

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

QUESTÃO 1

a)

A curva B representa a população do mamífero predador. A espécie representada pela curva A tem maior capacidade de suporte.

b)

Podem ser citadas duas das seguintes adaptações que esses mamíferos apresentam: alta velocidade de fuga; vida em grupo (aumenta a vigilância, possibilita a emissão de sinais de alarme, confunde o predador); visão, audição e olfato desenvolvidos; presença de chifres; coloração semelhante ao ambiente.

QUESTÃO 2

a)

O nome dessa adaptação é camuflagem. O animal fica, visualmente, quase que imperceptível contra o substrato onde repousa. A vantagem é que o animal passa despercebido por predadores que se orientam pela visão, o que diminui a chance de ser detectado e atacado. No caso de o sapo ser um predador, a camuflagem pode também torná-lo imperceptível a suas presas, aumentando a sua capacidade de predação.

b)

Sim. A coloração chamativa (aposematismo ou coloração de advertência) pode ser vantajosa para um predador, ao indicar que esse anfíbio tem alguma característica desagradável. Assim, o predador evita o anfíbio por causa de sua coloração de advertência, sendo beneficiado por não atacar uma presa de gosto ruim ou com algum tipo de veneno.

QUESTÃO 3

a)

Bactéria ou Arqueobactéria. Uma possível fonte de energia para a manutenção do metabolismo desse organismo seria a oxidação de matéria orgânica ou inorgânica.

b)

A respiração celular pode ser aeróbia ou anaeróbia. A respiração celular aeróbia usa O₂ como aceptor de elétrons, enquanto a respiração celular anaeróbia usa alguma molécula diferente do oxigênio como aceptor de elétrons, sulfatos e nitratos, por exemplo.

QUESTÃO 4

a)

Com o uso de técnicas de engenharia genética é possível introduzir um segmento de DNA de um determinado organismo em uma bactéria, que passa a produzir a proteína correspondente ao segmento de DNA introduzido, a insulina, no caso.

b)

Outras maneiras para obtenção de insulina são: purificação a partir de extrato de pâncreas de outros animais; expressão por organismos geneticamente modificados; síntese química.

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

QUESTÃO 5

a)

O homem pode adquirir a ascaridíase pela ingestão de alimentos crus ou água contaminada com fezes humanas (transmissão fecal-oral) que contêm ovos embrionados do *Ascaris lumbricoides*. Os ovos de *Ascaris lumbricoides* são resistentes a desinfetantes usuais. Entre as principais medidas de controle da doença estão: educação em saúde com ênfase em higiene pessoal e de alimentos; construção e tratamento de redes de esgoto; diagnóstico e tratamento de pessoas infectadas; e proteção de alimentos da poeira e de insetos, pela possibilidade de veicularem ovos do parasita.

b)

Sim. A ingestão de um único ovo formará apenas um indivíduo, que poderá ser macho ou fêmea, provocando uma infecção unissexual.

QUESTÃO 6

a)

Porque a redução nos níveis de colesterol circulante diminui a possibilidade de deposição de gordura nas paredes dos vasos, diminuindo os riscos de patologias cardiovasculares. O colesterol também pode ser reduzido por meio de dieta e de atividades físicas.

b)

Os sais biliares emulsificam gorduras, facilitando sua digestão e absorção.

QUESTÃO 7

a)

Sim. Os morcegos podem se alimentar de insetos (insetívoros) e outros artrópodes, frutos (frugívoros), néctar (nectarívoros), folhas (folívoros), pequenos vertebrados (carnívoros) e alimentos variados (onívoros).

b)

Os morcegos podem interagir com plantas de várias formas. Podem ser polinizadores (auxiliam na reprodução das plantas), podem disseminar sementes, consomem folhas, sementes e frutos (alimento) e utilizam plantas como abrigo (cavidades em árvores).

QUESTÃO 8

a)

As estruturas representadas pelas letras A e B são, respectivamente, RNAmensageiro e RNAtransportador.

b)

A tradução em eucariotos ocorre em ribossomos, que podem estar no citoplasma ou associados ao retículo endoplasmático, cloroplasto ou mitocôndria.

QUESTÃO 9

a)

Não, o urso cinza não usa o termo “dissolvendo” de forma cientificamente correta. Esse termo se aplica a processos que envolvem soluto e solvente de naturezas distintas, não se aplicando a substâncias idênticas em equilíbrio de fases. Nesse caso, o certo seria usar o termo “fundindo” (passagem da água do estado sólido para o estado líquido).

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

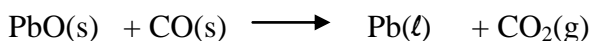
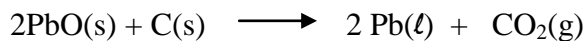
b)

Na última fala do urso branco, a palavra “polar” tem um duplo significado: polar pode se referir a um habitante das regiões polares do planeta (urso polar = urso branco) e também a substâncias cujas moléculas apresentam um dipolo elétrico em razão da distribuição não uniforme de cargas. O efeito cômico da tirinha vem do fato de que o urso branco se atribui o termo polar no sentido de que ele seria uma substância com caráter polar, e, portanto, solúvel em água.

QUESTÃO 10

a)

Como o texto informa que o processo de recuperação do chumbo se assemelha à obtenção do ferro metálico em alto forno, qualquer uma das três equações químicas abaixo poderia representar o processo:



No óxido, como informa o texto, o chumbo está no estado de oxidação 2+; no produto, o chumbo está no estado de oxidação zero. Portanto, sofreu uma redução e é denominado agente oxidante. O carbono está no estado de oxidação zero e passa para 2+ no CO ou para 4+ no CO₂. Sofre, portanto, uma oxidação e é denominado agente redutor.

Observação: Por falta de informações complementares e por inadequação ao nível do exame, não se pode exigir a representação dos estados físicos das substâncias envolvidas.

b)

Cálculo da massa de chumbo na carga apreendida:

Vidro	Pb	
350 · 10 ⁶ g de Vidro	100%	
Massa de Pb	11,5%	$m_{\text{Pb}} = 4,03 \cdot 10^7 \text{ g}$

Cálculo da quantidade em mol de chumbo a ser recuperada:

1 mol de Pb	207 g	
n_{Pb}	$4,03 \cdot 10^7 \text{ g}$	$n_{\text{Pb}} = 1,94 \cdot 10^5 \text{ mol}$

QUESTÃO 11

a)

A curva superior é relativa à ingestão de 4 doses. Assim, após aproximadamente 1 hora da ingestão, a velocidade de metabolização do etanol passa a ser maior que a da absorção do etanol para a corrente sanguínea. A absorção aumenta a concentração de etanol no sangue e a metabolização diminui. Isso significa que, quando a concentração de etanol começa a diminuir no sangue, a velocidade da metabolização é maior que a velocidade da absorção.

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

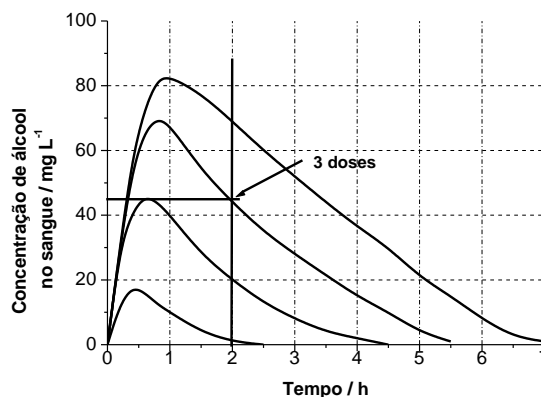
b)

Cálculo da concentração de etanol no sangue:

$$\begin{array}{l} \text{Concentração de etanol no ar} \quad \text{concentração de etanol no sangue} \\ 1 \quad \xrightarrow{\hspace{10em}} \quad 2.300 \\ 0,019 \quad \xrightarrow{\hspace{10em}} \quad C \end{array}$$

$$C = (2.300 \times 0,019) = 43,7 \text{ mg por litro de sangue.}$$

Observa-se que o ponto de coordenadas (2;43,7) no gráfico só existe para a curva de ingestão de 3 doses.



QUESTÃO 12

a)

Do ponto de vista ambiental, seria melhor usar a reciclagem secundária, já que a quaternária leva à formação de poluentes gasosos, principalmente CO₂. Além disso, pode-se considerar vantajosos o reaproveitamento do polímero e uma economia no uso de matéria prima, principalmente o petróleo, que é a principal fonte primária desse recurso.

b)

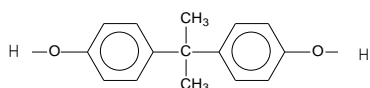
A massa consumida de polímeros e oxigênio é igual à massa formada de gás carbônico e água. Isso se justifica pela lei da conservação das massas de Lavoisier.

Observação: poder-se-ia justificar a conservação da massa no processo de reciclagem quaternária, efetuando-se cálculos estequiométricos a partir dos dados fornecidos. No entanto, esse procedimento consumiria muito tempo. Isso só se justificaria se houvesse, no texto da questão, uma determinação nesse sentido.

QUESTÃO 13

a)

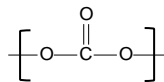
A estrutura do bisfenol A é



RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

b)

A estrutura do carbonato é



QUESTÃO 14

a)

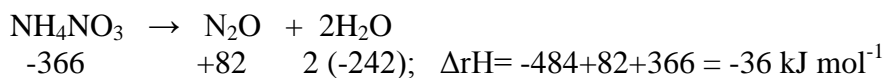
A equação da reação de decomposição térmica do nitrato de amônio é:



b)

A variação de entalpia da reação é a diferença entre a soma das entalpias de formação de produtos e a soma das entalpias de formação dos reagentes:

$$\Delta_r H = \sum fH_{\text{produtos}} - \sum fH_{\text{reagentes}}$$



Como a variação de entalpia da reação é negativa, trata-se de um processo exotérmico.

QUESTÃO 15

a)

A forma protonada A está em maior concentração:

$$K_{eq} = \frac{[H^+][B]}{[A]}$$

$$K_{eq} \cdot [H^+] = [B] / [A] = \frac{(1,2 \times 10^{-9})}{(1 \times 10^{-8})}$$

$$[B] / [A] = 0,12 \quad \Rightarrow \quad [B] = 0,12 [A]$$

Isso mostra que a espécie protonada A está em maior concentração que a espécie B.

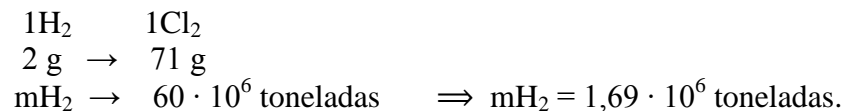
b)

A forma neutra B seria preferível. Por não possuir carga, interage com mais eficiência com o lipídio (interações dipolo induzido-dipolo induzido), que também não apresenta cargas e tem um caráter apolar. Nessa forma, a droga é mais solúvel no lipídio e por isso seria melhor absorvida e teria um melhor efeito terapêutico.

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

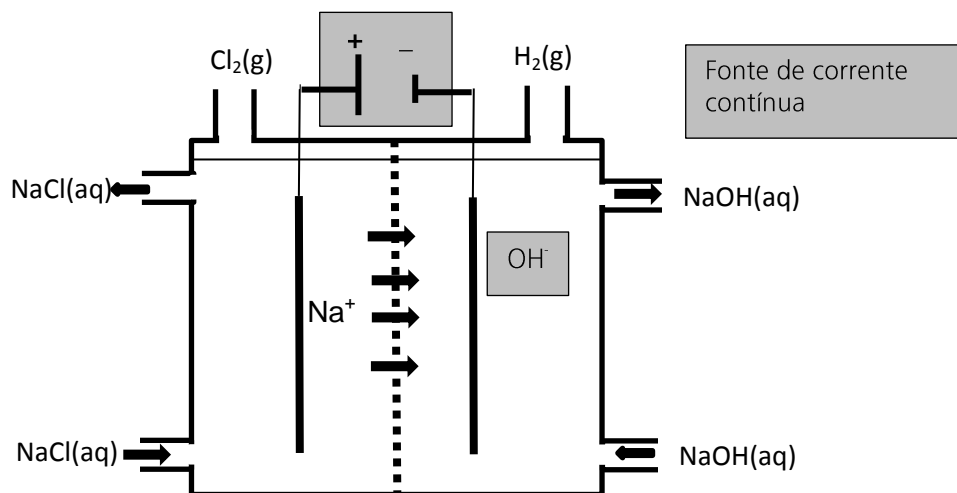
QUESTÃO 16

a)
Na cela eletroquímica apresentada, a proporção estequiométrica é de 1 mol de Cl_2 para 1 mol de H_2 . Assim,



Logo, na produção de 60 milhões de toneladas de gás cloro, seriam obtidas 1,69 milhões de toneladas de gás hidrogênio.

b)



Na figura, observa-se, em fundo cinza, a representação da fonte de corrente elétrica contínua, os sinais dos eletrodos (polos) e o compartimento em que são produzidos os íons OH^- .

QUESTÃO 17

a)

$$d_{\text{total}} = 8 \times (1000 \text{ m} + 120 \text{ s} \times 2 \text{ m/s}) = 9920 \text{ m}$$

b)

$$a = \frac{v_f^2}{2d} = \frac{(3 \text{ m/s})^2}{2 \times 3 \text{ m}} = 1,5 \text{ m/s}^2$$

QUESTÃO 18

a)

$$v_{\text{barco}} = v_{\text{rio}} + \frac{d}{t} = 2 + \frac{48}{2} = 26 \text{ km/h}$$

$$t_s = \frac{d_{\text{cidades}}}{v_{\text{barco}} - v_s} = \frac{48 \text{ km}}{(26 - 6) \text{ km/h}} = 2,4 \text{ h}$$

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

b)

$$\Delta P = P_S - P_N = (\rho_S - \rho_N) gh = (998 - 996) \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ m/s}^2 \times 5 \text{ m} = 100 \text{ Pa}$$

QUESTÃO 19

a)

$$v = \frac{2\pi r}{t} = \frac{2\pi \times 4,2 \times 10^4}{24} = 1,05 \times 10^4 \text{ km/h}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = (1,05 \times 10^4)^2 \frac{1}{4,2 \times 10^4} = 2625 \text{ km/h}^2$$

b)

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_{\text{geo}} - E_{\text{comum}} = -\frac{GMm}{2r_{\text{geo}}} - \left(-\frac{GMm}{2r_{\text{comum}}} \right) = \frac{GMm}{2} \left(\frac{1}{r_{\text{comum}}} - \frac{1}{r_{\text{geo}}} \right) = \\ &= \frac{1}{2} \left(6,7 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \right) (6 \times 10^{24} \text{ kg}) (200 \text{ kg}) \left(\frac{1}{7 \times 10^6 \text{ m}} - \frac{1}{42 \times 10^6 \text{ m}} \right) = 4,8 \times 10^9 \text{ J} \end{aligned}$$

QUESTÃO 20

a)

$$l_{\text{cons}} = \frac{\tau}{\text{rend.} \times c_{\text{combust\~{a}o}}} = \frac{380 \text{ N} \times 20 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s}}{0,3 \times 35 \times 10^6 \text{ J/l}} = 2,6 \text{ l}$$

b)

$$N \times d - F_{\text{at}} \times R = 0$$

$$F_{\text{at}} = \frac{N \times d}{R} = \frac{2500 \text{ N} \times 0,3 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 25 \text{ N}$$

QUESTÃO 21

a)

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{6000}{44} \text{ mol} \times 8,3 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \times \frac{300 \text{ K}}{1800 \times 10^{-6} \text{ m}^3} = 1,9 \times 10^8 \text{ Pa}$$

b)

Massa estimada do extintor $M_{\text{ext}} = 20 \text{ kg}$

$$v_{\text{ext}} = \frac{|mv|}{M_{\text{ext}}} = \frac{0,05 \text{ kg} \times 20 \text{ m/s}}{20 \text{ kg}} = 0,05 \text{ m/s}$$

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

QUESTÃO 22

a)

$$t = \frac{mc\Delta\theta}{P_{\text{utilizada}}} = \frac{100\text{g} \times 4,2\text{J/g}^\circ\text{C} \times 20^\circ\text{C}}{0,5 \times 1400\text{ W}} = 12\text{ s}$$

b)

$$\lambda = \frac{0,30\text{ m}}{2,5} = 0,12\text{ m}$$

$$f = \frac{3 \times 10^8\text{ m}}{0,30\text{ m}/2,5} = 2,5\text{ GHz}$$

QUESTÃO 23

a)

$$L = \frac{AR}{\rho} = \frac{1,296 \times 10^{-8}\text{ m}^2 \cdot 1,5\Omega}{64,8 \times 10^{-8}\ \Omega\text{m}} = 0,03\text{ m}$$

b)

$$H = 35\text{ Oe} \quad e \quad \mu_r = 1000$$

$$\delta = k \sqrt{\frac{\rho}{\mu_r f}} = 500 \sqrt{\frac{\text{m Hz}}{\Omega}} \sqrt{\frac{64,8 \times 10^{-8}\ \Omega\text{m}}{1000 \times 8 \times 10^6\text{ Hz}}} = 4,5\ \mu\text{m}$$

QUESTÃO 24

a)

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{5} - \frac{1}{100}$$

$$p' = \frac{100}{19} \cong 5,3\text{ cm}$$

$$\Delta p' = 5,3 - 5,0 = 0,3\text{ cm}$$

b)

$$q = CU = 0,2\text{ pF} \times 5\text{ V} = 1\text{ pC}$$