

- 1) Clasifica los siguientes sistemas materiales en elementos, compuestos o mezclas homogéneas o heterogéneas:

Plomo ; acero ; mercurio ; óxido de hierro ; ácido acético ; café con leche ; ensalada de verduras ; arena y agua ; gaseosa.

**Elementos:** plomo, mercurio.

**Compuestos:** Óxido de hierro, ácido acético.

**Homogéneas:** Acero, café con leche.

**Heterogéneas:** Ensalada de verduras, arena y agua, gaseosa.

- 2) Clasifica en compuestos o elementos las siguientes sustancias puras: platino, hielo, gas carbónico, mercurio, neón, sal, azufre, vapor de agua, monóxido de carbono, oro y ozono.

**Elementos:** platino, mercurio, neón, azufre, oro y ozono.

**Compuestos:** hielo, gas carbónico, sal, vapor de agua, monóxido de carbono.

- 3) ¿Todas las disoluciones son mezclas? ¿Por qué?

Efectivamente, todas las disoluciones son mezclas. Definimos las disoluciones como **mezclas homogéneas**.

- 4) ¿Cuál de las siguientes muestras se cataloga como una sustancia pura?

- a) Una astilla de madera.
- b) Tinta roja.
- c) Aire fresco limpio.
- d) Zumo de naranja recién exprimido.
- e) Ninguna se cataloga como sustancia pura.

**La respuesta correcta es e)**

Las sustancias puras son elementos o compuestos y ninguna de las opciones lo son.

*Nota: Se podría pensar que la astilla de madera es una sustancia pura pero, de ser así, todas las maderas serían iguales y no es así.*

- 5) ¿Qué es un coloide? Ilustra tu definición con dos ejemplos.

**Un coloide es una mezcla homogénea de sustancias en dos fases, normalmente. Hay una fase que es dispersante (disolvente) y otra dispersa (soluta).**

**Dos ejemplos muy comunes son la niebla; en la que las gotas de agua (soluta) están dispersas en el aire (disolvente) y la leche; tiene una fase líquida dispersante que es agua y otra fase sólida dispersa que son muchos de sus nutrientes y son sólidos.**

- 6) ¿Cuál es la densidad de un líquido si 17,45 mL de este tiene la masa de 16,3 g?

La densidad del líquido será el cociente entre su masa y el volumen que ocupa:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{16,3 \text{ g}}{17,45 \text{ mL}} = 0,934 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

- 7) Calcula la densidad de un sistema cuya masa es de 500 g y ocupa un volumen de  $125 \text{ m}^3$ .

Podemos realizar el ejercicio de dos maneras: a) calculando la densidad y luego haciendo la conversión, b) haciendo la conversión y luego calculando la densidad.

a)

$$d = \frac{m}{V} = \frac{500 \text{ g}}{125 \text{ m}^3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$

Ahora hacemos la conversión:

$$4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

b)

$$500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 0,5 \text{ kg}$$

Ahora calculamos la densidad:

$$d = \frac{0,5 \text{ kg}}{125 \text{ m}^3} = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

- 8) El bromo, a temperatura ambiente, es un líquido de color café rojizo. Calcula la densidad relativa del líquido si 586 g de la sustancia ocupan un volumen de 188 mL.

La densidad del bromo será:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{586 \text{ g}}{188 \text{ mL}} = 3,12 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

- 9) ¿Cuántos mililitros de agua ( $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/mL}$ ) se deben agregar a 800 mL de alcohol (

$d_{\text{alcohol}} = 0,8 \text{ g/mL}$ ) para obtener una densidad resultante de 0,9 g/mL?

Como la densidad del agua es 1 g/mL, la cantidad de agua que hay que añadir coincide con el volumen de agua y lo llamaremos "x". La densidad de la disolución resultante será el cociente entre

la suma de las masas de alcohol y agua y la suma de los volúmenes de ambas sustancias (suponiendo que son aditivos). Se debe cumplir la ecuación:

$$\frac{640 + x}{800 + x} = 0,9 \rightarrow 640 + x = 720 + 0,9x \rightarrow x = 800 \text{ mL}$$

- 10) ¿Eres capaz de indicar un ejemplo común de disolución en la que el soluto sea un líquido y el disolvente un gas?

**Un ejemplo muy común son las nubes. El agua líquida, en forma de microgotas, hace de soluto y el aire sería el disolvente.**

- 11) Se toman 600 mL de disolución de cloruro de potasio, de concentración 10 g/L, y se calientan hasta que su volumen final es de 150 mL. ¿Cuál será la nueva concentración de la disolución?

Se habrá evaporado sólo disolvente con lo que el soluto sigue siendo el mismo. Había un total de:

$$600 \text{ mL D} \cdot \frac{10 \text{ g S}}{1000 \text{ mL D}} = 6 \text{ g S}$$

La nueva concentración será:

$$\frac{6 \text{ g S}}{0,15 \text{ L}} = 40 \text{ g/L}$$

- 12) Halla la masa de un cuerpo cuya densidad es 0,2 g/mL, si ocupa un volumen de 1 L.

Como la densidad es el cociente entre la masa y el volumen, podemos despejar el valor de la masa:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 0,2 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 2 \text{ L} \cdot \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 400 \text{ g}$$

Cuidado porque hay que transformar el volumen en mL para que la ecuación sea homogénea.

- 13) El cobre tiene una densidad de  $8,92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . ¿Cuál es la masa de un bloque en forma de paralelepípedo que tiene las siguientes dimensiones; L= 12 cm, h = 9 cm y a = 10 cm.

Primero calculamos el volumen de la pieza de cobre:  $V = (12 \cdot 10 \cdot 9) \text{ cm}^3 = 1080 \text{ cm}^3$

Ahora tenemos en cuenta el dato de la densidad como si fuera un factor de conversión:

$$1080 \text{ cm}^3 \cdot \frac{8,92 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 9633,6 \text{ g}$$

- 14) ¿Qué cantidades de soluto y de disolvente son necesarias para preparar un cuarto de kilo de una disolución de sal común en agua del 15%?

El cuarto de kilo de disolución hace referencia a  $\frac{1\ 000\ g}{4} = 250\ g$  de disolución.

La concentración en porcentaje nos indica que por cada 100 g de disolución debe contener 15 g de sal:

$$250\ g\ D \cdot \frac{15\ g\ sal}{100\ g\ D} = 37,5\ g\ sal$$

Por lo tanto, serán necesarios  $250 - 37,5 = 212,5\ g$  de agua.

- 15)** Tres litros de una solución al 5% (p/p) de  $FeCl_3$  en agua tiene una densidad de 1,23 g/mL.  
¿Cuántos gramos de la sal y cuántos gramos de agua contienen esos tres litros?

La masa de esos tres litros de disolución la podemos calcular a partir del dato de la densidad de la disolución y es:

$$3 \cdot 10^3\ mL\ D \cdot \frac{1,23\ g}{1\ mL} = 3,69 \cdot 10^3\ g\ D$$

La cantidad de sal en la disolución será:

$$3,69 \cdot 10^3\ g\ D \cdot \frac{5\ g\ FeCl_3}{100\ g\ D} = 184,5\ g\ FeCl_3$$

De agua habrá la diferencia entre la masa de los tres litros y la masa de sal, por lo que serán: **3 505,5 g**

- 16)** ¿Por qué la sangre y las monedas son consideradas mezclas?

**Son mezclas porque están formadas por dos o más sustancias (que no es lo mismo que "compuestos"). Las monedas son mezclas homogéneas (si se consideran aleaciones de metales) y la sangre es heterogénea porque tiene dos fases; una líquida (plasma) y otra sólida.**

- 17)** Explica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) Generalmente las sustancias pueden distinguirse entre sí por sus propiedades intrínsecas.

b) Como la sal y el agua pueden separarse en sustancias más simples, la mezcla agua-sal es un compuesto.

c) Las disoluciones son mezclas heterogéneas.

a) **FALSO.** No todas las propiedades intrínsecas (o intensivas) son específicas y no todas las sustancias son puras.

b) **FALSO.** El sistema sal-agua es una mezcla porque está compuesto de dos sustancias distintas.

c) **FALSO.** Son mezclas homogéneas por definición. En ellas no se distinguen los componentes que la forman.

- 18)** Explica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Todas las mezclas son disoluciones.
- b) Todas las sustancias puras son homogéneas.
- c) Ninguna mezcla presenta un aspecto homogéneo.

1. **Falso. Las disoluciones son mezclas homogéneas y son un tipo de mezclas. También hay mezclas heterogéneas.**

2. **Falso. Las sustancias puras no son mezclas, por lo tanto no tiene sentido hablar de homogéneas o heterogéneas. Son elementos o compuestos.**

3. **Falso. Las mezclas homogéneas o disoluciones sí que tienen aspecto homogéneo.**

**19)** ¿Cuál es el volumen que ocupan 400 g de un sistema gaseoso si su densidad es de  $7,86 \frac{kg}{m^3}$ ?

Para hacer el problema es necesario que la masa esté expresada en kg, de ese modo las unidades son todas del Sistema Internacional.

$$400 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 0,4 \text{ kg}$$

Despejamos el volumen de la ecuación de la densidad y sustituimos:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{0,4 \text{ kg}}{7,86 \frac{kg}{m^3}} = 5,09 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

**20)** Si se colocan limaduras de hierro con exceso de azufre en polvo en un vaso de precipitados, las limaduras de hierro siguen siendo atraídas por un imán y se podrían separar del azufre con el imán. ¿Esta combinación de hierro y azufre representaría una mezcla o una sustancia pura? ¿Por qué?

**Se trata de una mezcla porque se pueden separar sus componentes por medio de un método físico de separación (en este caso la separación magnética), volviendo a obtener las sustancias de partida.**