

Resolução das atividades complementares



Química

Q38 – Cálculo do grau de ionização

p. 32

1 (UFC-CE) Qual a porcentagem de ionização de uma solução 0,05 mol/L de um monoácido fraco HA, cuja constante de ionização é $5 \cdot 10^{-6}$, a 25 °C?

Resolução:

Para ácidos fracos, $K_i = \alpha^2 \cdot \eta$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\eta}$$

$$\alpha^2 = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-2}}$$

$$\alpha = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ ou } \alpha\% = 1\%$$

2 Na temperatura ambiente, 25 °C, a constante de ionização do ácido acético é $1,80 \cdot 10^{-5}$. Calcule o grau de dissociação α desse ácido em uma solução aquosa cuja concentração em quantidade de matéria de H_3CCOOH é igual a $1,94 \cdot 10^{-2}$ mol/L.

Resolução:

Para ácidos fracos, $K_i = \alpha^2 \cdot \eta$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\eta}$$

$$\alpha^2 = \frac{1,80 \cdot 10^{-5}}{1,94 \cdot 10^{-2}}$$

$$\alpha = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ ou } \alpha\% = 3,0\%$$

3 (ITA-SP) Enunciado: “A condutividade elétrica de uma solução 0,0020 mol/L de HCl em água é, aproximadamente, o dobro da condutividade de uma solução 0,0010 mol/L de HCl em água”.
Explicação: “O grau de ionização do HCl, na solução aquosa 0,0020 mol/L, é praticamente o dobro do grau de ionização desse mesmo ácido na solução aquosa 0,0010 mol/L”.

- a) Enunciado e explicação são afirmações certas, mas não existe relação causal entre eles.
- b) Enunciado e explicação são afirmações certas e existe relação causal entre eles.
- c)** Enunciado é afirmação certa e explicação é afirmação errada.
- d) Enunciado e explicação são afirmações erradas.
- e) Enunciado é afirmação errada e explicação é afirmação certa.

Resolução:

$$K_i = \alpha^2 \cdot \eta$$

Como K_i é uma constante, se α aumenta, η diminui. Assim, quanto mais diluída for a solução, maior será o grau de ionização do eletrólito e maior o número de íons formados. Quanto maior o número de íons, maior a condutibilidade elétrica da solução.

4 Qual a porcentagem de ionização de uma solução 0,1 mol/L de hidróxido de amônio, NH_4OH , cuja constante de ionização é $1,6 \cdot 10^{-5}$, a 20°C ?

Resolução:

Como, para base fraca, $1 - \alpha \cong 1$, vale a relação:

$$K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\mathcal{M}}$$

$$\alpha^2 = \frac{1,6 \cdot 10^{-5}}{0,1}$$

$$\alpha = 1,3 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha\% = 1,3\%$$

5 Uma solução de ácido hipobromoso apresenta, a 25°C , concentração em quantidade de matéria de $\text{HBrO}_{3(\text{aq})}$ igual a 0,2 mol/L e $\alpha = 10^{-2}\%$. Determine:

a) a constante de ionização do $\text{HBrO}_{3(\text{aq})}$ nessa solução;

b) o grau de ionização do $\text{HBrO}_{3(\text{aq})}$ em uma solução 0,05 mol/L desse ácido a 25°C .

Resolução:

$$\text{a) } K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$K_i = (10^{-4})^2 \cdot 0,2$$

$$K_i = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$$

$$\text{b) } K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\mathcal{M}}$$

$$\alpha^2 = \frac{2,0 \cdot 10^{-9}}{0,05}$$

$$\alpha = 2,0 \cdot 10^{-4}$$

$$\alpha\% = 2,0 \cdot 10^{-2}\%$$

6 (FEI-SP) Uma solução 0,1 mol/L de ácido acético apresenta $\alpha\% = 1,35\%$. Determine, à mesma temperatura, o valor de α para uma solução 0,01 mol/L do mesmo ácido.

Dado: $\sqrt{18,2} = 4,27$

Resolução:

Cálculo de K_i para a solução inicial:

$$K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$K_i = (1,35 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 0,1$$

$$K_i = 1,82 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

Como a temperatura é a mesma, o valor de K_i na solução final é o mesmo, portanto:

$$K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\mathcal{M}}$$

$$\alpha^2 = \frac{1,82 \cdot 10^{-5}}{0,01}$$

$$\alpha = 4,27 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha\% = 4,27\%$$

7 Duas soluções distintas, A e B, de ácido nitroso, $\text{HNO}_{2(\text{aq})}$, apresentam o mesmo valor da constante de ionização igual a $1,6 \cdot 10^{-7}$ em determinada temperatura. Calcule, nessa temperatura, o grau de ionização do $\text{HNO}_{2(\text{aq})}$ para essas soluções, dadas as concentrações em quantidade de matéria:

a) solução A: 0,01 mol/L;

b) solução B: 0,0001 mol/L.

Resolução:

$$\text{a) } K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\mathcal{M}}$$

$$\alpha^2 = \frac{1,6 \cdot 10^{-7}}{1,0 \cdot 10^{-2}}$$

$$\alpha = 4,0 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha\% = 4,0 \cdot 10^{-1}\% \text{ ou } 0,4\%$$

$$\text{b) } K_i = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$\alpha^2 = \frac{K_i}{\mathcal{M}}$$

$$\alpha^2 = \frac{1,6 \cdot 10^{-7}}{1,0 \cdot 10^{-4}}$$

$$\alpha = 4,0 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha\% = 4,0\%$$

8 (UFES) Uma solução é preparada introduzindo-se 14,1 g de ácido nitroso em um balão volumétrico de 1 000 cm^3 e completando-se com água destilada. Sabendo-se que 4,1% do ácido se dissociou, determine os valores das concentrações dos produtos no equilíbrio e o valor do K_a para o ácido nitroso.

Resolução:

Massa molar do ácido nitroso (HNO_2): 47 g/mol

Quantidade de matéria de ácido nitroso: $n = \frac{m}{M}$

$$n = \frac{14,1}{47} = 0,30 \text{ mol}$$

Concentração em quantidade de matéria: $\frac{n_1}{V}$

$$\mathcal{M} = \frac{0,30}{1} = 0,30 \text{ mol/L}$$



Início: 0,30 mol/L

Ioniza: 0,30 · 0,041

0,0123 mol/L

Forma-se _____

0,0123 mol/L 0,0123 mol/L

$$K_a = \alpha^2 \cdot \mathcal{M}$$

$$K_a = 0,041^2 \cdot 0,30$$

$$K_a = 0,00050 \text{ mol/L ou } 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

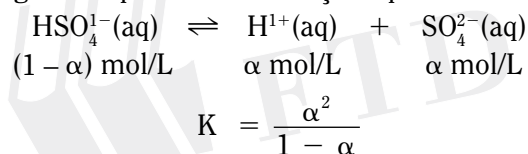
9 (FURRN) Diluindo-se a solução aquosa de um ácido fraco:

- a) não ocorre deslocamento de equilíbrio.
- b) o equilíbrio se desloca no sentido da formação dos reagentes.
- c) o equilíbrio se desloca no sentido da formação dos produtos.
- d) o valor da constante de ionização do ácido aumenta.
- e) o valor da constante de ionização do ácido diminui.

Resolução:

Diluindo-se a solução aquosa de um ácido fraco, aumenta-se o grau de ionização do eletrólito. Isso faz com que o equilíbrio seja deslocado no sentido da formação dos produtos.

10 (UEL-PR) Considere o seguinte equilíbrio em solução aquosa:



Nesse equilíbrio, α representa:

- a) grau de dissociação.
- b) potencial de ionização.
- c) fração em quantidade de matéria.
- d) constante de dissociação.
- e) constante de ionização.