

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**Questões de 1 a 25**

1. O DNA é uma macromolécula constituída por vários nucleotídeos que são constituídos por um radical fosfato, uma pentose (desoxirribose) e uma base nitrogenada (adenina, guanina, citosina ou timina). Sua replicação ocorre no núcleo, no sentido 5"–3", e é semiconservativa. Após a replicação, serve de molde para síntese de RNA no processo de transcrição. Apresenta sua maior parte por sequências não codificantes denominadas íntrons que são removidas pelo processo de *splicing*. É considerada a molécula da vida, pois apresenta os genes que determinam as características.

**Resposta correta: B**

2. A molécula de N<sub>2</sub>O é poliatômica, angular e possui inúmeras vibrações, e a sua absorção no infravermelho é intensa. Todas as outras moléculas são diatômicas e lineares, portanto, não contribuem efetivamente para a absorção.

**Resposta correta: D**

3. Calculando a corrente elétrica:

$$U = Ri \Rightarrow i = \frac{U}{R} = \frac{220}{1500} \Rightarrow i = 146,7 \times 10^{-3} \Rightarrow i = 146,7 \text{ mA}$$

100 a 200 mA: fibrilação cardíaca.

**Resposta correta: D**

4. O código genético é a relação entre os códons (trinca de bases do RNAm) e os aminoácidos por eles reconhecidos. É universal, pois é o mesmo em qualquer ser vivo, e degenerado ou redundante porque um único aminoácido pode ser reconhecido por mais de um códon, já que existem 61 códons codificantes para reconhecer apenas 20 tipos diferentes de  $\alpha$ - aminoácidos.

**Resposta correta: E**

5.  $V_{\text{final}} = 400,00 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$

$$V_{\text{inicial}} + V_{\text{água}} = 0,4 \text{ L}$$

$$V_{\text{inicial}} = (0,4 - V_{\text{água}}) \text{ L}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{final}} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$C_{\text{inicial}} = 80 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times M_{\text{NaOH}} = C_{\text{inicial}}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 80 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} = \frac{80 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{inicial}} \times V_{\text{inicial}} = [\text{NaOH}]_{\text{final}} \times V_{\text{final}}$$

$$2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times (0,4 - V_{\text{água}}) \text{ L} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,4 \text{ L}$$

$$V_{\text{água}} = 0,4 - \frac{0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,4 \text{ L}}{2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} =$$

$$= 0,3 \text{ L} = 300 \text{ mL (água adicionada)}$$

$$V_{\text{inicial}} = (0,4 - V_{\text{água}}) \text{ L} = 0,4 \text{ L} - 0,3 \text{ L} =$$

$$= 0,1 \text{ L} = 100 \text{ mL (solução mais concentrada)}$$

**Resposta correta: E**

6. Como se trata de uma substância pura, as temperaturas durante as mudanças de estado devem permanecer constantes. Sendo assim, o único gráfico que atende esse requisito é o da alternativa [B].

**Resposta correta: B**

7. Transcrição é o processo de síntese de RNA a partir do DNA e ocorre no núcleo. O RNA é um polinucleotídeo que participa da produção de proteína (tradução). É constituído por um radical fosfato, uma pentose (ribose) e uma base nitrogenada (adenina, guanina, citosina e uracila). Pode ser de 3 tipos: ribossômico (entra na formação dos ribossomos), mensageiro (apresenta uma cópia da informação genética a ser codificada) e o transportador (transporta aminoácidos para o local da síntese proteica).

**Resposta correta: C**

- 8.
- Pela Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência, a molécula de SO<sub>2</sub> deve ser ANGULAR.
  - Nessa representação, a ligação entre o oxigênio da esquerda e o enxofre é tipicamente uma ligação covalente DATIVA OU COORDENADA.
  - Nesse composto, o átomo de enxofre fica estável com 8 elétrons na camada de valência.
  - O átomo de enxofre apresenta 2 pares de elétrons livres para possíveis ligações covalentes coordenadas.
  - Devido à repulsão do par de elétrons livres do átomo de enxofre, a molécula apresenta geometria angular.

**Resposta correta: E**

9. Elevador subindo acelerado:

$$N - P = m \cdot a$$

$$N = P + m \cdot a$$

$$N = 900 + 90 \cdot 2$$

$$N = 1\,080 \text{ N}$$

$$\text{Ou } 108 \text{ kgf.}$$

Elevador descendo acelerado:

$$P - N = m \cdot a$$

$$N = P - m \cdot a$$

$$N = 900 - 90 \cdot 2$$

$$N = 720 \text{ N}$$

$$\text{Ou } 72 \text{ kgf.}$$

**Resposta correta: B**

10. Essa modificação genética (transgenia) do milho causa para o ser humano alguns efeitos: os positivos indicam que haverá maior produção de milho, que não será atacada pelas larvas; já os efeitos negativos indicam que há a possibilidade de que as lagartas se tornem resistentes à proteína Cry através da seleção natural, o que levaria à necessidade de outros meios de combate aos insetos em questão.

**Resposta correta: E**

11. O metano é o principal componente do Gás Natural Veicular (GLP) e sua combustão completa produz Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O).

**Resposta correta: B**

12. Se considerarmos a ausência de gravidade, não haverá força peso!

**Resposta correta: A**

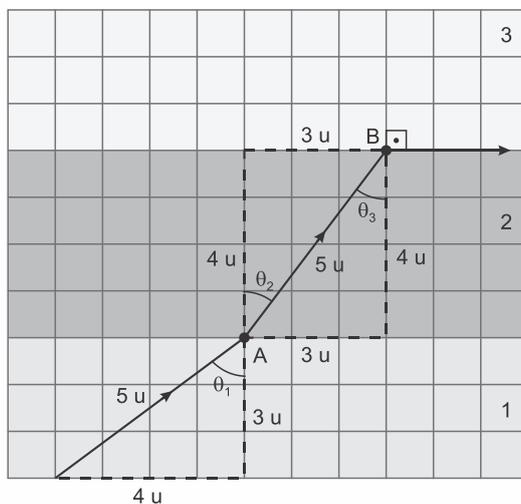
13. Irradiação adaptativa é o processo evolutivo pelo qual organismos submetidos a diferentes pressões seletivas (devido à ocupação de ambientes com condições ambientais distintas e à ocorrência de mutações independentes) originam vários outros grupos de organismos (no caso das espécies, por mecanismos de isolamento reprodutivo). Assim, a origem de todos os mamíferos (como macaco, lobo e foca) a partir de um ancestral comum pode ser usada como um importante exemplo de processos de irradiação adaptativa.

**Resposta correta: E**

14. Com o nome ferroso, o Nox do ferro é +2. Para a soma dar zero, o Nox do enxofre será –1.

**Resposta correta: B**

15. Aplicando a lei de Snell no ponto A da figura abaixo, obtemos:



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$3,0 \cdot \frac{4}{5} = n_2 \cdot \frac{3}{5}$$

$$\therefore n_2 = 4$$

**Resposta correta: E**

16. O processo de especiação é definido pela ocorrência de isolamento reprodutivo entre populações, ou seja, quando não há mais a possibilidade de fluxo gênico entre elas. Indivíduos da mesma espécie não apresentam isolamento reprodutivo entre si. Pode-se observar que a prole dos cruzamentos de III com todos os demais indivíduos é inviável ou estéril (a prole de III x I e de III x IV é inviável, e a prole de III x II e de III x V é estéril), o que indica que III está reprodutivamente isolado dos demais indivíduos (ou seja, pertence a uma espécie distinta).

Resposta correta: C

17.

- Fenol, enol e álcool alicíclico.
- Fenol, álcool insaturado e álcool alicíclico.
- Álcool aromático, enol e álcool alicíclico.
- Álcool aromático, álcool insaturado e álcool alifático.
- Fenol, álcool insaturado e álcool alifático.

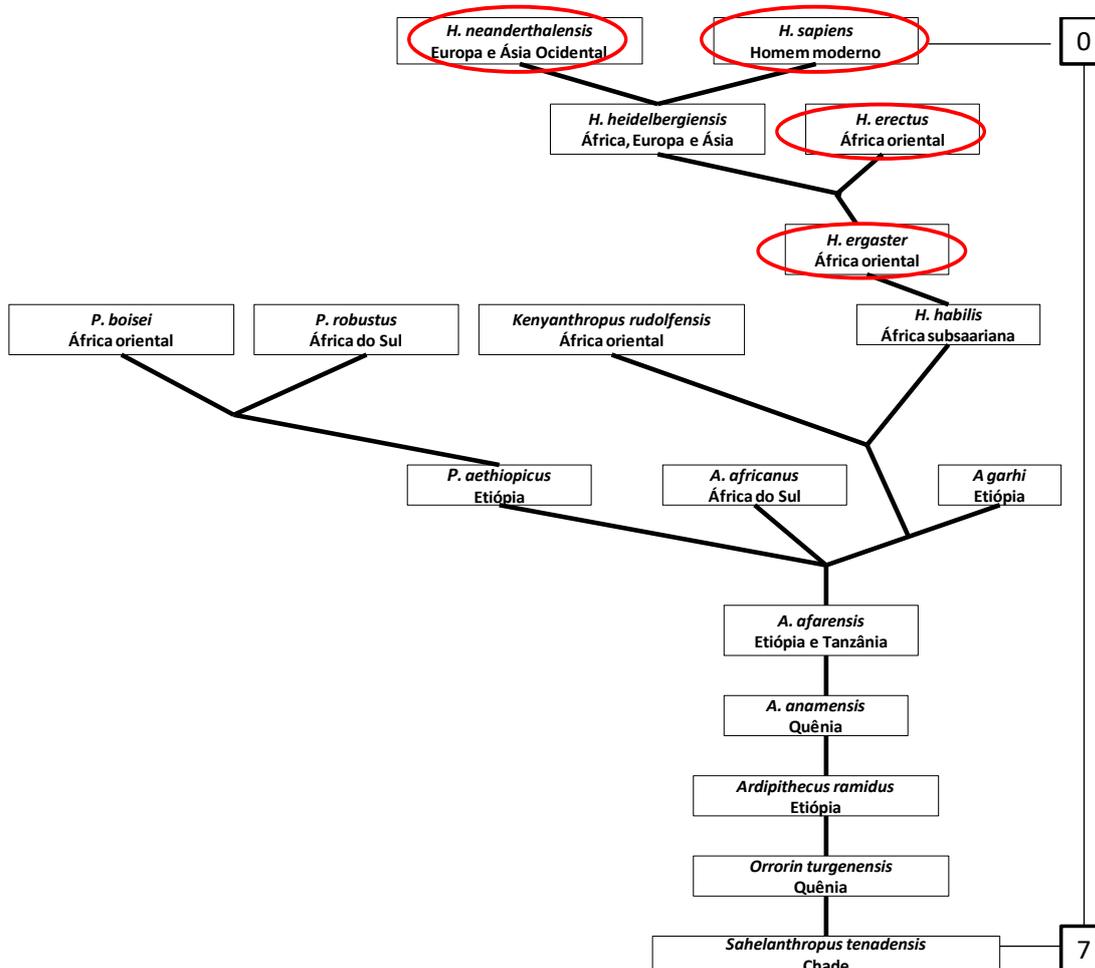
Resposta correta: D

18.  $D = 15 \cdot \frac{\sin(60 - 30)}{\cos 30^\circ} = 5\sqrt{3} \text{ cm}$

Resposta correta: D

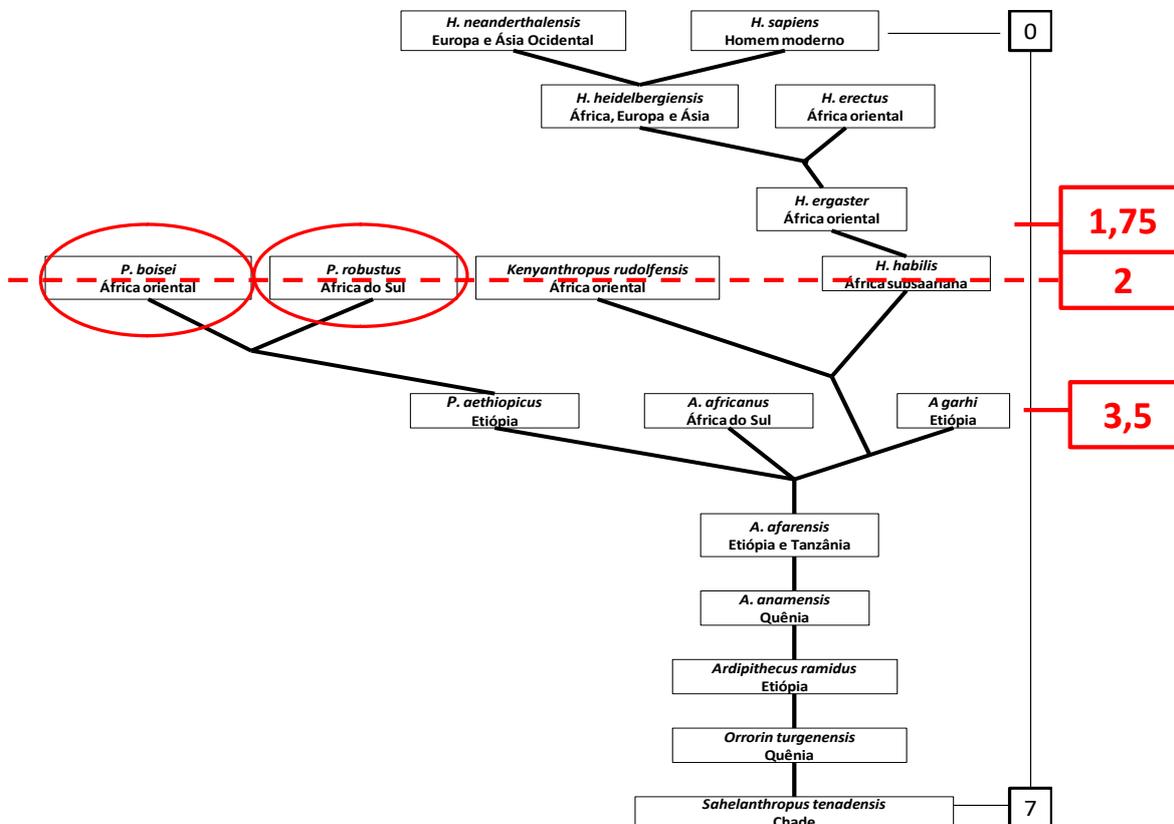
19. Analisando cada item:

Item A: falso. Segundo o cladograma, *H. neanderthalensis*, *H. sapiens* e *H. erectus* têm o *H. ergaster* como ancestral comum. Veja:



No entanto, não se trata do único ancestral, uma vez que *H. habilis* e outros também são ancestrais de *H. neanderthalensis*, *H. sapiens* e *H. erectus*.

Item B: verdadeiro. Segundo o cladograma, *P. boisei* e *P. robustus* viveram há cerca de 2 milhões de anos atrás. Veja:



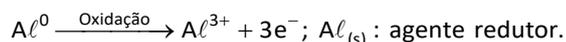
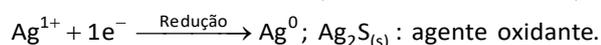
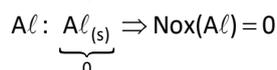
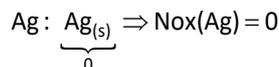
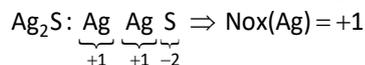
Item C: falso. Segundo o cladograma, *A. africanus* compartilha um ancestral comum com os hominídeos modernos.

Item D: falso. Como se pode observar no esquema, *P. boisei* não apresenta descendentes vivos nos dias de hoje.

Item E: falso. Apesar de os ancestrais humanos descritos no esquema serem todos encontrados na África, os mesmos ocorreram em diferentes partes do continente africano, uma vez que ocorreram migrações, nem que sejam dentro do próprio continente africano.

**Resposta correta: B**

20. Como o alumínio atua como agente redutor no processo, o objeto pode ser restaurado.



**Resposta correta: D**

21. A corrente elétrica fornecida pela bateria vale:

$$i = \frac{\text{Pot}}{U} = \frac{0,27}{9} = 0,03\text{A} = 30\text{mA}$$

A duração dessa bateria será de:

$$\Delta t = \frac{320\text{mAh}}{30\text{mA}} = \frac{32}{3}\text{h} = \frac{32}{3} \cdot 60\text{min} = 640\text{min}$$

$$N = \frac{640\text{min}}{45\text{min}} = 14,22 \text{ aulas}$$

A imagem dessa bateria precisa ficar grande para que seja possível ler a informação 320mAh no corpo dela.

**Resposta correta: D**

22. O linfócito B apresenta-se responsável pela produção de anticorpos, enquanto uma célula tumoral caracteriza-se por dividir-se indefinidamente (de forma descontrolada).

**Resposta correta: B**

23. O  $\text{Cu}^{+2}$  é o responsável pela cor azul, já que a solução de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  é incolor.

O  $\text{CrO}_4^{-2}$  é o responsável pela cor amarela, porque a solução de  $\text{KNO}_3$  é incolor.

**Resposta correta: C**

24. Sendo a ddp  $V$  constante, a maior potência elétrica  $P = U^2/R$  ocorrerá na configuração de menor resistência  $R$ , portanto, na situação I, que corresponde ao maior aquecimento da água.

Na situação II, a resistência equivalente é maior do que em I, portanto, a água aquecerá menos, ficará morna.

Na situação III, não há corrente elétrica no chuveiro, visto que o circuito está aberto. Nesse caso, a água ficará em sua temperatura normal (fria).

**Resposta correta: A**

25. Baseando-se no texto, os quadros fisiológicos relacionados à polinose têm como causa o contato com polens alergênicos desprendidos por gramíneas, em especial, a *Lolium multiflorum*, categoria de plantas classificadas como monocotiledôneas.

**Resposta correta: A**

$$26. d_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} = 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

$$0,8 \text{ g} \text{ ——— } 1 \text{ mL}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} \text{ ——— } 2 \text{ mL}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} = \frac{0,8 \text{ g} \times 2 \text{ mL}}{1 \text{ mL}} = 1,6 \text{ g}$$

$$1,6 \text{ g} \text{ ——— } 65 \text{ gotas}$$

$$m \text{ ——— } 1 \text{ gota}$$

$$m = \frac{1,6 \text{ g} \times 1 \text{ gota}}{65 \text{ gotas}} = \left(\frac{1,6}{65}\right) \text{ g}$$

$$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 = 3 \times 12 + 8 \times 1 + 1 \times 16 = 60$$

$$M_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} = \frac{m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3}}{M_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3}}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} = \frac{\left(\frac{1,6}{65}\right) \text{ g}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3} = 0,0004 \text{ mol} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

**Resposta correta: E**

27. **Resposta correta: C**

28. A eliminação dos agentes polinizadores por substâncias químicas diminui o processo de polinização e, conseqüentemente, a fecundação. Essas ocorrências reduzem, por conseqüência, o número de sementes produzidas pelos vegetais.

**Resposta correta: D**

29.

- Clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ) e metanoato de etila ( $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ).
- Glicerina (propan-1,2,3-triol) e etanal ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ).
- Etileno ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) e glicol (etan-1,2-diol).
- Hidroquinona (para-dihidroxibenzeno) e benzeno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ).
- Etoxietano ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ ) e iodofórmio ( $\text{CHI}_3$ ).

**Resposta correta: B**

$$30. U = 20i^2 + 10i \Rightarrow \frac{U}{i} = \frac{20i^2}{i} + \frac{10i}{i} \Rightarrow \boxed{R = 20i + 10}$$

A resistência elétrica da Britina varia linearmente com a corrente elétrica  $i$ .

**Resposta correta: C**

31. A batata-inglesa é um caule subterrâneo do tipo tubérculo e, por isso, apresenta cloroplastos em sua casca. Nessas organelas, está presente a clorofila, pigmento fotossensível responsável pela cor verde e que, na presença de luz, tende a realizar fotossíntese.

**Resposta correta: E**

32.

- O etanol NÃO é um combustível derivado do petróleo.
- As moléculas da gasolina unem-se por meio de INTERAÇÕES DO TIPO FORÇAS DE LONDON.
- SOMENTE O ETANOL E A ÁGUA realizam ligação de hidrogênio entre suas moléculas.
- Água e gasolina formam uma mistura HETEROGÊNEA, pois apresentam polaridades DIFERENTES.
- As moléculas do etanol unem-se por meio de ligações de hidrogênio.

**Resposta correta: E**

33. Cálculo do resistor equivalente em paralelo:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{4}{4} \therefore R_{eq} = 1\Omega$$

Com o auxílio da Primeira lei de Ohm, determinamos a tensão do circuito em paralelo:

$$U = R \cdot i \Rightarrow U = 1 \cdot 15 \quad U = 15 \text{ V}$$

Assim, ainda com a lei de Ohm, determinamos a corrente do ramo de  $2\Omega$ :

$$U = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{U}{R} = \frac{15}{2} \therefore i = 7,5 \text{ A}$$

**Resposta correta: A**

34. A distrofia é uma herança ligada ao sexo e os genes estão localizados na região não homóloga de X. A herança ocorre nos dois sexos com manifestação diferente.

O casal é normal para o caráter e tem uma criança afetada, então a mãe será normal e portadora, pois, se fosse normal homocigota, não poderia gerar um descendente afetado, já que o caráter, por ser recessivo, se manifesta em dose dupla.

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

Então, a criança é do sexo masculino e recebeu da mãe o gene para a distrofia.

**Resposta correta: D**

35. A sacarose é um composto molecular que não produz íons quando misturada à água.

**Resposta correta: C**

36. Neste processo, o gelo deve receber calor em três etapas, duas delas através do calor sensível que modifica a sua temperatura, e, na outra etapa, o calor latente para a mudança de fase.

1ª) Aquecimento do gelo até a temperatura de fusão:

$$Q_1 = m \cdot c_{\text{gelo}} \cdot \Delta T \Rightarrow \frac{Q_1}{m} =$$

$$= 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} (0 - (-2)) ^\circ\text{C} \therefore \frac{Q_1}{m} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

2ª) Derretimento do gelo:

$$Q_2 = m \cdot L_{\text{fusão}} \Rightarrow \frac{Q_2}{m} = 330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

3ª) Aquecimento final:

$$Q_3 = m \cdot c_{\text{água}} \cdot \Delta T \Rightarrow \frac{Q_3}{m} =$$

$$= 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} (10 - 0) ^\circ\text{C} \therefore \frac{Q_3}{m} = 42 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Portanto, a razão da quantidade de calor por unidade de massa total será:

$$\frac{Q_{\text{tot}}}{m} = \frac{Q_1}{m} + \frac{Q_2}{m} + \frac{Q_3}{m}$$

$$\frac{Q_{\text{tot}}}{m} = (4,2 + 330 + 42) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \therefore \frac{Q_{\text{tot}}}{m} = 376,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

**Resposta correta: C**

37. Em um heredograma de herança autossômica recessiva, é esperado encontrar um casal de fenótipo normal, originando filhos (preferencialmente, de ambos os sexos) afetados.

**Resposta correta: C**

38. A cadeia principal é a aromática (maior), sendo chamada benzeno; o grupo menor (vinil) está pendurado na estrutura do benzeno. A nomenclatura correta é vinilbenzeno.

**Resposta correta: D**

39.

1. A temperatura final da água, em Celsius, vale:

$$T(K) = \theta_c + 273$$

$$348 = \theta_c + 273 \Rightarrow \theta_c = 75 ^\circ\text{C}$$

2. A variação de temperatura, em Celsius, vale:

$$\Delta\theta_c = (75 - 20) ^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta\theta_c = 55 ^\circ\text{C}$$

3. As variações de temperatura nas escalas Celsius e Fahrenheit estão relacionadas por:

$$\frac{\Delta\theta_c}{5} = \frac{\Delta\theta_f}{9}$$

Assim:

$$\frac{55}{5} = \frac{\Delta\theta_f}{9} = \boxed{\Delta\theta_f = 99 ^\circ\text{F}}$$

**Resposta correta: E**

40. Ocorreu reação positiva no sangue com o soro anti-A e negativo nos outros (anti-B e anti-RH); sendo assim, o fenótipo do sangue é A negativo e o genótipo para sangue A é IA<sub>-</sub>, enquanto para o fator Rh negativo é rr.

**Resposta correta: A**

41. O dióxido de carbono é uma molécula linear e apolar; e que, portanto, interage uma com as outras por interações dipolo induzido – dipolo induzido. Estas são, propriamente, as ligações rompidas no processo de sublimação do gelo seco.

**Resposta correta: C**

42. O *laser* sofre refração ao entrar na água, assim, ele deve apontar para a imagem que vê.

**Resposta correta: C**

43. Aplicando a fórmula  $2n$ , em que  $n$  é número de pares em heterozigose, teremos que o genótipo AABbCCDdEe poderá produzir 8 gametas diferentes ( $2^3=8$ ). Nenhum dos gametas poderá apresentar o alelo  $c$ .

**Resposta correta: E**

44. O volume da salmoura é igual ao volume de água (100 L) e a massa molar do ácido cítrico monohidratado é igual a  $2 \times 10^2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Tem-se 1 kg (1 000 g) de ácido cítrico monohidratado.

Cálculo da concentração, em quantidade de matéria, de ácido cítrico:

$$\left. \begin{aligned} n_{\text{Ácido cítrico}} &= \frac{m_{\text{Ácido cítrico}}}{M_{\text{Ácido cítrico}}} \\ [\text{Ácido cítrico}] &= \frac{n_{\text{Ácido cítrico}}}{V} \end{aligned} \right\} [\text{Ácido cítrico}] = \frac{\left( \frac{m_{\text{Ácido cítrico}}}{M_{\text{Ácido cítrico}}} \right)}{V}$$

$$[\text{Ácido cítrico}] = \frac{\left( \frac{1\,000 \text{ g}}{2 \times 10^2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \right)}{100 \text{ L}}$$

$$[\text{Ácido cítrico}] = 0,05 \text{ mol/L}$$

**Resposta correta: E**

45. Para calcular a velocidade angular do ponteiro dos segundos, basta usarmos a definição:

$$\omega = \frac{2\pi}{60} = \frac{\pi}{30} \text{ rad/s}$$

E, para calcular a velocidade linear, temos:

$$v = \omega R \rightarrow v = \frac{\pi}{30} \times 0,5 = \frac{\pi}{60} \text{ m/s}$$

**Resposta correta: C**