

LA MEDIDA: DENSIDAD

1. Explica qué es la masa, el volumen y la densidad. ¿Cuáles son sus unidades en el S.I.?
2. Tenemos tres botellas idénticas. Llenamos la primera con etanol, la segunda con agua y la tercera con mercurio. ¿En qué botella tenemos un volumen mayor de líquido? ¿Por qué? ¿Qué botella pesará menos? ¿Por qué?
3. Tenemos tres esferas metálicas de 1 kg cada una. Una de ellas es de plomo, la otra de aluminio y la tercera de hierro. Sin hacer ningún cálculo, responde a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cuál de las tres pesará más? ¿Por qué?
 - b) ¿Qué esfera ocupará más volumen? ¿Por qué?
 - c) ¿Cuál será la más pequeña? ¿Por qué?
4. Tenemos dos recipientes de 1 dm³ de volumen cada uno conectados por un tubo con una llave de paso cerrada. Llenamos el primer recipiente con un gas.
 - a) ¿Qué sucederá si abrimos la llave de paso que conecta los dos recipientes?
 - b) ¿Sufre algún cambio masa del gas? ¿Por qué?
 - c) ¿Cambia el volumen del gas? ¿De qué modo?
 - d) ¿Experimenta algún cambio la densidad del gas? ¿Qué le sucede?
5. Imagina que repetimos la experiencia del ejercicio anterior, pero ahora llenamos el primer recipiente con un líquido. Responde a las mismas preguntas.
6. Sabemos que 26,82 g de cobre (Cu) ocupan un volumen de 3 cm³. Con estos datos, calcula la densidad del cobre.
Sol: $d_{\text{Cu}} = 8,94 \text{ g/cm}^3$
7. Se sabe que 19,3 kg de oro (Au) ocupan un volumen de 1 dm³. Calcula la densidad del oro expresada en g/cm³.
Sol: $d_{\text{Au}} = 19,3 \text{ g/cm}^3$
8. Usando los mismos datos del ejercicio anterior, calcula la densidad del oro expresada en kg/m³.
Sol: $d_{\text{Au}} = 19300 \text{ kg/m}^3$
9. La densidad del hierro (Fe) es 7,8 g/cm³. Halla la masa contenida en 40 cm³ de hierro.
Sol: $m = 312 \text{ g}$
10. La densidad del plomo (Pb) es 11,34 g/cm³. Halla la masa contenida en 5 m³ de plomo, expresando el resultado en kg.
Sol: $m = 56700 \text{ kg}$
11. La densidad de la plata (Ag) es 10,5 g/cm³. Calcula el volumen que ocupan 126 g de plata, expresando el resultado en cm³.
Sol: $V = 12 \text{ cm}^3$
12. La densidad del níquel (Ni) es 8,96 g/cm³. Halla el volumen ocupado por 4,48 kg de níquel, expresando el resultado en litros.
Sol: $V = 0,5 \text{ l}$

SOLUCIONES

① Masa: magnitud que indica la cantidad de materia que tiene un cuerpo.

Volumen: magnitud que indica el espacio que ocupa un cuerpo.

Densidad: magnitud que nos indica la masa contenida en una unidad de volumen de una determinada sustancia.

② En todas las botellas hay el mismo volumen de líquido, ya que todas son iguales y están completamente llenas.

Pesará menos la botella llena de etanol, ya que, al ser menos denso, en el mismo volumen contendrá menos masa.

③ Todas pesarán lo mismo, ya que todas tienen la misma masa.

Ocupará más volumen la esfera de aluminio, ya que es la menos densa.

La más pequeña será la de mayor densidad, es decir, la de plomo.

- ④
- Al abrir la llave de paso, el gas se expandirá hasta ocupar el volumen de los dos recipientes.
 - La masa del gas no cambia, ya que no se introduce más gas ni se extrae, tan sólo se expande.
 - El volumen del gas se duplica.
 - Como tenemos la misma masa ocupando un volumen mayor, la densidad del gas disminuye.

- ⑤
- El nivel de líquido descenderá en el primer recipiente y aumentará en el segundo hasta que ambos queden a la misma altura.
 - La masa del líquido sigue siendo la misma.
 - El volumen del líquido no cambia, antes teníamos 1 dm^3 en el primer recipiente, y ahora tenemos $0,5 \text{ dm}^3$ en el primero y otros $0,5 \text{ dm}^3$ en el segundo: $0,5 + 0,5 = 1 \text{ dm}^3$ en total.

d) Si la masa del líquido no cambia y el volumen tampoco, la densidad sigue siendo la misma.

$$\textcircled{6} \quad \boxed{d = \frac{m}{V} = \frac{26,82 \text{ g}}{3 \text{ cm}^3} = 8,94 \text{ g/cm}^3}$$

$$\textcircled{7} \quad m = 19,3 \text{ kg} = 19300 \text{ g}$$

$$V = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{19300 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

$$\textcircled{8} \quad m = 19,3 \text{ kg}$$

$$V = 1 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{19,3 \text{ kg}}{0,001 \text{ m}^3} = 19300 \text{ kg/m}^3$$

$$\textcircled{9} \quad d = \frac{m}{V} \Rightarrow \boxed{m = d \cdot V}$$

$$m = 7,8 \text{ g/cm}^3 \cdot 40 \text{ cm}^3 = 312 \text{ g}$$

(10)

$$m = \rho \cdot V$$

$$V = 5 \text{ m}^3 = 5\,000\,000 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 11,34 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 5\,000\,000 \text{ cm}^3$$

$$m = 56\,700\,000 \text{ g} = \underline{56\,700 \text{ kg}}$$

(11)

$$\boxed{V = \frac{m}{\rho}}$$

$$V = \frac{126 \text{ g}}{10,5 \text{ g/cm}^3} = \underline{12 \text{ cm}^3}$$

(12)

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

$$m = 4,48 \text{ kg} = 4480 \text{ g}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{4480 \text{ g}}{8,96 \text{ g/cm}^3} = 500 \text{ cm}^3$$

$$V = 500 \text{ cm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3 = \underline{0,5 \text{ l}}$$