

Problema 132: Determina la molalidad y la fracción molar de una disolución acuosa de sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$, si su concentración es del 27,4% en masa.

Para calcular la molalidad necesitamos conocer los gramos de soluto que hay en una masa en kilos de disolvente, este dato lo podemos obtener de la concentración en porcentaje:

$$C(\%) = \frac{m_s}{m_D} \cdot 100 = \frac{27,4 \text{ g}}{100 \text{ g}} \cdot 100 = 27,4\%$$

$$m_d = m_D - m_s = 100 \text{ g} - 27,4 \text{ g} = 72,6 \text{ g} = 0,0726 \text{ kg}$$

$$M_m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \cdot 12 \text{ g} + 22 \cdot 1 \text{ g} + 11 \cdot 16 \text{ g} = 342 \text{ g/mol}$$

$$m = \frac{n_s}{M_d} = \frac{m_s}{M_m \cdot M_d} = \frac{27,4 \text{ g}}{342 \text{ g/mol} \cdot 0,0726 \text{ kg}} = \underline{1,10 \text{ mol/kg}} = \underline{1,10 \text{ m}}$$

Para calcular las fracciones molares necesitamos las masas molares de soluto y disolvente:

$$M_m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \cdot 12 \text{ g} + 22 \cdot 1 \text{ g} + 11 \cdot 16 \text{ g} = 342 \text{ g/mol}$$

$$M_m(H_2O) = 2 \cdot 1 \text{ g} + 16 \text{ g} = 18 \text{ g/mol}$$

$$\chi_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = \frac{\frac{27,4 \text{ g}}{342 \text{ g/mol}}}{\frac{27,4 \text{ g}}{342 \text{ g/mol}} + \frac{72,6 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}}} = \underline{0,0195}$$