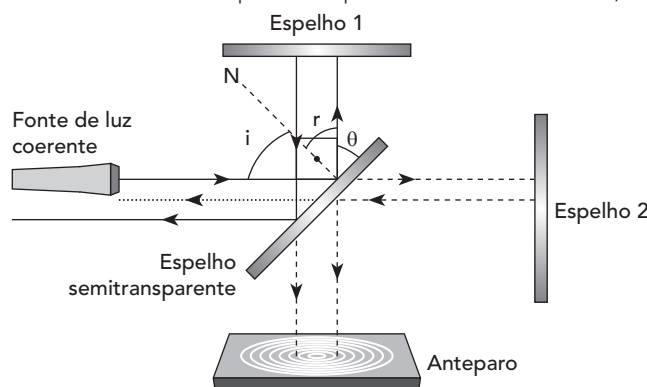
C 2 H 7

- a)(F) O leite é uma mistura, por isso a temperatura de ebulição ocorre em um intervalo de variação. Assim, esse parâmetro não pode ser utilizado na detecção de hidróxido de sódio nem de peróxido de hidrogênio.
- b)(V) O peróxido de hidrogênio reage com o permanganato de potássio, que é um forte oxidante, causando sua decomposição em água e gás oxigênio, de acordo com a equação: $2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 3 \text{O}_2 + 2 \text{MnO}_2 + 2 \text{KOH} + 2 \text{H}_2\text{O}$. Por isso, pode ser usado como titulante para a determinação da quantidade de peróxido de hidrogênio em uma amostra.
- c)(F) O hidróxido de potássio não reage com o hidróxido de sódio, pois ambos apresentam características químicas semelhantes, por serem bases inorgânicas; também não ocorre reação química entre bases e peróxidos. Portanto, esse parâmetro não deve ser utilizado na detecção de contaminantes no leite.
- d)(F) O álcool etílico é considerado um solvente orgânico que apresenta alta miscibilidade com a água, porém não reage com bases nem com peróxidos. Portanto, a adição de álcool etílico não é eficaz para determinar a presença de aditivos irregulares.
- e)(F) O leite é uma mistura, por isso sua densidade varia conforme a composição. Assim, não se trata de um parâmetro adequado para a detecção de hidróxido de sódio nem de peróxido de hidrogênio.

115. Resposta correta: E

C 1 H 1

- a)(F) A polarização relaciona-se à seleção de uma direção de propagação da onda, impedindo as demais; portanto, não corresponde ao fenômeno que ocorre no anteparo.
- b)(F) O fenômeno de difração da luz ocorre quando ela é desviada por um obstáculo, o que não ocorre no caso do interferômetro apresentado. Além disso, o ângulo θ mede 45° em vez de 30° .
- c)(F) No aparelho apresentado não ocorre difração, pois esse fenômeno está relacionado ao desvio da luz por um obstáculo, o que não se observa nesse caso.
- d)(F) O ângulo deve ser de 45° , e não de 30° .
- e)(V) Para haver franjas claras e escuras, os raios que chegam ao anteparo devem sofrer interferência. Como os espelhos estabelecem um ângulo de 90° entre si e a normal do espelho 2 é paralela ao feixe da fonte, tem-se:



Nesse caso, como $i + r = 90^\circ$ e $i = r$, $r = 45^\circ$. Logo, $\theta = 45^\circ$.

116. Resposta correta: B

C 4 H 14

- a)(F) É o alongamento celular promovido pela auxina, e não as divisões celulares promovidas pela giberelina, que leva à curvatura da planta em direção à luz.
- b)(V) A auxina é um hormônio fotossensível que, ao se acumular nas áreas menos iluminadas do caule, promove o alongamento celular e a consequente curvatura da planta em direção à fonte de luz.
- c)(F) As gemas laterais são formadas por células capazes de se multiplicar ativamente, mas não são elas as responsáveis pelo encurvamento das plantas em direção à luz; esse processo ocorre devido ao alongamento celular promovido pela auxina.
- d)(F) Concentrações equivalentes de auxinas e citocinas na planta levam à formação de calos, que são massas indiferenciadas de células. Porém, não são esses calos os responsáveis pelo encurvamento das plantas em direção à luz.
- e)(F) O fenômeno observado é chamado de fototropismo positivo, que é o crescimento do caule das plantas em direção a uma fonte de luz. Esse movimento é promovido pelo hormônio vegetal auxina.

C 6 H 22

117. Resposta correta: E

- a) (F) A reflexão é um fenômeno que ocorre quando a luz atinge uma superfície e muda de direção e/ou sentido, como acontece com os espelhos. O cimento não apresenta superfícies refletoras; assim, o brilho observado é oriundo do próprio material.
- b) (F) A difração é um fenômeno que ocorre quando uma onda encontra um obstáculo. Tal particularidade não acontece nesse caso, pois não há obstáculos no caminho percorrido pela luz até que ela atinja o cimento.
- c) (F) A refração é um fenômeno associado à mudança do meio no qual uma onda se propaga. Tal fenômeno não ocorre nesse caso, pois não há mudança no meio de propagação da luz, que é o ar.
- d) (F) Os materiais empregados na fabricação do cimento não são radioativos. Além disso, nem todo material radioativo emite luz.
- e) (V) As substâncias luminescentes emitem luz quando são submetidas a algum estímulo. A energia proveniente da luz é capaz de excitar os elétrons do material do qual o concreto é composto, promovendo saltos quânticos; ao retornar para o estado fundamental, os elétrons emitem radiação eletromagnética cuja frequência é visível ao olho humano, produzindo o brilho.

C 4 H 14

118. Resposta correta: C

- a) (F) A permeabilidade do duto coletor é influenciada pelo hormônio antidiurético e não é comprometida pelas glomerulopatias, uma vez que estas afetam os glomérulos, que estão presentes no início do processo de formação da urina.
- b) (F) A reabsorção da água que foi retirada do sangue não ocorre nos glomérulos; portanto, esse processo não é afetado diretamente pelas glomerulopatias.
- c) (V) Glomérulos são as unidades nas quais ocorre a filtração de sangue nos rins. As glomerulopatias comprometem o processo de formação da urina e a remoção de excretas nitrogenadas do sangue, gerando uma série de malefícios para o corpo, como a insuficiência renal crônica terminal.
- d) (F) A passagem dos fluidos do túbulo contorcido proximal para o túbulo contorcido distal, que ocorre por meio da alça néfrica, não é comprometida pelas glomerulopatias, uma vez que estas afetam os glomérulos, estruturas presentes no início do processo de formação da urina.
- e) (F) A secreção tubular e a regulação da concentração de íons no filtrado não são comprometidas diretamente pelas glomerulopatias, uma vez que estas afetam os glomérulos, estruturas presentes no início do processo de formação da urina.

C 7 H 24

119. Resposta correta: A

- a) (V) A hidratação é uma reação orgânica que consiste na adição de uma molécula de água a hidrocarbonetos insaturados, como é o caso do eteno, em meio ácido. Obtém-se como produto um álcool, nesse caso, o etanol. A equação que representa o processo é $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
- b) (F) A halogenação é uma reação orgânica que consiste na adição de um halogênio (X_2) a hidrocarbonetos insaturados, obtendo um haleto orgânico. Assim, a halogenação do eteno corresponderia a $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{X}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{X}-\text{CH}_2\text{X}$.
- c) (F) A desidrogenação é uma reação orgânica que consiste na remoção de hidrogênio (H_2) de hidrocarbonetos saturados, obtendo um hidrocarboneto insaturado. Assim, a desidrogenação do etano formaria eteno, de acordo com a equação $\text{CH}_3\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$.
- d) (F) A oxidação branda é uma reação orgânica que consiste na adição de dois grupos $-\text{OH}$ à dupla ligação, usando como agente oxidante uma solução diluída de KMnO_4 para se obter um diol vicinal. Assim, a oxidação branda do etanol formaria etano-1,2-diol, de acordo com a equação $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + [\text{O}] + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.
- e) (F) A hidrogenação catalítica é uma reação orgânica que consiste na adição de hidrogênio (H_2) a hidrocarbonetos insaturados, diminuindo o grau de saturação destes. Assim, a hidrogenação do etino produziria eteno, de acordo com a equação $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2$.

C 3 H 11

120. Resposta correta: D

- a) (F) A manutenção de determinadas características fenotípicas de interesse no rebanho é um dos objetivos da técnica de clonagem de bovinos, e não uma de suas limitações.
- b) (F) Uma das limitações da técnica de clonagem atualmente é o fato de os animais clonados apresentarem envelhecimento precoce, e não amadurecimento lento.
- c) (F) A técnica de clonagem animal recebe uma grande quantidade de investimentos atualmente, uma vez que tem o potencial de aumentar a produtividade da pecuária.
- d) (V) Uma das limitações da técnica de clonagem é a mortalidade ainda alta de indivíduos durante a gestação. Há vários estudos sendo desenvolvidos com o propósito de reduzir a perda gestacional de organismos clonados.
- e) (F) Não há uma relação direta entre geração de indivíduos clonados e infertilidade.

C 1 H 2

121. Resposta correta: E

- a) (F) O soro anti-D impede a sensibilização do sistema imune materno ao destruir células do filho que podem ter entrado na circulação sanguínea materna. Esse soro é composto por imunoglobulina que atua sobre os antígenos relacionados ao fator Rh, e não sobre os antígenos relacionados ao tipo sanguíneo.
- b) (F) Na eritroblastose fetal, as hemácias do filho Rh^+ são destruídas por anticorpos maternos. Neutralizar os antígenos maternos não é eficiente nessa situação, uma vez que, na proposta trabalhada, o foco está em lidar com os anticorpos e com a sensibilização do sistema imune materno.

- c) (F) O soro anti-D possui imunoglobulinas anti-D que destroem células do feto que podem ter entrado na circulação sanguínea materna. Essa ação não possui relação com igualar o tipo sanguíneo do feto ao da mãe.
- d) (F) O soro anti-D contém anticorpos que atuam sobre células fetais circulantes no corpo materno, de forma que o propósito de sua aplicação não é impedir a movimentação dos anticorpos maternos.
- e) (V) O soro contendo anticorpos anti-D é administrado no corpo materno com a finalidade de destruir células fetais Rh⁺ circulantes em seu sangue antes que elas possam sensibilizar o sistema imune materno.

122. Resposta correta: D**C 7 H 25**

- a) (F) O processo descrito não interfere na composição e no funcionamento da ponte salina, pois age na conversão de lítio metálico em lítio iônico sem que haja adição ou remoção de espécies químicas.
- b) (F) A quantidade de energia da bateria não é aumentada, uma vez que a diferença de potencial de uma pilha é determinada pela diferença que existe entre os potenciais de cada elemento que compõe os eletrodos da reação eletroquímica.
- c) (F) O processo mencionado promove a migração das espécies da ilha de lítio para os eletrodos. Dessa maneira, a troca ocorre entre a ilha e o eletrodo, e não entre as ilhas.
- d) (V) Quando o lítio “morto” é empurrado para os eletrodos, ocorre a conversão do lítio metálico (Li₀) a íons de lítio (Li⁺), o que possibilita que esses íons voltem a participar da reação de oxirredução que produz energia, aumentando a durabilidade da bateria.
- e) (F) O processo apresentado não interfere na velocidade da reação que ocorre nos eletrodos. O estímulo ocorre apenas para que o íon metálico nas ilhas se movimente em direção aos eletrodos, onde ocorrem as reações de oxirredução.

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

- a) (F) A hipótese apresentada no texto relaciona a característica dos lipídios de atuarem como reserva de energia à sobrevivência de nossos antepassados em períodos de escassez de alimento, nos quais houve a seleção de genes que favorecem o acúmulo de lipídios. O favorecimento desses genes não possui relação direta com o fato de lipídios serem insolúveis em água.
- b) (V) Lipídios são importantes reservas de energia para os seres vivos. De acordo com a hipótese apresentada, os indivíduos que possuíam maior facilidade em acumular lipídios teriam maiores chances de sobreviver a períodos de escassez de alimentos, uma vez que teriam mais reservas de energia. Dessa forma, genes que favorecem o acúmulo de lipídios seriam favorecidos pela seleção natural.
- c) (F) Lipídios possuem um papel importante na fisiologia hormonal humana, mas, de acordo com a hipótese apresentada no texto, a característica desses elementos orgânicos relacionada ao favorecimento dos genes em questão é a de atuarem como reserva energética. Essa relação se torna evidente quando o texto aborda a ocorrência de momentos de escassez de alimentos.
- d) (F) Os lipídios, de fato, são bons isolantes térmicos. Entretanto, a hipótese apresentada no texto relaciona a característica dos lipídios de atuarem como reserva energética à seleção de genes que favorecem o acúmulo dessas moléculas no corpo humano.
- e) (F) A hipótese em questão relaciona a seleção de genes que favorecem o acúmulo de lipídios à característica dessas moléculas de atuarem como importantes reservas de energia, portanto não há, nesse caso, relação com o fato de lipídios participarem da composição da membrana plasmática.

124. Resposta correta: D**C 1 H 2**

- a) (F) O ar frio, mais denso, desce e concentra-se no nível inferior da estrutura interna do iglu. Já o ar quente, menos denso, sobe e concentra-se na região superior, o que mantém o morador aquecido. Esse processo de transferência de calor é chamado de convecção, e não de condução.
- b) (F) O duto de ventilação é responsável pela manutenção do ar fresco no interior do iglu. Essa troca de massas de ar propicia o resfriamento do ambiente interno da construção, e não o aquecimento.
- c) (F) A radiação emitida pela fogueira aquece o morador, protegendo-o do frio. Porém, esse é um mecanismo de emissão de calor, e não de retenção. Além disso, o que ocorre é uma transferência de calor entre a fogueira e o meio interno, e não uma irradiação de ar quente da fogueira. Essa transferência de calor é que causa o aquecimento do ar.
- d) (V) O gelo é um bom isolante térmico e é utilizado na construção das paredes do iglu a fim de dificultar a perda de calor para o meio externo, principalmente por condução. O mecanismo de retenção do calor no iglu é parecido com o que ocorre quando se utiliza um casaco para se proteger do frio.
- e) (F) A neve é um isolante térmico, e não um condutor. Ela é utilizada para dificultar a perda de calor por condução.

125. Resposta correta: C**C 7 H 27**

- a) (F) O hidróxido de magnésio é uma base fraca, por isso não reage com a soda cáustica, que também é uma base, e não provoca sua neutralização para amenizar os danos causados pelo derramamento.
- b) (F) O cloreto de sódio é um sal neutro, por isso não reage com a soda cáustica, que é uma base, e não provoca sua neutralização para amenizar os danos do acidente.

- c)(V) A soda cáustica, nome comercial do hidróxido de sódio, é uma base forte. Uma das maneiras de amenizar os efeitos do seu derramamento no ambiente é promover uma reação de neutralização, que tem como produtos a água e um sal. Para isso, é necessário reagir a soda cáustica com quantidade suficiente de um ácido forte, como o ácido clorídrico.
- d)(F) O óxido de cálcio é um óxido básico, por isso não reage com a soda cáustica, que também tem caráter básico, e não provoca sua neutralização para amenizar os danos causados pelo derramamento.
- e)(F) O etanol é um álcool, por isso não reage com a soda cáustica, que é uma base, e não provoca sua neutralização para amenizar os danos do acidente.

126. Resposta correta: E

C 8 H 30

- a)(F) A eritroblastose fetal é uma condição causada pela incompatibilidade dos sistemas Rh da mãe e do feto. O texto aborda o uso das enzimas com a proposta de otimizar o processo de doação de órgãos, algo que não levaria à redução de casos de eritroblastose fetal.
- b)(F) A técnica de remoção de antígenos A e B dos glóbulos vermelhos não possui a capacidade de alterar os alelos responsáveis pela determinação do tipo sanguíneo, uma vez que ela não afeta os genes presentes nas células que compõem o órgão.
- c)(F) O texto aponta que as enzimas intestinais são capazes de remover antígenos A e B, que são também chamados de aglutinogênios. As aglutininas são anticorpos presentes no plasma sanguíneo e não são afetadas pelas enzimas em questão.
- d)(F) Os testes de tipagem sanguínea são utilizados frequentemente em exames de sangue e não se tornarão obsoletos devido ao desenvolvimento da técnica de remoção de antígenos A e B dos glóbulos vermelhos.
- e)(V) Pessoas com sangue do tipo O são chamadas de doadoras universais porque não possuem aglutinogênio em suas hemácias, de forma que elas podem doar sangue para pessoas que não possuem o mesmo tipo sanguíneo que elas. O mesmo princípio vale para doação de órgãos; a mudança do tipo sanguíneo de órgãos, do tipo A para o tipo O, por exemplo, tem o potencial de permitir a criação de “órgãos universais”, que podem ser doados para pessoas de qualquer tipo sanguíneo, já que não provocariam reações de aglutinação do sangue em nenhuma pessoa.

127. Resposta correta: C

C 6 H 21

- a)(F) De acordo com o texto, a energia útil para realização do trabalho que movimenta o pistão e, conseqüentemente, o eixo motor está relacionada ao calor responsável pela expansão dos gases.
- b)(F) Em uma máquina térmica, o calor residual é fornecido para a fonte fria. No caso do motor de combustão interna, os gases resultantes da combustão constituem a fonte quente.
- c)(V) Conforme a Primeira Lei da Termodinâmica, em um sistema isolado, parte do calor fornecido a um sistema térmico é utilizada para a realização de trabalho. No caso do motor a combustão interna, esse trabalho está relacionado ao movimento do pistão e, conseqüentemente, à rotação do eixo motor do veículo. O calor não transformado em trabalho é responsável pelo aumento da energia interna do sistema. No caso do motor, essa parcela será transferida para o ambiente por meio do aquecimento das peças do motor, por exemplo.
- d)(F) O movimento ascendente do pistão ocorre por inércia, ou seja, a subida do pistão é determinada pelo eixo motor já em movimento.
- e)(F) A compressão rápida é um processo que ocorre antes da combustão. Além disso, por ser rápida, essa compressão é adiabática – ou seja, não envolve trocas de calor.

128. Resposta correta: E

C 6 H 23

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a porcentagem da energia E_p dissipada (20% de E_p) é equivalente à energia consumida pela residência:

$$\frac{E_p}{0,2 \cdot E_p} = \frac{1}{0,2} = 5$$

Assim, seriam necessários 5 blocos para alimentar a casa.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se 20% – porcentagem da energia E_p que foi dissipada – em vez de 80%:

$$E_u = 0,2 \cdot 36\,000 = 7\,200 \text{ kJ}$$

Sabendo-se que, em dois dias, a residência consome 28 800 kJ, seriam necessários 4 blocos ($4 \cdot E_u = 28\,800 \text{ kJ}$) para alimentar a residência nesse período.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se a taxa de eficiência e calculou-se a quantidade de blocos (n) da seguinte maneira:

$$n = \frac{36\,000}{14\,400} \cong 3$$

- d)(F) Possivelmente, a quantidade de energia útil foi dividida pela quantidade diária de energia consumida pela residência:

$$\frac{E_u}{E_c} = \frac{28\,800}{14\,400} = 2$$

- e)(V) Primeiramente, sabendo-se que 30 toneladas equivalem a 30 000 kg, calcula-se a energia potencial gravitacional (E_p) armazenada em um bloco:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 30\,000 \cdot 10 \cdot 120$$

$$E_p = 36\,000\,000 \text{ J} = 36\,000 \text{ kJ}$$

Em seguida, considerando a taxa de eficiência igual a 80%, a energia elétrica útil (E_u), obtida após a descida do bloco, será igual a:

$$E_u = 0,8 \cdot 36\,000 = 28\,800 \text{ kJ}$$

Sabendo-se que $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ kJ}$, a energia consumida (E_c) diariamente pela residência é dada por:

$$E_c = 4 \cdot 3,6 \cdot 10^3 = 14\,400 \text{ kJ}$$

Assim, em dois dias, a casa consumirá o equivalente a 28 800 kJ, ou seja, toda a energia elétrica útil. Portanto, 1 bloco é suficiente para alimentar a residência nesse período.

129. Resposta correta: B

C 2 H 5

- a)(F) Possivelmente, o cálculo do valor da potência dissipada foi feito de forma correta, mas houve um equívoco ao se considerar $15 \text{ min} = 0,15 \text{ h}$:

$$E = 9\,680 \cdot 0,15 = 1\,452 \text{ Wh} \Rightarrow E \cong 1,45 \text{ kWh}$$

- b)(V) Se o chuveiro for utilizado sempre no modo mais econômico, o efeito Joule – transformação de energia elétrica em energia térmica – deverá ser o menor possível. Pela Lei de Joule, tem-se:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

De acordo com o texto, o aparelho está submetido a uma tensão (U) constante de 220 V. Nesse caso, a potência dissipada (P) será mínima quando a resistência (R) for a maior possível, ou seja, quando o modo morno, o mais econômico, estiver ligado. Calculando-se a potência dissipada pelo aparelho, obtém-se:

$$P = \frac{220^2}{5} = 9\,680 \text{ W}$$

Assim, para obter a quantidade de energia (E) consumida diariamente, sabendo que $15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$, calcula-se:

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = 9\,680 \cdot 0,25 = 2\,420 \text{ Wh} \Rightarrow E = 2,42 \text{ kWh}$$

- c)(F) Possivelmente, foi obtida a quantidade de energia consumida para cada um dos modos. Em seguida, focando-se apenas o trecho “valor do consumo médio”, calculou-se a média aritmética simples dos valores obtidos:

$$\frac{2,42 + 4,84}{2} = \frac{7,26}{2} = 3,63$$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se o modo quente como o mais econômico por estar associado à menor resistência.

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{220^2}{2,5} = 19\,360 \text{ W}$$

$$E = 19\,360 \cdot 0,25 = 4\,840 \text{ Wh} \Rightarrow E = 4,84 \text{ kWh}$$

- e)(F) Possivelmente, calculou-se apenas a potência dissipada no modo morno e considerou-se que esse valor corresponde diretamente ao consumo médio diário de energia elétrica.

130. Resposta correta: C

C 5 H 18

- a)(F) A turbidez da água é oriunda da presença de partículas em suspensão. Parte dessas partículas é removida por meio do processo de decantação (com o uso de sulfato de alumínio e de cloreto férrico), mas a diminuição mais significativa da turbidez, quando as partículas menores são removidas, ocorre após a filtração (que não usa reagentes químicos).
- b)(F) A hidrólise do sulfato de alumínio e do cloreto férrico resulta na acidificação do meio, o que provoca diminuição do pH da água.
- c)(V) O sulfato de alumínio e o cloreto férrico reagem entre si, produzindo sulfato férrico, que é um sal insolúvel. Esse sal atua como agente coagulante, agrupando as partículas de impureza para formar flocos – que são partículas maiores e mais pesadas. Devido à ação da gravidade, os flocos tendem a se depositar no fundo do tanque de tratamento.
- d)(F) O sulfato de alumínio e o cloreto férrico não atuam como agentes desinfetantes. O reagente químico usado para essa finalidade é o cloro.
- e)(F) O único reagente adicionado no tratamento da água que pode ter a finalidade de amenizar quadros de saúde da população é o fluoreto de sódio, pois o flúor atua na prevenção de cáries dentárias.

131. Resposta correta: C

C 5 H 17

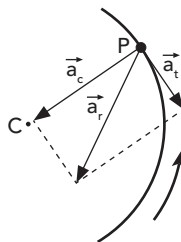
- a)(F) Para que o produto tivesse a cor vermelha, a cor absorvida seria a verde, que corresponde ao comprimento de onda entre 490 e 560 nm.
- b)(F) Para que o produto tivesse a cor amarela, a cor absorvida seria a violeta, que corresponde ao comprimento de onda entre 400 e 430 nm.

- c)(V) Os compostos químicos emitem luz no comprimento de onda correspondente à cor complementar àquela que corresponde ao comprimento de onda absorvido. Assim, entre 445 e 465 nm, a cor absorvida é o azul. Como a cor complementar é a laranja, essa será a cor observada no produto.
- d)(F) Para que o produto tivesse a cor violeta, a cor absorvida seria a amarela, que corresponde ao comprimento de onda entre 560 e 580 nm.
- e)(F) Para que o produto tivesse a cor verde, a cor absorvida seria a vermelha, que corresponde ao comprimento de onda entre 620 e 800 nm.

132. Resposta correta: D

C 6 H 20

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a aceleração tangencial.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a aceleração centrípeta, admitindo que o sentido dela é para fora da curva.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a aceleração centrípeta.
- d)(V) A aceleração centrípeta (a_c) aponta para o centro da trajetória, e a aceleração tangencial (a_t) é tangente à curva no ponto P, com sentido contrário ao do movimento do kart (pois a velocidade deste diminui com o tempo durante o movimento). Logo, tem-se:



- e)(F) Possivelmente, considerou-se que se tratava de um movimento acelerado, não retardado.

133. Resposta correta: B

C 8 H 28

- a)(F) Ao falar de ácido clorídrico, o texto se refere à mucosa gástrica, que secreta o suco gástrico.
- b)(V) A mucosa gástrica, encontrada no estômago, secreta ácido clorídrico. A capacidade da bactéria *H. pylori* de produzir uma enzima que a protege dos efeitos do pH ácido do ambiente permite que ela colonize a mucosa gástrica, apesar do pH baixo do ácido estomacal.
- c)(F) O texto se refere à colonização da mucosa gástrica pela bactéria *H. pylori*, logo não se refere à mucosa genital, uma vez que ela não produz ácido clorídrico.
- d)(F) A produção de ácido clorídrico ocorre na mucosa gástrica, e não na mucosa bucal.
- e)(F) Não há produção de ácido clorídrico na mucosa nasal; essa produção ocorre na mucosa gástrica.

134. Resposta correta: A

C 7 H 26

- a)(V) Para fazer a comparação entre a combustão de uma mesma massa de amônia e de carvão, deve-se considerar a quantidade de energia liberada por quilo, conhecida como poder calorífico. Para se converter as entalpias de combustão de kJ/mol para kJ/kg, realizam-se os cálculos a seguir.

$$\text{Amônia: } \Delta H = -\frac{1267 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -\frac{1267 \text{ kJ}}{17 \text{ g}} = -74,5 \text{ kJ/g} = 74\,500 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{Carvão: } \Delta H = -\frac{394 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -\frac{394 \text{ kJ}}{12 \text{ g}} = -32,8 \text{ kJ/g} = 32\,800 \text{ kJ/kg}$$

Ou seja, a queima de uma mesma quantidade de amônia libera mais que o dobro de energia que a queima da respectiva massa de carvão. Assim, além dos benefícios do ponto de vista ambiental, o processo também é energeticamente eficiente.

- b)(F) A combustão de amônia libera, a cada quilo de material queimado, 41700 kJ de energia a mais do que a queima de carvão, um valor relativamente alto, principalmente quando se considera que nas usinas são queimadas muitas toneladas de material. Portanto, os ganhos não são irrelevantes.
- c)(F) A combustão da amônia libera maior quantidade de gases que a combustão do carvão. Caso fosse considerado incorretamente que o N_2 é um gás de efeito estufa, isso levaria a crer que a tecnologia é prejudicial do ponto de vista ambiental. Porém, o N_2 não é gás do efeito estufa, e a água, apesar de participar do efeito estufa, é menos prejudicial ao ambiente do que o gás carbônico.
- d)(F) Caso fosse considerado incorretamente que o valor da entalpia de combustão deve ser dividido por quatro, por causa da estequiometria da reação, seria obtido um valor de $\Delta H = -316,7 \text{ kJ/mol}$, correspondente a $-18,63 \text{ kJ/g}$. Isso levaria a crer que, do ponto de vista energético, a proposta seria ineficiente, pois haveria diminuição da energia liberada, apesar dos ganhos ambientais.
- e)(F) A queima da amônia juntamente ao carvão é satisfatória, pois libera maior quantidade de energia. Do ponto de vista ambiental, o processo não é irrelevante, pois resulta em uma considerável diminuição da emissão de gás carbônico, principal gás de efeito estufa.

135. Resposta correta: A

- a)(V) A mistura utilizada popularmente para limpeza resulta na formação de um gás, o que é característico da reação entre um ácido e um sal de caráter alcalino. Nesse caso, o ácido é o vinagre, e o sal é o bicarbonato de sódio. A nomenclatura desse composto também evidencia que ele pertence à função inorgânica dos sais.
- b)(F) Por ser um sal básico, o bicarbonato de sódio apresenta caráter alcalino, mas não pertence à função inorgânica das bases. Tal fato se evidencia pelo produto da reação (um gás) e pela própria nomenclatura desse composto. Caso fosse uma base de sódio, haveria formação de sal e água, e a nomenclatura do composto seria "hidróxido de sódio".
- c)(F) Como reage com um ácido resultando na formação de um gás, o composto não pode ser também um ácido.
- d)(F) Os óxidos são compostos binários formados por oxigênio e outro elemento e podem ter caráter básico, ou alcalino, sendo que a reação entre um óxido alcalino e um ácido resulta em sal e água. Portanto, como forma-se um gás na reação, o bicarbonato de sódio não pode ser um óxido alcalino. Além disso, caso fosse um óxido, sua nomenclatura seria "óxido de sódio".
- e)(F) Os peróxidos são compostos binários em que o oxigênio apresenta Nox igual a -1 , sendo que, ao reagirem com ácidos, produzem um sal e um peróxido de hidrogênio. Portanto, como forma-se um gás na reação, o bicarbonato de sódio não pode ser um peróxido. Além disso, caso fosse um peróxido, sua nomenclatura seria "peróxido de sódio".