

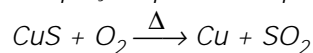
**11**

Em 2004 iniciou-se, no Brasil, a exploração de uma importante jazida de minério de cobre. Nestes minérios, o metal é normalmente encontrado na forma de sulfetos, como o  $\text{CuS}$ , e para sua obtenção o minério é submetido à ustulação – aquecimento sob atmosfera de ar ou de oxigênio. Neste processo, além do cobre metálico obtém-se o dióxido de enxofre. Como subproduto, pode-se obter o ácido sulfúrico, por reação do  $\text{SO}_2$  com o oxigênio, formando o trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ), e deste com a água, resultando no  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

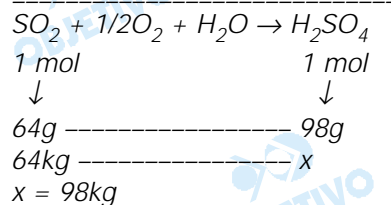
- a) Escreva a equação química para a ustulação do  $\text{CuS}$ .  
 b) Dadas as massas molares, em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ :  $\text{H} = 1$ ;  $\text{S} = 32$  e  $\text{O} = 16$ , calcule a massa de ácido sulfúrico que pode ser obtida a partir de 64 kg de  $\text{SO}_2$ . Apresente seus cálculos.

**Resolução**

- a) A equação química do processo é:



- b)  $\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$   
 $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

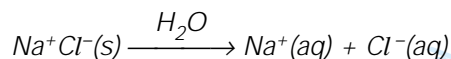
**12**

Algumas substâncias, quando dissolvidas em água, reagem produzindo íons em solução. Dentre estas substâncias, algumas são muito comuns: cloreto de hidrogênio ( $\text{HCl}$ ) e cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ). Considerando as interações destas substâncias com a água, individualmente, escreva as equações químicas para as reações que envolvem:

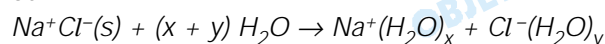
- a) a dissociação dos íons existentes no composto originalmente iônico.  
 b) a ionização da substância que originalmente é um composto covalente.

**Resolução**

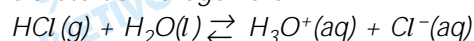
- a) A equação química que representa a dissociação dos íons existentes no cloreto de sódio é:



ou



- b) A equação química que representa a ionização do cloreto de hidrogênio é:



Medicamentos, na forma de preparados injetáveis, devem ser soluções isotônicas com relação aos fluidos celulares. O soro fisiológico, por exemplo, apresenta concentração de cloreto de sódio (NaCl) de 0,9% em massa (massa do soluto por massa da solução), com densidade igual a  $1,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

- a) Dada a massa molar de NaCl, em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : 58,5, qual a concentração, em  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , do NaCl no soro fisiológico? Apresente seus cálculos.
- b) Quantos litros de soro fisiológico podem ser preparados a partir de 1 L de solução que contém  $27 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  de NaCl (a concentração aproximada deste sal na água do mar)? Apresente seus cálculos.

### Resolução

- a) Supondo que temos 1 L ou  $1000 \text{ cm}^3$  de soro:

$$1 \text{ g} \text{ ----- } 1 \text{ cm}^3$$

$$x \text{ ----- } 1000 \text{ cm}^3$$

$$x = 1000\text{g} \rightarrow \text{massa da solução}$$

Cálculo da massa de NaCl na solução:

$$1000\text{g} \text{ ----- } 100\% \text{ (solução)}$$

$$x \text{ ----- } 0,9\% \text{ (só soluto)}$$

$$x = 9 \text{ g}$$

Cálculo da quantidade em mol de NaCl:

$$58,5\text{g} \text{ ----- } 1 \text{ mol de NaCl}$$

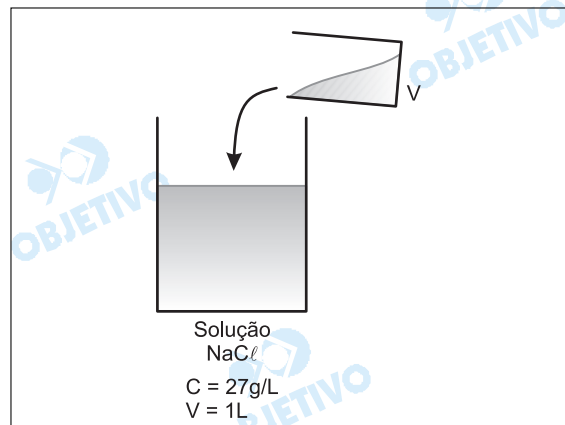
$$9\text{g} \text{ ----- } x$$

$$x = 0,1538 \text{ mol de NaCl}$$

Cálculo da concentração em mol/L:

$$M = 0,154 \text{ mol/L}$$

- b) Concentração inicial =  $27 \text{ g/L}$ :



$$C = \frac{m(\text{g})}{V(\text{L})} \rightarrow \text{logo: } m = C \cdot V, \text{ então}$$

considerando que a solução final é o soro fisiológico, temos:

$$C \cdot V = C' \cdot V'$$

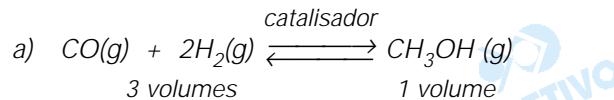
$$27 \cdot 1 = 9 \cdot V'$$

$$V' = 3 \text{ L de soro fisiológico}$$

O metanol é um produto com elevada toxidez, podendo provocar náusea, vômito, perturbação visual, confusão mental e conduzindo à morte em casos mais graves de intoxicação. Em alguns países ele é utilizado como combustível, em especial em competições automobilísticas, e pode ser obtido industrialmente pela reação do monóxido de carbono com o hidrogênio.

- a) Escreva a equação química para a reação do monóxido de carbono com o hidrogênio, produzindo o metanol, e a expressão para a constante de equilíbrio para esta reação no estado gasoso.
- b) Mantidas as demais condições constantes, qual o efeito esperado do aumento da pressão sobre a produção do metanol neste processo? Justifique.

**Resolução**



$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} \quad \text{ou} \quad K_p = \frac{P_{\text{CH}_3\text{OH}}}{P_{\text{CO}} \cdot P_{\text{H}_2}^2}$$

- b) O aumento da pressão no equilíbrio citado desloca o equilíbrio no sentido da reação que ocorre com contração de volume, isto é, no sentido de formação de  $\text{CH}_3\text{OH}$  (temos aumento no rendimento do produto desejado).





## Comentário de Química

A prova de Química foi bem elaborada, com questões apresentando pouca dificuldade para a sua resolução, e havendo um predomínio de assuntos de Físico-Química. Esta prova foi mais fácil que a do ano passado.

