

Lista de exercícios n° 1

As concentrações em mol L^{-1} são anotadas “M”, p/p = peso/peso

Preparo de soluções

1] Calcule a molaridade dos seguintes ácidos concentrados e os volumes a serem transferidos nos frascos, para preparar soluções de concentração 0,1 M:

- a- HNO_3 (65% p/p, $d = 1,39 \text{ g mL}^{-1}$), dilui em frasco de 1,0 L
- b- HCl (37% p/p, $d = 1,19 \text{ g mL}^{-1}$), dilui em frasco de 2,0 L
- c- HF (40% p/p, $d = 1,13 \text{ g mL}^{-1}$), dilui em frasco de 500 mL

2] 2 mL de uma solução 30% de KOH ($d = 1,50$) foram transferidos para um frasco de 1 L, avolumado com água. Em seguida, 5 mL dessa solução ($d=1,0$) foram transferidos para um novo frasco de 250 mL. Calcule a concentração final de K^+ , em mol L^{-1} .

3] Calcule a concentração de cada íon dos seguintes sais, eletrólitos fortes, após dissolução em água:

- a- BaCl_2 (0,02M) b- Na_2CO_3 , ($6,5 \times 10^{-3}\text{M}$)
- c- K_3PO_4 , ($5,3 \times 10^{-4}\text{M}$) d- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (10^{-5}M)

4] Mistura-se 20 mL de fosfato de sódio, Na_3PO_4 , na concentração de $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ com 10 mL de cloreto de sódio, NaCl , na concentração de $6,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$. Calcule a concentração final de Na^+ em mol L^{-1} e em mg kg^{-1} ($M_{\text{Na}} = 23 \text{ g mol}^{-1}$).

5] Qual volume de **solução A** deve-se transferir para um frasco de **500 mL** para obter a **solução B** a seguir (considere que $d=1$ e que todos são eletrólitos fortes):

- a- solução A: $\text{Na}(\text{OH})$ (1%, $M = 40 \text{ g mol}^{-1}$), solução B: $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
- b- solução A: Na_2SO_4 (50 mg g^{-1} , $M=142 \text{ g mol}^{-1}$), solução B: $[\text{Na}^+] = 0,050 \text{ mol L}^{-1}$

6] Mesma pergunta que 5], observando que a **solução A** contém mais de um eletrólito forte:

- a- solução A: KCl (10%, $M=74,5 \text{ g mol}^{-1}$) e FeCl_3 (0,50 mol L^{-1}), solução B: $[\text{Cl}^-] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
- b- solução A: HCl (0,346 mol L^{-1}) e HNO_3 (0,122 mol L^{-1}), solução B: $[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$

7] O ácido oxálico, $(\text{COOH})_2$ ($M=126 \text{ g mol}^{-1}$), se solubiliza em, no máximo, 143 g L^{-1} de água. Calcule a concentração máxima de $(\text{COOH})_2$ em mol L^{-1} . Escreva a constante termodinâmica do equilíbrio de dissolução em meio ácido, sabendo que 2 H_3O^+ são liberados.

Força iônica e atividade

8] Calcule a atividade de todos os íons em uma solução 2,00 mol L^{-1} de $\text{Ag}(\text{NO}_3)$ na água. Use o modelo de Davies.

9] Calcule a atividade de todos os íons em uma solução de NaCl (0,030M) + Na_2SO_4 (0,040M), usando o modelo de Debye-Hückel. Compare aH_3O^+ com aH_3O^+ na água pura.

10] 5,00g de KCl e 3,00g de KNO_3 são dissolvidos em 500 mL de água. Calcule a atividade de todos os íons na solução final, usando o modelo de Davies.

11] Adiciona-se 2,3g de KCl a 100 mL de água, calcule os coeficientes de atividade de H_3O^+ e de OH^- , usando o modelo de Debye-H. Calcule as concentrações de H_3O^+ e de OH^- nessa solução (constante de

dissociação da água, $K_w = 10^{-14}$ na CNTP), e compare com as concentrações de H_3O^+ e de OH^- na água pura. O que pode-se concluir quanto ao efeito do aumento da força iônica no equilíbrio de dissociação da água?

Respostas:

1] a- 14 M $v = 7,2$ mL; b- 12 M $v = 17$ mL; c- 23 M $v = 2,2$ mL

2] 0,00032 M

3] a- $[Ba^{2+}] = 0,02$ M, $[Cl^-] = 2Ca = 0,04$ M; b- $[Na^+] = 0,013$ M, $[CO_3^{2-}] = 6,5 \times 10^{-3}$ M; c- $[K^+] = 1,59 \times 10^{-3}$ M, $[PO_4^{3-}] = 5,3 \times 10^{-4}$ M; d- $[K^+] = 4 \times 10^{-5}$ M, $[Fe(CN)_6^{4-}] = 10^{-5}$ M

4] Na_3PO_4 produz $20 \times 3 \times 10^{-5} = 6 \times 10^{-4}$ mmol e $NaCl$ produz $10 \times 6 \times 10^{-5} M = 6 \times 10^{-4}$ mmol; volume total = 30 mL, $C = 12 \times 10^{-4}$ mmol / 30 mL = 4×10^{-5} M ou $0,92$ mg kg^{-1}

5] a- 1 mL, b- 36 mL,

6] a- 0,9 mL, b- 1,1 mL

7] $1,14$ mol L^{-1} ;

8] O γ é o mesmo para todos os íons: $g = 0,8040$. Atividades: $a(Ag^+) = a(NO_3^-) = 1,61$; $a(H_3O^+) = a(OH^-) = 8 \times 10^{-8}$.

9] $I = 0,15$ M; γ : $(Na^+) = 0,74$; $(Cl^-) = 0,720$; $(SO_4^{2-}) = 0,300$; $(H_3O^+) = 0,809$; $(OH^-) = 0,730$; Atividades: $(Na^+) = 0,081$; $(Cl^-) = 0,022$; $(SO_4^{2-}) = 0,012$; $(H_3O^+) = 8,1 \times 10^{-8}$; $(OH^-) = 7,3 \times 10^{-8}$

10] $I = 0,1935$ M; $\gamma = 0,7310$; Atividades: $(K^+) = 0,141$; $(Cl^-) = 0,0980$; $(NO_3^-) = 0,0434$; $(H_3O^+) = 7,31 \times 10^{-8}$

11] a- $\gamma_{H_3O^+} = 0,78$ e $\gamma_{OH^-} = 0,67$; b- $[H_3O^+] = [OH^-] = 1,4 \times 10^{-7}$, I aumenta a dissociação da água.