

QFL 1200 – QUÍMICA ANALÍTICA – 2019

LISTA DE EXERCÍCIOS

Equilíbrios de Complexação e Titulações de Complexação

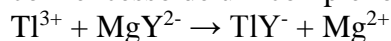
Estudar os exemplos 1, 2, 3 e 4 do capítulo 6 do livro *Química Analítica Quantitativa Elementar* de N. Baccan, J.C. de Andrade, O.E.S. Godinho e J.S. Barone, 3ª edição, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1998.

- 1) Qual é a concentração de Cd^{2+} em 1 litro de solução preparada pela dissolução de 0,001 mols de nitrato de cádmio e 1,5 mols de hidróxido de amônio. Considere que só se forma o complexo com 4 ligantes. ($K_{\text{est}} = 1,8 \times 10^7$).
- 2) Zinco em uma amostra de sal solúvel (0,7556 g) foi titulado com 21,27 mL de EDTA 0,01645 M. Calcule a % de Zn na amostra.
- 3) A determinação de Ca^{2+} e Cu^{2+} em pH 10 por titulação complexométrica com EDTA não é possível, pois as constantes de estabilidade dos complexos são próximas. Sabendo-se que o complexo de Cu^{2+} com CN^- é muito mais estável do que o complexo formado com EDTA, como você procederia para determinar os 2 íons metálicos numa mistura?
- 4) Na determinação complexométrica de íons Mg^{2+} por titulação com EDTA usando negro de eriocromo T como indicador:
 - a) poderia ser usada solução de NaOH em lugar da solução tampão de $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4\text{Cl}$? Justifique.
 - b) discuta a importância do pH na distribuição de espécies do complexante e do indicador?
Dados: EDTA: $\text{p}K_1 = 2,0$; $\text{p}K_2 = 2,7$; $\text{p}K_3 = 6,2$; $\text{p}K_4 = 10,3$
Indicador: $\text{p}K_1 = 6,2$; $\text{p}K_2 = 11,55$
- 5) Como seria possível realizar uma determinação complexométrica simultânea de íons Fe^{3+} e Mg^{2+} com EDTA?
- 6) Uma solução de 50,00 mL, contendo os íons Ni^{2+} e Zn^{2+} , foi tratada com 25,00 mL de uma solução de EDTA $0,04520 \text{ mol L}^{-1}$. O excesso de EDTA que não reagiu consumiu 12,40 mL de uma solução de Mg^{2+} $0,01230 \text{ mol L}^{-1}$ para a reação completa (Titulação de retorno, vide observação). Um excesso do reagente 2,3-dimercapto-1-propanol foi então adicionado para remover o EDTA do zinco. Outros 29,20 mL da solução de Mg^{2+} foram necessários para reagir com o EDTA liberado. Calcule a concentração em mol L^{-1} do Ni^{2+} e do Zn^{2+} presentes na solução original.

OBS: No caso de titulações complexométricas, em uma titulação de retorno um excesso conhecido de uma solução de EDTA é adicionado à amostra. O excesso de EDTA é então titulado com uma solução-padrão de um segundo íon metálico. Uma titulação de

retorno é necessária se o analito precipita na ausência do EDTA, se ele reage muito lentamente com o EDTA ou se ele bloqueia o indicador.

- 7) Tálíio em uma amostra de rodenticida (9,76 g) foi oxidado ao estado trivalente e tratado com excesso de um complexo de Mg-EDTA, ocorrendo a reação:



O Mg^{2+} liberado requereu 13,34 mL de EDTA 0,03560 M. Qual é a % de Tl_2SO_4 (massa molar $504,8 \text{ g mol}^{-1}$)?

- 8) Uma alíquota de 50,00 mL de amostra contendo Fe^{2+} e Fe^{3+} requereu 13,73 mL de EDTA 0,01200 M quando titulada em pH 2,0. Outra alíquota consumiu 29,62 ml em pH 6,0. Quais são as concentrações de Fe^{2+} e Fe^{3+} na amostra? Explique esse procedimento com base nas constantes de estabilidade condicionais e no α_4 .

- 9) 1,509 g de uma liga de Pb/Cd foi dissolvida em ácido e diluída a 250,00 ml. Uma alíquota de 50,00 ml da solução foi tamponada em pH 10 com tampão $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ e consumiu 28,89 ml de EDTA 0,06959 M. Uma segunda alíquota de 50,0 ml da solução foi tamponada em pH 10 com HCN/NaCN. 11,56 ml da solução de EDTA foram necessários para essa titulação. Calcule a % de Pb e Cd na liga

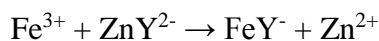
$$\text{Log } K_{\text{est}} \text{Pb}(\text{CN})_4^- = 10$$

$$K_{\text{est}} \text{PbY}^{2-} = 1,1 \times 10^{18}$$

$$\text{Log } K_{\text{est}} \text{Cd}(\text{CN})_4^- = 18,9$$

$$K_{\text{est}} \text{CdY}^{2-} = 2,9 \times 10^{16}$$

- 10) Um talco para alívio de irritações de pele é constituído por uma mistura de óxidos de zinco e ferro. Uma amostra (1,022 g) foi dissolvida em ácido e diluída a 250,0 ml. Fluoreto de potássio foi adicionado a uma alíquota de 10,0 ml da solução diluída para complexar o Fe^{3+} . Após o ajuste de pH essa solução consumiu 38,71 ml de EDTA 0,01294 M. Outra alíquota, agora de 50,0 ml consumiu 2,40 ml de uma solução de Zn-EDTA 0,002727 M pela reação:



Quais são as % de ZnO e Fe_2O_3 ?