

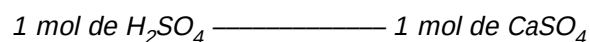
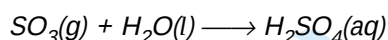
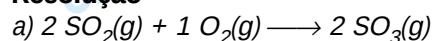
QUÍMICA

20

O lançamento descontrolado de dióxido de enxofre ($\text{SO}_2(\text{g})$) na atmosfera é uma das principais causas da acidez da água da chuva nos grandes centros urbanos. Esse gás, na presença de O_2 e água da chuva, produz $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. Um dos efeitos causados pelo $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ é a transformação do mármore, $\text{CaCO}_3(\text{s})$, em gesso, $\text{CaSO}_4(\text{s})$.

- a) Escreva as equações químicas das reações que ocorrem com o $\text{SO}_2(\text{g})$ na atmosfera formando $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$.
- b) Considerando as massas molares do $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$ e do $\text{CaSO}_4 = 136 \text{ g/mol}$, calcule a quantidade máxima de CaSO_4 que pode ser formada a partir de 245kg de H_2SO_4 puro.

Resolução



↓

↓

98g

136g

245kg

x

$x = 340 \text{ kg de CaSO}_4$

Para neutralizar 100 mL de solução 1,60 mol/L de ácido sulfúrico (H_2SO_4), um laboratorista adicionou 400 mL de solução 1,00 mol/L de hidróxido de sódio (NaOH). Considerando o volume da solução final igual a 500 mL, determine:

- utilizando cálculos, se a solução final será ácida, básica ou neutra;
- a concentração em quantidade de matéria (mol/L) do sal formado na solução final.

Resolução

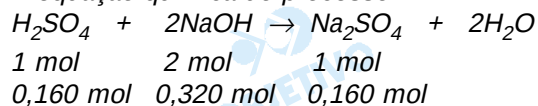
- a) *Cálculo da quantidade de matéria do H_2SO_4 na solução:*

$$\begin{array}{l} 1\text{L} \text{ ————— } 1,60 \text{ mol} \\ 0,1\text{L} \text{ ————— } x \\ x = 0,160 \text{ mol} \end{array}$$

Cálculo da quantidade de matéria do NaOH na solução:

$$\begin{array}{l} 1\text{L} \text{ ————— } 1,00 \text{ mol} \\ 0,4\text{L} \text{ ————— } y \\ y = 0,400 \text{ mol} \end{array}$$

A equação química do processo:



Excesso de NaOH :

$$0,400 \text{ mol} - 0,320 \text{ mol} = 0,08 \text{ mol}$$

A solução é básica.

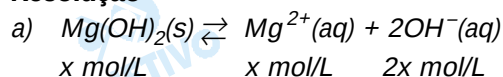
$$b) [\text{Na}_2\text{SO}_4] = \frac{0,160 \text{ mol}}{0,500\text{L}}$$

$$[\text{Na}_2\text{SO}_4] = 0,320 \text{ mol/L}$$

O leite de magnésia, utilizado para combater a acidez estomacal, é uma suspensão de hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) em água. O hidróxido de magnésio é um composto pouco solúvel em água, que apresenta a constante do Produto de Solubilidade (K_{PS}), a 25°C , igual a $3,2 \times 10^{-11}$.

- a) Calcule a solubilidade do $\text{Mg}(\text{OH})_2$ em água pura, expressa em mol/L. Considere desprezível a concentração de íons OH^- proveniente da dissociação da água e $K_{\text{PS}} = [\text{Mg}^{2+}] \times [\text{OH}^-]^2$.
- b) Explique, utilizando cálculos, o que acontece com a solubilidade do $\text{Mg}(\text{OH})_2$ em solução que apresente $\text{pH} = 12$. Admita que a concentração de íons OH^- da dissociação do $\text{Mg}(\text{OH})_2$ seja desprezível nesse valor de pH.

Resolução



$$K_{\text{PS}} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = x \cdot (2x)^2 = 4x^3$$

$$4x^3 = 3,2 \cdot 10^{-11}$$

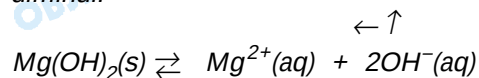
$$4x^3 = 32 \cdot 10^{-12}$$

$$x^3 = 8 \cdot 10^{-12}$$

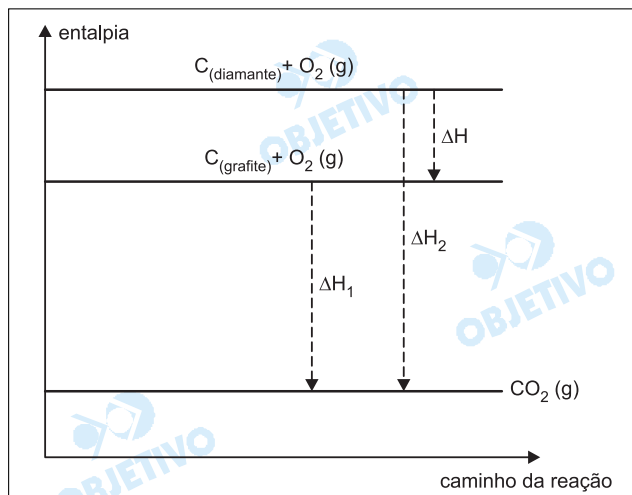
$$x = \sqrt[3]{8 \cdot 10^{-12}} = 2 \cdot 10^{-4}$$

A solubilidade do $\text{Mg}(\text{OH})_2$ em água pura é $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

- b) Em uma solução de $\text{pH} = 12$, o meio é fortemente básico. De acordo com o Princípio de Le Chatelier, o aumento da concentração de OH^- desloca o equilíbrio “para a esquerda”, isto é, a solubilidade diminui.



Entre as formas alotrópicas de um mesmo elemento, há aquela mais estável e, portanto, menos energética, e também a menos estável, ou mais energética. O gráfico, de escala arbitrária, representa as entalpias (ΔH) do diamante e grafite sólidos, e do CO_2 e O_2 gasosos.



- a) Sabendo-se que os valores de ΔH_1 e ΔH_2 são iguais a -393 e -395 kJ, respectivamente, calcule a entalpia (ΔH) da reação: $\text{C(grafite)} \rightarrow \text{C(diamante)}$. Indique se a reação é exotérmica ou endotérmica.
- b) Considerando-se a massa molar do C = 12 g/mol, calcule a quantidade de energia, em kJ, necessária para transformar 240g de C(grafite) em C(diamante).

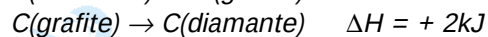
Resolução

- a) Utilizando o gráfico fornecido, temos:

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta H$$

$$-395\text{kJ} = -393\text{kJ} + \Delta H$$

$$\Delta H = -2\text{kJ}$$



Portanto, a transformação do grafite em diamante é endotérmica.

- b) $\text{C(grafite)} \rightarrow \text{C(diamante)} \quad \Delta H = +2\text{kJ}$

$$12\text{g} \xrightarrow{\text{absorvem}} 2\text{kJ}$$

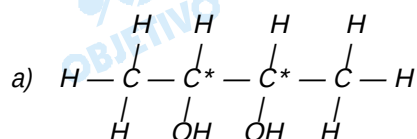
$$240\text{g} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x$$

$$x = 40\text{kJ}$$

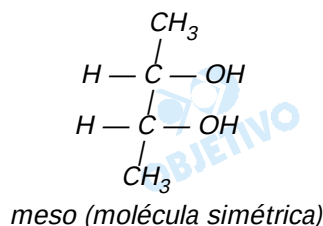
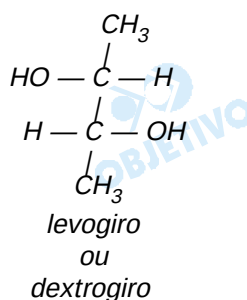
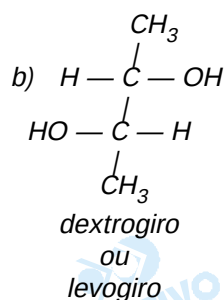
O composto orgânico 2,3-butanodiol apresenta dois carbonos assimétricos, cada um deles tendo substituintes exatamente iguais. Cada um desses carbonos assimétricos pode provocar o desvio da luz polarizada de um ângulo α para a direita (composto dextrógiro) ou para a esquerda (composto levógiro). Uma outra possibilidade é que um dos carbonos assimétricos desvie a luz polarizada de um ângulo α para a direita, enquanto o outro desvie do mesmo ângulo α para a esquerda. Nesse caso, o desvio final será nulo e o composto opticamente inativo (meso). Considerando as informações fornecidas no texto, escreva:

- a) a fórmula estrutural do 2,3-butanodiol e indique os dois carbonos assimétricos que apresentam substituintes iguais na estrutura desse composto;
 b) a fórmula estrutural dos três isômeros ópticos do 2,3-butanodiol (dextrógiro, levógiro e meso).

Resolução



C^* : carbono assimétrico

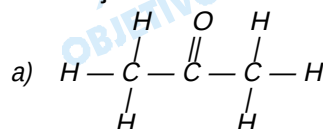


Cetonas são compostos orgânicos que possuem grupo carbonila ligado a outros dois grupos orgânicos. A cetona mais comum é a dimetil-cetona (nome usual) ou acetona (nome comercial), que é um líquido incolor, inflamável e de cheiro agradável. Antigamente, a dimetil-cetona era preparada industrialmente, por hidratação do propino na presença de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e sulfato de mercúrio (II) (HgSO_4). A dimetil-cetona, atualmente, é produzida industrialmente a partir da oxidação do cumeno (isopropilbenzeno), processo industrial moderno, que produz também fenol, composto orgânico de grande importância industrial.

Com base nas informações do texto, escreva:

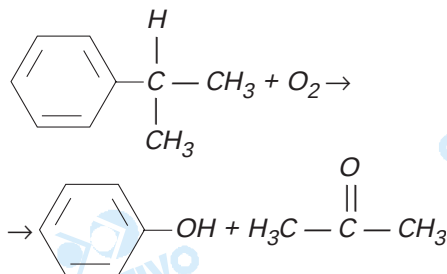
- o nome oficial da dimetil-cetona (IUPAC) e sua fórmula estrutural;
- a equação química da reação de obtenção da dimetilcetona, a partir da oxidação do cumeno (isopropilbenzeno) pelo oxigênio do ar.

Resolução



nome oficial: propanona

- b) A equação química do processo:



Comentário

Podemos classificar a prova de Química com um grau de dificuldade médio para difícil. As questões foram bem elaboradas e não apresentaram falta de rigor e clareza.

