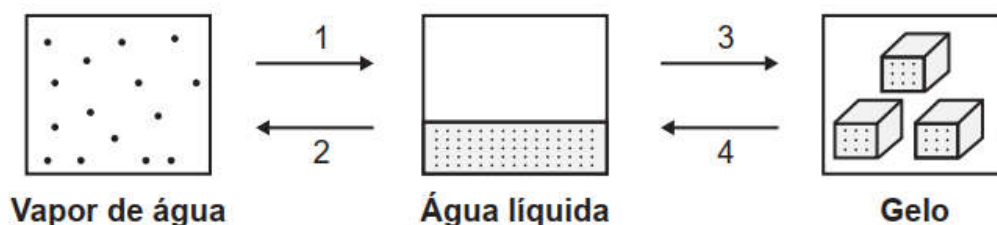


## Segunda aplicação - Prova resolvida

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



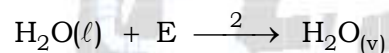
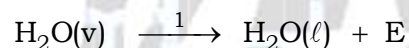
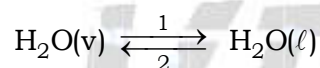
Tendo como base as transições de fase representadas (1 a 4), a quantidade de energia absorvida na etapa 2 é igual à quantidade de energia

- 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:

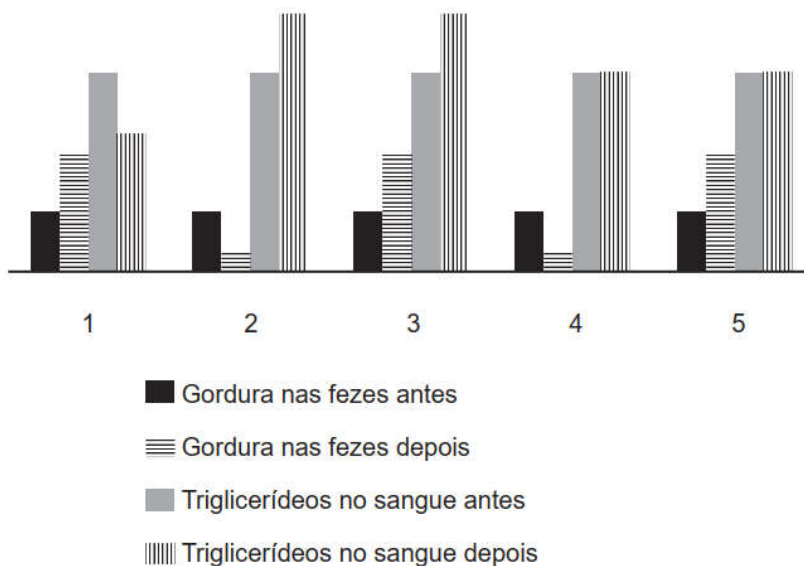
#### Alternativa E

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.



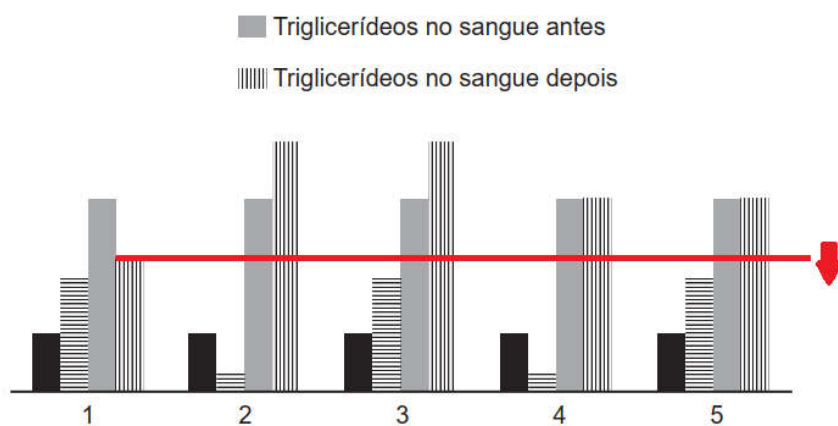
O efeito esperado do medicamento está representado no resultado

- 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.

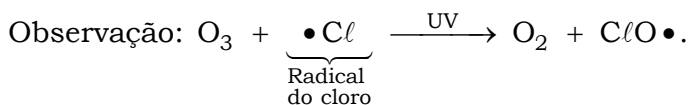
Essa recomendação visa

- 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.

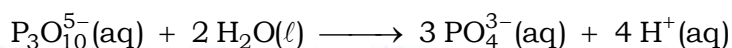
**Resolução:**

**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  $253 \text{ g mol}^{-1}$ ), 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  $95 \text{ g mol}^{-1}$ ), um contaminante que pode causar a morte de um corpo hídrico. Em um lago de  $8.000 \text{ m}^3$ , todo o fósforo presente é proveniente da liberação de esgoto que contém  $0,085 \text{ mg L}^{-1}$  de íon tripolifosfato, numa taxa de  $16 \text{ m}^3$  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

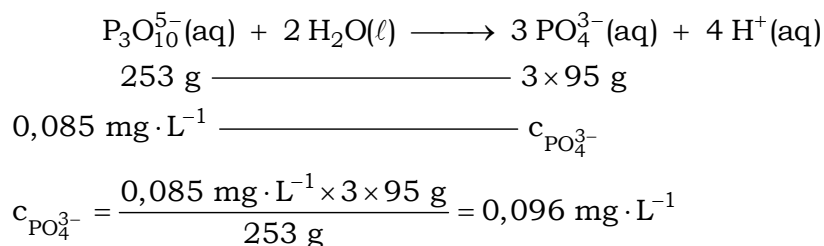
- a) 158.      b) 177.      c) 444.      d) 1.258.      e) 1.596.

**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](http://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.

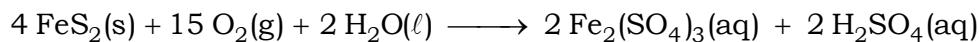
**Resolução:**

**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 ( $\text{FeS}_2$ ), 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 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) com uma substância básica ( $\text{CaO}$ ; 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  $16 \text{ g mol}^{-1}$ ), simplifica-se elaborando apenas a combustão completa do carbono (massa molar  $12 \text{ g mol}^{-1}$ ). 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:**

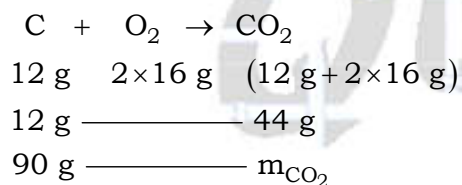
**Alternativa D**

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

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

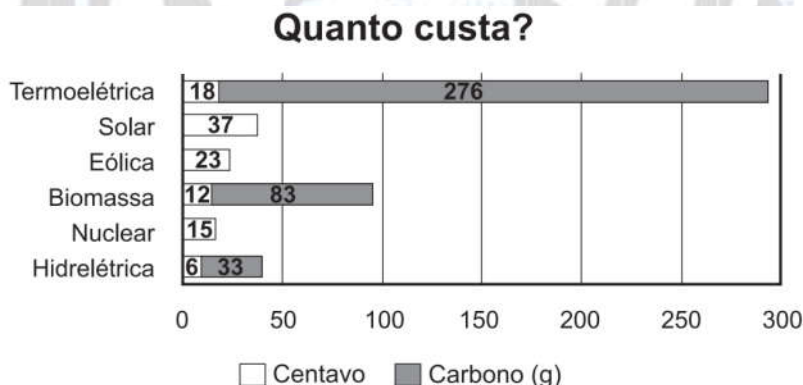
$$m_c \text{ --- } 90\%$$

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



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

**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.

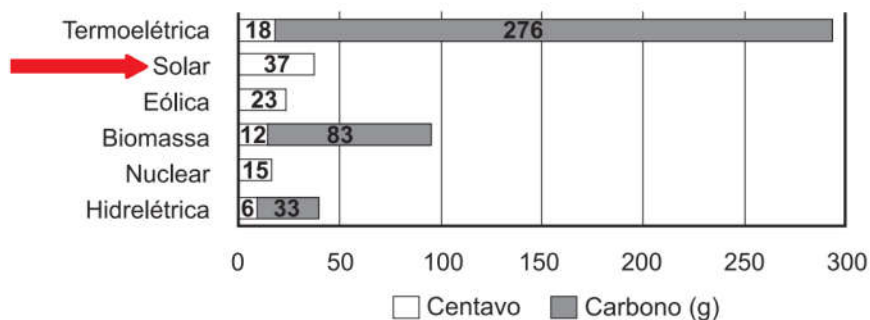
Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é

- 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.

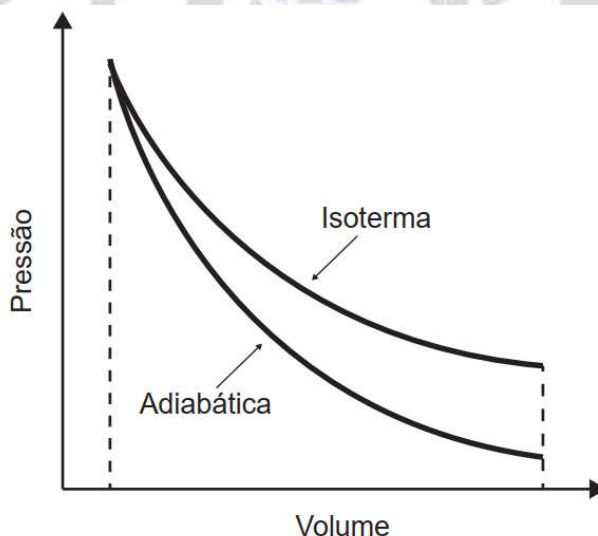
**Resolução:**

**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:

$\Delta U$ : variação de energia interna

Q: calor

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

W: trabalho

$W > 0$  (expansão)

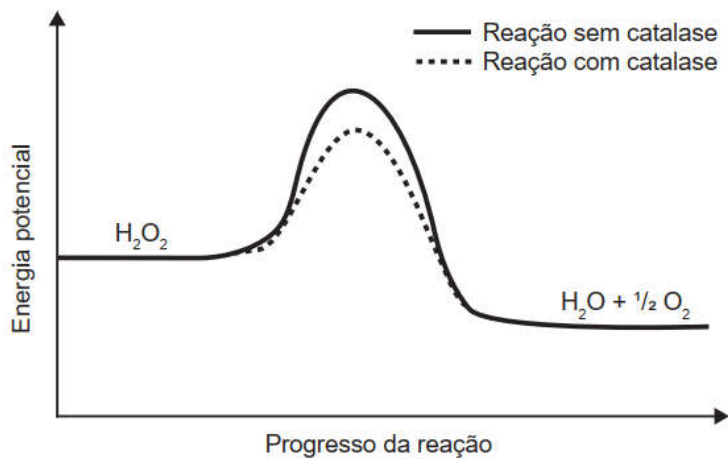
$\Delta U = Q - W$

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

$\Delta U = -W$

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](http://www.pontociencia.org.br). Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

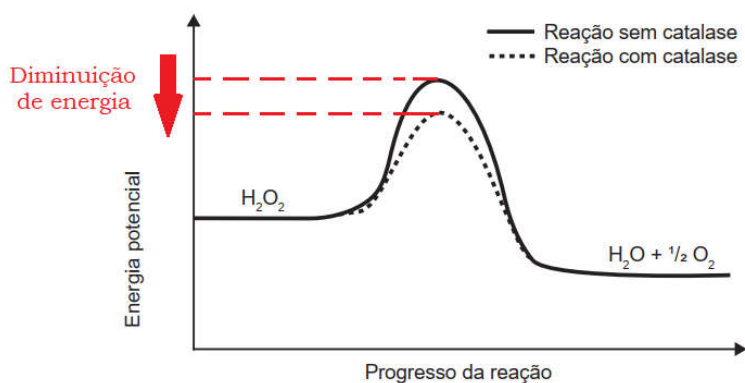
Na situação descrita, o organismo utiliza a catalase porque ela

- 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.



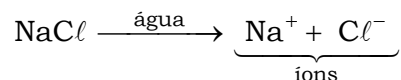
**13.** Um cidadão que se mudou de Brasília para Recife, após algum tempo, percebeu que partes de seu carro estavam enferrujando muito rapidamente. Perguntou para seu filho, estudante do ensino médio, a explicação para o fenômeno. O filho pesquisou na internet e descobriu que, por causa da maresia, gotículas 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

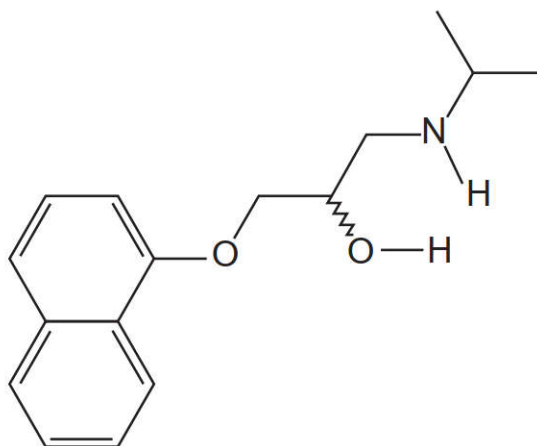
- a) evaporação parcial do óleo.
- b) diminuição da temperatura do óleo.
- c) desidratação excessiva das unidades.
- d) barreira térmica causada pelo empanamento.
- e) ausência de proteínas e carboidratos nas unidades.

**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

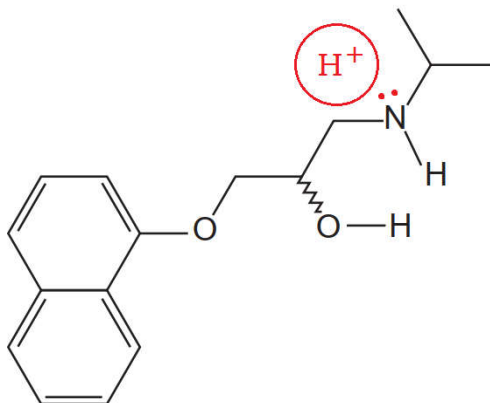
O ácido de Brønsted-Lowry reage com

- 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  $\text{Zn(OH)}_2$
- b)  $\text{Pb(OH)}_2$  e  $\text{Na}_2\text{S}$
- c)  $\text{Ni(OH)}_2$  e  $\text{Cr(C}_2\text{H}_5)_2$
- d)  $\text{CdSO}_4$  e  $\text{Pb(CH}_3\text{CO}_2)_2$
- e)  $\text{Hg(CH}_3)_2$  e  $\text{Ca(CH}_3\text{CO}_2)_2$

**Resolução:**

**Alternativa A**

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

**Observações:**

$\text{Na}_2\text{S}$ : Na (sódio) não é metal pesado.

$\text{Cr(C}_2\text{H}_5)_2$ :  $-\text{C}_2\text{H}_5$  é o etil.

$\text{CdSO}_4$ :  $\text{SO}_4^{2-}$  é sulfato.

$\text{Pb(CH}_3\text{CO}_2)_2$ :  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$  ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) é o etanoato.

$\text{Ca(CH}_3\text{CO}_2)_2$ : 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.

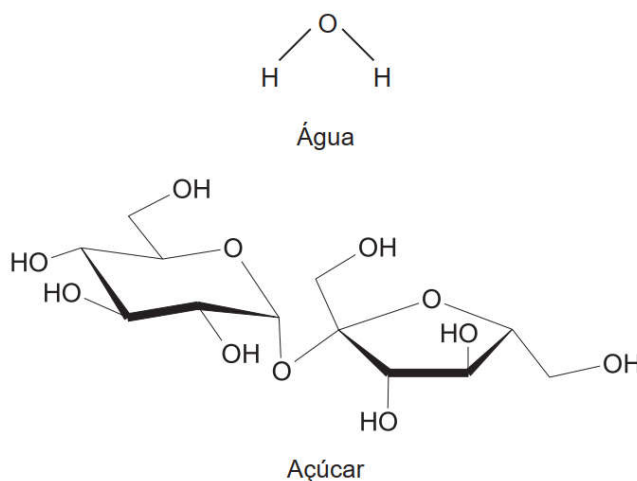


**Resolução:**

**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.



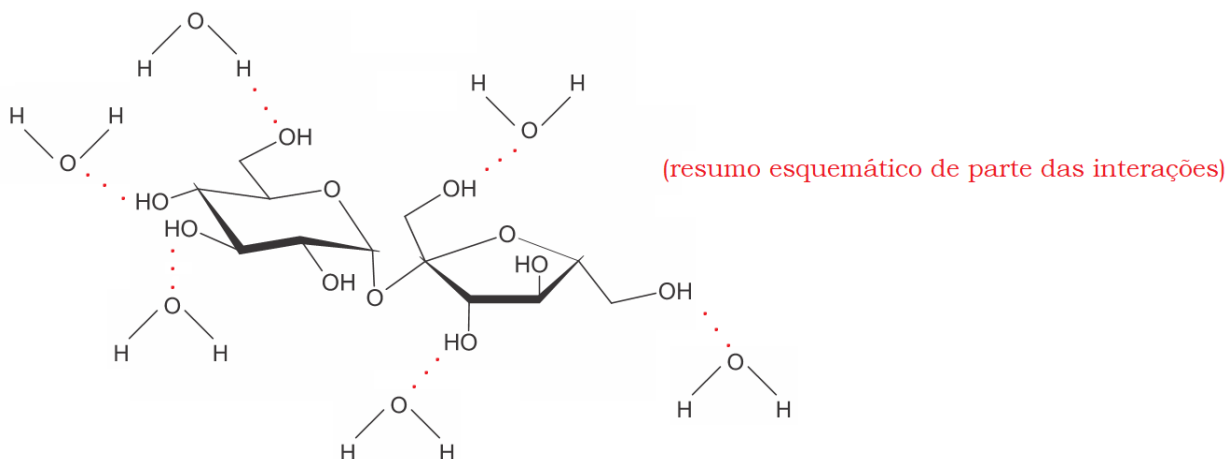
A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de

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

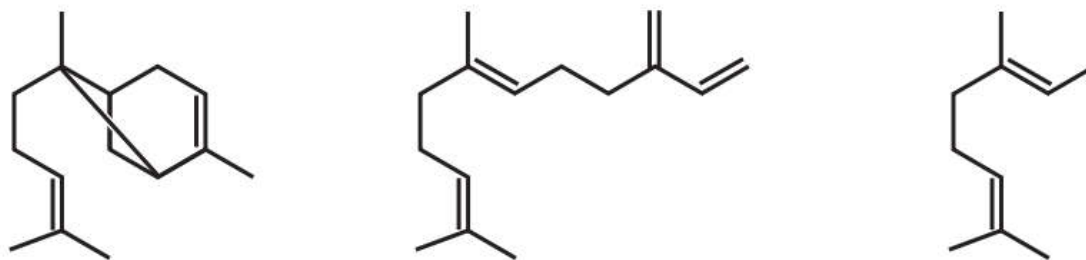
**Resolução:**

**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

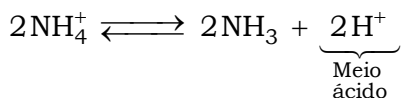
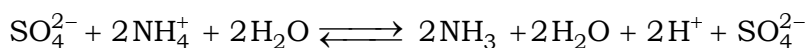
- a) cálcio, porque sua hidrólise produz  $H^+$ , que aumenta a acidez.
- b) amônio, porque sua hidrólise produz  $H^+$ , que aumenta a acidez.
- c) sódio, porque sua hidrólise produz  $OH^-$ , que aumenta a alcalinidade.
- d) sulfato, porque sua hidrólise produz  $OH^-$ , que aumenta a alcalinidade.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

**Resolução:**

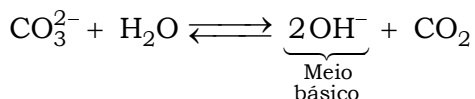
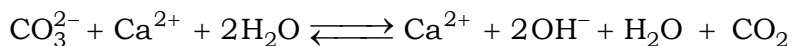
**Alternativa E**

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  $OH^-$ ).

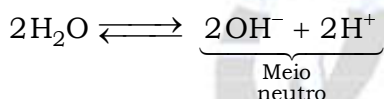
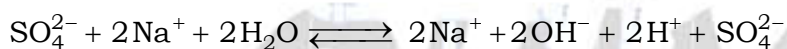
O primeiro produto possui íons sulfato e amônio:



O segundo produto possui íons carbonato e cálcio:



O terceiro produto possui íons sulfato e sódio:



Conclusão: a hidrólise do íon carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) produz  $\text{OH}^-$  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  $\alpha$  (alfa) ou emissão  $\alpha$ . Posteriormente, verificou-se que a emissão  $\alpha$  na verdade são partículas correspondentes a núcleos de hélio formados por dois prótons e dois nêutrons.

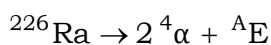
Assim, no decaimento  $\alpha$ , um núcleo instável emite partículas  $\alpha$ , tornando-se um núcleo mais estável (núcleo filho).

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

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

**Resolução:**

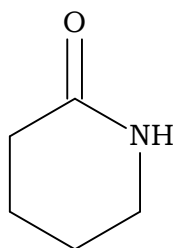
**Alternativa E**



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

$$A = 218 \text{ (número de massa)}$$

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.



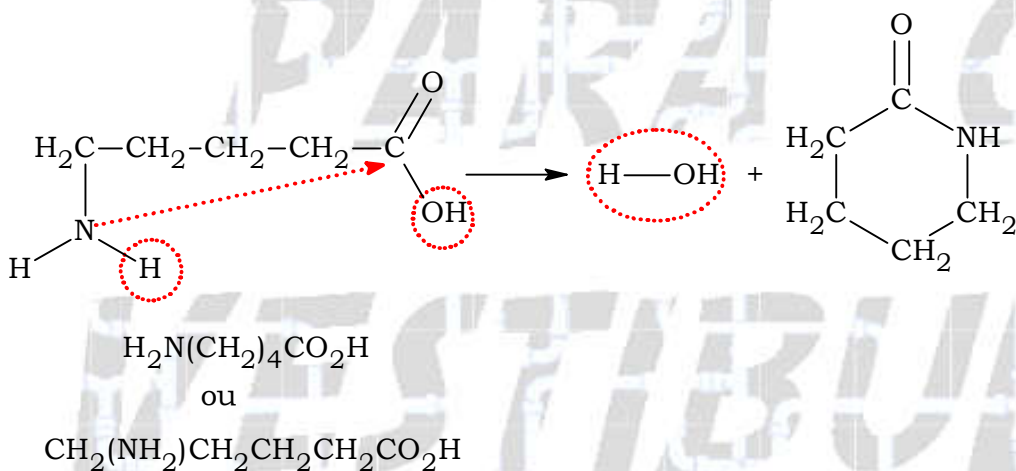
Pentano-5-lactama

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

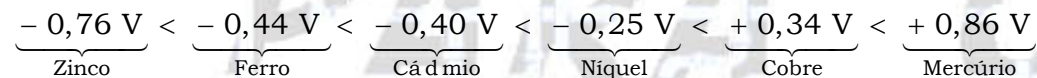
Dos metais citados, o que garantirá proteção ao tanque de aço é o

- 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.