

ENEM PPL 2014 - Prova resolvida  
Química

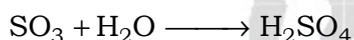
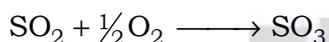
01. Se por um lado a Revolução Industrial instituiu um novo patamar de tecnologia e, com isso, uma melhoria na qualidade de vida da população, por outro lado os resíduos decorrentes desse processo podem se acumular no ar, no solo e na água, causando desequilíbrios no ambiente.

O acúmulo dos resíduos provenientes dos processos industriais que utilizam combustíveis fósseis traz como consequência o(a)

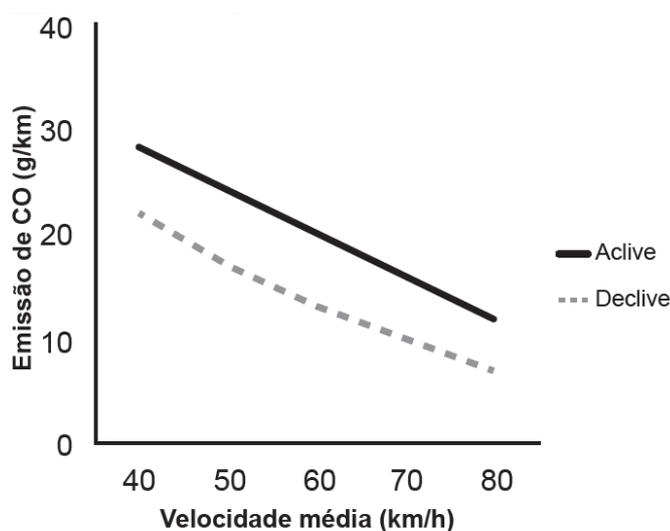
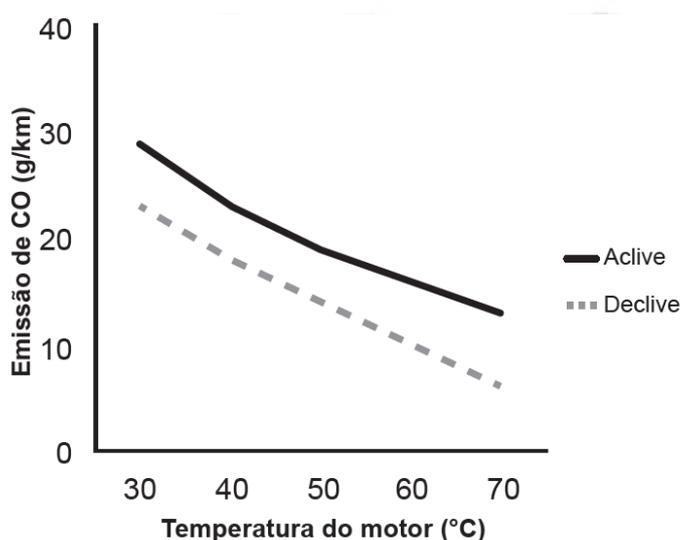
- a) eutrofização dos corpos-d'água, aumentando a produtividade dos sistemas aquáticos.
- b) precipitação de chuvas ácidas, danificando florestas, ecossistemas aquáticos e construções.
- c) mudança na salinidade dos mares, provocando a mortalidade de peixes e demais seres aquáticos.
- d) acúmulo de detritos, causando entupimento de bueiros e alagamento das ruas.
- e) presença de mosquitos, levando à disseminação de doenças bacterianas e virais.

**Resolução:**  
**Alternativa B**

O acúmulo dos resíduos provenientes dos processos industriais que utilizam combustíveis fósseis traz como consequência a precipitação de chuvas ácidas devido à formação de dióxido e trióxido de enxofre liberado na queima destes combustíveis.



02. Um pesquisador avaliou o efeito da temperatura do motor (em velocidade constante) e da velocidade média de um veículo (com temperatura do motor constante) sobre a emissão de monóxido de carbono (CO) em dois tipos de percurso, aplane e declive, com iguais distâncias percorridas em linha reta. Os resultados são apresentados nas duas figuras.



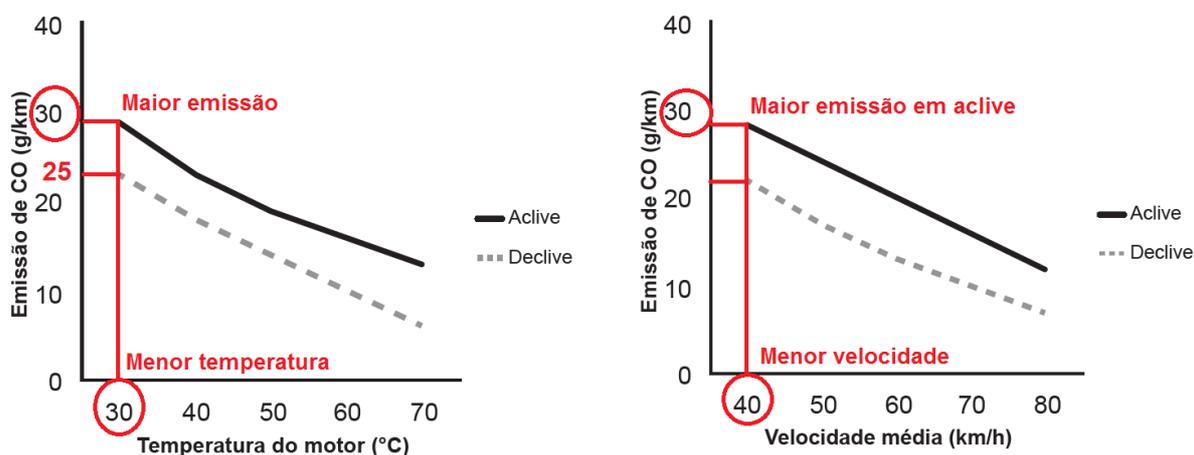
Disponível em: [www.producao.ufrgs.br](http://www.producao.ufrgs.br). Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

A partir dos resultados, a situação em que ocorre maior emissão de poluentes é aquela na qual o percurso é feito com o motor

- a) aquecido, em menores velocidades médias e em pista em declive.
- b) aquecido, em maiores velocidades médias e em pista em aclave.
- c) frio, em menores velocidades médias e em pista em declive.
- d) frio, em menores velocidades médias e em pista em aclave.
- e) frio, em maiores velocidades médias e em pista em aclave.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

A situação em que ocorre maior emissão de poluentes é aquela na qual o percurso é feito com o motor frio, em menores velocidades médias e em pista em aclave.



**03.** Partículas beta, ao atravessarem a matéria viva, colidem com uma pequena porcentagem de moléculas e deixam atrás de si um rastro aleatoriamente pontilhado de radicais livres e íons quimicamente ativos. Essas espécies podem romper ainda outras ligações moleculares, causando danos celulares.

HEWITT, P. G. *Física conceitual*. Porto Alegre: Bookman, 2002 (adaptado).

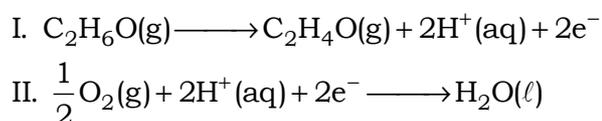
A capacidade de gerar os efeitos descritos dá-se porque tal partícula é um

- a) elétron e, por possuir massa relativa desprezível, tem elevada energia cinética translacional.
- b) nêutron e, por não possuir carga elétrica, tem alta capacidade de produzir reações nucleares.
- c) núcleo do átomo de hélio (He) e, por possuir massa elevada, tem grande poder de penetração.
- d) fóton e, por não possuir massa, tem grande facilidade de induzir a formação de radicais livres.
- e) núcleo do átomo de hidrogênio (H) e, por possuir carga positiva, tem alta reatividade química.

**Resolução:**  
**Alternativa A**

A partícula beta equivale ao elétron ( ${}_{-1}^0e$  ou  ${}_{-1}^0\beta$ ).

**04.** Os bafômetros (etilômetros) indicam a quantidade de álcool,  $C_2H_6O$  (etanol), presente no organismo de uma pessoa através do ar expirado por ela. Esses dispositivos utilizam células a combustível que funcionam de acordo com as reações químicas representadas:



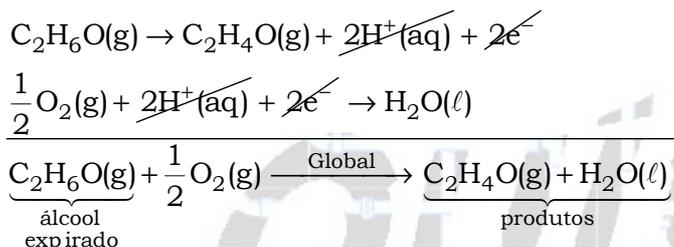
BRAATHEN, P. C. Hálito culpado: o princípio químico do bafômetro. *Química Nova na Escola*, n. 5, maio 1997 (adaptado).

Na reação global de funcionamento do bafômetro, os reagentes e os produtos desse tipo de célula são

- a) o álcool expirado como reagente; água, elétrons e  $H^+$  como produtos.
- b) o oxigênio do ar e  $H^+$  como reagentes; água e elétrons como produtos.
- c) apenas o oxigênio do ar como reagente; apenas os elétrons como produto.
- d) apenas o álcool expirado como reagente; água,  $C_2H_4O$  e  $H^+$  como produtos.
- e) o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; água e  $C_2H_4O$  como produtos.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

Teremos:

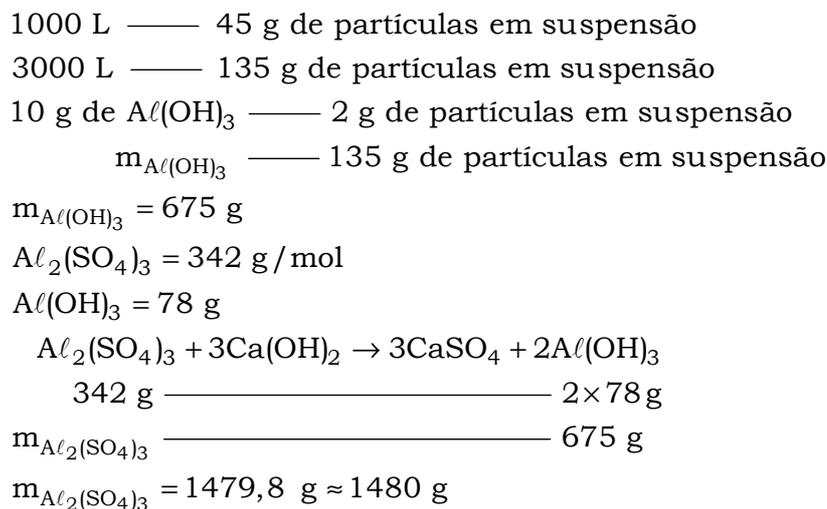


**05.** A água potável precisa ser límpida, ou seja, não deve conter partículas em suspensão, tais como terra ou restos de plantas, comuns nas águas de rios e lagoas. A remoção das partículas é feita em estações de tratamento, onde  $Ca(OH)_2$  em excesso e  $Al_2(SO_4)_3$  são adicionados em um tanque para formar sulfato de cálcio e hidróxido de alumínio. Esse último se forma como flocos gelatinosos insolúveis em água, que são capazes de agregar partículas em suspensão. Em uma estação de tratamento, cada 10 gramas de hidróxido de alumínio é capaz de carregar 2 gramas de partículas. Após decantação e filtração, a água límpida é tratada com cloro e distribuída para as residências. As massas molares dos elementos H, O, Al, S e Ca são, respectivamente, 1 g/mol, 16 g/mol, 27 g/mol, 32 g/mol, e 40 g/mol.

Considerando que 1000 litros da água de um rio possuem 45 gramas de partículas em suspensão, a quantidade mínima de  $Al_2(SO_4)_3$  que deve ser utilizada na estação de tratamento de água, capaz de tratar 3000 litros de água de uma só vez, para garantir que todas as partículas em suspensão sejam precipitadas, é mais próxima de

- a) 59 g.    b) 493 g.    c) 987 g.    d) 1480 g.    e) 2960 g.

**Resolução:**  
**Alternativa D**



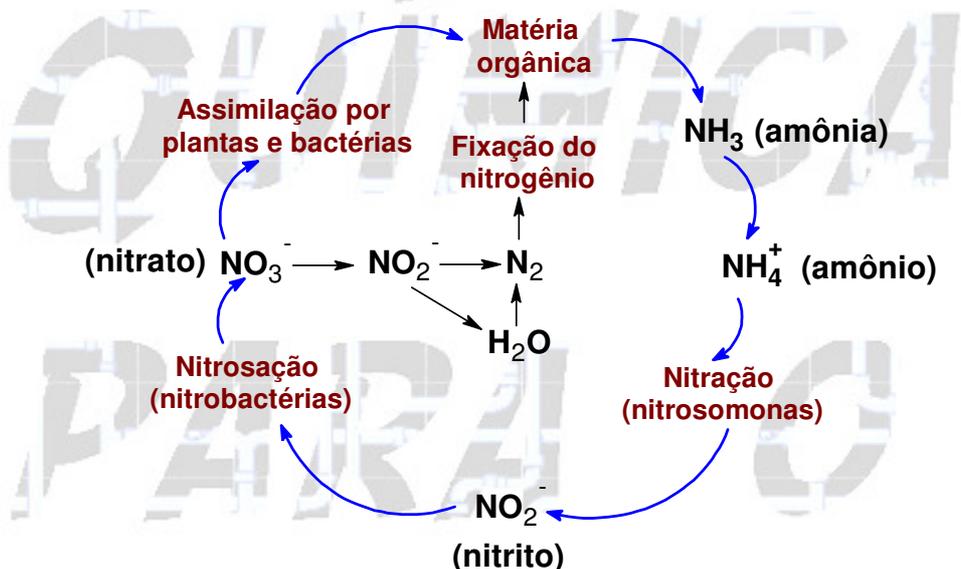
06. Na técnica de plantio conhecida por hidroponia, os vegetais são cultivados em uma solução de nutrientes no lugar do solo, rica em nitrato e ureia.

Nesse caso, ao fornecer esses nutrientes na forma aproveitável pela planta, a técnica dispensa o trabalho das bactérias fixadoras do solo, que, na natureza, participam do ciclo do(a)

- a) água.
- b) carbono.
- c) nitrogênio.
- d) oxigênio.
- e) fósforo.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

A hidroponia dispensa o trabalho das bactérias fixadoras do solo, que, na natureza, participam do ciclo do nitrogênio.



07. Em um caso de anemia, a quantidade de sulfato de ferro (II) ( $\text{FeSO}_4$ ), massa molar igual a 152 g/mol recomendada como suplemento de ferro foi de 300 mg/dia. Acima desse valor, a mucosa intestinal atua como barreira, impedindo a absorção de ferro. Foram analisados cinco frascos de suplemento, contendo solução aquosa de  $\text{FeSO}_4$ , cujos resultados encontram-se no quadro.

Frasco	Concentração de sulfato de ferro (II) (mol/L)
1	0,02
2	0,20
3	0,30
4	1,97
5	5,01

Se for ingerida uma colher (10 mL) por dia do medicamento para anemia, a amostra que conterá a concentração de sulfato de ferro (II) mais próxima da recomendada é a do frasco de número

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

**Resolução:**  
**Alternativa B**

Frasco	Concentração de sulfato de ferro (II)
1	$[\text{FeSO}_4] = 0,02 \text{ mol/L}; M_{\text{FeSO}_4} = 152 \text{ g/mol}$ $c = [\text{FeSO}_4] \times M_{\text{FeSO}_4}$ $c = 0,02 \text{ mol/L} \times 152 \text{ g/mol} = 3,04 \text{ g/L}$ 1000 mL ——— 3,04 g 10 mL ——— 0,0304 g $\approx$ 30,4 mg
2	$[\text{FeSO}_4] = 0,20 \text{ mol/L}; M_{\text{FeSO}_4} = 152 \text{ g/mol}$ $c = [\text{FeSO}_4] \times M_{\text{FeSO}_4}$ $c = 0,20 \text{ mol/L} \times 152 \text{ g/mol} = 30,4 \text{ g/L}$ 1000 mL ——— 30,4 g 10 mL ——— 0,304 g $\approx$ 304 mg
3	$[\text{FeSO}_4] = 0,30 \text{ mol/L}; M_{\text{FeSO}_4} = 152 \text{ g/mol}$ $c = [\text{FeSO}_4] \times M_{\text{FeSO}_4}$ $c = 0,30 \text{ mol/L} \times 152 \text{ g/mol} = 45,6 \text{ g/L}$ 1000 mL ——— 45,6 g 10 mL ——— 0,456 g $\approx$ 456 mg
4	$[\text{FeSO}_4] = 1,97 \text{ mol/L}; M_{\text{FeSO}_4} = 152 \text{ g/mol}$ $c = [\text{FeSO}_4] \times M_{\text{FeSO}_4}$ $c = 1,97 \text{ mol/L} \times 152 \text{ g/mol} = 299,44 \text{ g/L}$ 1000 mL ——— 299,44 g 10 mL ——— 2,9944 g $\approx$ 2994,4 mg
5	$[\text{FeSO}_4] = 5,01 \text{ mol/L}; M_{\text{FeSO}_4} = 152 \text{ g/mol}$ $c = [\text{FeSO}_4] \times M_{\text{FeSO}_4}$ $c = 5,01 \text{ mol/L} \times 152 \text{ g/mol} = 761,52 \text{ g/L}$ 1000 mL ——— 761,52 g 10 mL ——— 7,6152 g $\approx$ 7615,2 mg

**Conclusão:** a concentração de sulfato de ferro (II) mais próxima da recomendada é a do frasco de número 2.

**08.** O álcool comercial (solução de etanol) é vendido na concentração de 96 %, em volume. Entretanto, para que possa ser utilizado como desinfetante, deve-se usar uma solução alcoólica na concentração de 70 % em volume. Suponha que um hospital recebeu como doação um lote de 1000 litros de álcool comercial a 96 %, em volume, e pretende trocá-lo por um lote de álcool desinfetante.

Para que a quantidade total de etanol seja a mesma nos dois lotes, o volume de álcool a 70 % fornecido na troca deve ser mais próximo de

- a) 1042 L.
- b) 1371 L.
- c) 1428 L.
- d) 1632 L.
- e) 1700 L.

**Resolução:**  
**Alternativa B**

Na diluição, teremos :

$$\tau \times V = \tau' \times V'$$

$$0,96 \times 1000 \text{ L} = 0,70 \times V'$$

$$V' = 1371,4285 \text{ L} \approx 1371 \text{ L}$$

**09.** Água dura é aquela que contém concentrações relativamente altas de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  dissolvidos. Apesar de esses íons não representarem risco para a saúde, eles podem tornar a água imprópria para alguns tipos de consumo doméstico ou industrial. Objetivando reduzir a concentração de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  de uma amostra de água dura ao mínimo possível, um técnico em química testou os seguintes procedimentos no laboratório:

- I. Decantação da amostra de água.
- II. Filtração da amostra de água.
- III. Aquecimento da amostra de água.
- IV. Adição do solvente orgânico  $\text{CCl}_4$  à amostra de água.
- V. Adição de  $\text{CaO}$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à amostra de água.

BROWN, T. L. et al. *Química, a ciência central*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado).

O método considerado viável para tratar a água dura e aumentar seu potencial de utilização é o(a)

- a) decantação, pois permite que esses íons se depositem no fundo do recipiente.
- b) filtração, pois assim os íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  são retidos no filtro e separados da água.
- c) aquecimento da amostra de água, para que esses íons sejam evaporados e separados.
- d) adição do solvente orgânico  $\text{CCl}_4$  à amostra, para solubilizar esses íons e separá-los da água.
- e) reação química com  $\text{CaO}$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , para precipitar esses íons na forma de compostos insolúveis.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

O método considerado viável para tratar a água dura e aumentar seu potencial de utilização é a reação química com  $\text{CaO}$  e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , para precipitar esses íons na forma de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$ .

**10.** Um método para determinação do teor de etanol na gasolina consiste em misturar volumes conhecidos de água e de gasolina em um frasco específico. Após agitar o frasco e aguardar um período de tempo, medem-se os volumes das duas fases imiscíveis que são obtidas: uma orgânica e outra aquosa. O etanol, antes miscível com a gasolina, encontra-se agora miscível com a água.

Para explicar o comportamento do etanol antes e depois da adição de água, é necessário conhecer

- a) a densidade dos líquidos.
- b) o tamanho das moléculas.
- c) o ponto de ebulição dos líquidos.
- d) os átomos presentes nas moléculas.
- e) o tipo de interação entre as moléculas.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

Para explicar o comportamento do etanol antes e depois da adição de água, é necessário conhecer o tipo de interação entre as moléculas. O etanol faz ligações ou pontes de hidrogênio com a água.

11. No Brasil e no mundo têm surgido movimentos e leis para banir o uso de sacolas plásticas, em supermercados, feitas de polietileno. Obtida a partir do petróleo, a matéria-prima do polietileno é o gás etileno, que depois de polimerizado dá origem ao plástico, composto essencialmente formado pela repetição de grupos  $-CH_2-$ . O principal motivo do banimento é a poluição, pois se estima que as sacolas levam cerca de 300 anos para se degradarem no meio ambiente, sendo resistentes a ataques químicos, à radiação e a microrganismos.

O motivo pelo qual essas sacolas demoram muito tempo para se degradarem é que suas moléculas

- a) apresentam muitas insaturações.
- b) contêm carbono em sua composição.
- c) são formadas por elementos de alta massa atômica.
- d) são muito longas e formadas por ligações químicas fortes.
- e) têm origem no petróleo, que é uma matéria-prima não renovável.

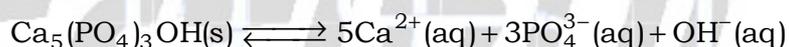
**Resolução:**  
**Alternativa D**

O motivo pelo qual essas sacolas demoram muito tempo para se degradarem é que na sua fabricação são utilizados polímeros resistentes à degradação.

12. A tabela lista os valores de pH de algumas bebidas consumidas pela população.

Bebida	pH
Refrigerante	5,0
Café	3,0
Vinho	4,5
Suco de limão	2,5
Chá	6,0

O esmalte dos dentes é constituído de hidroxiapatita ( $Ca_5(PO_4)_3OH$ ), um mineral que sofre desmineralização em meio ácido, de acordo com a equação química:



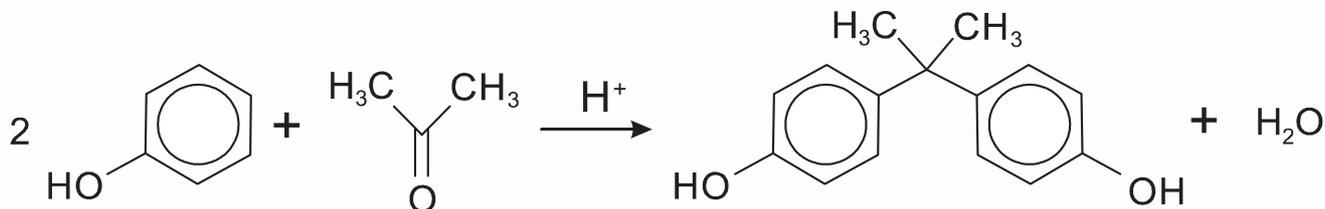
Das bebidas listadas na tabela, aquela com menor potencial de desmineralização dos dentes é o

- a) chá.
- b) café.
- c) vinho.
- d) refrigerante.
- e) suco de limão.

**Resolução:**  
**Alternativa A**

Das bebidas listadas na tabela, aquela com menor potencial de desmineralização dos dentes é o chá, pois a concentração de cátions  $H^+$  nesta bebida é o menor ( $10^{-6}$  mol/L).

13. O bisfenol-A é um composto que serve de matéria-prima para a fabricação de polímeros utilizados em embalagens plásticas de alimentos, em mamadeiras e no revestimento interno de latas. Esse composto está sendo banido em diversos países, incluindo o Brasil, principalmente por ser um mimetizador de estrógenos (hormônios) que, atuando como tal no organismo, pode causar infertilidade na vida adulta. O bisfenol-A (massa molar igual a 228 g/mol) é preparado pela condensação da propanona (massa molar igual a 58 g/mol) com fenol (massa molar igual a 94 g/mol) em meio ácido, conforme apresentado na equação química.

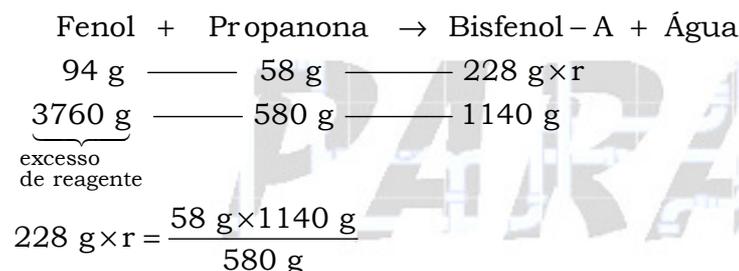


PASTORE, M. Anvisa proíbe mamadeiras com bisfenol-A no Brasil. *Folha de S. Paulo*, 15 set. 2011 (adaptado).

Considerando que, ao reagir 580 g de propanona com 3760 g de fenol, obteve-se 1,14 kg de bisfenol-A, de acordo com a reação descrita, o rendimento real do processo foi de

- a) 0,025 %.    b) 0,05 %.    c) 12,5 %.    d) 25 %.    e) 50 %.

**Resolução:**  
**Alternativa E**



$$r = 0,5 = 50 \%$$

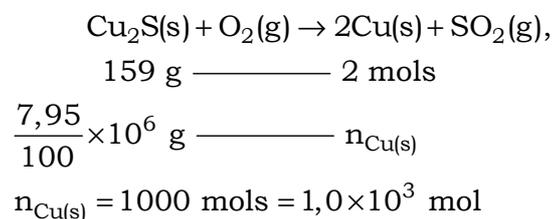
50 % de rendimento

14. O cobre, muito utilizado em fios da rede elétrica e com considerável valor de mercado, pode ser encontrado na natureza na forma de calcocita,  $\text{Cu}_2\text{S}(\text{s})$ , de massa molar 159 g/mol. Por meio da reação  $\text{Cu}_2\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cu}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$ , é possível obtê-lo na forma metálica.

A quantidade de matéria de cobre metálico produzida a partir de uma tonelada de calcocita com 7,95 % (m/m) de pureza é

- a)  $1,0 \times 10^3$  mol.    b)  $5,0 \times 10^2$  mol.    c)  $1,0 \times 10^0$  mol.    d)  $5,0 \times 10^{-1}$  mol.    e)  $4,0 \times 10^{-3}$  mol.

**Resolução:**  
**Alternativa A**



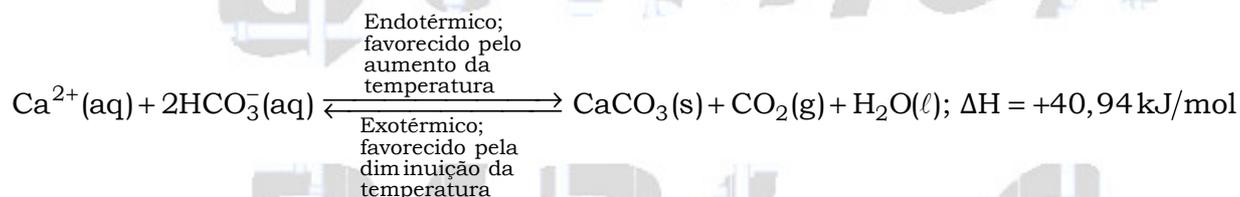
15. A formação de estalactites depende da reversibilidade de uma reação química. O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) é encontrado em depósitos subterrâneos na forma de pedra calcária. Quando um volume de água rica em  $\text{CO}_2$  dissolvido infiltra-se no calcário, o minério dissolve-se formando íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{HCO}_3^-$ . Numa segunda etapa, a solução aquosa desses íons chega a uma caverna e ocorre a reação inversa, promovendo a liberação de  $\text{CO}_2$  e a deposição de  $\text{CaCO}_3$ , de acordo com a equação apresentada.



Considerando o equilíbrio que ocorre na segunda etapa, a formação de carbonato será favorecida pelo(a)

- diminuição da concentração de Íons  $\text{OH}^-$  no meio.
- aumento da pressão do ar no interior da caverna.
- diminuição da concentração de  $\text{HCO}_3^-$  no meio.
- aumento da temperatura no interior da caverna.
- aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido.

**Resolução:**  
**Alternativa D**



A formação de carbonato será favorecida pelo aumento da temperatura, ou seja, o equilíbrio será deslocado para a direita.

16. Em um experimento, foram separados três recipientes A, B e C, contendo 200 mL de líquidos distintos: o recipiente A continha água, com densidade de 1,00 g/mL; o recipiente B, álcool etílico, com densidade de 0,79 g/mL; e o recipiente C, clorofórmio, com densidade de 1,48 g/mL. Em cada um desses recipientes foi adicionada uma pedra de gelo, com densidade próxima a 0,90 g/mL.

No experimento apresentado, observou-se que a pedra de gelo

- flutuou em A, flutuou em B e flutuou em C.
- flutuou em A, afundou em B e flutuou em C.
- afundou em A, afundou em B e flutuou em C.
- afundou em A, flutuou em B e afundou em C.
- flutuou em A, afundou em B e afundou em C.

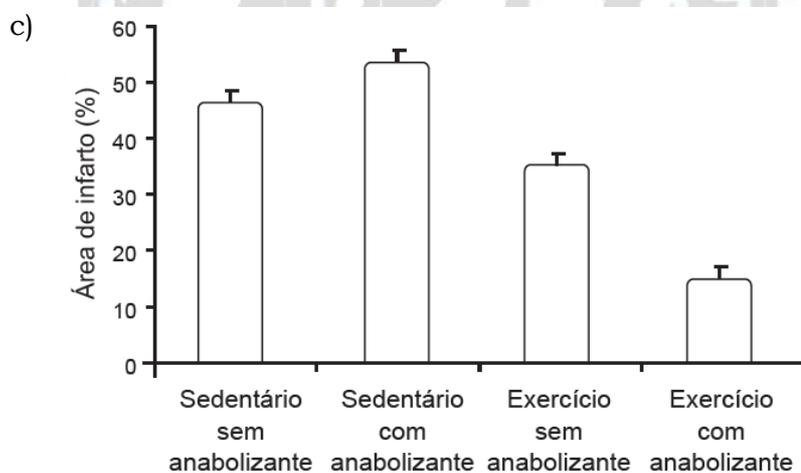
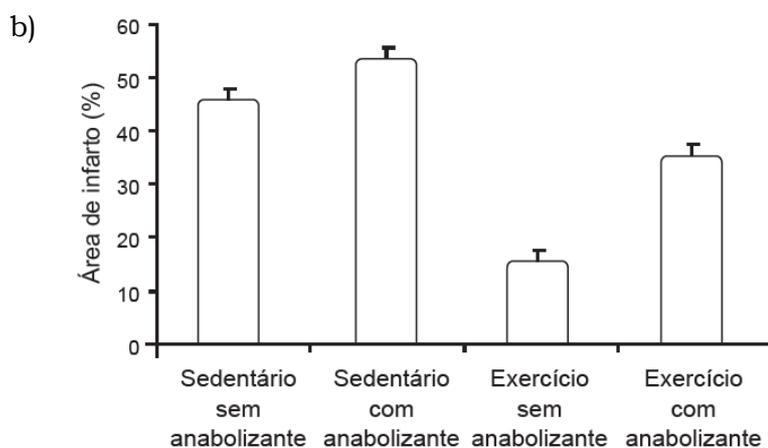
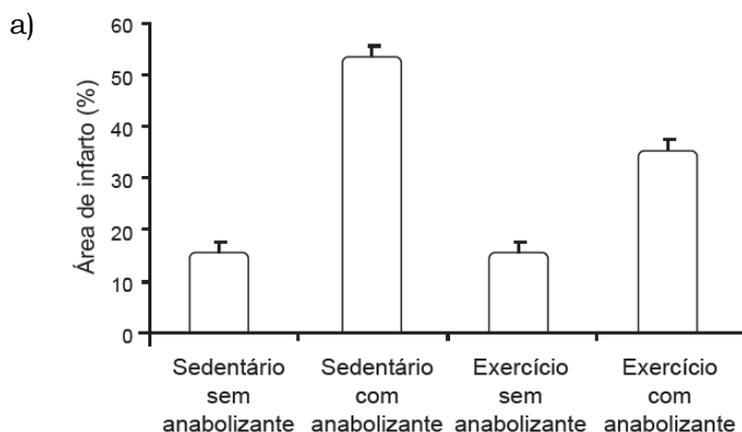
**Resolução:**  
**Alternativa B**

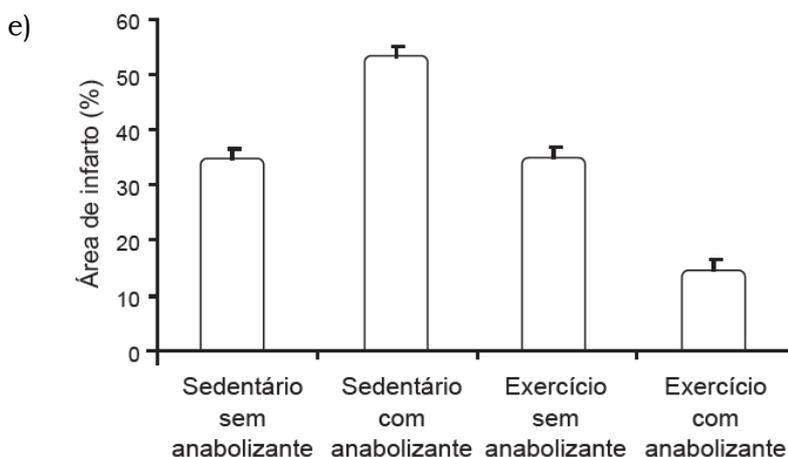
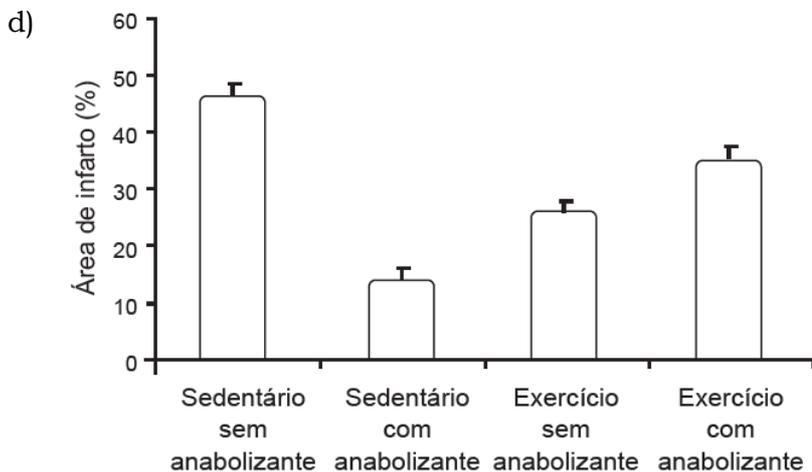
- $0,90 \text{ g/mL} < 1,00 \text{ g/mL} \Rightarrow$  gelo flutua na água (A)  
 $0,90 \text{ g/mL} > 0,79 \text{ g/mL} \Rightarrow$  gelo afunda no álcool etílico (B)  
 $0,90 \text{ g/mL} < 1,48 \text{ g/mL} \Rightarrow$  gelo flutua no clorofórmio (C)

17. Os efeitos do exercício físico na redução de doenças cardiovasculares são bem conhecidos, aumentando, por exemplo, a tolerância a infartos em comparação com indivíduos sedentários. Visando ganho de força, de massa muscular e perda de gordura, verifica-se o uso de anabolizantes por alguns esportistas. Em uma pesquisa com ratos, confirmou-se a melhora da condição cardíaca em resposta ao exercício, mas verificou-se que os efeitos benéficos do exercício físico são prejudicados pelo uso de anabolizantes, como o decanoato de nandrolona, aumentando a área cardíaca afetada pelo infarto.

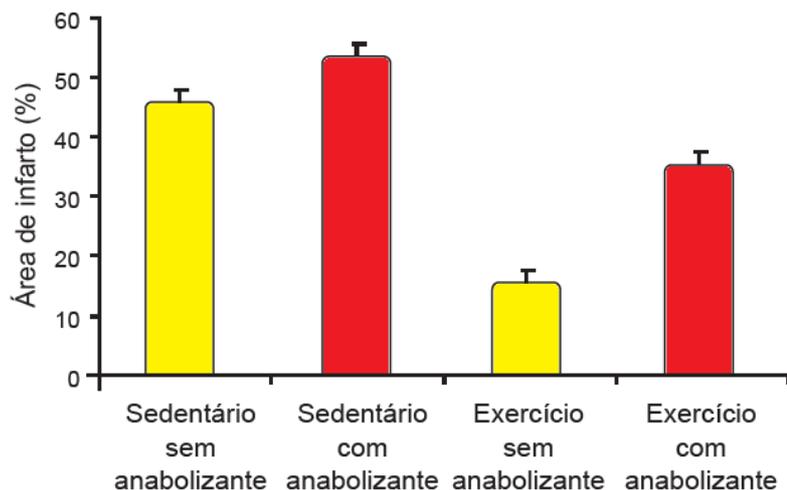
CHAVES, E. A. et al. Cardioproteção induzida pelo exercício é prejudicada pelo tratamento com anabolizante decanoato de nandrolona. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 1, n. 3, 2007 (adaptado).

Qual gráfico representa os resultados desse estudo?





**Resolução:  
Alternativa B**



18. A escolha de uma determinada substância para ser utilizada como combustível passa pela análise da poluição que ela causa ao ambiente e pela quantidade de energia liberada em sua combustão completa. O quadro apresenta a entalpia de combustão de algumas substâncias. As massas molares dos elementos H, C e O são, respectivamente, iguais a 1 g/mol, 12 g/mol, e 16 g/mol.

Substância	Fórmula	Entalpia de combustão (kJ/mol)
Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-1298
Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-1558
Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	-1366
Hidrogênio	H <sub>2</sub>	-242
Metanol	CH <sub>3</sub> OH	-558

Levando-se em conta somente o aspecto energético, a substância mais eficiente para a obtenção de energia, na combustão de 1 kg de combustível, é o

- a) etano.
- b) etanol.
- c) metanol.
- d) acetileno.
- e) hidrogênio.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

Substância	Fórmula	Energia
Acetileno	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-1298 kJ/mol de C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> = 26 g/mol $E = \frac{-1298 \text{ kJ/mol de C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g/mol}} = 49,923 \text{ kJ/g}$ Para 1000 g (1 kg): 49.923 kJ
Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-1558 kJ/mol de C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> = 30 g/mol $E = \frac{-1558 \text{ kJ/mol de C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g/mol}} = 51,933 \text{ kJ/g}$ Para 1000 g (1 kg): 51.933 kJ
Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	-1366 kJ/mol de C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH = 46 g/mol $E = \frac{-1366 \text{ kJ/mol de C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g/mol}} = 29,696 \text{ kJ/g}$ Para 1000 g (1 kg): 29.696 kJ
Hidrogênio	H <sub>2</sub>	-242 kJ/mol de H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> = 2 g/mol $E = \frac{-242 \text{ kJ/mol de H}_2}{2 \text{ g/mol}} = 121 \text{ kJ/g}$ Para 1000 g (1 kg): 121.000 kJ
Metanol	CH <sub>3</sub> OH	-558 kJ/mol de CH <sub>3</sub> OH CH <sub>3</sub> OH = 31 g/mol $E = \frac{-558 \text{ kJ/mol de CH}_3\text{OH}}{31 \text{ g/mol}} = 18 \text{ kJ/g}$ Para 1000 g (1 kg): 18.000 kJ

**Conclusão:** a substância mais eficiente para a obtenção de energia, na combustão de 1 kg (1.000 g) de combustível, é o hidrogênio (121.000 kJ).

19. Fertilizantes químicos mistos, denominados NPK, são utilizados para aumentar a produtividade agrícola, por fornecerem os nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio, necessários para o desenvolvimento das plantas. A quantidade de cada nutriente varia de acordo com a finalidade do adubo. Um determinado adubo NPK possui, em sua composição, as seguintes substâncias: nitrato de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), ureia ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ), nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ), fosfato de sódio ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) e cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ ).

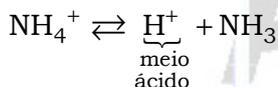
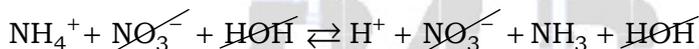
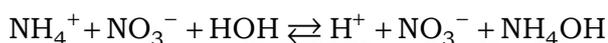
A adição do adubo descrito provocou diminuição no pH de um solo. Considerando o caráter ácido/básico das substâncias constituintes desse adubo, a diminuição do pH do solo deve ser atribuída à presença, no adubo, de uma quantidade significativa de

- a) ureia.
- b) fosfato de sódio.
- c) nitrato de amônio.
- d) nitrato de potássio.
- e) cloreto de potássio.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

A diminuição do pH implica em elevação da acidez, por isso o nutriente deve sofrer hidrólise e deixar o meio ácido. A diminuição do pH do solo deve ser atribuída à presença, no adubo, de uma quantidade significativa de nitrato de amônio.

$\text{NH}_4\text{NO}_3$  (nitrato de amônio)



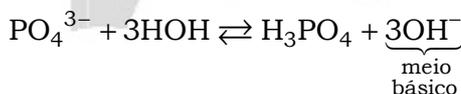
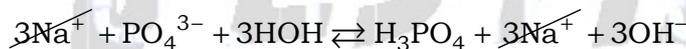
Para os outros nutrientes, teremos :

Uréia ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) : meio neutro.

$\text{KNO}_3$



$\text{Na}_3\text{PO}_4$



$\text{KCl}$

