

1ºB EJERCICIOS QUÍMICA - SUSTANCIAS Y DISOLUCIONES

EJERCICIOS RESUELTOS

CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y DISOLUCIONES

1.º Bachillerato - Serie 1

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: sustancias puras (elementos y compuestos) frente a mezclas, mezclas homogéneas/heterogéneas, disoluciones y sus magnitudes (concentración en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, % m/m, % v/v y molaridad), diluciones y preparación de disoluciones, y clasificación de coloides y suspensiones a partir de propiedades observables.

Convenciones y recordatorios:

- Sustancia pura: composición fija (elemento o compuesto). Mezcla: composición variable.
- Mezcla homogénea (disolución): una sola fase. Mezcla heterogénea: varias fases.
- Molaridad: $M = n/V$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$); $n = m/M_m$.
- $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$: $c = m/V$.
- % m/m = $(m_{\text{solute}}/m_{\text{disolución}})\cdot 100$; % v/v = $(V_{\text{solute}}/V_{\text{disolución}})\cdot 100$.
- Dilución: $C_1\cdot V_1 = C_2\cdot V_2$ (con unidades coherentes).

Problema 1. Clasificación de muestras: sustancia pura vs mezcla (homogénea/heterogénea)

Enunciado. Clasifica cada caso como: elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea. Justifica brevemente:

- (a) Un gas de composición constante que solo contiene átomos de neón.
- (b) Un sólido blanco que al calentar se descompone en CaO y CO_2 .
- (c) Agua con sal completamente disuelta.
- (d) Arena mezclada con limaduras de hierro.

Marco teórico

Elemento: un solo tipo de átomos. Compuesto: sustancia pura que se descompone químicamente. Mezcla homogénea: una sola fase. Mezcla heterogénea: varias fases/componentes distinguibles.

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

Paso 1: (a) Solo hay átomos de neón $\Rightarrow$ sustancia pura de un único elemento $\Rightarrow$ elemento.

Paso 2: (b) Se descompone químicamente ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$) $\Rightarrow$ compuesto.

Paso 3: (c) Sal disuelta sin fases visibles $\Rightarrow$ mezcla homogénea (disolución).

Paso 4: (d) Componentes distinguibles y separables (imán) $\Rightarrow$ mezcla heterogénea.

Conclusión: (a) elemento; (b) compuesto; (c) mezcla homogénea; (d) mezcla heterogénea.

Problema 2. Concentraciones: $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ y % m/m en una disolución

Enunciado. Se disuelven 12,0 g de NaCl en agua hasta obtener 250 mL de disolución. La masa total de la disolución es 258,0 g.

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

Marco teórico

Para $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$: $c = m_{\text{solute}}/V$ (V en L). Para % m/m: $(m_{\text{solute}}/m_{\text{disolución}}) \cdot 100$.

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

Paso 1: $V = 250 \text{ mL} = 0,250 \text{ L}$.

Paso 2: $c = 12,0 / 0,250 = 48,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Paso 3: $\% \text{ m/m} = (12,0 / 258,0) \cdot 100$.

Paso 4: $12,0/258,0 = 0,04651 \Rightarrow \% \text{ m/m} = 4,65\%$.

Conclusión: $c = 48,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ y $\% \text{ m/m} = 4,65\%$.

Problema 3. Molaridad y conversión a $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

Enunciado. Se prepara una disolución de HCl disolviendo 7,30 g de HCl ($M_m = 36,46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) y enrasando a 500,0 mL.

(a) Calcula la molaridad. (b) Calcula la concentración en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Marco teórico

$n = m/M_m$. $M = n/V$ (V en L). Para $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$: $c = m/V$ (V en L).

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

Paso 1: $V = 500,0 \text{ mL} = 0,5000 \text{ L}$.

Paso 2: $n = 7,30 / 36,46 = 0,2003 \text{ mol}$.

Paso 3: $M = 0,2003 / 0,5000 = 0,4006 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \approx 0,401 \text{ M}$.

Paso 4: $c = 7,30 / 0,5000 = 14,6 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Conclusión: $M \approx 0,401 \text{ M}$ y $c = 14,6 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Problema 4. Diluciones: preparación a partir de una disolución concentrada

Enunciado. Se dispone de una disolución de CuSO_4 1,50 M. Se quiere preparar 250 mL de disolución 0,300 M.

(a) Calcula el volumen de disolución 1,50 M que hay que tomar. (b) Indica cómo completar la preparación.

Marco teórico

En una dilución se conserva la cantidad de soluto: $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$.

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

Paso 1: $V_1 = (C_2 \cdot V_2) / C_1 = (0,300 \cdot 250 \text{ mL}) / 1,50$.

Paso 2: Numerador: 75,0 mL $\Rightarrow V_1 = 75,0 / 1,50 = 50,0 \text{ mL}$.

Paso 3: Procedimiento: pipetear 50,0 mL al matraz aforado de 250 mL, añadir agua destilada hasta la marca (enrase) y homogeneizar.

Conclusión: Se toman 50,0 mL de la disolución 1,50 M y se enrase a 250 mL con agua.

Problema 5. Disolución, coloide o suspensión: criterios y separación

Enunciado. Se tienen tres sistemas:

I) Agua con azúcar (transparente).

II) Agua con arcilla (turbio; sedimenta).

III) Leche (blanquecina; no sedimenta rápidamente).

(a) Clasifica cada sistema. (b) Propón un método para separar II y otro para separar I.

Marco teórico

Disolución: partículas a escala molecular, transparente y estable. Suspensión: partículas grandes, sedimenta; se separa por decantación/filtración. Coloide: partículas intermedias; aspecto opalescente/blanquecino; no se separa con filtración corriente.

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

Paso 1: I es transparente y estable $\Rightarrow$ disolución.

Paso 2: II es turbio y sedimenta $\Rightarrow$ suspensión.

Paso 3: III es una emulsión estable $\Rightarrow$ coloide.

Paso 4: Separación de II: decantación tras sedimentación y/o filtración.

Paso 5: Separación de I: evaporación/cristalización (recuperar azúcar) o destilación (recuperar agua).

Conclusión: I disolución; II suspensión; III coloide. II: decantación/filtración. I: evaporación-cristalización (o destilación).

