

## QFL 1200 – QUÍMICA ANALÍTICA

### LISTA DE EXERCÍCIOS – VOLUMETRIA DE COMPLEXAÇÃO

- 1) 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?
- 2) A determinação de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Cu}^{2+}$  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  $\text{Cu}^{2+}$  com  $\text{CN}^-$  é muito mais estável do que o complexo formado com EDTA, como você procederia para determinar os 2 íons metálicos numa mistura?
- 3) Na determinação complexométrica de íons  $\text{Mg}^{2+}$  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 qualitativamente.
  - b) discuta a importância do pH na distribuição de espécies do complexante e do indicador?

Dados:

EDTA:  $\text{pK}_1 = 2,0$ ;  $\text{pK}_2 = 2,7$ ;  $\text{pK}_3 = 6,2$ ;  $\text{pK}_4 = 10,3$

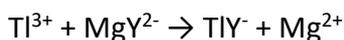
Indicador:  $\text{pK}_1 = 6,2$ ;  $\text{pK}_2 = 11,55$

- 4) Como seria possível realizar uma determinação complexométrica simultânea de íons  $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  com EDTA?
- 5) Uma solução de 50,00 mL, contendo os íons  $\text{Ni}^{2+}$  e  $\text{Zn}^{2+}$ , 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  $\text{Mg}^{2+}$   $0,01230 \text{ mol L}^{-1}$  para a reação completa (Titulação de retorno, vide observação). Um excesso do reagente 2,3-dimercapto-1-propanol foi então adicionado para complexar o  $\text{Zn}^{2+}$  originalmente ligado ao EDTA. Outros 29,20 mL da solução de  $\text{Mg}^{2+}$  foram necessários para reagir com o EDTA liberado. Calcule a concentração em  $\text{mol L}^{-1}$  do  $\text{Ni}^{2+}$  e do  $\text{Zn}^{2+}$  presentes na solução original.

*OBS: 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.

**6)** Tálcio 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:



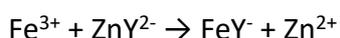
O  $\text{Mg}^{2+}$  liberado requereu 13,34 mL de EDTA 0,03560 M. Qual é a % de  $\text{Tl}_2\text{SO}_4$  (massa molar  $504,8 \text{ g mol}^{-1}$ )?

**7)** Uma alíquota de 50,00 mL de amostra contendo  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$  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  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$  na amostra? Explique esse procedimento com base nas constantes de estabilidade condicionais e no  $\alpha_4$ .

**8)** 1,509 g de uma liga de Pb/Cd foi dissolvida em ácido e diluída a 250,0 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



**9)** 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  $\text{Fe}^{3+}$ . Após o ajuste de pH essa solução consumiu 38,71 mL de EDTA 0,01294 M. Outra alíquota, agora de 50,0 mL, e sem  $\text{F}^{-}$ , consumiu 2,40 mL de uma solução de Zn-EDTA 0,002727 M pela reação:



Quais são as % de ZnO e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?