

Problema 115: Cierta cloruro de mercurio contiene un 84,97% de mercurio, y la densidad del vapor que se obtiene cuando se sublima a 42°C y 1 atm es 18,28 g/L. Calcula la fórmula molecular.

Si nos dan los porcentajes de los elementos consideramos 100g de producto y calculamos los moles de cada elemento. La proporción entre los moles nos da la fórmula empírica. Para obtener números enteros dividimos por el menor valor todos los resultados. Si alguno es fraccionario buscamos un múltiplo que sea entero:

Para 100g de producto:

$$n_{Hg} = \frac{m}{M_m} = \frac{84,97 \text{ g}}{200,6 \text{ g/mol}} = 0,424 \text{ mol Hg} \quad \frac{0,424}{0,424} = 1$$

$$100 - 84,97 = 15,03 \text{ g Cl}$$

$$n_{Cl} = \frac{m}{M_m} = \frac{15,03 \text{ g}}{35,45 \text{ g/mol}} = 0,424 \text{ mol Cl} \quad \frac{0,424}{0,424} = 1$$

La fórmula empírica es: **(HgCl)_n**

Para determinar la fórmula molecular debemos conocer la masa molecular y calcular cuántas veces está la masa de la fórmula empírica contenida en la masa molar.

De la ecuación de los gases ideales:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad P \cdot V = \frac{m}{M_m} \cdot R \cdot T \quad M_m = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{d \cdot R \cdot T}{P}$$

$$M_m = \frac{d \cdot R \cdot T}{P} = \frac{18,28 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 315 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 472,2 \text{ g/mol}$$

$$n(200,6 + 35,5) = 472,2 \quad n \cdot 236,1 = 472,2 \quad n = 2$$

La fórmula molecular es: **Hg₂Cl₂**