

1ºB EJERCICIOS QUÍMICA - SUSTANCIAS Y DISOLUCIONES

EJERCICIOS RESUELTOS

CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y DISOLUCIONES

1.º Bachillerato - Serie 2

Marco teórico

Este cuaderno contiene 5 problemas completamente resueltos sobre clasificación de sustancias y disoluciones (1.º de Bachillerato), con razonamiento teórico y matemático paso a paso. Se trabajan: distinción entre sustancias puras y mezclas, tipos de mezclas (homogéneas y heterogéneas), técnicas básicas de separación (filtración, decantación, destilación, cristalización), y cálculos de concentración (% m/m, % m/v, molaridad) y diluciones.

Convenciones y recordatorios:

- Sustancia pura: composición fija. Mezcla: composición variable.
- Disolución: mezcla homogénea (una sola fase).
- % m/m = $(m_{\text{solute}}/m_{\text{disolución}}) \cdot 100$; % m/v = $(m_{\text{solute}}/V_{\text{disolución}}) \cdot 100$ (g por 100 mL).
- Molaridad: $M = n/V$; $n = m/M_m$.
- Dilución: $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ (con unidades coherentes).

Problema 1. Técnicas de separación: elección razonada del método

Enunciado. Se tiene una mezcla formada por: arena, sal común (NaCl) y limaduras de hierro. Describe un procedimiento para separar y recuperar por separado cada componente, indicando en qué paso se aplica cada técnica y por qué.

Marco teórico

Aprovechamos propiedades físicas: magnetismo (hierro), solubilidad (NaCl soluble en agua), insolubilidad (arena), y cambio de estado (evaporación/cristalización) para recuperar el soluto.

Solución razonada (desarrollo teórico y matemático paso a paso).

Paso 1: Separar el hierro con un imán (técnica: separación magnética). El hierro es ferromagnético y se extrae sin alterar el resto.

Paso 2: Añadir agua a la mezcla restante (arena + NaCl) y agitar: el NaCl se disuelve, la arena no (propiedad: solubilidad).

Paso 3: Separar la arena de la disolución salina por filtración (la arena queda en el filtro).

Paso 4: Recuperar la sal del filtrado por evaporación del agua y cristalización del NaCl.

Paso 5: Si se desea recuperar también el agua, en lugar de evaporar se puede aplicar destilación simple para condensar el agua y dejar la sal en el matraz.

Conclusión: Hierro por imán, arena por filtración tras disolver la sal, y NaCl por evaporación/cristalización (o destilación si se quiere recuperar el agua).

Problema 2. Concentración % m/v y conversión a $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

Enunciado. Se prepara una disolución disolviendo 8,50 g de KNO_3 y enrasando a 200 mL.

(a) Calcula el % m/v. (b) Expresa la concentración en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Marco teórico

% m/v se define como gramos de soluto por 100 mL de disolución: $\% \text{ m/v} = (\text{m/V}) \cdot 100$ (con V en mL). Para $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, se usa $c = \text{m/V}$ con V en litros.

Solución razonada (desarrollo teórico y matemático paso a paso).

Paso 1: Datos: $m = 8,50 \text{ g}$; $V = 200 \text{ mL}$.

Paso 2: $\% \text{ m/v} = (8,50 \text{ g} / 200 \text{ mL}) \cdot 100 = 4,25\%$.

Paso 3: Convertimos volumen a litros: $200 \text{ mL} = 0,200 \text{ L}$.

Paso 4: $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$: $c = 8,50 / 0,200 = 42,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Conclusión: $\% \text{ m/v} = 4,25\%$ y la concentración es $42,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Problema 3. De % m/m a molaridad usando la densidad

Enunciado. Una disolución acuosa de H_2SO_4 es del 9,80% m/m y su densidad es $1,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

Calcula la molaridad (M). Datos: $M_m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Marco teórico

Con % m/m sabemos la masa de soluto por 100 g de disolución. Con la densidad convertimos masa de disolución a volumen. Luego $n = m/M_m$ y $M = n/V$.

Solución razonada (desarrollo teórico y matemático paso a paso).

Paso 1: Tomamos como base 100 g de disolución.

Paso 2: Masa de $\text{H}_2\text{SO}_4 = 9,80\%$ de 100 g $\Rightarrow 9,80 \text{ g}$ de soluto.

Paso 3: Moles de soluto: $n = 9,80 / 98,08 = 0,0999 \text{ mol}$ (aprox.).

Paso 4: Volumen de 100 g de disolución usando densidad $1,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$: $V = m/\rho = 100 \text{ g} / (1,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}) = 94,34 \text{ mL}$.

Paso 5: Pasamos a litros: $94,34 \text{ mL} = 0,09434 \text{ L}$.

Paso 6: Molaridad: $M = n/V = 0,0999 / 0,09434 = 1,06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Conclusión: La disolución es aproximadamente 1,06 M.

Problema 4. Dilución: preparación de % m/v a partir de una disolución madre

Enunciado. Se dispone de una disolución madre de glucosa al 20,0% m/v. Se quiere preparar 500 mL de disolución al 6,00% m/v.

Calcula el volumen de disolución madre que debe tomarse y el volumen de agua que se debe añadir.

Marco teórico

En una dilución se conserva la cantidad de soluto: $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$, siempre que C esté expresada de forma proporcional (por ejemplo, % m/v).

Solución razonada (desarrollo teórico y matemático paso a paso).

Paso 1: Datos: $C_1 = 20,0\%$ m/v; $C_2 = 6,00\%$ m/v; $V_2 = 500$ mL.

Paso 2: $V_1 = (C_2 \cdot V_2) / C_1 = (6,00 \cdot 500) / 20,0$.

Paso 3: Numerador 3000 $\rightarrow V_1 = 3000 / 20,0 = 150$ mL.

Paso 4: Volumen de agua a añadir: $V_{\text{agua}} = V_2 - V_1 = 500 - 150 = 350$ mL.

Conclusión: Se toman 150 mL de disolución madre al 20,0% m/v y se añade agua hasta 500 mL (350 mL de agua).

Problema 5. Identificación de sistemas dispersos: disolución, coloide o suspensión (criterios)

Enunciado. Se observa un sistema líquido que: (i) es translúcido, (ii) no sedimenta en 24 h, y (iii) dispersa un haz de luz visible al atravesarlo (efecto Tyndall).

(a) ¿Es disolución, coloide o suspensión? (b) Explica por qué no puede ser una disolución verdadera.

Marco teórico

El efecto Tyndall (dispersión de la luz) aparece cuando hay partículas dispersas de tamaño suficiente para dispersar luz visible (típico de coloides). En una disolución verdadera las partículas son iones/moléculas y no dispersan la luz; en una suspensión las partículas son mayores y suelen sedimentar.

Solución razonada (desarrollo teórico y matemático paso a paso).

Paso 1: No sedimenta en 24 h $\rightarrow$ descarta suspensión típica (que sedimenta).

Paso 2: Presenta efecto Tyndall $\rightarrow$ indica presencia de partículas dispersas con tamaño coloidal.

Paso 3: Por tanto, el sistema es un coloide.

Paso 4: No puede ser una disolución verdadera porque en una disolución las partículas son demasiado pequeñas para dispersar luz visible; por eso una disolución no muestra efecto Tyndall y es ópticamente transparente.

Conclusión: Es un coloide; el efecto Tyndall demuestra partículas dispersas que no existirían en una disolución verdadera.

