

DENSIDAD

1. ¿Cuál es la densidad de un objeto que tiene una masa de 1130 g y ocupa un volumen de 100ml?

Recuerda que para la resolución de los problemas DEBES SIEMPRE SEGUIR TODOS estos pasos:

1º: anotar los datos, los conocidos y los no conocidos:

Masa = 1130 g (no olvides las unidades)

Volumen = 100 ml (no olvides las unidades)

Densidad = ¿?

2º: planteamiento: escribir la fórmula que va a servir para resolver el problema.

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \rho = \frac{m}{V}$$

3º: sustitución: poner los datos que te han dado en el lugar correspondiente:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1130 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \quad (\text{no olvides las unidades})$$

4º: resolución, lo que normalmente llamamos cuentas, que calculamos aparte:

$$1130 : 100 = 11'3$$

5º: escribimos el resultado: densidad = $\rho = 11'3 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ (no olvides las unidades)

2. Un soldadito de plomo tiene una masa de 35 g. Su volumen es de 25 cm³. ¿Cuál es la densidad del soldadito?

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{35 \text{ g}}{25 \text{ cm}^3} = 1,4 \text{ g/cm}^3$$

3. Una moneda A tiene una masa de 12 g. Otra, B, tiene una masa de 9'2 g. Una tercera, C, tiene una masa de 4'14 g.

a) ¿Cómo calcularías el volumen de cada moneda? Tomaría una probeta con un volumen determinado de agua (100 ml por ejemplo), le echaría la moneda y mediría el nivel de agua. La diferencia entre el volumen que hay ahora y el inicial corresponde al que tiene cada moneda.

b) Cómo averiguarías si las tres monedas están hechas de la misma sustancia? Una vez que ya conozca el volumen de las monedas, calculo la densidad de cada una de ellas aplicando la fórmula del problema anterior. Si tienen la misma densidad es que están hechas del mismo material.

4. En una probeta de 500 ml de capacidad echamos agua hasta un nivel de 300 ml. A continuación introducimos una figura de alabastro de 298 g y el nivel del agua asciende hasta 410 ml ¿cuál es la densidad de la figura?

Volumen de la figura = $V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}} = 410 \text{ ml} - 300 \text{ ml} = 110 \text{ ml}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{298 \text{ g}}{110 \text{ ml}} = 2,7 \text{ g/ml}$$

5. Una probeta de 250 cm³ contiene agua hasta un nivel de 100 cm³. Introducimos diez monedas de 12 g cada una y el nivel del agua asciende hasta 177 cm³.

a) ¿Cuál es el volumen de una moneda?

Volumen de las diez monedas = $V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}} = 177 \text{ cm}^3 - 100 \text{ cm}^3 = 77 \text{ cm}^3$ es el volumen de diez monedas.
Volumen de una moneda = $77 \text{ cm}^3 : 10 = 7,7 \text{ cm}^3$

b) ¿Cuál es la densidad del metal con el que está fabricada la moneda?

Como tenemos diez monedas, para calcular la masa tenemos que multiplicar por diez la masa de una, de modo que la masa total es de 120 g

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{120 \text{ g}}{77 \text{ cm}^3} = 1,56 \text{ g/cm}^3$$

Si en cambio nos fijamos en solo una moneda, ya sabemos que la masa es de 12 g, pero el volumen que ocupa será la décima parte de 77 cm³, que es lo que ocupan las diez monedas (o sea 7,7 cm³). Calculamos la densidad:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{12 \text{ g}}{7,7 \text{ cm}^3} = 1,56 \text{ g/cm}^3$$

Como ves, da igual si lo calculas con una moneda o con las diez, porque la densidad es una propiedad INTENSIVA, que no depende de la cantidad de materia.

6. Tenemos un cuerpo de 40 g cuya densidad es 1,24 g/mL y otro objeto de 70 g con una densidad de 0,96 g/mL. Si introducimos cada uno en un recipiente con agua, ¿en qué caso subirá más el nivel de líquido?

$$V1 = m/\rho = 40 \text{ g} / 1,24 \text{ g/ml} = 32,26 \text{ ml}$$

$$V2 = m/\rho = 70 \text{ g} / 0,96 \text{ g/ml} = 72,92 \text{ ml}$$

Subirá más el nivel de agua con el segundo cuerpo, ya que tenemos más cantidad de materia, más masa, pero esta materia es menos densa, por lo que ocupará mayor volumen

ACTIVIDADES

1. En una probeta de 250 cm^3 se miden 200 cm^3 de agua. A continuación se introduce una piedra de 100 g de masa. El nivel del agua sube hasta 225 cm^3 .

- a) ¿Cuál es el volumen de la piedra? 25 cm^3
- b) ¿Cuál es su densidad? 4 g/cm^3

2. Una probeta contiene agua hasta la marca de los 130 mL . Introducimos un objeto de 38 g de masa y observamos que el nivel de agua sube hasta los 152 mL . Determina la densidad de este objeto. ¿Habría subido el mismo nivel si el líquido hubiera sido alcohol? ¿Y si la probeta hubiera estado en la Luna? Razona la respuesta. Sol: $1,727 \text{ g/mL}$

Sí habría subido lo mismo pues el nivel al que asciende el agua o el alcohol de la probeta depende del volumen del objeto que introducimos, que es el que desplaza al agua o al alcohol.

En la Luna ocurriría lo mismo, puesto que el objeto introducido no ha variado en sus características generales ni específicas (solo tardaría un poco más en descender por el líquido, puesto que la gravedad es menor)

3. Una botella vacía tiene una masa de 800 g ; llena de agua, de 960 g y llena de queroseno, 931 g . Calcular la capacidad de la botella y la densidad del queroseno.

Sol: Capacidad de la botella= 160 mL ; $d_{\text{queroseno}}=0,81 \text{ g/mL}$

4. Una sustancia líquida tiene una densidad de $1,2 \text{ g/cm}^3$. Si tomamos una porción de 75 cm^3 de esta sustancia y la pesamos en una balanza ¿Cuál es la masa que medimos?

Sol: 90 g

5. Cierta trozo de material que pesa 148 g se introduce en un recipiente que contiene 200 mL de agua, de tal modo que, tras hundirse, se observa que el nivel de agua se elevó hasta 315 mL . ¿Cuál era la densidad del material? Si en lugar de haberse introducido en agua se hubiera introducido en aceite ¿El nivel de aceite habría subido hasta los 315 mL ?

Sol: $1,28 \text{ g/mL}$. Sí, el nivel del aceite habría subido hasta 315 mL , pues el espacio que ocupa ese material no varía por lo que el desplazamiento del líquido es el mismo (simplemente el aceite es más viscoso).

6. Tenemos 150 g de dos sustancias diferentes A y B, cuyas densidades son $A=6,3 \text{ g/mL}$ y $B=4,9 \text{ g/mL}$. a) ¿qué sustancia pesa más? Sol: pesan lo mismo, tengo la misma cantidad de materia. b) ¿Qué sustancia ocupa un volumen mayor? Sol: $V_A=23,8 \text{ mL}$, $V_B=30,61 \text{ mL}$ (ocupa mayor volumen la sustancia B) c) ¿Qué masa de A tiene el mismo volumen que 80 g de B? Sol: $102,81 \text{ g}$ d) ¿Qué volumen de A tiene la misma masa que 600 mL de B? Sol: $466,6 \text{ mL}$

7. La densidad del aire existente en una habitación es de $1,293 \text{ g/L}$. Halla la masa del aire sabiendo que las dimensiones de la habitación son $5 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2,40 \text{ m}$.

Sol: 62064 g

8. Una determinada sustancia A tiene de densidad 1200 kg/m^3 y otra sustancia diferente B tiene de densidad $10,5 \text{ g/mL}$. Se pide: (a) si se dispone de medio kilogramo de cada sustancia, ¿cuál pesará más? Sol: tengo la misma cantidad de materia, pesarán lo mismo; (b) si se dispone de medio litro de cada sustancia, ¿cuál pesará menos? Sol: $m_A = 0,6 \text{ kg}$, $m_B = 5,25 \text{ kg}$, pesará menos la sustancia A ; (c) si ponemos 100 mL de la sustancia A en el platillo de una balanza, ¿qué volumen de B habrá que poner en el otro platillo para que el conjunto quede equilibrado?

Sol: $11,42 \text{ mL}$.

9. La densidad del corcho es $0,25 \text{ g/cm}^3$ y la del vidrio es $3,2 \text{ g/cm}^3$. Se pide:

a) ¿Qué volumen ocuparía 1 kg de corcho? Sol: 4000 cm^3

b) Expresa el dato de la densidad del vidrio en el Sistema Internacional. Sol: $3,2 \text{ Kg/m}^3$

c) Se ha fabricado un cubo macizo de vidrio de 10 cm de lado. ¿Cuánto pesaría? 3200 g

d) ¿Qué pesará más, 10 g de vidrio o 10 mL de corcho? $m_{\text{corcho}} = 2,5 \text{ g}$, pesa más el vidrio.

e) ¿Qué ocupará más volumen, 10 g de vidrio o 10 mL de corcho? $V_{\text{vidrio}} = 3,125 \text{ cm}^3$, ocupará más volumen el corcho.

10. 9. La densidad de la cebada es de $0,69 \text{ kg/L}$. Calcula la masa de cebada que puede transportar el remolque de un tractor cuyas dimensiones son 4 m de largo, 3 m de ancho y $2,2 \text{ m}$ de alto, suponiendo que la cebada está perfectamente empaquetada, sin dejar huecos en el remolque.

Sol: $m = 16896 \text{ kg}$

11. Una probeta contiene agua hasta la marca de los 130 mL . Introducimos un objeto de 38 g de masa y observamos que el nivel de agua sube hasta los 152 mL . Determina la densidad de este objeto. ¿Habría subido el mismo nivel si el líquido hubiera sido alcohol? ¿Y si la probeta hubiera estado en la Luna? Razona la respuesta. Sol: $\rho = 1,727 \text{ g/mL}$. Sí habría subido lo mismo pues el nivel al que asciende el agua o el alcohol de la probeta depende del volumen del objeto que introducimos, que es el que desplaza al agua o al alcohol. En la Luna ocurriría lo mismo, puesto que el objeto introducido no ha variado en sus características generales ni específicas (solo tardaría un poco más en descender por el líquido, puesto que la gravedad es menor)

12. 11. Calcula el volumen de 35 g de aluminio si su densidad es de 2700 kg/m^3 Sol: $V = 12,96 \text{ mL}$

13. Tenemos un cuerpo de 40 g cuya densidad es $1,24 \text{ g/mL}$ y otro objeto de 70 g con una densidad de $0,96 \text{ g/mL}$. Si introducimos cada uno en un recipiente con agua, ¿en qué caso subirá más el nivel de líquido? Sol: $V_1 = 32,26 \text{ mL}$

$V_2 = 72,92 \text{ mL}$. Subirá más el nivel de agua con el segundo cuerpo, ya que tenemos más cantidad de materia, más masa, pero esta materia es menos densa, por lo que ocupará mayor volumen

14. La densidad de los garbanzos es $0,8 \text{ g/mL}$. Si se han comprado 6 kg de garbanzos ¿Podremos guardarlos en un recipiente que tiene un volumen de 7 L ? Sol: No, el volumen de los 6 kg de garbanzos es $7,5 \text{ L}$

15. Un botijo tiene una capacidad de 2 L. Está completamente lleno de agua y tiene entonces una masa de 4,5 kg. ¿Qué masa tendrá el botijo vacío? Si lo llenásemos de aceite, ¿qué masa de aceite habría en su interior? $\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$ $\rho_{\text{aceite}} = 0,9 \text{ g/cm}^3$ Sol: 2.500 g pesa el botijo vacío. La masa de aceite= 1.800 g

16. a. ¿Es cierto que 400 mL de hierro pesan menos que 300 mL de mercurio? $\rho_{\text{hierro}} = 7,9 \text{ g/mL}$
 $\rho_{\text{mercurio}} = 13,6 \text{ g/mL}$ Verdadera, pesa más el mercurio.

b. ¿Es cierto que 40 g de plomo ocupan más volumen que 40 g de oro? $\rho_{\text{plomo}} = 11,3 \text{ g/mL}$ $\rho_{\text{oro}} = 19,3 \text{ g/mL}$
 $V_{\text{plomo}} > V_{\text{oro}}$. Sí es cierta la afirmación.

c. ¿Es cierto que 100 g de aire pesan más que 80 g de plomo? Es cierto; $100 \text{ g} > 80 \text{ g}$.

17. La densidad del hierro es $7,9 \text{ g/cm}^3$, la del mercurio es $13,6 \text{ g/cm}^3$, la del aceite $0,9 \text{ g/cm}^3$ y la de la gasolina $0,68 \text{ g/cm}^3$. EXPLICA si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) 100 mL de hierro pesan menos que 100 mL de mercurio Verdadero. Al tener el mismo volumen de las dos sustancias, el que tenga menos densidad, tendrá menos masa. Masa de mercurio 1360 g, masa de hierro 790 g.

b) Si se ponen 400 g de mercurio en el plato de una balanza, hay que poner 400 mL de gasolina en el otro plato para equilibrarla. Falso, la masa de 400 mL de gasolina es 272 g. Para que se equilibre hay que poner 588,24 mL de gasolina.

c) Cinco kilogramos de aceite NO caben en una garrafa de 5 litros Verdadero, el volumen de 5 kg aceite = 5,56 litros.

d) Cuatro litros de gasolina pesan lo mismo que 800 g de mercurio. Falso. Masa de 4 L de gasolina = 2720 g.

18. Consultado la tabla de densidades que se te ofrece al final, responder y explicar las siguientes cuestiones:

a) ¿Es cierto que 10 kg de mercurio NO caben en un recipiente de 20 L? Sol: $V = 0,375 \text{ L}$. Sí caben

b) Si en el platillo de una balanza ponemos 100 g de alcohol, ¿qué volumen de aceite habrá que poner en el otro lado para equilibrar el conjunto? Sol: $V = 111,1 \text{ mL}$

c) ¿Es cierto que 100 mL de aceite pesa más de 100 g de agua? Sol: m de 100 mL de aceite 90 g (pesa menos)

d) ¿Qué ocupa mayor volumen 200 g de mercurio o 200 g de hierro? Sol: $V_{\text{Hg}} = 14,7 \text{ mL}$; $V_{\text{Fe}} = 25,31 \text{ mL}$
Ocupa mayor volumen el hierro

e) ¿Qué tiene mayor masa 200 mL de mercurio o 200 mL de hierro? Sol: $m_{\text{Hg}} = 2720 \text{ g}$; $m_{\text{Fe}} = 1580 \text{ g}$ Tiene más masa los 200 mL de mercurio

19. EXPLICAR si las siguientes afirmaciones son correctas o no. (Busca las densidades que necesites en la tabla del final)

a) Un litro de gasolina pesa más que un litro de agua Falso. Un litro de agua pesa 1 kg y un litro de gasolina pesa 680 g

b) Un cm^3 de alcohol pesa menos que 1 cm^3 de agua Verdadero. Un cm^3 de alcohol pesa 0,79 g mientras que el de agua pesa 1 g

- c) Cien gramos de hierro pesan menos que 40 g de agua . Falso, los gramos son unidad de masa, y $100\text{g} > 40\text{g}$
- d) Un cm^3 es igual a un mL Verdadero
- e) 2'5 litros de leche pesan más que 3 litros de alcohol Verdadero. La leche pesa 2575 g mientras que de alcohol solo tenemos 2370 g
- f) Cincuenta gramos de aluminio ocupan más volumen que 50 ml de aceite Falso. El aluminio ocupa 18,52 mL
- g) El aceite es más denso que el agua. Falso. Es menos denso, pero más viscoso.
- h) Cinco kilogramos de aceite caben en una garrafa de 5 litros. Falso, el volumen de 5 kg aceite = 5,56 litros.
- i) Un mL de agua pesa un gramo Verdadero.

20. CUESTIONES. (Busca las densidades que necesites en la tabla del final)

- a) ¿qué pesará más 100 g de agua o 25 g de hierro? Los gramos son unidad de masa, por tanto, pesa más el agua, ya que $100\text{g} > 25\text{g}$
- b) ¿qué pesará más 100 cm^3 de agua o 10 mL de hierro? El agua pesa 100 g y el hierro, 79 g, por tanto, pesa más el agua.
- c) ¿qué tendrá más volumen 40 cm^3 de aceite o 150 g de agua? 150 g de agua ocupan 150 cm^3 , por tanto, tiene más volumen el agua.
- d) ¿qué tendrá más volumen 150 g de aceite o 150 cm^3 de agua? Tiene más volumen el aceite, ya que los 150 g ocupan 166,67 mL
- e) ¿qué tendrá más masa 8 g de alcohol o 20 cm^3 de aluminio? Tienen más masa los 20 cm^3 de aluminio, 54 g.
- f) ¿qué tendrá más volumen 10 cm^3 de leche o 15 cm^3 de plomo. Los cm^3 son unidades de volumen, por tanto tiene más volumen el plomo ya que $15\text{ cm}^3 > 10\text{ cm}^3$

21. En el platillo de una balanza ponemos 500 g de gasolina. Si se ponen 500 mL de aceite en el otro platillo ¿hacia dónde se inclinará la balanza? 500 mL de aceite pesan 450 g. Se inclina hacia el lado de la gasolina.

TABLA DE DATOS de DENSIDADES en g/cm^3

Aluminio 2,7	Plomo 11,4	Mercurio 13,6	Hierro 7,9	Agua 1	Aceite 0,9	Alcohol 0,79
Oro 19,32	Níquel 8,9	Gasolina 0,68	Bromo 3,12	Acetona 0,8	Plata 10,5	Leche 1,03