

Molaridad y molalidad

Química III · U3 RAP1 — Disoluciones empíricas y valoradas (8 sesiones de 1h)

Generado por PDF Project

Objetivos de la sesión

OBJ Qué aprenderán hoy

- Calcular la masa molar de un compuesto a partir de pesos atómicos.
- Definir y calcular molaridad (M) y molalidad (m).
- Distinguir cuándo usar cada una y por qué la molalidad es independiente de la temperatura.
- Preparar una disolución de molaridad conocida usando matraz volumétrico.

Activación de conocimientos previos

ACT Del mol al matraz

- El mol es la unidad química de cantidad de sustancia: 1 mol = masa de la sustancia en gramos igual a su masa molar (g/mol).
- Ya conoce % m/m, % v/v y % m/v (sesión anterior).
- Las unidades porcentuales no dicen "cuántas partículas" hay; la molaridad y la molalidad sí, en moles.

Pregunte: "¿El volumen de una disolución cambia si la calientan?" Si responden que sí, ahí introduce por qué la molaridad depende de la temperatura y la molalidad no.

Desarrollo riguroso

Masa molar

MM

Se obtiene sumando los pesos atómicos (g/mol) de cada elemento en la fórmula.
Ejemplo: NaCl $\rightarrow 22,99 + 35,45 = 58,44$ g/mol.

Molaridad (M)

MOL

Moles de soluto por litro de disolución: $M = n \text{ soluto (mol)} / V \text{ disolución (L)}$ Es la unidad más usada en el laboratorio porque el matraz volumétrico mide volumen final. Depende de la temperatura (el volumen se dilata).

**MOL
A**

Molalidad (m)

Moles de soluto por kilogramo de disolvente: $m = n \text{ soluto (mol)} / \text{masa disolvente (kg)}$ No usa el volumen total, por lo que es independiente de la temperatura. Se prefiere en propiedades coligativas.

Error frecuente

No convierta M en m dividiendo entre la densidad a ciegas. Para pasar de molaridad a molalidad necesita la densidad de la disolución para conocer la masa de disolvente. Plantee siempre: $\text{masa de disolución} = \text{masa soluto} + \text{masa disolvente}$.

Ejercicio resuelto 1

Molaridad de NaCl

Tip aplicado: masa molar primero

Enunciado: Calcule la molaridad de una disolución preparada disolviendo 29,22 g de NaCl en agua destilada y completando hasta 500 mL de disolución. Resolución: 1. Masa molar NaCl = 58,44 g/mol. 2. Moles de NaCl = $29,22 \text{ g} / 58,44 \text{ g/mol} = 0,500 \text{ mol}$. 3. Volumen de disolución = 500 mL = 0,500 L. 4. $M = 0,500 \text{ mol} / 0,500 \text{ L} = 1,00 \text{ mol/L}$. 5. Respuesta: 1,00 M (1,00 mol/L de NaCl).

Ejercicio resuelto 2

Molalidad de glucosa

Tip aplicado: usa masa de disolvente, no de disolución

Enunciado: Se disuelven 18,0 g de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, $M_m = 180,0 \text{ g/mol}$) en 200 g de agua. Calcule la molalidad. Resolución: 1. Moles de glucosa = $18,0 \text{ g} / 180,0 \text{ g/mol} = 0,100 \text{ mol}$. 2. Masa de disolvente = 200 g = 0,200 kg. 3. $m = 0,100 \text{ mol} / 0,200 \text{ kg} = 0,500 \text{ mol/kg}$. 4. Respuesta: 0,500 m (0,500 mol/kg).

Ejercicio resuelto 3

Preparación de 250 mL de 0,200 M H_2SO_4

Tip aplicado: calcula masa antes de pesar

Enunciado: Indique la masa de H_2SO_4 ($M_m = 98,08 \text{ g/mol}$) necesaria para preparar 250 mL de disolución 0,200 M. Resolución: 1. $V = 250 \text{ mL} = 0,250 \text{ L}$; $M = 0,200 \text{ mol/L}$. 2. $n = M \times V = 0,200 \times 0,250 = 0,0500 \text{ mol}$. 3. $\text{masa} = n \times M_m = 0,0500 \text{ mol} \times 98,08 \text{ g/mol} = 4,904 \text{ g}$. 4.

Respuesta: pesar 4,90 g de H_2SO_4 y aforar a 250 mL (en la práctica se usa ácido concentrado y se calcula por dilución; aquí se ilustra el cálculo estequiométrico).

Preparación en el laboratorio

LAB Pasos para molaridad

- Calcule la masa del soluto con el cálculo previo (como arriba).
- Pese en balanza analítica, disuelva en vaso, transfiera al matraz volumétrico.
- Enjuague vaso y varilla al matraz, complete el aforo y homogenice.
- La molaridad queda definida por el volumen FINAL de disolución, no por el agua agregada.

Cierre y resumen

Lo esencial

CIE RRE

El estudiante ya puede expresar concentración en moles: molaridad = mol/L de disolución (depende de T) y molalidad = mol/kg de disolvente (independiente de T). Ambas exigen calcular primero la masa molar. La molaridad domina el trabajo de laboratorio por el uso del matraz volumétrico. La próxima sesión introducirá el peso equivalente, base de la normalidad.