

Problema0281: Dada una disolución de ácido sulfúrico al 15% y 1,1g/ml de densidad, calcula su molaridad, molalidad y fracción molar de soluto.

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

$$d \cdot C(\%) = C\left(\frac{m}{V}\right)$$

$$C\left(\frac{m}{V}\right) = \frac{1100 g_D}{1 L_D} \cdot \frac{15 g_s}{100 g_D} = 165 \frac{g_s}{L_D}$$

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

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

$$M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{m_s}{M_m \cdot V_D} = \frac{165 g}{98 g/mol \cdot 1 L} = \underline{1,68 mol/L} = \underline{1,68 M}$$

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:

$$1100 g_D - 165 g_s = 935 g_d = 0,935 kg$$

$$m = \frac{n_s}{M_d} = \frac{m_s}{M_m \cdot M_d} = \frac{165 g}{98 g/mol \cdot 0,935 kg} = \underline{1,80 mol/kg} = \underline{1,80 m}$$

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

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

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

$$\chi_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = \frac{\frac{165 g}{98 g/mol}}{\frac{165 g}{98 g/mol} + \frac{935 g}{18 g/mol}} = \underline{0,031}$$