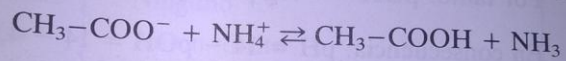


- 12.35. Hallar la constante de hidrólisis, el grado de hidrólisis y el pH de una disolución de acetato de amonio ( $K_a(\text{CH}_3\text{-COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).

**Solución:** El acetato de amonio se hidroliza de acuerdo con la reacción:



La constante de hidrólisis valdrá:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{-COOH}] \cdot [\text{NH}_3]}{[\text{CH}_3\text{-COO}^-] \cdot [\text{NH}_4^+]} = \frac{10^{-14}}{K_a \cdot K_b} = \frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} = 3,1 \cdot 10^{-5}$$

Como  $K_a = K_b$ , los grados de hidrólisis,  $x$ , del anión y del catión son iguales. Tenemos, por lo tanto:

$$[\text{CH}_3\text{-COOH}] = [\text{NH}_3] = c \cdot x$$

$$[\text{CH}_3\text{-COO}^-] = [\text{NH}_4^+] = c \cdot (1 - x)$$

De aquí resulta:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{-COOH}] \cdot [\text{NH}_3]}{[\text{CH}_3\text{-COO}^-] \cdot [\text{NH}_4^+]} = \frac{c \cdot x \cdot c \cdot x}{c \cdot (1 - x) \cdot c \cdot (1 - x)} = \frac{x^2}{(1 - x)^2}$$

de donde:

$$x = \frac{\sqrt{K_h}}{1 + \sqrt{K_h}} \approx \sqrt{K_h} = \sqrt{3,1 \cdot 10^{-5}} = \boxed{5,5 \cdot 10^{-3}}$$

Ya que  $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{-COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{-COOH}]}$ , resulta:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{[\text{CH}_3\text{-COOH}]}{[\text{CH}_3\text{-COO}^-]} = K_a \cdot \frac{x}{1 - x} = K_a \cdot \sqrt{K_h} =$$

$$= K_a \cdot \sqrt{\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}} = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{K_b}} = \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}}{1,8 \cdot 10^{-5}}} =$$

$$= \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ M}$$

de donde:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-7} = \boxed{7,00}$$

O también:  $\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \text{p}K_b = 7$  (ya que  $K_a = K_b$ ).

La disolución es neutra, pues, aunque ambos iones se hidrolizan, lo hacen en la misma extensión.