

Problema 114: Unha cantidade de vapor de certo composto que pesa 2,4g ocupa 934cm<sup>3</sup> a 298K e 740mm Hg. Devandito composto contén o 37,2% de C, o 7,8% de H e o 55,0% de Cl. Cal é a súa fórmula molecular?

Se nos dan as porcentaxes dos elementos consideramos 100g de produto e calculamos os moles de cada elemento. A proporción entre os moles dános a fórmula empírica. Para obter números enteiros dividimos polo menor valor todos os resultados. Se algún é fraccionario buscamos un múltiplo que sexa enteiro:

Para 100g de produto:

$$n_C = \frac{m}{M_m} = \frac{37,2g}{12g/mol} = 3,1mol C \quad \frac{3,1}{1,55} = 2$$

$$n_H = \frac{m}{M_m} = \frac{7,8g}{1g/mol} = 7,8mol H \quad \frac{7,8}{1,55} = 5$$

$$n_{Cl} = \frac{m}{M_m} = \frac{55,0g}{35,45g/mol} = 1,55mol Cl \quad \frac{1,55}{1,55} = 1$$

A fórmula empírica é:  $(C_2H_5Cl)_n$

Para determinar a fórmula molecular debemos coñecer a masa molecular e calcular cantas veces está a masa da fórmula empírica contida na masa molar.

Da ecuación dos gases ideais:

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

$$740mm \cdot \frac{1atm}{760mm} = 0,974atm$$

$$M_m = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{2,4g \cdot 0,082 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \cdot 298K}{0,974atm \cdot 0,934L} = 64,5g/mol$$

$$n(12 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 35,5) = 64,5 \quad n \cdot 64,5 = 64,5 \quad n = 1$$

A fórmula molecular é:  $C_2H_5Cl$