

## Aula teórico-prática nº9

Conceitos importantes:

Solubilidade

- saber expressar corretamente o equilíbrio do produto de solubilidade;
- calcular a solubilidade de sais pouco solúveis em água e na presença de um ião comum (efeito do ião comum);
- aplicar o conceito anterior para calcular a solubilidade de sais com propriedades ácido-base em água e em soluções com pH fixo;
- explorar as diferenças dos produtos de solubilidade para prever a selectividade das reações de precipitação para misturas de iões metálicos;

## Problemas de solubilidade

A partir das constantes do produto de solubilidade, calcule a solubilidade molar para os seguintes iodetos:

$$\text{TlI } K_{\text{sp}} = 6.5 \times 10^{-8}$$

$$\text{AgI } K_{\text{sp}} = 8.3 \times 10^{-17}$$

$$\text{PbI}_2 K_{\text{sp}} = 7.1 \times 10^{-9}$$

$$\text{BiI}_3 K_{\text{sp}} = 8.1 \times 10^{-19}$$

4. Calcule a solubilidade molar do hidróxido de magnésio,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ :

a. dissolvido em água. ( $1,44 \times 10^{-4}$ )

b. dissolvido numa solução aquosa a um valor fixo de  $\text{pH}=12$ . ( $1,2 \times 10^{-7}$ )

c. dissolvido numa solução  $10^{-3}$  M de  $\text{NaOH}$ . ( $1,2 \times 10^{-5}$ )

Dados:  $K_{\text{ps}}(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 1,2 \times 10^{-11}$

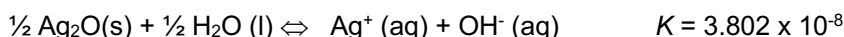
5. Suponha que tem uma solução de concentração 0,2 M em iões  $\text{Hg}_2^{2+}$  e 0,05 M em iões  $\text{Pb}^{2+}$ . Para separar estes dois iões, resolve adicionar ião cromato ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ) à solução.

a. Verifique qual dos iões precipita primeiro.

b. Calcule a concentração do primeiro ião que permanece em solução quando começa a precipitar o segundo e pronuncie-se sobre a eficiência da separação. ( $7,2 \times 10^{-7}$ ; %  $\text{Pb}_{\text{separado}} = 99,998\%$ )

Dados:  $K_{\text{ps}}(\text{Hg}_2\text{CrO}_4) = 5,0 \times 10^{-9}$   $K_{\text{ps}}(\text{PbCrO}_4) = 1,8 \times 10^{-14}$

6. Se adicionar iões  $\text{OH}^-$  a uma solução de nitrato de prata,  $\text{AgNO}_3$ , forma-se um precipitado de óxido de prata,  $\text{Ag}_2\text{O}$ . Que massa de  $\text{NaOH}$  tem de adicionar a 1 L de solução de  $\text{AgNO}_3$  contendo 1 g de  $\text{AgNO}_3$  para precipitar 99% da prata? Admita que a variação de volume é desprezável.



7. Quando, a  $25^\circ\text{C}$ , se adiciona  $20,0\text{cm}^3$  de solução de nitrato de prata,  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$   $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ , a  $80 \text{ cm}^3$  de solução de sulfato de sódio,  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$   $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ , verifica-se que não há precipitação de sulfato de prata.

- Escreva a equação química que traduz o equilíbrio de solubilidade do sulfato de prata.
- Justifique, por cálculo, a não ocorrência de precipitação de sulfato de prata.
- Pretende-se fazer surgir um precipitado na mistura considerada em 2., adicionando ou  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$  ou  $\text{AgNO}_3(\text{s})$ . De qual dos compostos  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$  ou  $\text{AgNO}_3(\text{s})$  é necessária maior quantidade para fazer surgir o precipitado?
- Justifique, tendo em conta apenas a expressão do quociente de reação.

Dados:  $K_{\text{ps}}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1,5 \times 10^{-5}$  (a  $25^\circ\text{C}$ )