

Problema013: Calcula la molaridad, la molalidad y la fracción molar de soluto de una disolución de ácido nítrico, HNO_3 , al 33,50% en masa y densidad 1,200g/mL.

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

$$C = \frac{33,5g_s \cdot 1200g_D}{100g_D \cdot 1L_D} = 402 \frac{g_s}{L_D}$$

$$M_m(\text{HNO}_3) = 1g + 14g + 3 \cdot 16g = 63g/mol$$

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

$$M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{m_s}{M_m \cdot V_D} = \frac{402g}{63g/mol \cdot 1L} = 6,38mol/L = \underline{\underline{6,38M}}$$

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:

$$1200g_D - 402g_s = 798g_d = 0,798kg$$

$$m = \frac{n_s}{M_d} = \frac{m_s}{M_m \cdot M_d} = \frac{402g}{63g/mol \cdot 0,798kg} = 8,00mol/kg = \underline{\underline{8,00m}}$$

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

$$M_m(\text{HNO}_3) = 1g + 14g + 3 \cdot 16g = 63g/mol$$

$$M_m(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1g + 16g = 18g/mol$$

$$\chi_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = \frac{\frac{402g}{63g/mol}}{\frac{402g}{63g/mol} + \frac{798g}{18g/mol}} = \underline{\underline{0,126}}$$