

Problema 19: Un composto volátil contén un 52,17% de C, un 13,040% de H e o resto de O. Sabendo que 2,45g deste composto en estado vapor ocupan 1532 mL a 50°C e 700mm de Hg, determina as súas fórmulas empírica e 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:

$$n_C = \frac{m}{M_m} = \frac{52,17 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 4,35 \text{ mol C} \quad \frac{4,35}{2,17} = 2$$

$$n_H = \frac{m}{M_m} = \frac{13,04 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 13,04 \text{ mol H} \quad \frac{13,04}{2,17} = 6$$

$$100 - 52,17 - 13,10 = 34,79 \text{ g O}$$

$$n_O = \frac{m}{M_m} = \frac{34,79 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 2,17 \text{ mol O} \quad \frac{2,17}{2,17} = 1$$

A fórmula empírica é: **(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)<sub>n</sub>**

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:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad P \cdot V = \frac{m}{M_m} \cdot R \cdot T \quad M_m = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} \quad P = 700 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm}} = 0,921 \text{ atm}$$

$$M_m = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{2,45 \text{ g} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 323 \text{ K}}{0,921 \text{ atm} \cdot 1,532 \text{ L}} = 45,99 \text{ g/mol}$$

$$n(12 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 16) = 46 \quad n \cdot 46 = 46 \quad n = 1$$

Aa fórmula molecular é: **C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O**