

### 3ª Lista de Exercícios:

1ª Questão.

Calcular a concentração de todas as espécies químicas presentes e o pH das soluções de ácidos e bases fracas abaixo, considerando  $T = 25^{\circ}\text{C}$  e  $I = 0,075$ .

- $\text{CH}_3\text{COOH}$   $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ ,  $K_a = 1,75 \times 10^{-5}$
- $\text{HCN}$   $5,00 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ ,  $K_a = 6,2 \times 10^{-10}$
- $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$  (piridina)  $2,00 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ,  $K_b = 1,7 \times 10^{-9}$

2ª Questão.

Calcule o grau de dissociação ( $\alpha_{A^-}$ ) para os seguintes casos:

- Ácido 1-Butanóico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ) em pH 4,00;  $K_a = 1,52 \times 10^{-5}$
- Ácido tiociânico ( $\text{HSCN}$ ) em pH 6,00;  $K_a = 0,13$
- Ácido propanóico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ) em pH 9,  $K_a = 1,34 \times 10^{-5}$
- Fenol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) em pH 10;  $K_a = 1,00 \times 10^{-11}$

3ª Questão.

Esboce o gráfico de distribuição de espécies para:

- Ácido pirúvico:  $\text{CH}_3\text{COCOOH}$ ,  $K_a = 3,2 \times 10^{-3}$
- Ácido bórico  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $K_a = 5,81 \times 10^{-10}$

4ª Questão

Calcule a concentração de todas as espécies químicas presentes nas soluções abaixo.

- $\text{HCOOH}$  (ácido fórmico), pH = 3,00 e  $I = 0,100$ ,  $K_a = 1,80 \times 10^{-4}$
- $\text{CH}_3\text{COOH}$ , pH 4,75 e  $I = 0,0050$ ,  $K_a = 1,75 \times 10^{-4}$
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  (etilamina), pH = 10,5 e  $I = 0,010$ ,  $K_b = 4,7 \times 10^{-4}$
- $\text{NH}_3$ , pH = 9,25 e  $I = 0,002$ ,  $K_b = 1,78 \times 10^{-5}$

5ª Questão.

Em soluções aquosas é bem sabido que o HCl se comporta como ácido forte, dissociando-se completamente. Entretanto, quando o ácido acético é empregado como solvente, o ácido clorídrico se comporta como um ácido fraco ( $K_{\text{HCl}} = 2,80 \times 10^{-9}$ ). Calcule a concentração de todas as espécies em uma solução HCl  $1,00 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  preparado em ácido acético puro. Sendo que a constante de dissociação do ácido acético ( $K_{\text{H}} = 3,60 \times 10^{-15}$ ).

Dados:

A = 0,5085; B = 0,3290

íon	d
H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	9
OH <sup>-</sup>	3
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	4
CN <sup>-</sup>	3
C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> NH <sup>+</sup>	6
COOH <sup>-</sup>	3
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	6
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	3

Respostas:

1ª Questão.

- a) [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 1,500 x 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[OH<sup>-</sup>] = 1,024 x 10<sup>-10</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[CH<sub>3</sub>COOH] = 8,500 x 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] = 1,500 x 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>
- b) [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 6,90 x 10<sup>-6</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[OH<sup>-</sup>] = 2,22 x 10<sup>-9</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[HCN] = 5,00 x 10<sup>-2</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[CN<sup>-</sup>] = 6,90 x 10<sup>-6</sup> mol L<sup>-1</sup>
- c) [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 2,00 x 10<sup>-8</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[OH<sup>-</sup>] = 7,32 x 10<sup>-7</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N] = 1,99 x 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>  
[C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NH<sup>+</sup>] = 7,32 x 10<sup>-7</sup> mol L<sup>-1</sup>.

2ª Questão.

- a) 0,1319  
b) 1,00  
c) 1,00  
d) 0,091

4ª Questão.

- a) [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 1,21 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>; [OH<sup>-</sup>] = 1,33 x 10<sup>-11</sup> mol L<sup>-1</sup>; [HCOOH] = 5,07 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>; [HCOO<sup>-</sup>] = 1,21 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>.
- b) [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 1,90 x 10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup>; [OH<sup>-</sup>] = 6,07 x 10<sup>-10</sup> mol L<sup>-1</sup>; [CH<sub>3</sub>COOH] = 1,80 x 10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup>; [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] = 1,91 x 10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup>.

- c)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,46 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $[\text{OH}^-] = 3,51 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2] = 2,14 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+] = 3,51 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ .
- d)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5,88 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $[\text{OH}^-] = 1,87 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $[\text{NH}_3] = 1,78 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $[\text{NH}_4^+] = 1,87 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ .

5ª Questão.

$$[\text{CH}_3\text{COOH}_2^+] = 5,29 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 6,0 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{HCl}] = 1,00 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = 5,29 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$$