

Problema 116: A glicosa, o ácido láctico, o ácido acético e o formaldehído teñen a mesma composición centesimal: 40%C, 53,3%O e 6,7%H. Calcula a fórmula molecular de cada un sabendo que as súas masas moleculares son: $M(\text{glicosa})=180$, $M(\text{ácido láctico})=90$, $M(\text{ácido acético})=60$, $M(\text{formaldehído})=30$.

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:

$$n_C = \frac{m}{M_m} = \frac{40 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 3,33 \text{ mol C} \quad \frac{3,33}{3,33} = 1$$

$$n_O = \frac{m}{M_m} = \frac{53,3 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 3,33 \text{ mol O} \quad \frac{3,33}{3,33} = 1$$

$$n_H = \frac{m}{M_m} = \frac{6,7 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 6,7 \text{ mol H} \quad \frac{6,7}{3,33} = 2$$

A fórmula empírica é: $(\text{CH}_2\text{O})_n$

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

$$M(\text{glucosa})=180 \quad n(12+2 \cdot 1+16)=180 \quad n(30)=180 \quad n = \frac{180}{30} = 6$$

A fórmula molecular da glicosa é: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$$M(\text{ácido láctico})=90 \quad n(12+2 \cdot 1+16)=90 \quad n(30)=90 \quad n = \frac{90}{30} = 3$$

A fórmula molecular do ácido láctico é: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

$$M(\text{ácido acético})=60 \quad n(12+2 \cdot 1+16)=60 \quad n(30)=60 \quad n = \frac{60}{30} = 2$$

A fórmula molecular do ácido acético é: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

$$M(\text{formaldehído})=30 \quad n(12+2 \cdot 1+16)=30 \quad n(30)=30 \quad n = \frac{30}{30} = 1$$

A fórmula molecular do formaldehído é: CH_2O