

- 1) ¿Qué cantidad de agua destilada se necesita para preparar 350 g de una loción cosmética que tiene una concentración del 8% en masa?

Si la disolución debe estar al 8%, quiere decir que habrá 8 g de soluto por cada 100 g de disolución, es decir, contendrá 92 g de agua, disolvente, por cada 100 g de disolución:

$$350 \text{ g } D \cdot \frac{92 \text{ g agua}}{100 \text{ g } D} = \mathbf{322 \text{ g agua}}$$

- 2) Determina la masa de CaO y la masa de agua necesarias para preparar una disolución de 25 g de masa cuya concentración es del 4% en masa de óxido de calcio.

La disolución ha de tener una masa de 25 g y que su concentración en CaO sea del 4%. Esto quiere decir que debe tener 4 g de CaO por cada 100 g de D (disolución).

$$25 \text{ g } D \cdot \frac{4 \text{ g CaO}}{100 \text{ g } D} = \mathbf{1 \text{ g CaO}}$$

Necesitaremos **1 g de CaO** y el resto de agua, es decir, **24 g de agua**.

- 3) Una disolución blanqueadora comercial contiene un 55.62% (p/p) de hipoclorito de sodio, NaClO. Calcula la masa de NaClO en una botella que contiene 500 g de disolución blanqueadora.

El dato del enunciado significa que el producto blanqueante (D) contiene 55,62 g de hipoclorito por cada 100 g de producto:

$$500 \text{ g } D \cdot \frac{55,62 \text{ g NaClO}}{100 \text{ g } D} = \mathbf{278,1 \text{ g NaClO}}$$

- 4) Calcula la cantidad de sosa cáustica (NaOH) y de agua que se necesitan para preparar 5 L de una disolución al 20% (m/m), cuya densidad es 1,219 g/mL

Al ser 5 L de disolución debemos calcular la masa de disolución para poder aplicar la concentración porcentual. Para ello usamos el dato de la densidad:

$$5 \text{ L} \cdot \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1,219 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = \mathbf{6\ 095 \text{ g}}$$

Por cada 100 g de disolución que se consideren, debe haber 20 g de soluto:

$$6\,095\text{ g D} \cdot \frac{20\text{ g NaOH}}{100\text{ g D}} = 1\,219\text{ g NaOH}$$

- 5) Si en 310 g de un óxido de hierro hay 215 g metal, ¿qué cantidad del metal habrá en 12 kg del compuesto?

Bastaría con hacer una ecuación pero expresando las cantidades en la misma unidad:

$$\frac{310\text{ g Oxido}}{215\text{ metal}} = \frac{12\,000\text{ g Oxido}}{x} \rightarrow x = \frac{12\,000 \cdot 215}{310} = 8\,323\text{ g metal}$$

- 6) Hallar la densidad de un cuerpo sabiendo que su masa es 20 g y su volumen es un litro. Expresa el resultado en g/L y en g/mL.

Aplicamos la definición de densidad y hacemos el cociente entre la masa y el volumen del cuerpo:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{20\text{ g}}{1\text{ L}} = 20\frac{\text{g}}{\text{L}}$$

Hacemos ahora el cambio en la unidad de volumen:

$$20\frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1\text{ L}}{10^3\text{ mL}} = 2 \cdot 10^{-2}\frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

- 7) ¿Cuál es la densidad (en g/cm^3 y en kg/m^3) de una roca de 450 g de masa si tiene un volumen de 110 cm^3 ?

La densidad se define como:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{450\text{ g}}{110\text{ cm}^3} = 4,09\text{gcm}^3$$

Ahora hacemos un cambio de unidades:

$$4,09\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1\text{ kg}}{10^3\text{ g}} \cdot \frac{10^6\text{ cm}^3}{1\text{ m}^3} = 4090\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

- 8) Una barra de hierro tiene una masa de 64 g y su volumen es de 8 cm^3 . Calcula la densidad del hierro.

Basta con aplicar la definición de densidad: $\rho = \frac{m}{V}$

$$\rho = \frac{64 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

- 9) Un objeto de 200 gramos tiene un volumen de 100 cm^3 . ¿Cuál es la densidad de este cuerpo? Si la densidad del agua es 1 g/cm^3 , ¿flotará este objeto en el agua o se hundirá?

La densidad es el cociente entre la masa y el volumen:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{200 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

El cuerpo que nos dicen **se hundirá** en el agua porque su densidad es mayor que la del agua. La condición para que flote es que su densidad sea menor que la del líquido considerado.

- 10) En un experimento en el laboratorio para hallar la densidad del alcohol industrial se procedió de la siguiente manera: Se pesó un picnómetro vacío con 20 mL de capacidad y su valor fue de 18,5 g. Luego se llenó completamente el picnómetro con el alcohol industrial, se tapó y se secó por los bordes. Se procedió a pesarlo nuevamente y su valor fue de 31,5 g.

- a) Encuentra el valor experimental de la densidad del alcohol industrial en el laboratorio.
b) Si el valor teórico de la densidad del alcohol industrial es de $0,78 \text{ g/mL}$, encuentra el porcentaje de error en la práctica de laboratorio.

El volumen de alcohol medido será igual al volumen del picnómetro, es decir, 20 mL. Su masa es la diferencia entre la masa del picnómetro y la masa total cuando está cargado de alcohol, es decir, $(31,5 - 18,5) \text{ g} = 13 \text{ g}$.

- a) La densidad del alcohol será:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{13 \text{ g}}{20 \text{ mL}} = 0,65 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

- b) El error que se comete es:

$$\frac{(0,78 - 0,65) \frac{\text{g}}{\text{mL}}}{0,65 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \cdot 100 = 20\%$$

- 11) ¿Cuál es la masa de una sustancia que tiene una densidad de 1 kg/L y un volumen de $300\,000 \text{ cm}^3$?

Si tenemos en cuenta que 1 L es equivalente a 1 000 cm^3 :

$$300\,000\,cm^3 \cdot \frac{1\,L}{1\,000\,cm^3} = 300\,L$$

La definición de densidad es: $d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V$

Solo tenemos que sustituir:

$$m = 1 \frac{kg}{L} \cdot 300\,L = \mathbf{300\,kg}$$

- 12)** ¿Cuál es la masa de un material de 25 kg partido por metro cúbico de densidad y que tiene forma de paralelepípedo de 20 metros de largo, un metro de alto y 2 metros de ancho?

Primero calculamos el volumen del material:

$$V = 20\,m \cdot 1\,m \cdot 2\,m = 40\,m^3$$

Ahora despejamos la masa de la expresión de la densidad y sustituimos:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 25 \frac{kg}{m^3} \cdot 40\,m^3 = \mathbf{1\,000\,kg}$$

- 13)** Cuando se evaporan 50 g de una disolución de sulfato de sodio, hasta completar sequedad, se producen 20 g de sal. ¿Cuál es el porcentaje de la sal en la disolución?

La disolución contiene, por lo tanto, 20 g de soluto por cada 50 g de disolución:

$$\frac{20\,g\,S}{50\,g\,D} = \frac{x}{100\,g\,D} \rightarrow x = \frac{20\,g\,S \cdot 100\,g\,D}{50\,g\,D} = \mathbf{40\,g\,S}$$

Eso quiere decir que el porcentaje en masa de la disolución es del **40%**.

- 14)** Con 7 gramos de óxido de calcio, ¿qué cantidad de agua se necesitará para preparar una disolución al 5% en masa?

Debemos preparar una disolución al 5% que contenga 7 g de CaO:

$$7 \text{ g CaO} \cdot \frac{100 \text{ g D}}{5 \text{ g CaO}} = 140 \text{ g D}$$

Eso quiere decir que necesitaremos $140 - 7 = 133 \text{ g de agua}$ para mezclarlos con los 7 g de CaO y obtener nuestra disolución.

- 15)** Se disuelven 28 g de hidróxido de sodio en 125 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje masa-masa de la disolución?: a) 81 % b) 81,6 % c) 81,3 % d) Ninguna de las anteriores

Es necesario tener en cuenta la masa de la disolución, que será la suma de la masa del soluto y del disolvente: $m_D = m_S + m_d = (28 + 125) \text{ g} = 153 \text{ g}$

Ahora hacemos el cociente entre ambas masas y multiplicamos por 100:

$$\frac{28}{153} \cdot 100 = 18,3\%$$

La respuesta correcta es **d)**

- 16)** Calcula el % m/m de una solución que tiene 6 gramos de soluto en 80 gramos de disolución

El porcentaje en masa hace referencia a la masa de soluto en 100 g de disolución. Consideramos esta masa:

$$100 \text{ g D} \cdot \frac{6 \text{ g S}}{80 \text{ g D}} = 7,5 \text{ g S}$$

Habría 7,5 g de soluto en 100 g de disolución, por lo que su concentración es del **7,5%**.

- 17)** Se disuelven 24 gramos de hidróxido de calcio en agua hasta obtener 150 mL de disolución. ¿Cuál es el porcentaje masa-volumen de la disolución?: a) 384 % b) 16,25 % c) 16,75 % d) 16 %

Para hacer el porcentaje masa-volumen solo hay que hacer el cociente entre la masa y el volumen y multiplicarlo por cien:

$$\frac{24}{150} \cdot 100 = 16\%$$

La respuesta correcta es **d)**

- 18)** En la etiqueta de un vino dice que su contenido en alcohol es del 12% V/V. ¿Cuántos mL de

etanol (C_2H_6O) ingiere una persona que consume cuatro copas de 120 mL de vino cada una?

La etiqueta nos informa de que por cada 100 mL de vino se ingieren 12 mL de alcohol puro (etanol). Si la persona ha tomado $4 \cdot 120 \text{ mL} = 480 \text{ mL}$ de vino:

$$480 \text{ mL vino} \cdot \frac{12 \text{ mL } C_2H_6O}{100 \text{ mL vino}} = 57,6 \text{ mL } C_2H_6O$$

- 19)** El alcohol etílico (C_2H_6O) se vende al 85%. Si se compra una botella que contiene 750 mL de esta disolución, ¿cuántos gramos de alcohol hay presentes?

Según la etiqueta habrá 85 mL de alcohol por cada 100 mL de la disolución:

$$750 \text{ mL D} \cdot \frac{85 \text{ mL } C_2H_6O}{100 \text{ mL D}} = 637,5 \text{ mL } C_2H_6O$$

- 20)** Convierte 465 kilogramos de plomo a mililitros, sabiendo que la densidad del plomo es 11,34 g/mL.

En primer lugar vamos a convertir la masa a gramos, para que sea compatible con el dato de la densidad:

$$465 \text{ kg} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 4,65 \cdot 10^5 \text{ g}$$

A partir de la densidad podemos despejar el volumen. Luego sustituimos:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{4,65 \cdot 10^5 \text{ g}}{11,34 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} = 4,1 \cdot 10^4 \text{ mL}$$