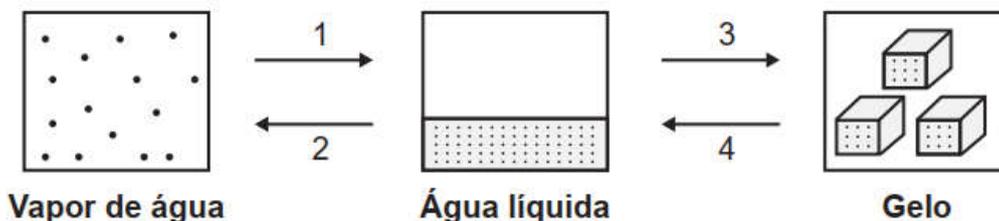


Segunda aplicação - Prova resolvida

01. A água sofre transições de fase sem que ocorra variação da pressão externa. A figura representa a ocorrência dessas transições em um laboratório.



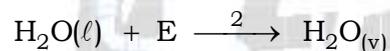
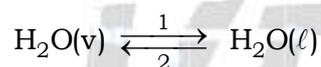
Tendo como base as transições de fase representadas (1 a 4), a quantidade de energia absorvida na etapa 2 é igual à quantidade de energia

- a) liberada na etapa 4.
- b) absorvida na etapa 3.
- c) liberada na etapa 3.
- d) absorvida na etapa 1.
- e) liberada na etapa 1.

Resolução:

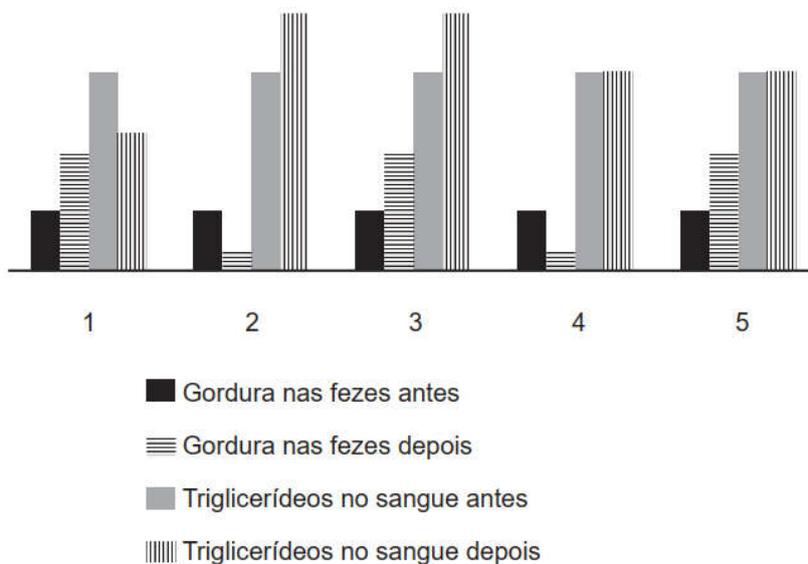
Alternativa E

A quantidade de energia absorvida (E) na etapa 2 é igual à quantidade de energia liberada (E) na etapa 1.



02. Há algumas décadas, surgiu no mercado um medicamento que provocava perda de peso por inibir a ação da lipase, enzima que atua no intestino na digestão de gorduras. Um pesquisador, com o objetivo de avaliar a eficácia do medicamento, decidiu medir nos pacientes a quantidade de gordura nas fezes e de triglicerídeos (um dos produtos da digestão das gorduras) no sangue. Mantendo sempre a mesma dieta nos pacientes, fez as medidas antes e depois da administração do medicamento.

A figura apresenta cinco resultados possíveis.



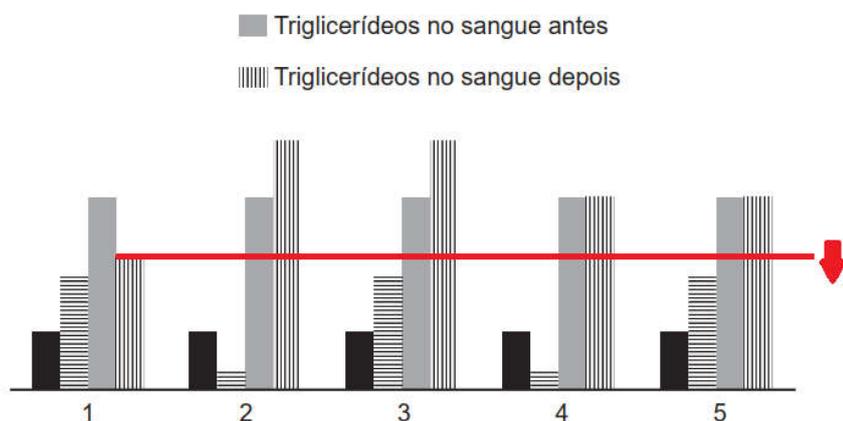
O efeito esperado do medicamento está representado no resultado

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

Resolução:

Alternativa A

O efeito esperado do medicamento é a diminuição dos triglicerídeos no sangue, isto ocorre no resultado 1.



03. O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que diz respeito à defesa do meio ambiente. Uma de suas recomendações é a redução da utilização de substâncias propelentes, como os CFCs (Cloro-Flúor-Carbono), em aerossóis e aparelhos de refrigeração.

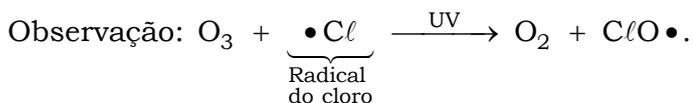
Essa recomendação visa

- a) evitar a chuva ácida.
- b) prevenir a inversão térmica.
- c) preservar a camada de ozônio.
- d) controlar o aquecimento global.
- e) impedir a formação de ilhas de calor.

Resolução:

Alternativa C

Pesquisas apontam que os CFCs (Cloro-Flúor-Carbono) são responsáveis por parte da degradação da camada de ozônio (O_3).



04. Os esgotos domésticos são, em geral, fontes do íon tripolifosfato ($P_3O_{10}^{5-}$, de massa molar igual a 253 g mol^{-1}), um possível constituinte dos detergentes. Esse íon reage com a água, como mostra a equação a seguir, e produz o íon fosfato (PO_4^{3-} , de massa molar igual a 95 g mol^{-1}), um contaminante que pode causar a morte de um corpo hídrico. Em um lago de 8.000 m^3 , todo o fósforo presente é proveniente da liberação de esgoto que contém $0,085 \text{ mg L}^{-1}$ de íon tripolifosfato, numa taxa de 16 m^3 por dia. De acordo com a legislação brasileira, a concentração máxima de fosfato permitido para água de consumo humano é de $0,030 \text{ mg L}^{-1}$.



O número de dias necessário para que o lago alcance a concentração máxima de fósforo (na forma de íon fosfato) permitida para o consumo humano está mais próximo de

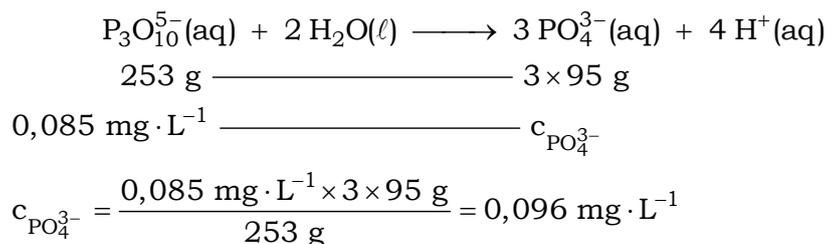
- a) 158. b) 177. c) 444. d) 1.258. e) 1.596.

Resolução:

Alternativa A

A partir da taxa de liberação de esgoto, vêm:

$$\begin{aligned} 16 \text{ m}^3 & \text{ ————— } 1 \text{ dia} \\ 8.000 \text{ m}^3 & \text{ ————— } d \\ d & = \frac{8.000 \text{ m}^3 \times 1 \text{ dia}}{16 \text{ m}^3} = 500 \text{ dias} \end{aligned}$$



$$0,096 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ ——— } 500 \text{ dias}$$

$$\underbrace{0,030 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}}_{\text{Fosfato permitido}} \text{ ——— } d'$$

$$d' = \frac{0,030 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \times 500 \text{ dias}}{0,096 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}} = 156,25 \text{ dias}$$

$$d' = 158 \text{ dias (valor mais próximo)}$$

05. Em um manual de instruções de uma geladeira, constam as seguintes recomendações:

- Mantenha a porta de seu refrigerador aberta apenas o tempo necessário;
- É importante não obstruir a circulação do ar com a má distribuição dos alimentos nas prateleiras;
- Deixe um espaço de, no mínimo, 5 cm entre a parte traseira do produto (dissipador serpentinado) e a parede.

Com base nos princípios da termodinâmica, as justificativas para essas recomendações são, respectivamente:

- a) Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador de calor e o ambiente.
- b) Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a convecção do ar interno, garantir o isolamento térmico entre a parte interna e a externa.
- c) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- d) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- e) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e garantir o isolamento térmico entre as partes interna e externa.

Resolução:

Alternativa C

Trocas de calor do interior do refrigerador com a parte externa do aparelho devem ser evitadas, ou seja, o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador deve ser evitado, garantindo a convecção do ar interno e permitindo a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.

06. Uma atividade que vem crescendo e tem se tornado uma fonte de renda para muitas pessoas é o recolhimento das embalagens feitas com alumínio. No Brasil, atualmente, mais de 95 % dessas embalagens são recicladas para fabricação de outras novas.

Disponível em: <http://abal.org.br>. Acesso em: 11 mar. 2013.

O interesse das fábricas de embalagens no uso desse material reciclável ocorre porque o(a)

- a) reciclagem resolve o problema de desemprego da população local.
- b) produção de embalagens a partir de outras já usadas é mais fácil e rápida.
- c) alumínio das embalagens feitas de material reciclado é de melhor qualidade.
- d) compra de matéria-prima para confecção de embalagens de alumínio não será mais necessária.
- e) custo com a compra de matéria-prima para a produção de embalagens de alumínio é reduzido.

Resolução:

Alternativa E

O interesse das fábricas de embalagens no uso desse material reciclável ocorre porque o custo com a compra de matéria-prima para a produção de embalagens de alumínio é reduzido, já que este material pode ser reciclado.

07. O descarte inadequado do lixo é um problema que necessita ser solucionado urgentemente. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, apenas 25% dos municípios brasileiros dispõem adequadamente seus resíduos. Para regulamentar essa questão, o Projeto de Lei 4 162/2019, que institui o marco regulatório do saneamento básico, estabeleceu um prazo até agosto de 2024 para que todos os lixões existentes no Brasil sejam transformados em aterros sanitários, e outras providências.

Disponível em: www.gov.br/casacivil. Acesso em: 5 out. 2020 (adaptado).

A medida apontada no texto é necessária porque

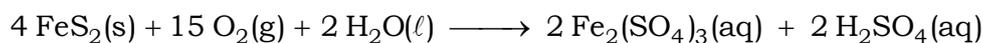
- a) a poluição causada pelos aterros sanitários é reduzida pela impermeabilização do solo e tratamento do chorume.
- b) a criação dos aterros sanitários viabilizará o reaproveitamento da matéria orgânica descartada no lixo.
- c) a construção dos lixões envolve um custo mais elevado do que a manutenção dos aterros sanitários.
- d) nos lixões não há a possibilidade de separação de material para reaproveitamento e reciclagem.
- e) as áreas dos lixões desativados poderão ser imediatamente usadas para plantação.

Resolução:

Alternativa A

A impermeabilização do solo evita a infiltração de agentes poluentes como o chorume e colabora com a preservação do meio ambiente.

08. A presença de substâncias ricas em enxofre, como a pirita (FeS_2), em áreas de mineração, provoca um dos mais preocupantes impactos causados pela exploração dos recursos naturais da crosta terrestre. Em contato com o oxigênio atmosférico, o sulfeto sofre oxidação em diversas etapas até formar uma solução aquosa conhecida como drenagem ácida de minas, de acordo com a equação química descrita.



Um dos processos de intervenção nesse problema envolve a reação do resíduo ácido com uma substância básica, de baixa solubilidade em meio aquoso, e sem a geração de subprodutos danosos ao meio ambiente.

FIGUEIREDO, B. R. *Minérios e ambientes*. Campinas: Unicamp, 2000.

Esse processo de intervenção é representado pela equação química:

- a) $\text{Ca}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{aq})$.
- b) $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$.
- c) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{CO}_2(\text{aq})$.
- d) $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$.
- e) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell) + 2 \text{CO}_2(\text{g})$.

Resolução:

Alternativa B

O processo de intervenção deve proporcionar uma reação do resíduo ácido (H_2SO_4) com uma substância básica (CaO ; óxido básico), de baixa solubilidade em meio aquoso e sem a geração de subprodutos danosos ao meio ambiente como o $\text{CO}_2(\text{g})$.

Conclusão: $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$.

09. O carvão é um combustível que tem várias substâncias em sua composição. Em razão disso, quando é representada sua queima com o oxigênio (massa molar 16 g mol^{-1}), simplifica-se elaborando apenas a combustão completa do carbono (massa molar 12 g mol^{-1}). De acordo com o conteúdo médio de carbono fixo, o carvão é classificado em vários tipos, com destaque para o antracito, que apresenta, em média, 90 % de carbono. Esse elevado conteúdo favorece energeticamente a combustão, no entanto, libera maior quantidade de gás que provoca efeito estufa.

Supondo a queima completa de 100 g de carvão antracito, a massa de gás liberada na atmosfera é, em grama, mais próxima de

- a) 90,0.
- b) 210,0.
- c) 233,3.
- d) 330,0.
- e) 366,7.

Resolução:

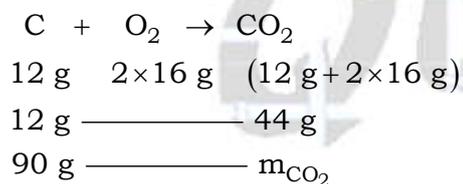
Alternativa D

O antracito apresenta, em média, 90 % de carbono, então:

$$100 \text{ g de antracito} \text{ --- } 100\%$$

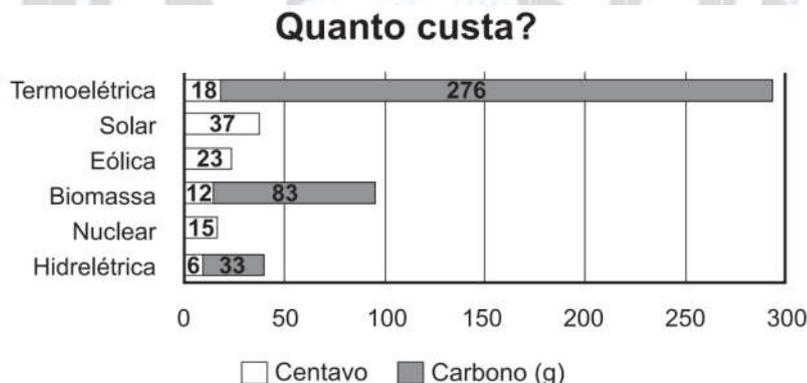
$$m_c \text{ --- } 90\%$$

$$m_c = \frac{90\% \times 100 \text{ g}}{100\%} = 90 \text{ g}$$



$$m_{CO_2} = \frac{90 \text{ g} \times 44 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 330 \text{ g}$$

10. O uso de equipamentos elétricos custa dinheiro e libera carbono na atmosfera. Entretanto, diferentes usinas de energia apresentam custos econômicos e ambientais distintos. O gráfico mostra o custo, em centavo de real, e a quantidade de carbono liberado, dependendo da fonte utilizada para converter energia. Considera-se apenas o custo da energia produzida depois de instalada a infraestrutura necessária para sua produção.



CAVALCANTE, R. O vilão virou herói. *Superinteressante*, jul. 2007.

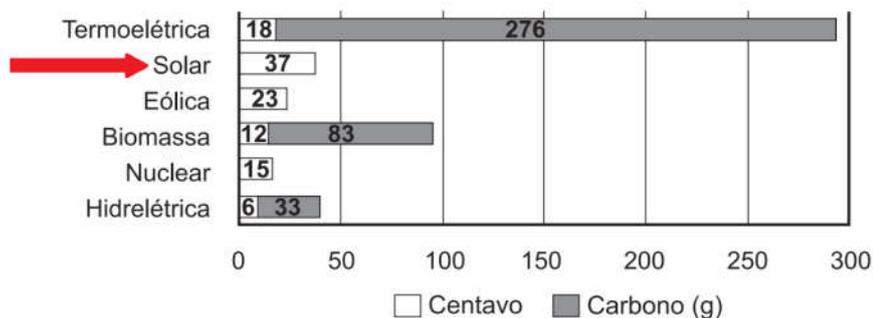
Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é

- a) mais cara que a energia nuclear e emite maior quantidade de carbono.
- b) a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.
- c) mais cara que a energia solar e ambas são livres de emissões de carbono.
- d) mais barata que as demais e emite grandes quantidades de carbono.
- e) a fonte que gera energia mais barata e livre de emissões de carbono.

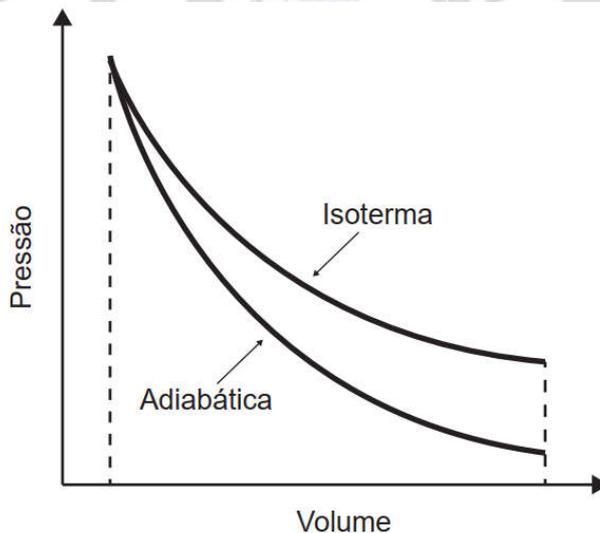
Resolução:

Alternativa B

Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono ().



11. Tanto a conservação de materiais biológicos como o resfriamento de certos fotodetectores exigem baixas temperaturas que não são facilmente atingidas por refrigeradores. Uma prática comum para atingi-las é o uso de nitrogênio líquido, obtido pela expansão adiabática do gás N_2 , contido em um recipiente acoplado a um êmbolo, que resulta no resfriamento em temperaturas que chegam até seu ponto de liquefação em $-196\text{ }^\circ\text{C}$. A figura exhibe o esboço de curvas de pressão em função do volume ocupado por uma quantidade de gás para os processos isotérmico e adiabático. As diferenças entre esses processos podem ser identificadas com base na primeira lei da termodinâmica, que associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo.



A expansão adiabática viabiliza o resfriamento do N_2 porque

- a) a entrada de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- b) a saída de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- c) a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente ao fluxo de calor, que diminui a temperatura do sistema.
- d) a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente à entrada de frio, que diminui a temperatura do sistema.
- e) o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.

Resolução:

Alternativa E

De acordo com o texto do enunciado da questão, a primeira lei da termodinâmica, associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo. Então:

ΔU : variação de energia interna

Q: calor

$Q = 0$ (expansão adiabática; sem troca de calor)

W: trabalho

$W > 0$ (expansão)

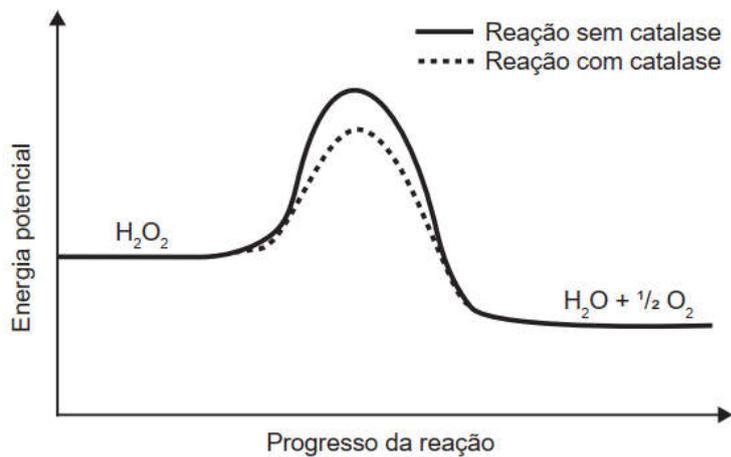
$\Delta U = Q - W$

$\Delta U = 0 - (+W)$

$\Delta U = -W$

Conclusão: o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.

12. O peróxido de hidrogênio é um produto secundário do metabolismo celular e apresenta algumas funções úteis, mas, quando em excesso, é prejudicial, gerando radicais que são tóxicos para as células. Para se defender, o organismo vivo utiliza a enzima catalase, que decompõe H_2O_2 em H_2O e O_2 . A energia de reação de decomposição, quando na presença e ausência da catalase, está mostrada no gráfico.



Disponível em: www.pontociencia.org.br. Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

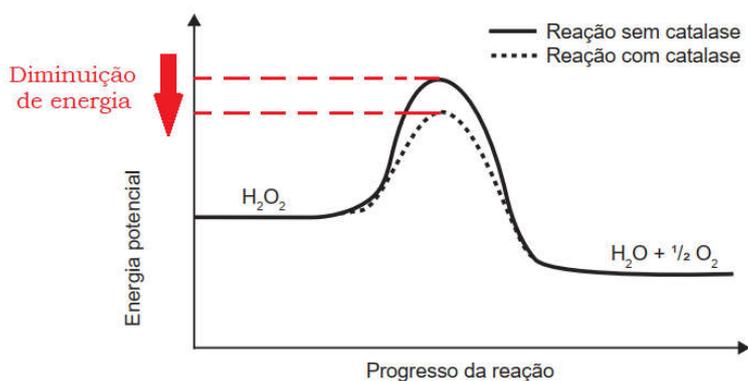
Na situação descrita, o organismo utiliza a catalase porque ela

- a) diminui a energia de ativação.
- b) permite maior rendimento da reação.
- c) diminui o valor da entalpia da reação.
- d) consome rapidamente o oxigênio do reagente.
- e) reage rapidamente com o peróxido de hidrogênio.

Resolução:

Alternativa A

Na presença da catalase, a energia de ativação diminui e, conseqüentemente, a velocidade da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio aumenta.



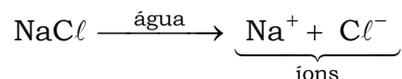
13. Um cidadão que se mudou de Brasília para Recife, após algum tempo, percebeu que partes de seu carro estavam enferrujando muito rapidamente. Perguntou para seu filho, estudante do ensino médio, a explicação para o fenômeno. O filho pesquisou na internet e descobriu que, por causa da maresia, gotículas de água do mar atingem os objetos de aço (liga de ferro e carbono) e intensificam sua corrosão. Com base nessa informação, o estudante explicou corretamente ao pai o efeito do cloreto de sódio na corrosão.

A explicação correta de a maresia acelerar a corrosão do aço é porque

- a) reduz o ferro.
- b) oxida o carbono.
- c) dissolve a pintura do carro.
- d) torna a água mais condutora.
- e) diminui a dissolução do oxigênio na água.

Resolução:

Alternativa D



O cloreto de sódio dissociado ionicamente nas gotículas de água (maresia) torna a água mais condutora, favorecendo a oxidação do ferro presente no aço.

14. A fritura de alimentos é um processo térmico que ocorre a temperaturas altas, aproximadamente a 170 °C. Nessa condição, alimentos ricos em carboidratos e proteínas sofrem uma rápida desidratação em sua superfície, tornando-a crocante. Uma pessoa quer fritar todas as unidades de frango empanado congelado de uma caixa.

Para tanto, ela adiciona todo o conteúdo de uma vez em uma panela com óleo vegetal a 170 °C, cujo volume é suficiente para cobrir todas as unidades. Mas, para sua frustração, ao final do processo elas se mostram encharcadas de óleo e sem crocância.

As unidades ficaram fora da aparência desejada em razão da

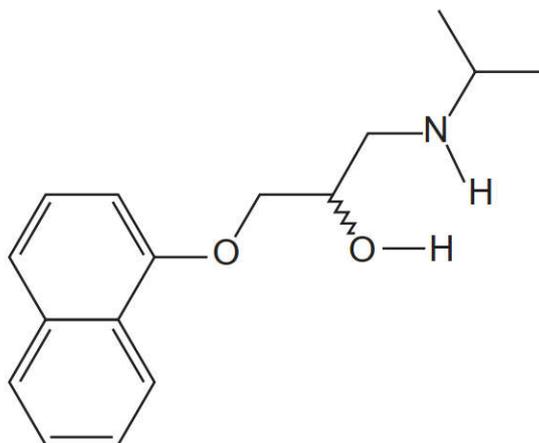
- a) evaporação parcial do óleo.
- b) diminuição da temperatura do óleo.
- c) desidratação excessiva das unidades.
- d) barreira térmica causada pelo empanamento.
- e) ausência de proteínas e carboidratos nas unidades.

Resolução:

Alternativa B

De acordo com o texto do enunciado, alimentos ricos em carboidratos e proteínas sofrem uma rápida desidratação em sua superfície, tornando-a crocante, por isso conclui-se que as unidades ficaram fora da aparência desejada em razão da temperatura inadequada do óleo, ou seja, diminuição da temperatura do óleo.

15. O propranolol é um fármaco pouco solúvel em água utilizado no tratamento de algumas doenças cardiovasculares. Quando essa substância é tratada com uma quantidade estequiométrica de um ácido de Brønsted-Lowry, o grupamento de maior basicidade reage com o próton levando à formação de um derivado solúvel em água.



Propranolol

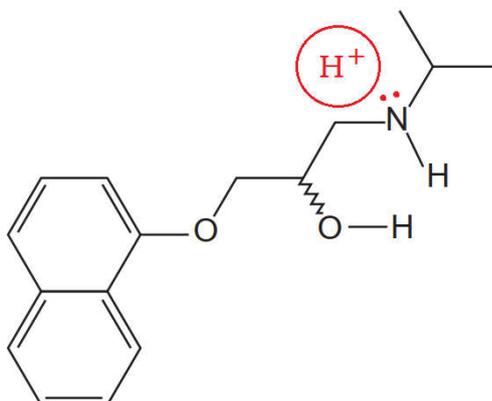
O ácido de Brønsted-Lowry reage com

- a) a hidroxila alcoólica.
- b) os anéis aromáticos.
- c) as metilas terminais.
- d) o grupamento amina.
- e) o oxigênio do grupamento éter.

Resolução:

Alternativa D

O ácido de Brønsted-Lowry (H^+ ; próton) reage com o grupamento amina (...C-NH-C...), pois este apresenta caráter básico, ou seja, o átomo de nitrogênio deste grupo possui um par de elétrons livres.



16. Quando as pilhas, que contêm metais pesados, são descartadas no lixo comum, pode ocorrer o rompimento de sua blindagem e a liberação de seu conteúdo para o meio ambiente. Ao atingir o solo, um metal pesado pode ficar retido nas camadas superiores por três processos: reação com moléculas orgânicas que possuam oxigênio ou nitrogênio em sua estrutura, adsorção em argilas e minerais e reação com grupamento hidroxila, sulfeto ou metil, formando precipitado insolúvel.

Com bases nas informações apresentadas, são suscetíveis de serem formados no solo os compostos:

- a) CdS e $Zn(OH)_2$
- b) $Pb(OH)_2$ e Na_2S
- c) $Ni(OH)_2$ e $Cr(C_2H_5)_2$
- d) $CdSO_4$ e $Pb(CH_3CO_2)_2$
- e) $Hg(CH_3)_2$ e $Ca(CH_3CO_2)_2$

Resolução:

Alternativa A

Os metais cádmio (Cd) e zinco (Zn) podem formar precipitados insolúveis que apresentam sulfeto (S^{2-}) ou o grupamento hidroxila ($-OH$) em sua composição: CdS e $Zn(OH)_2$.

Observações:

Na_2S : Na (sódio) não é metal pesado.

$Cr(C_2H_5)_2$: $-C_2H_5$ é o etil.

$CdSO_4$: SO_4^{2-} é sulfato.

$Pb(CH_3CO_2)_2$: $CH_3CO_2^-$ (CH_3COO^-) é o etanoato.

$Ca(CH_3CO_2)_2$: Ca (cálcio) não é metal pesado.

17. Algumas espécies de bactérias do gênero *Pseudomonas* desenvolvem-se em ambientes contaminados com hidrocarbonetos, pois utilizam essas moléculas como substratos para transformação em energia metabólica. Esses microrganismos são capazes de transformar o octano em moléculas menos tóxicas, tornando o ambiente mais propício para desenvolvimento de fauna e flora.

Essas bactérias poderiam ser utilizadas para recuperar áreas contaminadas com

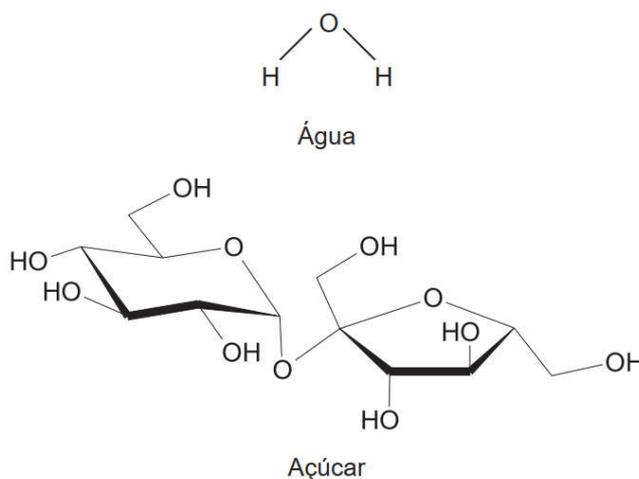
- a) petróleo.
- b) pesticidas.
- c) lixo nuclear.
- d) gases tóxicos.
- e) metais pesados.

Resolução:

Alternativa A

Bactérias do gênero *Pseudomonas* poderiam ser utilizadas para recuperar áreas contaminadas com petróleo, pois são capazes de transformar o octano (hidrocarboneto derivado do petróleo) em moléculas menos tóxicas.

18. Um princípio importante na dissolução de solutos é que semelhante dissolve semelhante. Isso explica, por exemplo, o açúcar se dissolver em grandes quantidades na água, ao passo que o óleo não se dissolve.



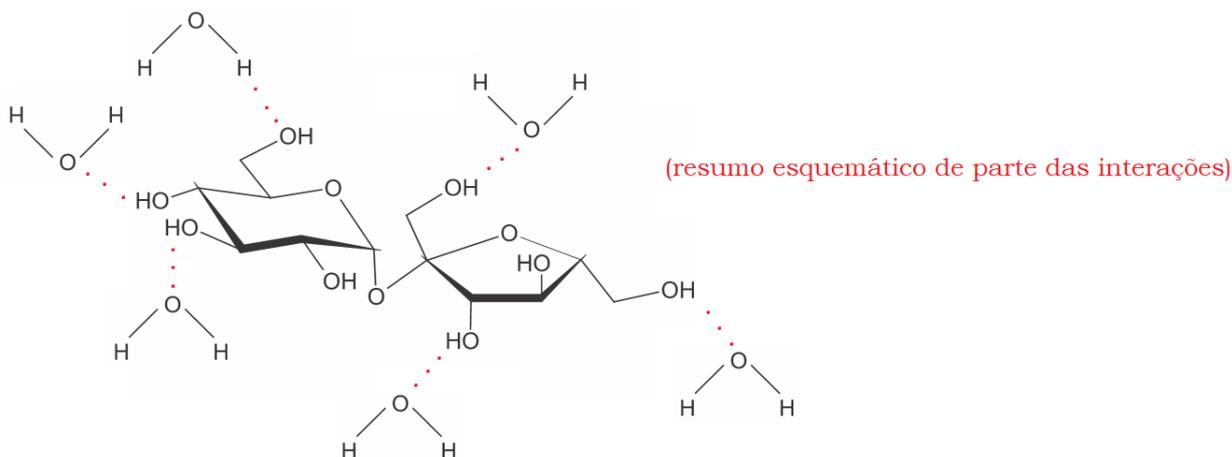
A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de

- a) ligações iônicas.
- b) ligações covalentes.
- c) interações íon-dipolo.
- d) ligações de hidrogênio.
- e) interações hidrofóbicas.

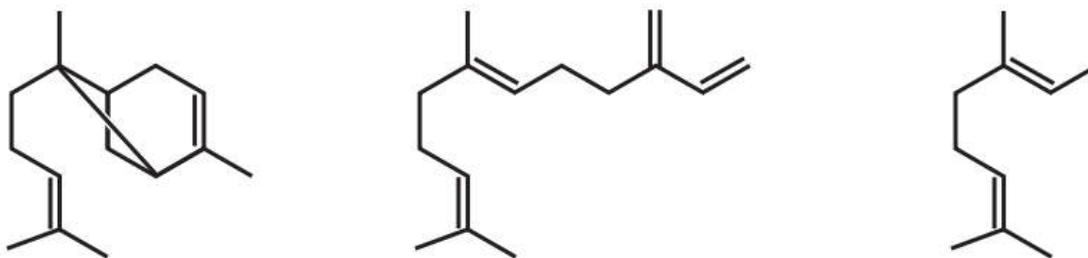
Resolução:

Alternativa D

A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de ligações de hidrogênio.



19. Uma lagarta ao comer as folhas do milho, induz no vegetal a produção de óleos voláteis cujas estruturas estão mostradas a seguir:



A volatilidade desses óleos é decorrência do(a)

- a) elevado caráter covalente.
- b) alta miscibilidade em água.
- c) baixa estabilidade química.
- d) grande superfície de contato.
- e) fraca interação intermolecular.

Resolução:

Alternativa E

As moléculas representadas são apolares (apresentam apenas átomos de carbono e hidrogênio). A volatilidade desses óleos é decorrência da fraca interação intermolecular do tipo dipolo induzido-dipolo induzido ou Van der Waals existentes entre estas moléculas apolares.

20. A agricultura de frutas cítricas requer que o valor do pH do solo esteja na faixa ideal entre 5,8 e 6,0. Em uma fazenda, o valor do pH do solo é 4,6. O agricultor resolveu testar três produtos de correção de pH em diferentes áreas da fazenda. O primeiro produto possui íons sulfato e amônio, o segundo produto possui íons carbonato e cálcio e o terceiro produto possui íons sulfato e sódio.

O íon que vai produzir o efeito desejado de correção no valor do pH é o

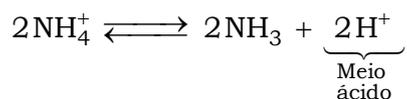
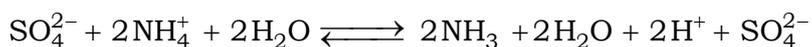
- a) cálcio, porque sua hidrólise produz H^+ , que aumenta a acidez.
- b) amônio, porque sua hidrólise produz H^+ , que aumenta a acidez.
- c) sódio, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.
- d) sulfato, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.
- e) carbonato, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.

Resolução:

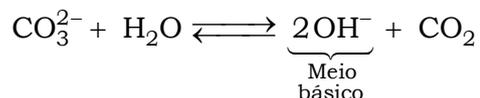
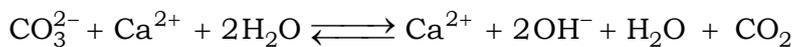
Alternativa E

O efeito desejado de correção no valor do pH (4,6) é o aumento, pois assim a faixa ideal ($5,8 < pH_{ideal} < 6,0$) poderá ser atingida. Aumento de pH significa deixar o meio menos ácido ou mais básico (aumento da concentração de íons OH^-).

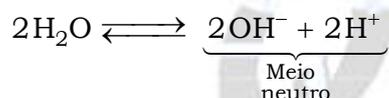
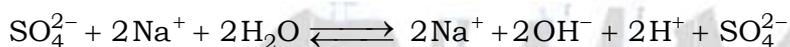
O primeiro produto possui íons sulfato e amônio:



O segundo produto possui íons carbonato e cálcio:



O terceiro produto possui íons sulfato e sódio:



Conclusão: a hidrólise do íon carbonato (CO_3^{2-}) produz OH^- e aumenta a alcalinidade do meio.

21. Com a descoberta de emissões de energia do rádio-226, por Marie Curie e Pierre Curie, o fenômeno foi denominado radiação α (alfa) ou emissão α . Posteriormente, verificou-se que a emissão α na verdade são partículas correspondentes a núcleos de hélio formados por dois prótons e dois nêutrons.

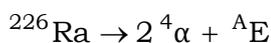
Assim, no decaimento α , um núcleo instável emite partículas α , tornando-se um núcleo mais estável (núcleo filho).

Se um núcleo de rádio-226 emitir duas partículas α , o número de massa do núcleo filho será

- a) 226.
- b) 224.
- c) 222.
- d) 220.
- e) 218.

Resolução:

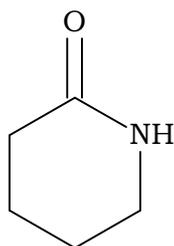
Alternativa E



$$226 = 2 \times 4 + A$$

$$A = 218 \text{ (número de massa)}$$

22. A pentano-5-lactama é uma amida cíclica que tem aplicações na síntese de fármacos e pode ser obtida pela desidratação intramolecular, entre os grupos funcionais de ácido carboxílico e amina primária, provenientes de um composto de cadeia alifática, saturada, normal e homogênea.



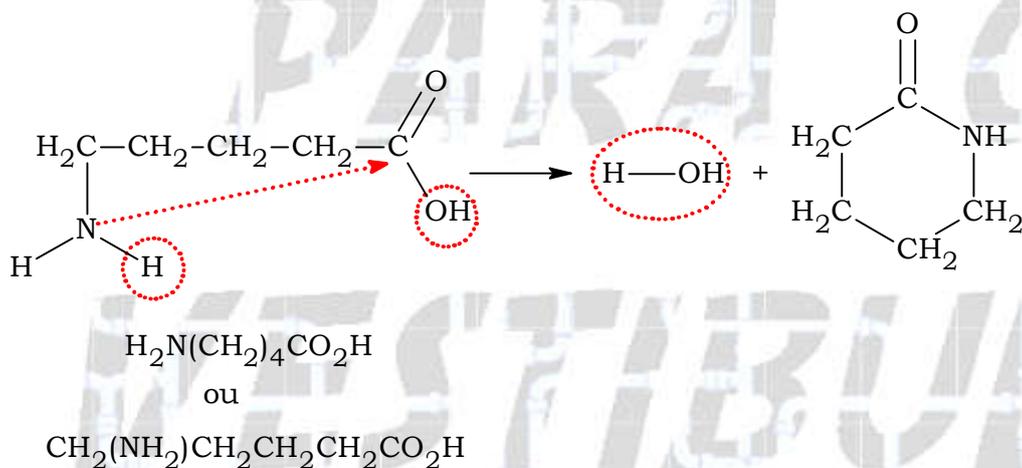
Pentano-5-lactama

O composto que, em condições apropriadas, dá origem a essa amida cíclica é

- a) $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.
- b) $\text{HOCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2$.
- c) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCO}_2\text{H}$.
- d) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.
- e) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.

Resolução:

Alternativa D



23. Os tanques de armazenamento de gasolina podem, com o tempo, sofrer processos oxidativos, resultando na contaminação do combustível e do solo à sua volta. Uma forma de evitar tais problemas econômicos e ambientais é utilizar preferencialmente metais de sacrifício, protegendo os tanques de armazenamento.

Suponha que seja necessário usar um metal de sacrifício em um tanque de aço (liga de ferro-carbono). Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais padrão.

Semirreação	E° (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}$	- 0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}$	- 0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$	+ 0,34
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ni}$	- 0,25
$\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cd}$	- 0,40
$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Hg}$	+ 0,86

Dos metais citados, o que garantirá proteção ao tanque de aço é o

- a) zinco.
- b) cobre.
- c) níquel.
- d) cádmio.
- e) mercúrio.

Resolução:

Alternativa A

Ordem crescente dos potenciais de redução listados na tabela:



Quanto menor o potencial de redução ou maior do potencial de oxidação, mais apropriado será o eletrodo de sacrifício quando comparado ao sistema a ser protegido. Neste caso o zinco apresenta estas características.