

## LABORATORIO DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LIQUIDOS

### 1. Introducción

La densidad es una propiedad característica de las sustancias. Se define como la masa por unidad de volumen de un material y para representarla se utiliza generalmente la letra griega Ro ( $\rho$ ). En general, la densidad es definida como el cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen ocupado por la misma, esto es

$$\rho = \text{masa/volumen}$$

La densidad de los sólidos se expresa generalmente en unidades de gramos por centímetro cubico (g/cm<sup>3</sup>) y la de los líquidos en gramos por mililitro (g/mL).

Para hacer determinaciones precisas de densidad y densidad relativa de un líquido se utiliza un pequeño recipiente llamado picnómetro (figura 1), el cual tiene un cuello largo aforado que lleva generalmente un tapón perforado. Para llenar el picnómetro con el líquido problema, se utiliza una pequeña probeta o pipeta y se tapa. El líquido subirá por el interior del tapón y rebosará por arriba. Cuando esto sucede, el picnómetro se seca, cuidadosamente y se procede a realizar la determinación de la densidad.



Figura 1. Picnómetro

### 2. Competencias

#### 2.1 Competencia general

Determina la densidad de sustancias líquidas en el laboratorio utilizando dos métodos diferentes

#### 2.2 Competencias específicas

- Realiza mediciones de volúmenes con los diferentes aparatos volumétricos
- Aplica los conceptos de precisión y exactitud.
- Adquiere habilidad en el manejo de datos estadísticos.

### 3. Lista de materiales y reactivos

- Balanza
- Pipeta de 25 mL
- Picnómetro de 10mL
- Cepillo para lavar botellas
- 4 Pipetas Pasteur desechables
- Vaso de precipitados de 100 mL
- Propipeta
- Agua, etanol, glicerina
- Leche\*

\* Debe ser traída por el grupo de trabajo

### 4. Metodología

Pese un picnómetro vacío limpio y seco. Llénelo con agua, tápelo y deje que salga por el capilar de la tapa el exceso de líquido. Seque el picnómetro y vuelva a pesarlo. La diferencia de pesos le dará la masa del agua correspondiente al volumen del picnómetro. Realice 2 mediciones más para llevar a cabo el respectivo tratamiento estadístico de los datos.

Ahora utilice un vaso de precipitados que esté limpio y seco. Péselo. Mida exactamente un volumen de 5mL de agua utilizando la pipeta y descárguelo en el vaso de precipitado previamente pesado. Vuelva a pesar el vaso y proceda como en el caso anterior. La diferencia de pesos le dará la masa del agua correspondiente al volumen tomado con la pipeta. Realice dos determinaciones más y lleve a cabo el respectivo tratamiento estadístico de los datos.

Utilice el mismo procedimiento para determinar la densidad del líquido asignado por el docente, el cual será uno entre etanol, la glicerina o la leche.

Calcular el porcentaje de error del promedio de las mediciones:

$$\% \text{ error} = \frac{|\text{valor teórico} - \text{valor experimental}|}{\text{valor teórico}} \times 100$$

## LABORATORIO DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE SÓLIDOS

### 1. Introducción

La densidad de sólidos se puede determinar por diversos métodos. Los más comunes son: el método geométrico y el principio de Arquímedes.

**El método geométrico** solo se puede aplicar en sólidos de forma geométrica definida. Este método consiste en pesar el sólido (para obtener su masa en gramos) y calcular el volumen midiendo sus dimensiones (si tiene una forma geométrica regular).

Por ejemplo: Si se trata de un paralelepípedo, el volumen corresponde al producto:

$$V = a \times b \times c$$

Donde a, b, c corresponden a las dimensiones.

Si el objeto es cilíndrico  $V = \pi r^2 h$ , siendo r el radio y h la altura

Si el objeto es esférico  $V = 4/3 \pi r^3$ .

**El principio de Arquímedes establece**, básicamente, que cualquier cuerpo sólido que se encuentre (sumergido o depositado) en un fluido, experimentará un empuje de abajo hacia arriba, igual al peso del volumen del líquido desalojado. El objeto no necesariamente ha de estar completamente sumergido en dicho fluido, ya que, si el empuje que recibe es mayor que el peso aparente del objeto, este, flotará y estará sumergido sólo parcialmente.

Si el cuerpo es menos denso que el agua, por ejemplo madera, corcho, etc., se debe usar una aguja u otra varilla rígida para forzar su inmersión total y al mismo tiempo lograr que la fracción del volumen de la varilla inmersa en el agua sea despreciable frente al volumen del cuerpo en cuestión.

### 2. Competencias

#### 2.1 Competencia general

Determina la densidad de sustancias sólidas en el laboratorio utilizando diferentes métodos.

#### 2.2 Competencias específicas

- Discutir a partir de los resultados experimentales cuál de los métodos es el más exacto para medir la densidad de sólidos.
- Reconocer el método más adecuado para determinar la densidad de un sólido dependiendo de su

forma y su composición.

### 3. Lista de materiales y reactivos

- Balanza
- Probeta de 100 mL
- Corcho\*
- Aguja\*
- Regla (en buen estado)\*
- Frasco lavador
- Piedra pequeña\*

Sólidos de forma regular: pirámides, cubos, cilindro, prisma, esfera.

*\* Deben ser traídos por el grupo de trabajo.*

### 4. Metodología

#### 4.1 Densidad de un sólido regular

Determine el peso del sólido problema. Halle las dimensiones, determine el volumen del sólido y calcule su densidad.

#### 4.1 Densidad de un sólido irregular.

Tome una probeta y mida exactamente un volumen de 50 mL de agua. Pese el objeto. Agréguelo con cuidado a la probeta y registre el nuevo volumen. El líquido desplazado será el volumen del sólido. Calcule la densidad y exprese el resultado promedio de 3 determinaciones.

#### 4.3 Densidad de un sólido liviano

Pese el objeto. Llene una probeta con agua y anote el volumen exacto. Inserte el objeto con cuidado en un la probeta, sumérjalo utilizando la aguja empujándolo suavemente hasta que el agua lo cubra totalmente. Registre el volumen desplazado. Calcule la densidad y exprese el resultado promedio de 3 determinaciones.