



## PRACTICA 3: LA DENSIDAD (I).

### Concepto de densidad. Construcción de un densímetro.

#### OBJETIVO

- Familiarizarse con el concepto de densidad y conocer las distintas formas en que puede ser determinada experimentalmente.
- Obtener experimentalmente la densidad de un cuerpo sólido irregular.
- Estudiar el fundamento de los densímetros y construir un densímetro didáctico que nos permita comparar la densidad de distintos líquidos de forma aproximada.

#### FUNDAMENTO TEÓRICO

Densidad es la magnitud que relaciona la masa de un cuerpo y volumen que ocupa:

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

La unidad de densidad en S.I. es el  $\text{kg/m}^3$ , pero la unidad práctica (muy utilizada) es el  $\text{g/cm}^3$  o  $\text{g/mL}$  (recuerda que  $1\text{mL} = 1\text{cm}^3$ ).

La densidad de un cuerpo puede obtenerse por métodos diversos, pero lo más obvio es que tendremos que medir la masa y el volumen del cuerpo y realizar una simple división de ambos, con lo que estaríamos determinado la densidad de forma indirecta.

#### Densidad de sólidos:

Pueden darse dos casos. Que el cuerpo sea irregular (sin forma geométrica reconocible) o que se trate de un cuerpo geométrico.

Si el **cuerpo es irregular**, primero lo pesaremos en una balanza y, si su densidad es mayor que la del agua, podemos obtener su volumen sumergiéndolo en una probeta con agua. La diferencia de altura que alcanza el líquido nos dará el volumen del mismo.

En el caso de que el cuerpo sea geométrico, como una esfera o un cilindro, obtendremos su volumen tomando sus dimensiones y haremos uso de cálculo matemático. Una vez pesado el cuerpo, como antes, podremos obtener la densidad dividiendo la masa por el volumen.

En la tabla anexa tienes la densidad de algunas sustancias expresadas en unidades S.I.

SUSTANCIA	DENSIDAD ( $\text{kg/m}^3$ )
Aire	1,28
Petróleo	800
Benceno	880
Aceite	910
Agua	1.000
Tetracloruro de carbono	1.600
Aluminio	2.700
Hierro	7.860
Cobre	8.900
Plomo	11.340
Mercurio	13.500
Oro	19.300

El Iridio, con una densidad de  $22,4\text{kg/m}^3$ , es el más denso de los metales, y el litio es menos denso con una densidad de  $0,53\text{kg/m}^3$  por lo que incluso flotaría en el agua.

#### Densidad de líquidos.

Para obtener la densidad de un líquido podemos proceder del mismo modo, pero incluso será más fácil puesto que el volumen podríamos medirlo directamente con ayuda de una probeta. No obstante, ese procedimiento exige pesar el líquido y esto muchas veces no es posible y otras no es recomendable. Sin embargo, existe un aparato que puede realizar una medición directa de la densidad de un líquido: el densímetro.

Con dicho aparato, que se basa en el principio de Arquímedes, podemos obtener una lectura directa de la densidad. En la parte inferior, el densímetro tiene forma de ampolla llena de plomo y flota por sí mismo en el líquido a medir. Cuando está sumergido, la varilla graduada se eleva verticalmente para dar una lectura de la escala. Una aplicación frecuente del densímetro es medir la pureza de la leche por ejemplo para comprobar si está aguada o no.



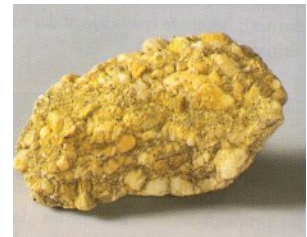
## MATERIAL.

- Balanza.
- Una probeta de 100 o 200 mL
- Probeta pequeña (25 mL)
- Vaso de precipitados pequeño
- Cuerpo sólido irregular (trozos de roca, por ejemplo)
- Tubo de ensayo pequeño y bolitas de hierro o trozos de metal para lastrar el densímetro que vamos a construir.
- Varios líquidos: metanol, aceite, triclorometano, etc.

## PROCEDIMIENTO.

### 1) Densidad de un cuerpo irregular:

- Toma uno o varios fragmentos de roca y pésalos.
- Luego toma una cantidad de agua en una probeta y anota el volumen.
- Sumerge la/s roca/s en el agua y anota el volumen para obtener el volumen de la roca por diferencia.
- Con las medidas obtenidas podrás calcular la densidad de la roca que tenías.



Masa = .....g

Volumen = Volumen con la piedra sumergida – volumen agua sola = .....cm<sup>3</sup> – .....cm<sup>3</sup> = .....cm<sup>3</sup>

Densidad =  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

### 2) Construcción de un densímetro:

- Toma un tubo de ensayo pequeño y lástralo con dos o tres trocitos de metal (granalla de cinc, por ejemplo).
- Tápalolo con un tapón y sumérgelo en una probeta pequeña que contenga agua pura. Comprueba que no se hunde completamente, y si lo hace quítale lastre.
- Con el mayor cuidado, deberás marcar el nivel de agua con rotulador indeleble. Luego tendrás que producir una marca duradera, con una lima por ejemplo.
- Ya tienes un densímetro didáctico. Cuando lo sumerjas en un líquido cualquiera, podrás saber si este es más denso o menos denso que el agua simplemente viendo si la marca queda por encima o por debajo de la del nivel del líquido en cuestión.
- Prueba tu densímetro sumergiéndolo en recipientes que contengan "líquidos problema", previamente preparados por el profesor, y anota los resultados para indicar su densidad relativa respecto a la del agua.

## CUESTIONES SOBRE LA PRÁCTICA

1.- La densidad de un cuerpo es 2,5 g/cm<sup>3</sup>. ¿Cuál será la masa del mismo si su volumen es 200 cm<sup>3</sup>? ¿Flotará en el agua?

2.- Imagina que cortásemos el cilindro en 3 trozos, uno grande otro pequeño y otro mediano. ¿Cuál de ellos tendría mayor densidad? Razónalo.

3.- Crea una tabla en la que se recojan tres sustancias o materiales, de los que habitualmente nos rodean, que sean menos densas que el agua y otras tres que sean más densas. Recoge su densidad, expresada tanto en unidades S.I. como en g/cm<sup>3</sup>

4.- En el guión de prácticas se habla todo el tiempo de cómo medir la densidad de sólidos y líquidos, pero no de la densidad de los gases. Investiga un poco al respecto e indica cuál puede ser la razón.