

Lista de exercícios: Equilíbrios de Complexação e volumetria de Complexação

1) O hidróxido de alumínio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) é um precipitado com a característica de ser anfótero, ou seja, reagir tanto com ácidos e bases formando produtos solúveis em solução aquosa.

- Escreva os equilíbrios correspondentes das reações do  $\text{Al}(\text{OH})_3$  com ácido forte e com base forte respectivamente.
- Para uma solução com  $[\text{Al}^{3+}] = 0,01 \text{ M}$ , calcule a concentração de  $[\text{OH}^-]$  quando 1) se inicia a precipitação do  $\text{Al}(\text{OH})_3$  e 2) quando se precipita quantitativamente o  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- Calcule a concentração de  $[\text{OH}^-]$  necessária para formação total do correspondente complexo com  $\text{Al}^{3+}$

2) A complexação de cobalto(II) com EDTA envolve segue uma estequiometria de 1:1 entre o íon metálico e o ligante.

- Escreva o equilíbrio correspondente da complexação de cobalto por amônia
- Para uma solução com  $[\text{Co}(\text{II})]_{\text{inicial}} = 0,025 \text{ mol/L}$ , calcule as concentrações de equilíbrio de  $\text{Co}(\text{II})$  e EDTA após a complexação total do cobalto inicial. ( $K_f = 2,8 \times 10^{16}$ )

3) A separação de  $\text{Cl}^-$  de  $\text{Br}^-$  e  $\text{I}^-$  em solução ocorre pela precipitação dos respectivos haletos de prata pela adição de íons  $\text{Ag}^+$ . Deseja-se separar íons em uma amostra contendo os ânions  $\text{Cl}^-$  e  $\text{I}^-$ , apresentando o  $\text{CO}_3^{2-}$  como interferente.

- Em que condições seria possível precipitar  $\text{AgCl}$  e  $\text{AgI}$ , sem que haja a precipitação de  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ? Justifique escrevendo os correspondentes equilíbrios químicos.
- Sabendo que a constante de formação do complexo  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ = 1,7 \times 10^7$ , calcule a concentração mínima de amônia necessária para I) iniciar a dissolução do precipitado de  $\text{AgCl}$  e II) dissolver completamente o 0,01 mol do precipitado ( $K_{\text{ps}_{\text{AgCl}}} = 1,7 \times 10^{-10}$ )
- Qual seria a concentração necessária de cianeto necessária para iniciar a dissolução do precipitado de  $\text{AgCl}$ ? Compare com a concentração obtida com amônia e justifique sua resposta. ( $K_{\text{f}_{\text{Ag}(\text{CN})_2^-} = 10^{20}$ )

4) O complexante etilenodiamina  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_2-\text{NH}_2(\text{en})$  é adicionado a uma solução de cobre (II) com concentração inicial de 0,01 M.

- Sabendo que o complexo formado é  $\text{Cu}(\text{en})_2^{2+}$  e  $K_f = 9,8 \times 10^{17}$ , calcule a concentração de equilíbrio de  $\text{Cu}^{2+}$  e de etilenodiamina.
- A partir do equilíbrio descrito no item a, seria possível precipitar hidróxido de cobre (II) a partir da adição de íons hidróxido? Analogamente, seria possível precipitar cromato de cobre (II),  $\text{CuCrO}_4$ ? Justifique apresentando os cálculos. ( $K_{\text{ps}_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 4,8 \times 10^{-20}$ ,  $K_{\text{ps}_{\text{CuCrO}_4} = 3,6 \times 10^{-6}$ )

5) Um aluno realizou uma titulação de solução de  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  com concentração 0,0200 M (75,00 mL) com EDTA 0,0600 M. Calcular a concentração de todas as espécies em equilíbrio no ponto de equivalência; R:  $[\text{Mg}(\text{EDTA})] = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ,  $[\text{Mg}^{2+}] = [\text{EDTA}] = 1,22 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$