

Lista de exercícios n ° 2

As concentrações em mol L⁻¹ são anotadas “M”, p/p = peso/peso

Ácidos e Bases fortes (leve em conta os algarismos significativos)

1] Calcule o pH e o pOH das seguintes soluções ácidas (use o modelo de Debye-H.):

a- HCl 0,023 M

b- HCl 0,023 M com CaCl₂ 0,50M

2] A 20,0 mL de uma solução HNO₃ 0,0150M adiciona-se 20,0 mL de HCl 0,0100 M e 60,0 mL de água destilada. Calcule o pH e o pOH da solução final, usando o modelo limite de Debye-H.

3] Calcule o pOH e o pH das seguintes soluções básicas (use o modelo de Debye-H. extendido):

a- KOH 0,0300M

b- KOH 0,0300M misturado com KCl 0,100M

4] Transfere-se 1,56 g de NaOH a um balão volumétrico de 1 L e completa-se com NaNO₃ (0,1 M). Calcule o pOH e o pH da solução final, considerando que d=1 g mL⁻¹.

5] Em balão volumétrico de 500 mL, transfere-se 100 microlitros de HClO₄ concentrado (70,0 % p/p, M=100,46 g mL⁻¹, d=1,67 g mL⁻¹) e completa-se com água. Calcule o pH da solução final considerando que a densidade é 1. Dilui-se 100 microlitros da solução em 500 mL de água, calcule o novo pH.

Cálculo do pH: Ácidos e Bases fracos monoproticos (erro<5%)

6] Calcule o pH de soluções do ácido benzóico, C₆H₅COOH (pK_a = 4,20):

a- 0,1 M

b- 10⁻⁴ M

7] Calcule o pH de soluções 0,01 M dos seguintes ácidos:

a- ácido butanóico (pK_a=4,82)

b- HNO₂ (pK_a=3,29)

8] Calcule o pH de soluções do ácido bórico (pK_a = 9,24):

a- 10⁻²M

b- 10⁻⁴M

9] Calcule o pOH e o pH de soluções de fenol (pK_b = 4,11):

a- 5,5x10⁻²M

b- 7,6x10⁻⁵ M

10] Calcule o pOH e o pH das soluções básicas:

a- amônia, NH₃ 3,36x10⁻¹ M (pK_b=4,76)

b- peróxido de hidrogênio, H₂O₂ 5,60x10⁻⁴M (pK_b=2,40)

11] Calcule o pOH e o pH das soluções básicas:

a- ácido hipocloroso, HClO (pK_a=7,52) 1,50x10⁻⁵M

b- acrilato de sódio, C₂H₃COONa (pK_b=9,75), 2,65x10⁻⁵ M

12] 20,0 mL de ácido butanóico (HBut) 0,00110 mol L⁻¹ (K_a=1,52x10⁻⁵), foram adicionados a 200 mL de uma solução de KCl 0,1 M. Calcule o pH da solução e as atividades de todas as espécies, segundo o modelo de Debye-Huckel (raio hidratado em nm: H₃O⁺=0,9, OH⁻=But⁻=0,35).

Respostas dos exercícios:

- 1] a- $I=0.023M$, $pH = 1,7$ e $pOH=12$; b- $I=1,5M$, $pH=1,8$ e $pOH=12$;
- 2] $pH=2,34$ e $pOH= 11,7$
- 3] a- $pOH=1,60$ e $pH=12,4$; b- $pOH=1,65$ e $pH=12,3$
- 4] $[OH^-]=0,0390M$, $f_{OH^-}=0,762$; $pOH=1,53$, $pH=12,5$
- 5] $C=2,33 \times 10^{-3}M$ e $pH=2.65$ (considerando I); após dil: $C=4,65 \times 10^{-7}M$, eq. 2º grau considerando o eq. Da água no B.C.: $[H_3O^+]=[ClO_4^-]+[OH^-]$; $pH=6,31$.
- 6] a- 1º e 2º hips válidas (3% de base), $pH= 2,60$; b- só 1º hip válida (79% de base), $pH= 4,27$
- 7] a- 1º e 2º hips válidas (4% de base), $pH= 3,41$; b- só 1º hip válida (27% de base), $pH= 2,69$
- 8] a- 1º e 2º hips válidas, $pH= 5,62$; b- só 2º hip válida ($pOH-pH = 0,83 < 2$), $pH= 6,58$
- 9] a- 1º e 2º hips válidas (4% de ácido), $pOH= pH= 11,32$; b- só 1º hip válida (101% de ácido), $pOH=4,33$; $pH= 9,67$
- 10] a- 1º e 2º hips válidas, $pOH= 2,62$; $pH=11,38$; b- só 1º hip válida (erro 267%), $pOH= 3,30$; $pH=10,70$
- 11] a- só 2º hip válida mas não há diferença nos algarismos, $pOH= 6,17$; $pH=7,83$; b- só 2º hip válida ($pOH-pH = 0,33 < 2$), $pOH= 6,92$; $pH=7,08$
- 12] só 1º hip válida (39% de base). $I=0,1M$, $a_{H_3O^+}=2,65 \times 10^{-5}M$, $pH= 4,58$; $a_{OH^-}=K^ow / a_{H_3O^+}=3,77 \times 10^{-10}M$