

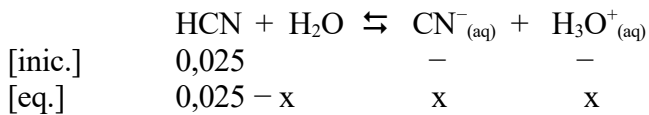
Problema 755: Un volumen de 1,12 L de HCN gas, medidos a 0°C y 1 atm, se disuelve en agua obteniéndose 2 L de disolución. Calcule:

- a) La concentración de todas las especies presentes en la disolución.
 b) El valor del pH de la disolución y el grado de ionización del ácido.

Dato: $K_a(\text{HCN}) = 5,8 \cdot 10^{-10}$

- a) Calculamos primero el número de moles de HCN y luego la concentración:

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 1,12 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273 \text{ K}} = 0,050 \text{ mol} \quad [\text{HCN}] = \frac{n}{V} = \frac{0,050 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,025 \text{ M}$$



$$K_a = \frac{[\text{CN}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCN}]} = \frac{x^2}{0,025 - x} = 5,8 \cdot 10^{-10}$$

como $K_a \ll 1 \Rightarrow x \ll 0,025 \Rightarrow 0,025 - x \approx 0,025$ podemos despreciar x frente a 0,025

$$\frac{x^2}{0,025} = 5,8 \cdot 10^{-10} \quad x = \sqrt{0,025 \cdot 5,8 \cdot 10^{-10}} = 3,81 \cdot 10^{-6} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{HCN}]_{\text{eq}} = 0,025 - x = 0,025 - 3,81 \cdot 10^{-6} = \underline{0,0245 \text{ M}}$$

$$[\text{CN}^-]_{\text{eq}} = x = \underline{3,81 \cdot 10^{-6} \text{ M}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} = x = \underline{3,81 \cdot 10^{-6} \text{ M}}$$

- b)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 3,81 \cdot 10^{-6} = \underline{5,42}$$

$$\alpha = \frac{\text{Cant. disociada}}{\text{Cant. inicial}} \cdot 100 = \frac{3,81 \cdot 10^{-6}}{0,025} \cdot 100 = \underline{0,015\%}$$