



Una disolución acuosa de glicerol, $C_3H_8O_3$ a 27 °C presenta una presión osmótica 2,11 atm. La densidad de la disolución es 1,0028 g/mL. Calcular la concentración de la misma expresada en molaridad, molalidad y porcentaje en peso.

Las sustancias orgánicas no son electrolitos (excepto los ácidos orgánicos, las aminas y las sales orgánicas), por tanto:

$$i = 1 + (u - 1)\alpha = 1 + (1 - 1)\alpha = 1$$

En general, para todas las sustancias que no son electrolitos, $i = 1$.

Presión osmótica:

$$\pi = i \cdot M \cdot R \cdot T$$

Molaridad:

$$M = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2,11}{1 \cdot 0,082 \cdot (27 + 273)} = \boxed{0,0858 \text{ M}}$$

Molalidad:

$$m = \frac{n_s}{m_d(\text{kg})}$$

Se trata de un cambio de unidades en la forma de expresar la concentración. Tomamos una base de cálculo, generalmente el denominador de la forma de expresar la concentración que conocemos:

$$M = \frac{n_s}{V_D(\text{L})}$$

Supongamos que tenemos 1 L de disolución: $V_D = 1 \text{ L}$.

$$M = \frac{n_s}{V_D(\text{L})} \Rightarrow n_s = M \cdot V_D(\text{L}) = 0,0858 \cdot 1 = 0,0858 \text{ mol}$$

Calculamos la masa de disolución:

$$d_D = \frac{m_D}{V_D} \Rightarrow m_D = d_D \cdot V_D = 1,0028 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 1000 \text{ ml} = 1002,8 \text{ g}$$



Calculamos la masa de soluto:

$$PM(C_3H_8O_3) = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 92 \text{ g/mol}$$

$$n_s = \frac{m_s}{PM} \Rightarrow m_s = n_s \cdot PM = 0,0858 \text{ mol} \cdot 92 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 7,891 \text{ g}$$

Calculamos la masa de disolvente:

$$m_s + m_d = m_D \Rightarrow m_d = m_D - m_s = 1002,8 - 7,891 = 994,9 \text{ g} = 0,9949 \text{ kg}$$

Molalidad:

$$m = \frac{n_s}{m_d(\text{kg})} = \frac{0,0858 \text{ mol}}{0,9949 \text{ kg}} = \boxed{0,0862 \text{ m}}$$

Porcentaje en peso:

$$\%m = \frac{m_s}{m_D} \cdot 100 = \frac{7,891 \text{ g}}{1002,8 \text{ g}} \cdot 100 = \boxed{0,787 \%}$$