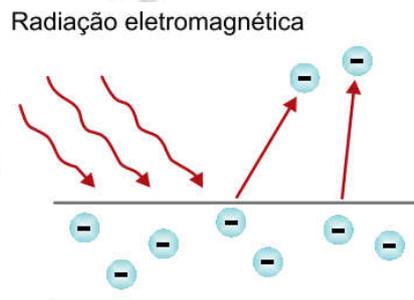


CONHECIMENTOS GERAIS

51. As fotocélulas são dispositivos utilizados como substitutos de interruptores que acendem as lâmpadas de uma casa ou de postes na rua. Esses dispositivos baseiam seu funcionamento no efeito fotoelétrico, como ilustra a figura.



(Álvaro M. Barcelos. *Propriedades Químicas*. Adaptado.)

A equação química que representa o fenômeno ilustrado e a propriedade periódica relacionada a esse efeito são, respectivamente:

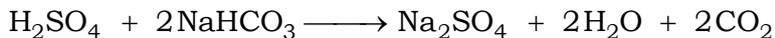
- (A) $X + e^- \longrightarrow X^- + \text{energia}$; potencial de ionização.
- (B) $X + \text{energia} \longrightarrow X^+ + e^-$; potencial de ionização.
- (C) $X + e^- \longrightarrow X^- + \text{energia}$; afinidade eletrônica.
- (D) $X + \text{energia} \longrightarrow X^+ + e^-$; afinidade eletrônica.
- (E) $X + e^- \longrightarrow X^+ + \text{energia}$; afinidade eletrônica.

Resolução: Alternativa B.

Equação química que representa o fenômeno ilustrado: $X + \text{energia} \longrightarrow X^+ + e^-$.

Propriedade periódica: potencial de ionização ou energia de ionização, que é a energia necessária para a retirada de um elétron em condições adequadas.

52. Um resíduo de 200 mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de concentração 0,1 mol/L, precisava ser neutralizado antes do descarte. Para tanto, foi utilizado bicarbonato de sódio (NaHCO_3), conforme a equação a seguir:



A massa de bicarbonato de sódio necessária para a neutralização completa do ácido sulfúrico contido nessa solução é igual a

- (A) 1,68 g.
- (B) 16,8 g.
- (C) 8,4 g.
- (D) 33,6 g.
- (E) 3,36 g.

Resolução: Alternativa E.

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{NaHCO}_3 = 1 \times 23 + 1 \times 1 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 84$$

$$M_{\text{NaHCO}_3} = 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

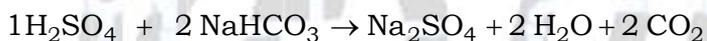
$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (solução)}} = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{V_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (solução)}}} \Rightarrow 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{0,2 \text{ L}}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,2 \text{ L} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02 \text{ mol} \times 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,96 \text{ g}$$



$$98 \text{ g} \text{ ——— } 2 \times 84 \text{ g}$$

$$1,96 \text{ g} \text{ ——— } m_{\text{NaHCO}_3}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = \frac{1,96 \text{ g} \times 2 \times 84 \text{ g}}{98 \text{ g}} = 3,36 \text{ g}$$

53. Considere a tabela, que apresenta propriedades físicas das substâncias I, II, III e IV.

Substância	I	II	III	IV
Solubilidade em água	imiscível	miscível	miscível	miscível
Condução de eletricidade em solução aquosa	não	sim	sim	não
Condução de eletricidade no estado líquido	sim	sim	não	não

A natureza iônica é observada somente

- (A) na substância II.
- (B) nas substâncias III e IV.
- (C) na substância I.
- (D) nas substâncias I e II.
- (E) nas substâncias II e III.

Resolução: Alternativa A.

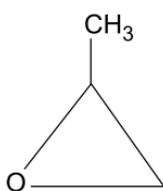
Compostos iônicos solúveis (miscíveis) em água podem conduzir corrente elétrica, pois apresentam íons livres em solução.

Compostos iônicos liquefeitos podem conduzir corrente elétrica, pois apresentam íons livres.

Conclusão: a natureza iônica é observada somente na substância II.

Substância	II
Solubilidade em água	miscível
Condução de eletricidade em solução aquosa	sim
Condução de eletricidade no estado líquido	sim

54. O óxido de propileno é uma substância utilizada na produção de polímeros, como o poliuretano. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.

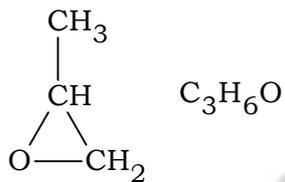


óxido de propileno

A massa molar dessa substância é

- (A) 45 g/mol.
- (B) 42 g/mol.
- (C) 46 g/mol.
- (D) 55 g/mol.
- (E) 58 g/mol.

Resolução: Alternativa E.



$$\text{C}_3\text{H}_6\text{O} = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 58$$

$$M_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}} = 58 \text{ g/mol}$$

55. A tabela apresenta as pressões de vapor, à mesma temperatura, de três substâncias polares I, II e III.

Substância	Pressão de vapor (mmHg)
I	60
II	200
III	260

Considerando as informações fornecidas, pode-se afirmar que

- (A) a substância II estará no estado gasoso à temperatura ambiente.
- (B) a substância III apresentará menor pressão de vapor em maior altitude.
- (C) a substância I apresenta a maior intensidade de interações entre suas moléculas.
- (D) a substância I apresentará maior temperatura de ebulição se for adicionada a ela certa quantidade da substância II.
- (E) a substância III apresenta a maior temperatura de ebulição.

Resolução: Alternativa C.

Quanto maiores as interações intermoleculares, menor a pressão de vapor.

Conclusão: a substância I apresenta a maior intensidade de interações entre suas moléculas, pois possui a menor pressão de vapor (60 mmHg).

56. Uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) apresenta pH igual a 9. Considerando-se o valor de K_w igual a 10^{-14} , a concentração de íons OH^- nessa solução é igual a

- (A) 10^{-7} mol/L.
- (B) 10^{-8} mol/L.
- (C) 10^{-5} mol/L.
- (D) 10^{-9} mol/L.
- (E) 10^{-6} mol/L.

Resolução: Alternativa C.

Solução de NaOH: pH = 9.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$$

$$10^{-14} = 10^{-9} \times [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

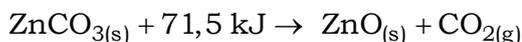
$$[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

57. A decomposição térmica do carbonato de zinco (ZnCO_3) em seus óxidos tem uma entalpia positiva de 71,5 kJ/mol de ZnCO_3 . A equação termoquímica que representa essa reação é

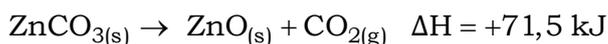
- (A) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 71,5 \text{ kJ}$
- (B) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) + 71,5 \text{ kJ} \longrightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- (C) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) + 71,5 \text{ kJ} \longrightarrow \text{ZnO}_2(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$
- (D) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 71,5 \text{ kJ}$
- (E) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) + 71,5 \text{ kJ} \longrightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Resolução: Alternativa E.

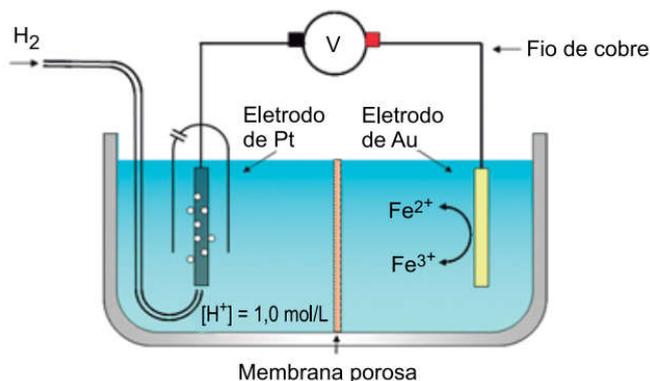
Entalpia positiva significa que a reação de decomposição térmica do carbonato de zinco em seus óxidos é endotérmica, ou seja, absorve energia, então:



ou

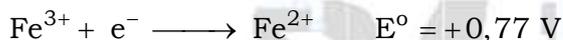


58. A figura representa uma célula galvânica constituída por um eletrodo padrão de hidrogênio mergulhado em uma solução com $[H^+] = 1,0 \text{ mol/L}$ e por um eletrodo de ouro mergulhado em solução contendo íons Fe^{2+} e íons Fe^{3+} .



(<https://mycourses.aalto.fi>. Adaptado.)

Considere os eletrodos de platina e de ouro inertes e os potenciais de redução das espécies químicas presentes nas soluções:

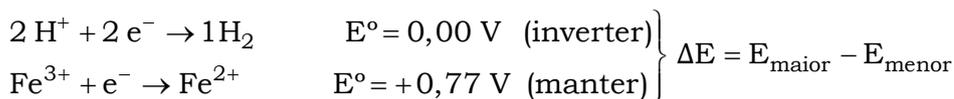


Durante o funcionamento da célula galvânica representada na figura,

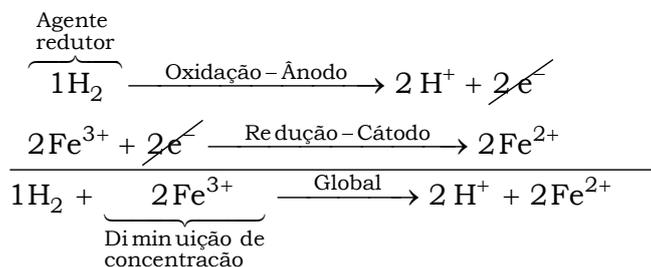
- (A) o gás hidrogênio atuará como agente oxidante.
- (B) os elétrons migrarão pelo fio de cobre no sentido do eletrodo de ouro.
- (C) a ddp da célula será de +1,54 V.
- (D) ocorrerá oxidação no eletrodo de platina.
- (E) ocorrerá aumento da concentração de íons Fe^{3+} .

Resolução: Alternativa B.

$$+0,77 \text{ V} > 0,00 \text{ V}$$



$$\Delta E = +0,77 \text{ V} - 0,00 \text{ V} = +0,77 \text{ V}$$



A migração dos elétrons ocorre do ânodo (polo negativo) para o cátodo (polo positivo), ou seja, do eletrodo de platina (suporte para o gás hidrogênio por adsorção) para o eletrodo de ouro.

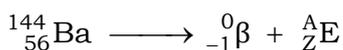
Observação: a alternativa “d” cita que ocorrerá oxidação no eletrodo de platina, o que não é incorreto pensando-se na adsorção do gás hidrogênio. Esta alternativa seria mais adequada se trouxesse a expressão “do eletrodo de platina” ao invés de “no eletrodo de platina”.

59. O urânio-235, ao ser bombardeado por um nêutron (${}^1_0\text{n}$), forma dois nuclídeos radioativos: o bário-144, que decai emitindo partículas beta (${}^0_{-1}\beta$) e o nuclídeo X. Esse bombardeamento produz também três nêutrons, que colidirão com outros núcleos de urânio, causando uma reação em cadeia.

O nuclídeo produzido pelo decaimento do bário-144 e o nuclídeo X são, respectivamente,

- (A) lantânio-144 e criptônio-91.
- (B) cézio-144 e criptônio-89.
- (C) háfnio-144 e criptônio-91.
- (D) cézio-144 e criptônio-91.
- (E) lantânio-144 e criptônio-89.

Resolução: Alternativa E.

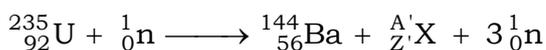


$$144 = 0 + A \Rightarrow A = 144$$

$$56 = -1 + Z \Rightarrow Z = 56 + 1 = 57$$



${}^{144}_{57}\text{La}$: Lantânio (nuclídeo produzido)



$$235 + 1 = 144 + A' + 3 \times 1$$

$$A' = 236 - 144 - 3 = 89$$

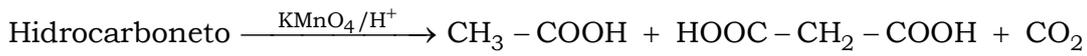
$$92 + 0 = 56 + Z' + 3 \times 0$$

$$Z' = 92 - 56 = 36$$



${}^{89}_{36}\text{Kr}$ (nuclídeo X)

60. Um hidrocarboneto insaturado, ao sofrer oxidação com permanganato de potássio em meio ácido, produziu três compostos diferentes, conforme a equação:

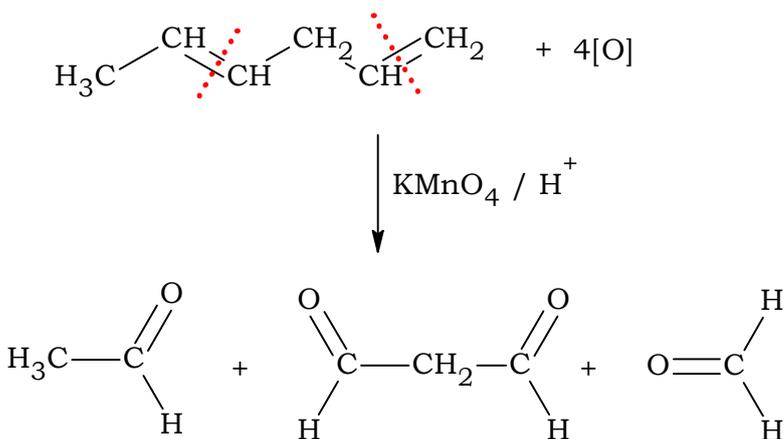


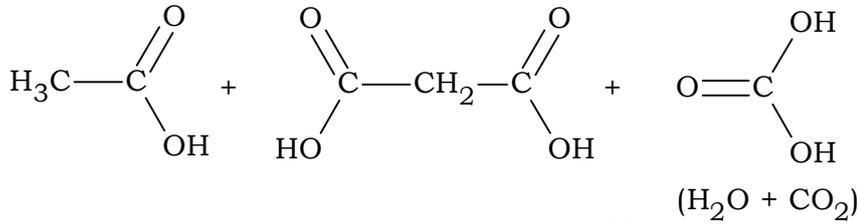
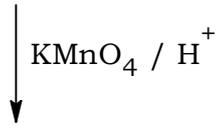
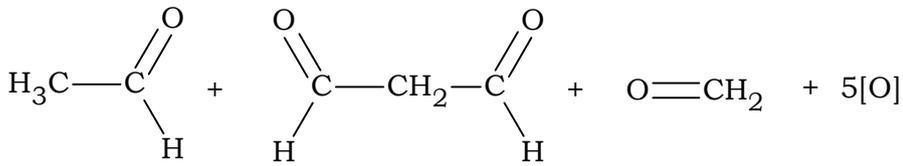
A fórmula estrutural desse hidrocarboneto é

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

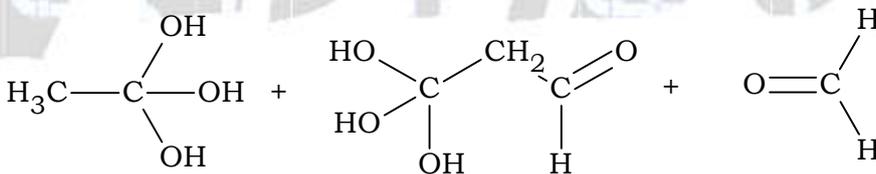
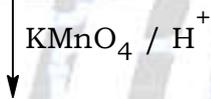
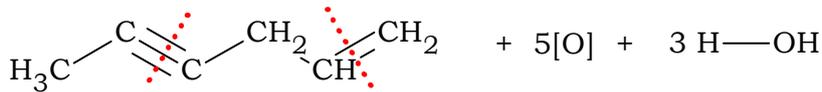
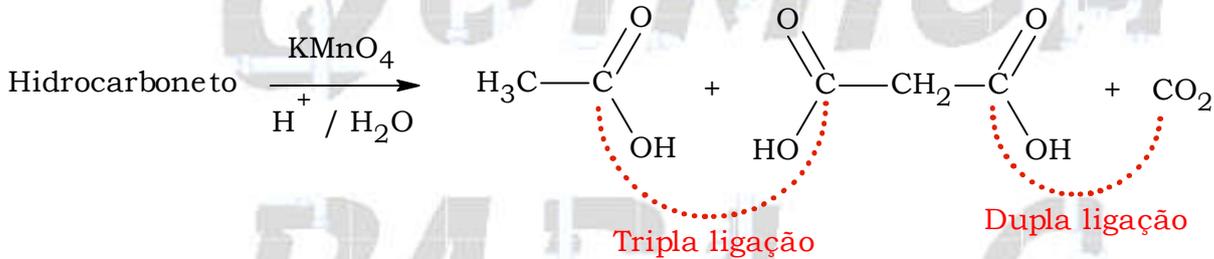
Resolução: Alternativas A e C.

Primeira possibilidade:





Segunda possibilidade:



a) Indique as composições das fases A e B, respectivamente.

b) Considerando que a solubilidade do butan-1-ol em hexano seja infinita e que não ocorra dissolução do soluto na água, calcule a porcentagem em massa do butan-1-ol no hexano contido na proveta.

Resolução:

a) De acordo com a figura do enunciado, as fases A e B encontram-se em funis.

$$0,65 \text{ g/mL} < 1,00 \text{ g/mL}$$

$$d_{\text{Hexano}} = 0,65 \text{ g/mL}$$

O Hexano é um hidrocarboneto apolar e menos denso do que a água.

Os cristais de iodo (I_2) são formados por moléculas apolares que se dissolvem em semelhantes, ou seja, se dissolvem no hexano formando uma fase menos densa.

$$d_{\text{Água}} = 1,00 \text{ g/mL}$$

A água é uma substância polar e mais densa do que o hexano.

Os cristais de permanganato de potássio ($KMnO_4$) sofrem dissociação iônica em água formando uma mistura homogênea (uma fase) mais densa do que a mistura de hexano com iodo.

Conclusão: a fase A é composta por água e permanganato de potássio, pois está localizada na parte de baixo do funil e a fase B é composta por hexano e iodo, pois está localizada na parte de cima do funil.

b) Cálculo da porcentagem em massa do butan-1-ol no hexano contido na proveta:

$$\left. \begin{array}{l} d_{\text{Hexano}} = 0,65 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \\ V = 100 \text{ mL} \end{array} \right\} d_{\text{Hexano}} = \frac{m_{\text{Hexano}}}{V} \Rightarrow m_{\text{Hexano}} = d_{\text{Hexano}} \times V$$

$$m_{\text{Hexano}} = 0,65 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 100 \text{ mL} = 65 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} d_{\text{Butan-1-ol}} = 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \\ V = 50 \text{ mL} \end{array} \right\} d_{\text{Butan-1-ol}} = \frac{m_{\text{Butan-1-ol}}}{V} \Rightarrow m_{\text{Butan-1-ol}} = d_{\text{Butan-1-ol}} \times V$$

$$m_{\text{Butan-1-ol}} = 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 50 \text{ mL} = 40 \text{ g}$$

$$m_{\text{Total}} = m_{\text{Hexano}} + m_{\text{Butan-1-ol}}$$

$$m_{\text{Total}} = 65 \text{ g} + 40 \text{ g} = 105 \text{ g}$$

$$105 \text{ g} \text{ ——— } 100 \%$$

$$40 \text{ g} \text{ ——— } p_{\text{Butan-1-ol}}$$

$$p_{\text{Butan-1-ol}} = \frac{40 \text{ g} \times 100 \%}{105 \text{ g}} = 38,0952 \%$$

$$p_{\text{Butan-1-ol}} \approx 38,1 \%$$

Leia o texto para responder às questões 10 e 11.

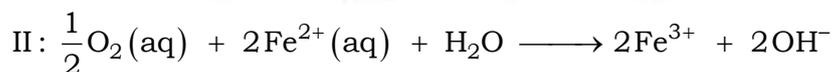
Um biodigestor produz, por fermentação anaeróbica, uma mistura de gases chamada de biogás. Considere um biodigestor de capacidade 200 L de gás, armazenando um biogás contendo 60 % em volume de metano (CH₄), 30 % em volume de gás carbônico (CO₂), 1 % em volume de amônia (NH₃) e 120 ppm de gás sulfídrico (H₂S). A combustão de 200 L de um biogás contendo 60 % de metano produz 4620 kJ.

A amônia, o gás sulfídrico e o gás carbônico são contaminantes desse biogás. A amônia inibe a ação enzimática das bactérias responsáveis por sua produção, o gás sulfídrico é ácido e corrói os equipamentos do biodigestor e o gás carbônico é diluente do biogás. A remoção do CO₂ da mistura aumenta o poder calorífico do biogás.

10. O gás carbônico e a amônia podem ser removidos lavando-se o biogás com água. Nesse processo, a amônia e o gás sulfídrico são solubilizados e o gás carbônico reage com a água, produzindo um ácido. O gás sulfídrico dissolvido é removido por meio de reação com íons Fe³⁺, conforme a equação I:



O Fe³⁺ é regenerado por reação com solução de oxigênio, conforme a equação II:



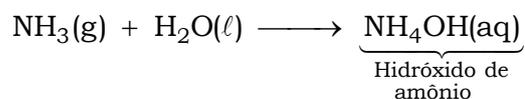
a) Equacione a reação do gás carbônico com a água. Escreva a fórmula da base produzida pela dissolução da amônia na água.

b) Indique o agente redutor da reação de remoção do gás sulfídrico. Explique por que a solução final é neutra.

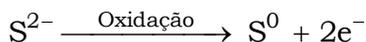
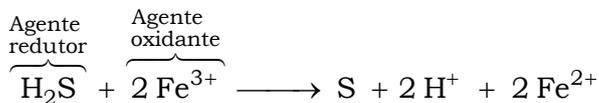
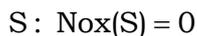
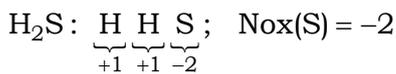
Resolução:

a) Equação da reação do gás carbônico com a água: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$.

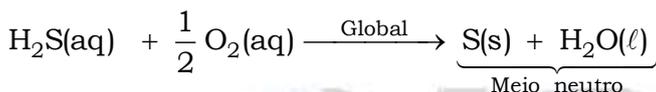
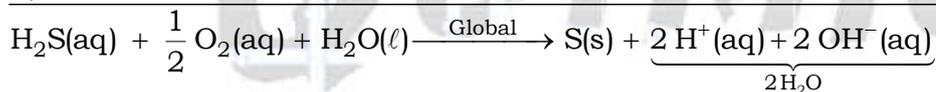
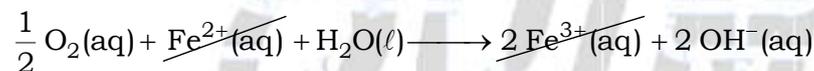
Fórmula da base produzida pela dissolução da amônia na água: NH₄OH.



b) Indicação do agente redutor da reação de remoção do gás sulfídrico: H_2S .



Somando-se as equações I e II percebe-se a formação de produtos que deixam o meio neutro.



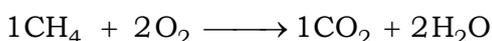
11. A combustão do biogás, produzindo gás carbônico e água, é considerada um processo renovável, uma vez que o biogás é produzido a partir da utilização de resíduos da agricultura e o gás carbônico produzido em sua combustão é reincorporado aos vegetais por meio da fotossíntese.

a) Equacione a reação balanceada de combustão do metano. Cite a geometria da molécula de metano.

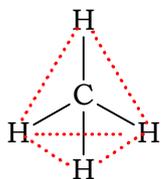
b) Considere que 200 L de biogás estejam armazenados a uma pressão de 747,6 mmHg e a uma temperatura de 300 K e que a constante universal dos gases seja igual a $62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$. Admitindo que a energia é gerada apenas pela combustão do metano, calcule a energia produzida por mol de metano queimado.

Resolução:

a) Equação química da reação balanceada de combustão do metano:



Geometria molecular do metano (CH_4): tetraédrica.



b) Cálculo da energia produzida por mol de metano queimado:

200 L ——— 100 % de metano

V_{CH_4} ——— 60 % de metano

$$V_{\text{CH}_4} = \frac{200 \text{ L} \times 60 \%}{100 \%}$$

$$V_{\text{CH}_4} = 120 \text{ L}$$

$$P = 747,6 \text{ mmHg}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

$$R = 62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$747,6 \text{ mmHg} \times 120 \text{ L} = n \times 62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$n = \frac{747,6 \text{ mmHg} \times 120 \text{ L}}{62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}}$$

$$n = 4,8 \text{ mol}$$

De acordo com o texto da questão, a combustão de 200 L de um biogás contendo 60 % de metano (4,8 mol) produz 4.620 kJ. Então:

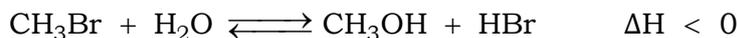
4,8 mol ——— 4.620 kJ

1 mol ——— E

$$E = \frac{1 \text{ mol} \times 4.620 \text{ kJ}}{4,8 \text{ mol}}$$

$$E = 962,5 \text{ kJ}$$

12. O brometo de metila (CH_3Br) é um gás utilizado no combate a pragas e doenças em produtos agrícolas. Em contato com água, reage formando metanol e brometo de hidrogênio, conforme a equação a seguir:



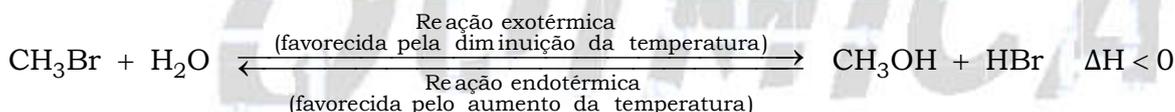
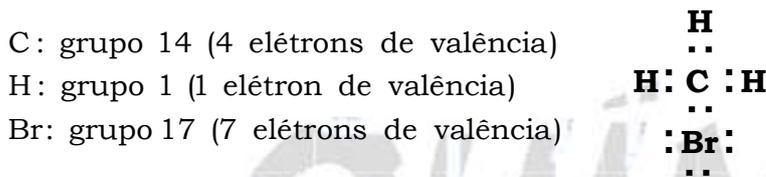
Em um recipiente contendo 200 mL de água à temperatura ambiente, foram borbulhados 4×10^{-5} mol de brometo de metila, que reagiram parcialmente até atingir o equilíbrio. Em seguida, foram adicionadas algumas gotas do indicador azul de bromotimol, que adquire cor vermelha em $\text{pH} < 2$, cor amarela no intervalo de pH entre 2 e 8 e cor azul em $\text{pH} > 8$.

a) Escreva a fórmula eletrônica do CH_3Br . Como o rendimento dessa reação é afetado pelo aumento da temperatura do sistema?

b) Considerando que 50 % do brometo de metila adicionado à água reagiu e que 100 % do brometo de hidrogênio formado foi ionizado, indique a cor que a solução adquiriu quando o sistema atingiu o equilíbrio, à temperatura ambiente.

Resolução:

a) Fórmula eletrônica do CH_3Br :



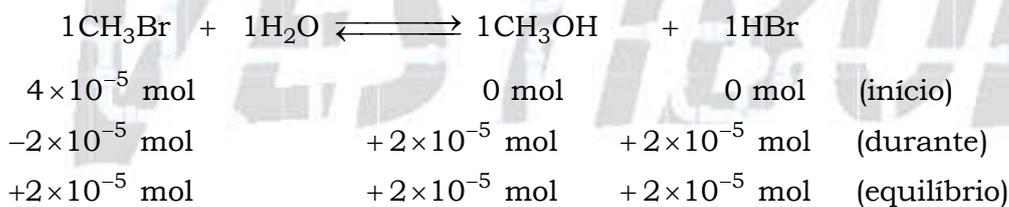
Como a reação direta é exotérmica ($\Delta H < 0$), um aumento de temperatura favorece a reação inversa, que é endotérmica, conseqüentemente o rendimento da reação direta diminui.

b) 50 % do brometo de metila adicionado à água reagiu, então:

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ de } \text{CH}_3\text{Br} \text{ ————— } 4 \times 10^{-5} \text{ mol} \\ 50\% \text{ de } \text{CH}_3\text{Br} \text{ ————— } n \end{array}$$

$$n = \frac{50\% \times 4 \times 10^{-5} \text{ mol}}{100\%}$$

$$n = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$



$$n_{\text{HBr}} = n_{\text{H}^+} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{n_{\text{H}^+}}{V} = \frac{2 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 10 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4 \text{ (intervalo entre 2 e 8)}$$

Cor que a solução adquiriu: amarela.

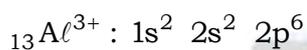
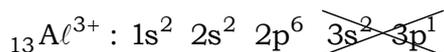
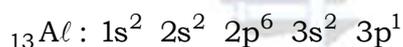
13. A reação entre íons alumínio (Al^{3+}) e íons bicarbonato (HCO_3^-) produz hidróxido de alumínio, utilizado como floculante no tratamento de água. O íon alumínio pode ser produzido por eletrólise aquosa com eletrodos ativos, em que um ânodo de alumínio sofre corrosão, liberando íons Al^{3+} para a formação do floculante.

a) Indique o número total de elétrons existentes em um íon Al^{3+} . Escreva a fórmula do hidróxido de alumínio.

b) Considerando a constante de Faraday igual a $96500 C \cdot mol^{-1}$ e que para a produção de íons Al^{3+} por eletrólise foi utilizada uma corrente elétrica de intensidade 100 A, calcule a massa de alumínio produzida após 193 s.

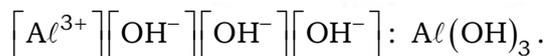
Resolução:

a) Indicação do número total de elétrons existentes em um íon Al^{3+} :



Número total de elétrons $(2 + 2 + 6) = 10$.

Fórmula do hidróxido de alumínio:



b) Cálculo da massa de alumínio produzida após 193 s:

$$Al = 27; M_{Al} = 27 g \cdot mol^{-1}$$

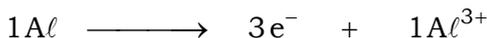
$$1 F = 96.500 C \cdot mol^{-1}; i = 100 A; t = 193 s$$

$$Q = i \times t$$

$$Q = 100 A \times 193 s$$

$$Q = 19.300 A \times s$$

$$Q = 19.300 C$$



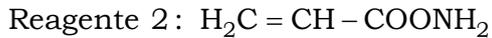
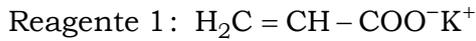
$$3 \times 96.500 C \longrightarrow 27 g$$

$$19.300 C \longrightarrow m_{Al^{3+}}$$

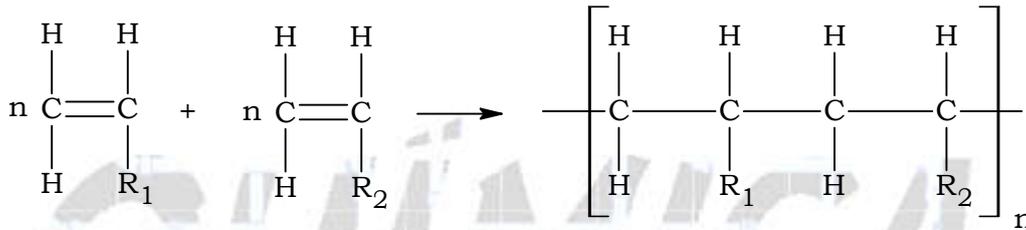
$$m_{Al^{3+}} = \frac{19.300 C \times 27 g}{3 \times 96.500 C}$$

$$m_{Al^{3+}} = 1,8 g$$

14. Uma estratégia para a prática da agricultura em regiões de seca é a utilização de hidrogéis, que, adicionados ao solo, acumulam umidade e aumentam a disponibilidade de água para as plantas. Uma empresa francesa produz um hidrogel à base de um copolímero formado a partir dos dois reagentes:



O copolímero é produzido por uma reação de adição, conforme o esquema:

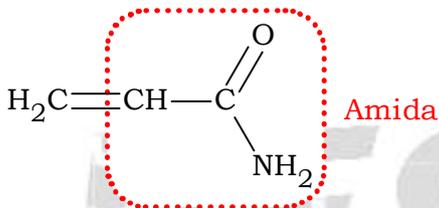


a) A qual a função orgânica pertence o reagente 2? Qual a fórmula estrutural da substância que, por reação com uma base apropriada, produz o reagente 1?

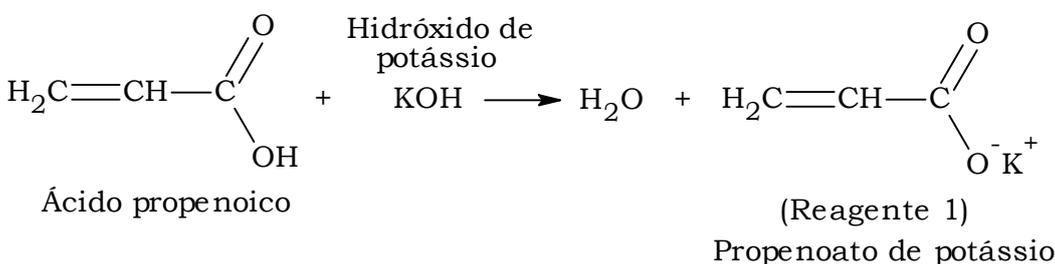
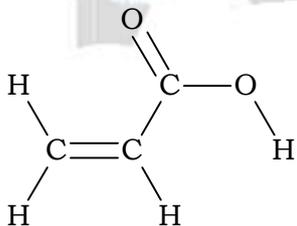
b) Escreva a fórmula estrutural do copolímero formado pela reação entre os reagentes 1 e 2. Explique por que esse copolímero tem grande capacidade de absorver água.

Resolução:

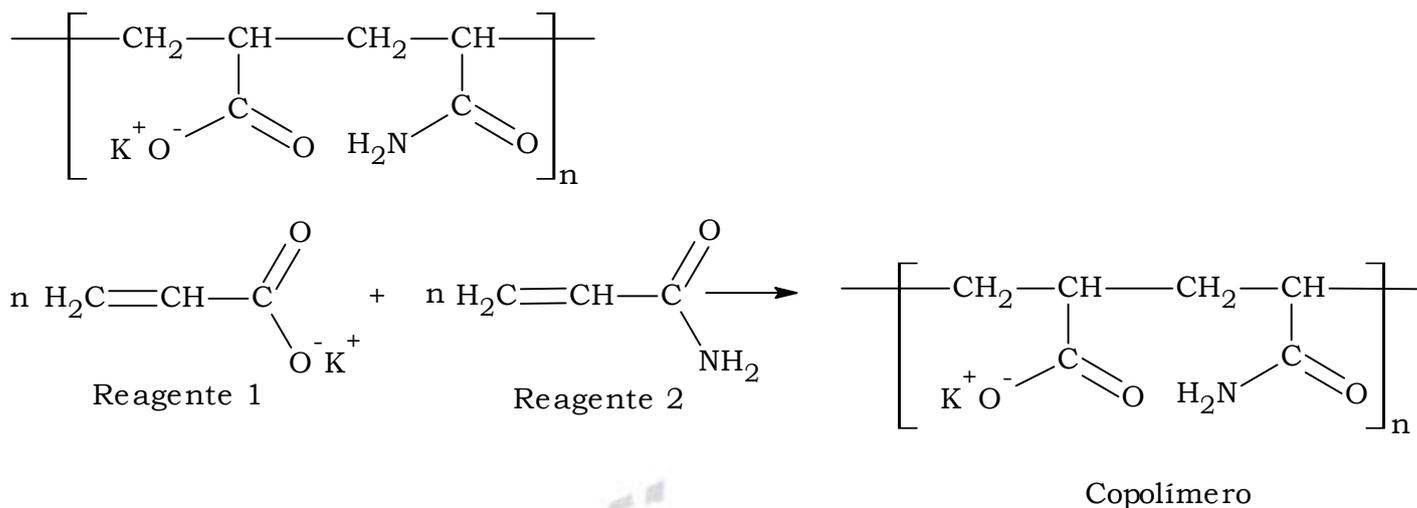
a) O reagente 2 pertence à função amida.



Fórmula estrutural da substância (ácido carboxílico) que produz o reagente 1:



b) Fórmula estrutural do copolímero formado pela reação entre os reagentes 1 e 2:



O copolímero formado tem grande capacidade de absorver água, pois apresenta ligação iônica entre os átomos de potássio e oxigênio, o que gera interações do tipo dipolo-íon com a água e, também átomos de nitrogênio e oxigênio que fazem ligações de hidrogênio com a água. Consequentemente o material produzido a partir deste polímero é higroscópico (absorve água).

TABELA PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00											13 B boro 10,8	14 C carbono 12,0	15 N nitrogênio 14,0	16 O oxigênio 16,0	17 F flúor 19,0	18 Ne neônio 20,2
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	3 Sc escândio 45,0	4 Ti titânio 47,9	5 V vanádio 50,9	6 Cr cromo 52,0	7 Mn manganês 54,9	8 Fe ferro 55,8	9 Co cobalto 58,9	10 Ni níquel 58,7	11 Cu cobre 63,5	12 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talco 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordório	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganesônio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itêrbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.