

Problema 116: La glucosa, el ácido láctico, el ácido acético y el formaldehído tienen la misma composición centesimal: 40% C, 53,3% O y 6,7% H. Calcula la fórmula molecular de cada uno sabiendo que sus masas moleculares son:  $M(\text{glucosa})=180$ ,  $M(\text{ácido láctico})=90$ ,  $M(\text{ácido acético})=60$ ,  $M(\text{formaldehído})=30$ .

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:

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

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

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

La fórmula empírica es:  $(\text{CH}_2\text{O})_n$

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.

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

La fórmula molecular de la glucosa es:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

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

La fórmula molecular del ácido láctico es:  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

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

La fórmula molecular del ácido acético es:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

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

La fórmula molecular del formaldehído es:  $\text{CH}_2\text{O}$