

DENSIDAD

- 1.- Calcula la densidad de un cuerpo de masa 400 g y un volumen 600 ml. Expresa el resultado en g/ml y en Kg/l.
- 2.- ¿Cuántos gramos de aceite hay en una garrafa de 5 litros? Densidad del aceite: 0,9 kg/l
- 3.- Calcula el volumen de una pieza de cobre de 650 g. Densidad del cobre: 8,9 g/ml
- 4.- La densidad del agua del mar es 1030 kg/m³. Exprésala en kg/l y g/cc utilizando factores de conversión.
- 5.- La densidad del aluminio es 2700 kg/m³. Exprésala en kg/l y en g/ml utilizando los factores de conversión.
- 6.- Completa los datos de las tablas:

	Masa (kg)	Volumen (L)	Densidad (kg/L)
Agua destilada	1,00	1,00	
Agua de mar		3,40	1,02
Hielo	3,10		0,92
Mercurio		0,11	13,6

Sustancia	Densidad (kg/m ³)	Masa (g)	Volumen (cm ³)
Hierro	7,8 · 10 ³	100	
Aluminio		2,7	1
Madera	860		10
Plata		105	10
Platino		2 144	100
Mercurio	13 600		150
Oxígeno		0,71	500

- 7.- ¿Cuál será la densidad media de la Tierra si tiene un diámetro aproximado de 12 700 km y su masa se estima en $6 \cdot 10^{24}$ kg?
- 8.- Se quiere calcular la densidad de un aceite de oliva. Para ello, tomamos un vaso de cristal que tiene un determinado peso y un volumen de 50,7 cm³ (calculado previamente con agua y una probeta). A continuación lo llenamos de aceite y lo volvemos a pesar. Por diferencia de pesos obtenemos una cantidad de 40,56 g de aceite. Expresa la densidad en g/cm³ y en unidades del SI.

SOLUCIONES

1.- Calcula la densidad de un cuerpo de masa 400 g y un volumen 600 ml. Expresa el resultado en g/ml y en Kg/l.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{400\text{g}}{600\text{ml}} = 0,67\text{ g / mL} \rightarrow \mathbf{D= 0,67\text{ g/ml}}$$

$$\frac{0,67\text{g}}{1\text{ml}} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \times \frac{1000\text{ml}}{1\text{L}} = 0,67\text{kg/L} \rightarrow \mathbf{D= 0,67\text{ kg/L}}$$

2.- ¿Cuántos gramos de aceite hay en una garrafa de 5 litros? Densidad del aceite: 0,9 kg/l

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 0,9\text{kg/L} = \frac{\text{masa}}{5\text{L}} \rightarrow \text{masa} = 0,9 \cdot 5 \rightarrow \mathbf{\text{masa} = 4,5\text{ kg} = 4500\text{ g}}$$

3.- Calcula el volumen de una pieza de cobre de 650 gramos. Densidad del cobre: 8,9 g/ml

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 8,9\text{g/ml} = \frac{650\text{g}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{volumen} = \frac{650\text{g}}{8,9\text{g/ml}}$$

$$\rightarrow \mathbf{\text{volumen} = 73\text{ ml}}$$

4.- La densidad del agua del mar es 1030 kg/m³. Exprésala en kg/l y g/cc utilizando factores de conversión.

$$\frac{1030\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1\text{m}^3}{1000\text{dm}^3} \times \frac{1\text{dm}^3}{1\text{L}} = 1,03\text{kg/L} \rightarrow \mathbf{1,03\text{ kg/L}}$$

$$\frac{1030\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 1,03\text{g/cm}^3 \rightarrow \mathbf{1,03\text{ g/cm}^3}$$

5.- La densidad del aluminio es 2700 kg/m³. Exprésala en kg/l y en g/ml utilizando los factores de conversión.

$$\frac{2700\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1\text{m}^3}{1000\text{dm}^3} \times \frac{1\text{dm}^3}{1\text{L}} = 2,7\text{kg/L} \rightarrow \mathbf{2,7\text{ kg/L}}$$

$$\frac{2700\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{ml}} = 2,7\text{g/ml} \rightarrow \mathbf{2,7\text{ g/ml}}$$

6.- Completa los datos de las tablas:

	Masa (kg)	Volumen (L)	Densidad (kg/L)
Agua destilada	1,00	1,00	1kg/L
Agua de mar	3,47 kg	3,40	1.02
Hielo	3,10	3,37 L	0.92
Mercurio	1,50 kg	0,11	13,6

Agua destilada:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{Densidad} = \frac{1\text{kg}}{1\text{L}} = 1\text{kg/L}$$

Agua de mar

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 1,02\text{kg/L} = \frac{\text{masa}}{3,40\text{L}} \rightarrow \text{masa} = 1,02\text{ kg/L} \cdot 3,40\text{L} = \mathbf{3,47\text{ kg}}$$

Hielo

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 0,92\text{kg/L} = \frac{3,10\text{kg}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{volumen} = \frac{3,10\text{kg}}{0,92\text{kg/L}} = \mathbf{3,37\text{ L}}$$

Mercurio

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 13,6\text{kg/L} = \frac{\text{masa}}{0,11\text{L}} \rightarrow \text{masa} = 13,6\text{ kg/L} \cdot 0,11\text{L} = \mathbf{1,50\text{ kg}}$$

Sustancia	Densidad (kg/m ³)	Masa (g)	Volumen (cm ³)
Hierro	7,8 · 10 ³	100	12,8 cm³
Aluminio	2700kg/m³	2,7	1
Madera	860	8,6 g	10
Plata	10500 kg/m³	105	10
Platino	21440 kg/m³	2 144	100
Mercurio	13 600	2040 g	150
Oxígeno	1,42 kg/m³	0,71	500

En esta tabla, las unidades de la densidad es distinta de las unidades de la masa y del volumen, por ello el primer paso será convertir las unidades de la densidad antes de realizar cualquier otra operación:

$$\text{Hierro} \quad \frac{7800\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 7,8\text{g/cm}^3$$

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 7,8\text{g/cm}^3 = \frac{100\text{g}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{volumen} = \frac{100\text{g}}{7,8\text{g/cm}^3} = \mathbf{12,8\text{ cm}^3}$$

Aluminio

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{Densidad} = \frac{2,7\text{g}}{1\text{cm}^3} \rightarrow \mathbf{\text{Densidad} = 2,7\text{g/cm}^3}$$

Ahora cambiamos de unidades la densidad, pasándolo a kg/m^3

$$\frac{2,7\text{g}}{1\text{cm}^3} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \times \frac{1000000\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 2700\text{kg}/\text{m}^3 \rightarrow \text{Densidad} = 2700\text{kg}/\text{m}^3$$

Hierro

$$\frac{860\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 0,86\text{g}/\text{cm}^3$$

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 0,86\text{g}/\text{cm}^3 = \frac{\text{masa}}{10\text{cm}^3} \rightarrow \text{masa} = 8,6\text{g}$$

Plata

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{Densidad} = \frac{105\text{g}}{10\text{cm}^3} \rightarrow \text{Densidad} = 10,5\text{g}/\text{cm}^3$$

Ahora cambiamos de unidades la densidad, pasándolo a kg/m^3

$$\frac{10,5\text{g}}{1\text{cm}^3} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \times \frac{1000000\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 10500\text{kg}/\text{m}^3 \rightarrow \text{Densidad} = 10500\text{kg}/\text{m}^3$$

Platino

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{Densidad} = \frac{2144\text{g}}{100\text{cm}^3} \rightarrow \text{Densidad} = 21,445\text{g}/\text{cm}^3$$

Ahora cambiamos de unidades la densidad, pasándolo a kg/m^3

$$\frac{21,44\text{g}}{1\text{cm}^3} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \times \frac{1000000\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 21440\text{kg}/\text{m}^3 \rightarrow \text{Densidad} = 21440\text{kg}/\text{m}^3$$

Mercurio

$$\frac{13600\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 13,6\text{g}/\text{cm}^3$$

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow 13,6\text{g}/\text{cm}^3 = \frac{\text{masa}}{150\text{cm}^3} \rightarrow \text{masa} = 13,6 \cdot 150 \quad \text{masa} = 2040\text{g}$$

Oxígeno

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \rightarrow \text{Densidad} = \frac{0,71\text{g}}{500\text{cm}^3} \rightarrow \text{Densidad} = 1,42 \cdot 10^{-3}\text{g}/\text{cm}^3$$

Ahora cambiamos de unidades la densidad, pasándolo a kg/m^3

$$\frac{1,42 \cdot 10^{-3}\text{g}}{1\text{cm}^3} \times \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \times \frac{1000000\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 1,42\text{kg}/\text{m}^3 \rightarrow \text{Densidad} = 1,42\text{kg}/\text{m}^3$$

7.- ¿Cuál será la densidad media de la Tierra si tiene un diámetro aproximado de 12 700 km y su masa se estima en $6 \cdot 10^{24}$ kg?

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Tenemos que la masa es de $6 \cdot 10^{24}$ kg.

Para el volumen usamos la fórmula del volumen de una esfera: $\text{Volumen} = \frac{4}{3} \pi R^3$

Como conocemos el diámetro de la Tierra, el radio será la mitad: $12700/2 = 6350$ km = 6350000 m

Por tanto el volumen será:

$$\text{Volumen} = \frac{4}{3} \pi (6350000)^3 = 1,07 \cdot 10^{21} m^3$$

Por tanto la densidad será: $\text{Densidad} = \frac{6 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{1,07 \cdot 10^{21} m^3} \rightarrow \text{Densidad} = 5607 \text{ kg/m}^3$

8.- Se quiere calcular la densidad de un aceite de oliva. Para ello, tomamos un vaso de cristal que tiene un determinado peso y un volumen de $50,7 \text{ cm}^3$ (calculado previamente con agua y una probeta). A continuación lo llenamos de aceite y lo volvemos a pesar. Por diferencia de pesos obtenemos una cantidad de $40,56 \text{ g}$ de aceite. Expresa la densidad en g/cm^3 y en unidades del SI.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Tenemos que la masa del aceite es: $40,56 \text{ g}$ y que el volumen es de $50,7 \text{ cm}^3$ -. Por tanto:

$$\text{Densidad} = \frac{40,56 \text{ g}}{50,7 \text{ cm}^3} \rightarrow \text{Densidad} = 0,8 \text{ g/cm}^3$$

En el Sistema Internacional la masa se mide en kg y el volumen en m^3 . Por tanto debemos hacer un cambio de unidades.

$$\frac{0,8 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1000000 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 800 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{Densidad} = 800 \text{ kg/m}^3$$