

1

1ra Unidad

Propiedades De Los Materiales

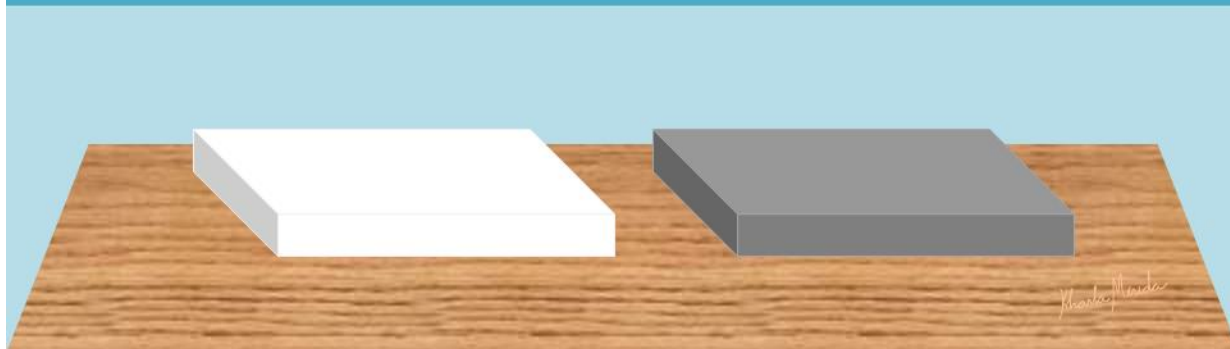
1.7 Propiedades Características. Densidad.

Cuando aparentamos, estamos copiando características superficiales de otros, distrayendo la atención de lo que en verdad importa... Nuestra Realidad Interna.

Descripción

Una lámina de Anime cortada exactamente del mismo tamaño de una placa de Hierro.

¿Cuál tiene más masa?



¿Cómo diferenciamos entre un lingotes de Oro y uno de Acero bañado en Oro? A simple vista pueden parecer iguales, pero si medimos su masa y su volumen, y luego dividimos la masa de cada uno entre su respectivo volumen, sólo uno nos dará el valor que corresponde única y exclusivamente al Oro. Su Densidad.

Conocimientos Previos Requeridos

Dominio de operaciones con números racionales (enteros, fraccionarios y decimales), Potenciación, Sustitución.

Contenido

Densidad, Densidad de Sustancias Puras Conocidas, Sustancias, Sustancias Puras.

Videos disponibles

[Densidad. Lección Teórica](#)

[Densidad. Lección Práctica 1](#)

[Densidad. Lección Práctica 2](#)

[Densidad. Lección Práctica 3](#)

[Densidad. Lección Práctica 4](#)

Densidad. Lección Práctica 5

Guiones Didácticos

Densidad. Lección Teórica.

Densidad, ρ . Es la razón de la masa de un cuerpo entre el volumen que ocupa

La densidad se representa con la letra griega Ro, ρ .

Como resulta del cociente de una masa entre su volumen, tenemos unidades de masa entre unidades de volumen.

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

Nota: En algunos textos representan la densidad con una letra **d** minúscula pero esto no es lo conversiones,

La masa puede expresarse en gramos y el volumen en centímetros cúbicos o en mililitro, de esta forma la densidad queda expresada en gramos sobre centímetros cúbicos o gramos sobre mililitro, según sea el caso.

Densidad $\rho = \frac{m}{V}$ Masa, g
Volumen, cm^3 o ml

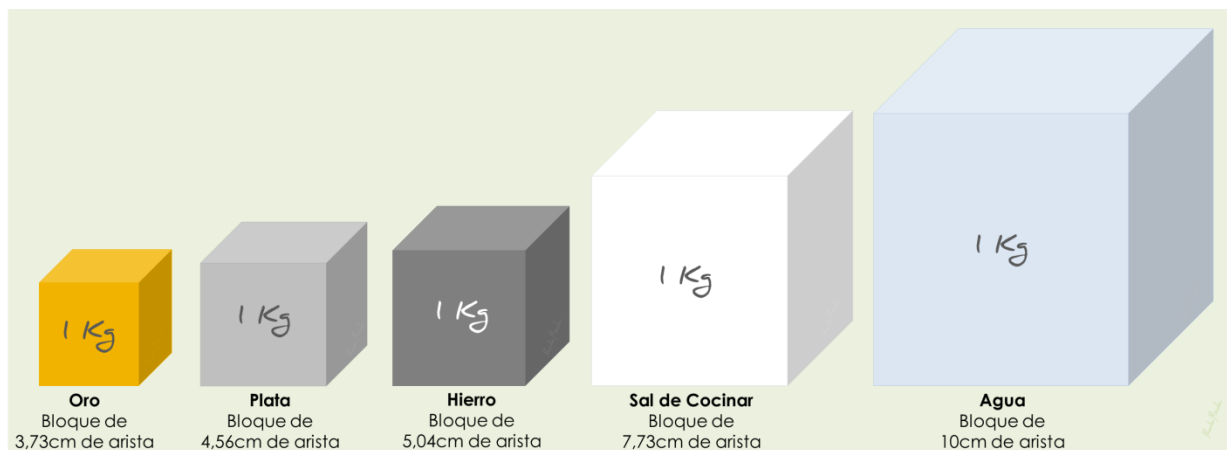
Densidad $\frac{g}{cm^3}$
 $\frac{g}{ml}$

En el sistema MKS la densidad queda expresada así:

Densidad $\rho = \frac{m}{V}$ Masa, kg
Volumen, m^3

Densidad $\frac{kg}{m^3}$
 $\frac{kg}{l}$

Para visualizar la idea de lo que implica la densidad de un cuerpo, hemos representado bloques de 1 kg en distintos materiales. Puedes observar de qué tamaño debe ser cada bloque para que su masa sea de 1 kg.



Mediante un ejemplo veremos cómo determinar la densidad de un material.

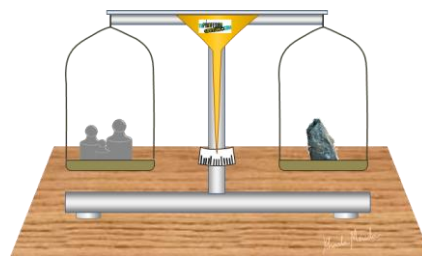
Imaginemos el objeto al cual deseamos determinar la densidad

1ro. Medir la masa del cuerpo.

Para esto Usamos una balanza.

El Objeto tiene una masa de 375g

$$m = 375g$$

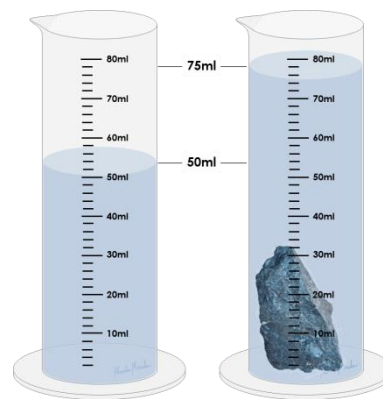


2do. Determinar el volumen. Por tratarse de un sólido irregular hallamos el volumen midiendo la cantidad de líquido desplazado.

Inicialmente tenemos 50 ml dentro de un cilindro graduado.

Al introducir el objeto observamos que el nivel asciende hasta 75ml. El sólido ocupó un volumen de 25ml de capacidad.

$$V = 25ml$$



Nota: Ver **1.1 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES. Propiedades No Características** para repasar las maneras de determinar el volumen de un cuerpo.

3ro. Calculamos la densidad usando la fórmula.

Sustituimos los valores:

$$m = 375g \quad V = 25ml$$

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

$$\rho = \frac{375g}{25ml}$$

Realizamos los cálculos y obtenemos la densidad

$$\rho = 15g/ml$$

Densidad de Sustancias Puras Conocidas

En los textos que tratan sobre densidad, se presentan tablas de valores con la densidad de las sustancias puras conocidas.

Veamos cómo usar estos valores notables.

Sustancia	$\rho(g/ml)$
Agua	1,0
Cloruro de sodio (sal de cocinar)	2,16
Aluminio	2,7
Plata	10,5
Oro	19,3
Cobre	8,9
Hierro	7,8
Glicerina	1,26
Alcohol Etílico	0,81

Considerando que la densidad es una **propiedad característica**, lo que la hace **única para cada sustancia pura**, podemos concluir de qué **sustancia pura** se trata sabiendo el valor de su densidad.

Sustancia. Es materia que posee una composición química definida. Esta composición se basa en **unidades formulares**: átomos y moléculas.

Una sustancia no puede separarse en otras por ningún medio mecánico. Las sustancias pueden ser de dos tipos: Elementos y Compuestos.

Sustancia Pura. Sustancia homogénea que no puede dividirse en otras sustancias, salvo por una reacción química.

Ejemplos

1. Si al medir y calcular la densidad de una sustancia pura, obtenemos que es de 1,26g/ml, podemos concluir que esta sustancia es glicerina.

Sustancia	ρ (g/ml)
Agua	1,0
Cloruro de sodio (sal de cocinar)	2,16
Aluminio	2,7
Plata	10,5
Oro	19,3
Cobre	8,9
Hierro	7,8
Glicerina	1,26
Alcohol Etílico	0,81

También podemos verificar que una sustancia conocida es pura al determinar su densidad.

2. Si queremos saber si el cloruro de sodio está puro, hallamos su densidad y obtenemos 2,16g/ml. Entonces podemos concluir que cloruro de sodio es puro.

Sustancia	ρ (g/ml)
Agua	1,0
Cloruro de sodio (sal de cocinar)	2,16
Aluminio	2,7
Plata	10,5
Oro	19,3
Cobre	8,9
Hierro	7,8
Glicerina	1,26
Alcohol Etílico	0,81

► Densidad. Lección Práctica 1.

En la lección anterior aprendimos que para calcular la densidad solo debemos dividir la masa de un cuerpo entre el volumen que este ocupa.

$$\text{Densidad } \rho = \frac{\text{Masa } m}{\text{Volumen } V}$$

Si conocemos la masa de un cuerpo y su volumen, solo aplicamos la fórmula y efectuamos los cálculos para obtener la densidad.

Ejercicios

Calcular la densidad de una esfera de plomo.

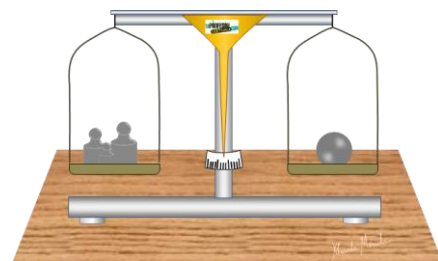


1ro. Medir la masa de la esfera.

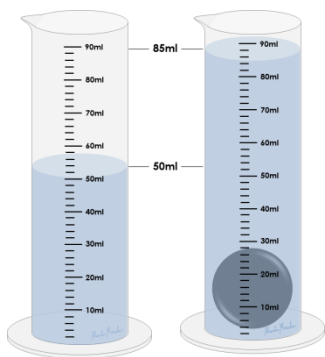
Para esto Usamos una balanza.

La esfera tiene una masa de 275g

$$m = 275g$$



2do. Determinar el volumen. Desconocemos su radio, para evitar medidas y cálculos hallamos el volumen midiendo la cantidad de líquido desplazado.



Inicialmente tenemos 50 ml dentro de un cilindro graduado.

Al introducir el objeto observamos que el nivel asciende hasta 85ml. El sólido ocupa un volumen de 35ml de capacidad.

$$V = 35ml$$

3ro. Calculamos la densidad usando la fórmula.

Sustituimos los valores:

$$m = 275g \quad V = 35ml$$

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

$$\rho = \frac{275g}{35ml}$$

Realizamos los cálculos y obtenemos la densidad

$$\rho = 7,86 \frac{g}{ml}$$

▶ Densidad. Lección Práctica 2.

1. La densidad del hierro es $7,87\text{g/cm}^3$. si tenemos una esfera de hierro de 8cm^3 ¿Cuál será su masa?

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}\rho &= 7,87\text{g/cm}^3 \\ V &= 8\text{cm}^3 \\ m &= ?\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

$$m = \rho \cdot V$$

2do. Sustituimos los valores de volumen y densidad

$$m = 7,87\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 8\text{cm}^3$$

simplificamos cm^3 y efectuamos el cálculo

$$m = 62,96\text{g}$$

2. Un trozo de oro ocupa un volumen de 4ml . Si su densidad es $19,3\text{g/ml}$. ¿Cuál será su masa?

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}V &= 4\text{ml} \\ \rho &= 19,3\text{g/ml} \\ m &= ?\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

$$m = \rho \cdot V$$

2do. Sustituimos los valores de volumen y densidad

$$m = 19,3\frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 4\text{ml}$$

simplificamos ml y efectuamos el cálculo

$$m = 77,26\text{g}$$

▶ Densidad. Lección Práctica 3.

¿Qué volumen ocupan 100g de un líquido es $1,2\text{g/ml}$?

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}V &= ? \\ m &= 100\text{g} \\ \rho &= 1,2\text{g/ml}\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

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

2do. Sustituimos los valores de masa y densidad

$$V = \frac{100\text{g}}{1,2\frac{\text{g}}{\text{ml}}}$$

simplificamos g y efectuamos el cálculo

$$V = 83,336\text{ml}$$

Si la densidad del agua es 1g/ml. ¿Qué volumen ocupan 5g de agua?

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}\rho &= 1\text{g/ml} \\ V &= ? \\ m &= 5\text{g}\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

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

$$V = \frac{5\text{g}}{1\text{g/ml}}$$

$$V = 5\text{ml}$$

2do. Sustituimos los valores de masa y densidad

simplificamos g y efectuamos el cálculo

 **Densidad. Lección Práctica 4.**

Se midió la masa y el volumen de una esfera perfecta de cobre. Los resultados obtenidos fueron masa 17,8 g y volumen 2cm³. Determine su densidad.

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}m &= 17,8\text{g} \\ V &= 2\text{cm}^3 \\ \rho &= ?\end{aligned}$$

Fórmula

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

2do. Sustituimos los valores de masa y volumen.

$$\rho = \frac{17,8\text{g}}{2\text{cm}^3}$$

Efectuamos el cálculo

$$\rho = 8,9\text{g/cm}^3$$

La densidad del aluminio es 2,7 g/cm³. ¿Qué volumen ocuparía 10g de este metal?

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}\rho &= 2,7\text{g/cm}^3 \\ V &= ? \\ m &= 10\text{g}\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

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

$$V = \frac{10\text{g}}{2,7\text{g/cm}^3}$$

$$V = 3,7\text{cm}^3$$

2do. Sustituimos los valores de masa y densidad

simplificamos g y efectuamos el cálculo

El agua bajo 1atm de presión y a 25°C de temperatura tiene una densidad de 1g/ml. ¿Cómo podemos conocer la masa de 2 litros de agua sin usar una balanza? .



1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}\rho &= 1\text{g/ml} \\ m &= ? \\ V &= 2\text{l}\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

$$m = \rho \cdot V$$

2do. Transformamos litros (l) en mililitros (ml), para igualar con la medida de capacidad de la densidad.

$$2\cancel{\text{l}} \cdot \frac{1000\text{ml}}{1\cancel{\text{l}}}$$

simplificamos l y efectuamos el cálculo

$$2\text{l} = 2000\text{ml}$$

3ro. Sustituimos los valores de volumen y densidad

$$m = 1\frac{\text{g}}{\cancel{\text{ml}}} \cdot 2000\cancel{\text{ml}}$$

simplificamos ml y efectuamos el cálculo

$$m = 2000\text{g}$$

Densidad. Lección Práctica 5.

Tenemos dos sustancias. La primera sustancia tiene una densidad de 1,38g/ml y ocupa un volumen de 10ml. La densidad de la segunda sustancia es de 1,41g/ml. ¿Qué volumen debemos tener de la segunda sustancia para que su masa sea igual a la de la primera?.

Interpretación del Enunciado

La primera sustancia tiene una densidad de 1,38g/ml. Esto es densidad de la 1ra sustancia, ρ_1 .

Datos

$$\rho_1 = 1,38\text{g/ml}$$

... y ocupa un volumen de 10ml. Esto es volumen de la 1ra sustancia, V_1 .

$$V_1 = 10\text{ml}$$

La segunda sustancia tiene una densidad de 1,41g/ml. Esto es densidad de la 2da sustancia, ρ_2 .

$$\rho_2 = 1,41\text{g/ml}$$

Qué volumen debemos tener de la segunda sustancia. Esto nos indica que la incógnita es el Volumen de la 2da sustancia, V_2 .

$$V_2 = ?$$

para que su masa sea igual a la de la primera. Esto nos indica que $m_1 = m_2$.

$$m_2 = m_1$$

Debemos comparar las dos sustancias respecto a la propiedad en común, la **masa**.

Abordaremos este ejercicio en dos pasos. Para cada paso plantearemos los datos, y las fórmulas que necesitamos, haremos la sustitución de los datos en las fórmulas y realizaremos los cálculos que sean necesarios.

1er Paso. Trabajaremos con la primera sustancia.

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}\rho_1 &= 1,38\text{g/ml} \\ V_1 &= 10\text{ml} \\ m_1 &= ?\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

$$m = \rho \cdot V$$

2do. Sustituimos los valores de volumen y densidad

$$m = 1,38\frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 10\text{ml}$$

simplificamos ml y efectuamos el cálculo

$$m_1 = 13,8\text{g}$$

2do Paso. Trabajaremos con la segunda sustancia.

1ro. Identificamos los datos.

Datos

$$\begin{aligned}\rho_2 &= 1,41\text{g/ml} \\ V_2 &= ? \\ m_2 &= m_1 = 13,8\text{g}\end{aligned}$$

Fórmula

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

Fórmula Despejada

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

2do. Sustituimos los valores de masa y densidad

$$V = \frac{13,8\text{g}}{1,41\frac{\text{g}}{\text{ml}}}$$

simplificamos g y efectuamos el cálculo

$$V = 9,79\text{ml}$$

Procedimiento Alternativo para este Ejercicio.

Nuevamente nos basamos en la propiedad que tienen en común, la masa.

La fórmula de la masa despejada es:

$$m = \rho \cdot V$$

Aplicada a cada sustancia queda

$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1 \quad m_2 = \rho_2 \cdot V_2$$

Pero sabemos que $m_1 = m_2$, entonces

$$\rho_1 \cdot V_1 = \rho_2 \cdot V_2$$

Conocemos las dos densidades, ρ_1 y ρ_2 , y el volumen de la sustancia 1, V_1 . La incógnita es V_2 .

$$V_2 = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{\rho_2}$$

Sustituimos los valores conocidos, simplificamos unidades y efectuamos los cálculos.

$$V_2 = \frac{1,38\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 10\text{cm}^3}{1,41\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V = 9,79\text{ml}$$

Emparejando el Lenguaje

Densidad, ρ . Es la razón de la masa de un cuerpo entre el volumen que ocupa.

Sustancia. Es materia que posee una composición química definida. Esta composición se basa en **unidades formulares**. Una sustancia no puede separarse en otras por ningún medio mecánico. Las sustancias pueden ser de dos tipos: Elementos y Compuestos.

Sustancia Pura. Sustancia homogénea que no puede dividirse en otras sustancias, salvo por una reacción química.

Ejercicios

Los siguientes ejercicios se sugieren como opción para ejemplos, desarrollo de Prácticas Guiadas y/o prueba exploratoria de habilidades logradas. Se deja a criterio del instructor la distribución de los mismos para cada objetivo.

Efectuar las siguientes Transformaciones:

1. Expresa La densidad de la glicerina en kg/m^3 . ¿Cómo se interpreta?
2. Expresa La densidad del cobre en kg/m^3 . ¿Cómo se interpreta?, ¿cómo se interpreta la diferencia de este resultado respecto al de la glicerina?
3. Ordena la tabla de densidades de menor a mayor valor. ¿Cuál es la sustancia de menor densidad? ¿cuál es la de mayor densidad?
4. Se tiene 3cm^3 de una sustancia, con una masa de 2,43 g. ¿De qué sustancia se trata?
5. La densidad d la sangre es $1,5 \text{ g}/\text{cm}^3$, ¿Qué masa posee un volumen de sangre de 13cm^3 .
6. Sabiendo que una esfera maciza de 4cm de radio tiene una masa 2.091,04 g, ¿De qué sustancia está hecha la esfera?
7. Un recipiente cúbico tiene 3cm de arista. ¿Podrá contener 0,35l de glicerina?
8. Un tablón de 15 cm de ancho, 20 cm de largo y 3cm de profundidad, tiene una masa de 1,3 kg. ¿Cuál es la densidad del material con que está hecho el tablón?
9. Se echa 34 g de acetona en una probeta cilíndrica de 2 cm de radio. ¿Qué altura alcanzará la acetona en la probeta sabiendo que la densidad de la acetona es $0,79 \text{ g}/\text{cm}^3$?

Lo Hicimos Bien?

1. $\rho = 1260 \text{ kg}/\text{m}^3$. Un cubo de 1m^3 (1m por 1m por 1m) de glicerina tiene 1260 kg de masa.
2. $\rho = 8.900 \text{ kg}/\text{m}^3$. Un cubo de 1m^3 (1m por 1m por 1m) de cobre tiene 8900 kg de masa. Respecto a la glicerina el cobre tiene más de 7 veces la maa que tiene la glicerina por unidad de volumen.
3. Ordena la tabla de densidades de menor a mayor valor. ¿Cuál es la sustancia de menor densidad? ¿cuál es la de mayor densidad?
4. Se trata de Alcohol Etílico.
5. 19 g.
6. La esfera está hecha de hierro.
7. El recipiente puede contener máximo 34,02l de Glicerina.
8. La densidad del material con que está hecho el tablón es $1,44 \text{ g}/\text{cm}^3$.
9. la acetona alcanza una altura de 3,42 cm en la probeta.