

Problema011: Se disuelven 100g de ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , en 400g de agua, resultando una disolución de densidad 1,120g/ml. Calcula la molaridad y la molalidad de la disolución, y las fracciones molares de los componentes.

Nos dan la densidad y podemos calcular la concentración en porcentaje.

$$C(\%) = \frac{m_s}{m_D} \cdot 100 = \frac{100g}{500g} \cdot 100 = 20\%$$

El producto de la densidad por el porcentaje nos da la concentración en masa entre volumen:

$$C = \frac{20g_s}{100g_D} \cdot 1120g_D = 224 \frac{g_s}{L_D}$$

$$M_m(H_2SO_4) = 2 \cdot 1g + 32g + 4 \cdot 16g = 98g/mol$$

La masa de soluto entre el volumen nos aparece en la ecuación de la molaridad

$$M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{m_s}{M_m \cdot V_D} = \frac{224g}{98g/mol \cdot 1L} = 2,29mol/L = \underline{\underline{2,29M}}$$

Para calcular la molalidad necesitamos la masa de disolvente, como conocemos la masa de disolución y la masa de soluto, la diferencia es la masa de disolvente:

$$1120g_D - 224g_s = 896g_d = 0,896kg$$

$$m = \frac{n_s}{M_d} = \frac{m_s}{M_m \cdot M_d} = \frac{224g}{98g/mol \cdot 0,896kg} = 2,55mol/kg = \underline{\underline{2,55m}}$$

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

$$M_m(H_2SO_4) = 2 \cdot 1g + 32g + 4 \cdot 16g = 98g/mol$$

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

$$\chi_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = \frac{\frac{224g}{98g/mol}}{\frac{224g}{98g/mol} + \frac{896g}{18g/mol}} = \underline{\underline{0,0437}} \quad \chi_d = \frac{n_d}{n_s + n_d} = \frac{\frac{896g}{18g/mol}}{\frac{224g}{98g/mol} + \frac{896g}{18g/mol}} = \underline{\underline{0,956}}$$