

- 1) Sabiendo que la masa de un sistema material es de 15,45 g y que su densidad es de $1,28 \text{ g/cm}^3$, ¿cuál será su volumen?

$$V = 12,07 \text{ cm}^3$$

- 2) Se mezclan 12 g de azúcar y 148 g de agua. Si el volumen final de la mezcla es de 153 cm^3 , ¿cuál será su densidad expresada en g/L?

EJERCICIO RESUELTO EN LA SECCIÓN VÍDEOS

$$\rho = 1050 \text{ g/L}$$

- 3) La densidad de un vino es de 0,95 g/mL y una botella de 750 mL de ese vino pesa 1170 g. ¿Cuánto pesa el vidrio del envase?

Primero determinamos la masa de vino que contiene la botella:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \cdot V = m \rightarrow 0,95 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 750 \text{ mL} = 712,5 \text{ g}$$

El envase tendrá una masa que será la diferencia entre el total y la masa del vino:

$$m_{\text{bot}} = (1170 - 712,5) \text{ g} = 457,5 \text{ g}$$

- 4) Mezclamos 22 g de azúcar con 240 mL de leche. Determina la concentración en % (masa) y la cantidad de azúcar que necesitaríamos para preparar 500 g de disolución. Dato: la densidad de la leche es de $1,030 \text{ g/mL}$

$$8,17\% ; m = 40,85 \text{ g}$$

$22g S$
 $240mL D$
 $\rho_D = 1,030 g/mL$

$d = \text{disolvente (leche)}$
 $S = \text{solute (azúcar)}$
 $D = \text{Disolución}$

$$\rho = \frac{m}{V} ; m = \rho \cdot V \Rightarrow m_D = 1,030 \frac{g}{mL} \cdot 240mL = \underline{247,2g \text{ leche}}$$

$$m_D = m_S + m_d \Rightarrow m_D = 22g + 247,2g = \underline{269,2g}$$

$$\% = \frac{m_S}{m_D} \cdot 100 \Rightarrow \% = \frac{22g}{269,2g} \cdot 100 \Rightarrow \boxed{8,17\%} *$$

* Este dato quiere decir que hay 8,17g S por cada 100g D

$$\frac{8,17g S}{100g D} = \frac{x}{500g D} ; x = \boxed{40,85g \text{ azúcar}}$$

- 5) La etiqueta de una bebida indica que el contenido alcohólico es de 14°. ¿Qué quiere decir este dato? ¿Qué volumen de alcohol ingiere quien bebe 150 mL de esa bebida?

$$V_{alc} = 21 mL$$

- 6) Sabiendo que la densidad del alcohol etílico es de 0,78 g/mL y que la de cierta agua es 1,02 g/mL, ¿cuál será la concentración en % (masa) de una disolución de 120 mL de alcohol y 200 mL de agua?

$$31,45\%$$

$\rho_{alc} = 0,78 g/mL$
 $\rho_{ag} = 1,02 g/mL$

$120mL alc + 200mL agua$

$$\rho = \frac{m}{V} ; \rho \cdot V = m$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m_{alc} = 0,78 g/mL \cdot 120mL = \underline{93,6g \text{ alc}} \\ m_{ag} = 1,02 g/mL \cdot 200mL = \underline{204g \text{ agua}} \end{array} \right.$$

$$m_D = 93,6g + 204g \Rightarrow m_D = \underline{297,6g} \quad | \text{ El soluto es el alcohol! }$$

$$\% = \frac{m_S}{m_D} \cdot 100 \Rightarrow \frac{93,6g}{297,6g} \cdot 100 = \boxed{31,45\%}$$

- 7) Se disuelven 7 g de sal en 45 g de agua. ¿Cuál es la concentración en % (M) de la disolución? Si el volumen de la disolución es de 50 mL, ¿cuál es la concentración de ésta en g/L?

13,46% ; 140 g/L

$$7g S + 45g d \Rightarrow m_D = 7 + 45 = 52g D.$$

$$\% (m) = \frac{m_S}{m_D} \cdot 100 \Rightarrow \frac{7g}{52g} \cdot 100 = 13,46\%$$

$$\text{Si } V_D = 50 \text{ mL} \Rightarrow C = \frac{m_S}{V_D(L)} \Rightarrow C = \frac{7g}{0,05L} = 140 \text{ g/L}$$

$$50 \text{ mL} \cdot \frac{1L}{10^3 \text{ mL}} = 0,05L$$

- 8) Una disolución se compone de 12 mL de alcohol etílico ($d_1 = 0,78 \text{ g/mL}$) y 180 mL de agua ($d_2 = 1 \text{ g/mL}$). Determina su concentración expresada en % (M).

4,94%

- 9) Si mezclamos 13 g de aceite de palma con 25 g de aceite de coco:

- ¿Quién es el soluto y quién es el disolvente?
- ¿Cuál es la masa de la disolución?
- ¿Cuál es la concentración de soluto en % (M)?
- ¿Cuál sería el volumen de la mezcla si sabemos que su densidad es de 0,87 g/mL?

a) **Soluto: aceite de palma, porque está en menor proporción en la mezcla.**

b) La masa de la disolución se obtiene sumando las masas de soluto y disolvente:

$$m_D = m_S + m_d = (13 + 25) \text{ g} = 38 \text{ g}$$

c) La concentración en masa se calcula a partir de la ecuación:

$$\% (M) = \frac{m_S}{m_D} \cdot 100 = \frac{13 \text{ g}}{38 \text{ g}} \cdot 100 = 34,21\%$$

d) Sabiendo que la densidad es el cociente entre la masa y el volumen de la disolución:

$$\rho_D = \frac{m_D}{V_D} \rightarrow V_D = \frac{m_D}{\rho_D} = \frac{38 \text{ g}}{0,87 \text{ g/mL}} = 43,68 \text{ mL}$$

- 10) La etiqueta de una botella de vino indica que su volumen es de 1 L y que su concentración alcohólica es de 14°. Sabiendo que la densidad del alcohol etílico es de 0,78 g/mL y que sólo el 15% del alcohol ingerido pasa a la sangre, ¿qué cantidad de alcohol en sangre tendrá alguien que la ingiera?

La graduación del vino es concentración porcentual en volumen, es decir, que cada 100 mL de vino contienen 14 mL de alcohol. Si ingerimos el litro de vino:

$$10^3 \text{ mL vino} \cdot \frac{14 \text{ mL alcohol}}{100 \text{ mL vino}} = 140 \text{ mL alcohol}$$

La masa de alcohol se puede calcular a partir de la densidad de éste:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V = 0,78 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 140 \text{ mL} = 109,2 \text{ alcohol}$$

Pero solo 15 de cada 100 g ingeridos pasan a la sangre:

$$109,2 \text{ g ingeridos} \cdot \frac{15 \text{ g sangre}}{100 \text{ g ingeridos}} = 16,38 \text{ g sangre}$$

Handwritten calculations:

$$V = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$\% (v) = 14\% \Rightarrow \frac{14 \text{ mL (alc)}}{100 \text{ mL (vino)}}$$

$$\rho_{alc} = 0,78 \text{ g/mL}$$

$$\frac{14 \text{ mL (alc)}}{100 \text{ mL (vino)}} = \frac{x}{1000 \text{ mL (vino)}} \Rightarrow x = 140 \text{ mL (alc)}$$

Sólo el 15% pasa a la sangre:

$$\frac{140 \text{ mL}}{100\%} = \frac{x}{15\%} \Rightarrow x = 21 \text{ mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow m_{alc} = 0,78 \text{ g/mL} \cdot 21 \text{ mL} = 16,38 \text{ g}$$

- 11)** Se vierten 35 mL de glicerina ($d_{\text{glicerina}} = 1,26 \text{ g/mL}$) sobre 65 mL de benceno ($d_{\text{benceno}} = 0,88 \text{ g/mL}$) y se obtienen 94 mL de disolución. Calcula: a) La densidad de la disolución. b)

La concentración de soluto en $\%$ (M). c) La concentración de soluto en g/L

a) $d = 1,08 \text{ g/mL}$

b) $43,53\%$

c) $c = 469,15 \text{ g/L}$

$$\left. \begin{array}{l} 35 \text{ mL (glic)} \cdot 1,26 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 44,1 \text{ g (glic)} \\ 65 \text{ mL (ben)} \cdot 0,88 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 57,2 \text{ g (ben)} \end{array} \right\} m_D = 44,1 \text{ g} + 57,2 \text{ g} = \underline{101,3 \text{ g D}}$$

$$V_D = 94 \text{ mL}$$

$$a) \rho_D = \frac{m_D}{V_D} \Rightarrow \rho_D = \frac{101,3 \text{ g}}{94 \text{ mL}} = \underline{1,08 \text{ g/mL}}$$

Soluto: Glicena

$$b) \% = \frac{m_S}{m_D} \cdot 100 \Rightarrow \frac{44,1 \text{ g}}{101,3 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{43,53\%}$$

$$c) \frac{44,1 \text{ g S}}{94 \text{ mL D}} = \frac{x}{1000 \text{ mL D}} ; x = \underline{469,15 \text{ g/mL}}$$

- 12) Echamos 35 mL de un licor cuya concentración en alcohol es de 38° sobre una jarra de 440 mL de cerveza que tiene una graduación de 4,4°. Sabiendo que la densidad del alcohol etílico es de 0,78 g/mL, ¿qué cantidad de alcohol ingerimos si bebemos la mezcla?

$$m = 25,47 \text{ g}$$

$$35 \text{ mL (38°)}$$

$$440 \text{ mL (4,4°)}$$

$$\rho_{alc} = 0,78 \text{ g/mL}$$

$$38^\circ \Rightarrow \frac{38 \text{ mL alc}}{100 \text{ mL licor}} = \frac{x}{35 \text{ mL licor}} ; x = \underline{13,30 \text{ mL alc}}$$

$$4,4^\circ \Rightarrow \frac{4,4 \text{ mL alc}}{100 \text{ mL cerv}} = \frac{y}{440 \text{ mL cerv}} ; y = \underline{19,36 \text{ mL alc}}$$

$$\text{Alcohol ingerido: } 13,30 + 19,36 = \underline{32,66 \text{ mL}}$$

$$\rho_{alc} = \frac{m_{alc}}{V_{alc}} ; m_{alc} = \rho_{alc} \cdot V_{alc} = 0,78 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 32,66 \text{ mL} \Rightarrow V_{alc} = \underline{25,47 \text{ g}}$$

- 13) Si mezclamos 8 mL de plata fundida ($d_{Ag} = 10,5 \text{ g/mL}$) con 7 mL de oro fundido

($d_{Au} = 19,3 \text{ g/mL}$): a) ¿Quién es el soluto y quién es el disolvente? b) ¿Cuál es la masa de la disolución?

c) ¿Cuál es la concentración de soluto en %?

a) El soluto es la plata. b) $m = 219,1 \text{ g}$ c) $38,34\%$

- 14) Mezclamos 50 mL de tolueno ($d_{\text{Tolueno}} = 0,87 \text{ g/mL}$) con 34 g de acetona

($d_{\text{Acetona}} = 0,79 \text{ g/mL}$). Determina la concentración en % (V) del soluto y la densidad de la mezcla (suponiendo que los volúmenes son aditivos).

$$46,26\% ; d = 0,83 \text{ g/mL}$$

$$50 \text{ mL (tolueno)} + 34 \text{ g (acetona)}$$

$$\rho_{\text{acet}} = 0,79 \text{ g/mL} ; \rho_{\text{tol}} = 0,87 \text{ g/mL}$$

$$V_D = 50 \text{ mL} + 43,04 \text{ mL} = \underline{93,04 \text{ mL}}$$

$$\% (V) = \frac{V_s}{V_D} \cdot 100 \Rightarrow \frac{43,04 \text{ mL}}{93,04 \text{ mL}} \cdot 100 = \boxed{46,26\%}$$

• Necesitamos conocer la masa de tolueno para poder calcular la densidad

$$m_D = 34 \text{ g} + 43,5 \text{ g} = \underline{77,5 \text{ g}}$$

$$\rho_{\text{acet}} = \frac{m_{\text{acet}}}{V_{\text{acet}}} ; V_{\text{acet}} = \frac{m_{\text{acet}}}{\rho_{\text{acet}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{\text{acet}} = \frac{34 \text{ g}}{0,79 \text{ g/mL}} = \underline{43,04 \text{ mL}}$$

La acetona es el soluto.

$$m_{\text{tol}} = \rho_{\text{tol}} \cdot V_{\text{tol}} = 0,87 \text{ g/mL} \cdot 50 \text{ mL}$$

$$m_{\text{tol}} = \underline{43,5 \text{ g}}$$

$$\rho_D = \frac{77,5 \text{ g}}{93,04 \text{ mL}} = \boxed{0,83 \text{ g/mL}}$$