

PROSERQUISA^{de C.V.}

EQUIPO DE LABORATORIO DIDÁCTICO

“Excelencia en la experimentación científica”

DETERMINACION DE LA DENSIDAD



GUÍA DE QUÍMICA

Tel.: (503) 2273-2018
Fax: (503) 2273-4770
gerencia@proserquisa.net

Reparto y Calle Los Héroes No. 26-A,
San Salvador, El Salvador, Centroamérica

Determinación de la densidad

E.2.

Q

EXPERIMENTO N° 2

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE SOLIDOS Y LÍQUIDOS

OBJETIVOS:

Que el estudiante:

- Desarrolle destrezas para determinar numéricamente las densidades de los sólidos y líquidos con los datos obtenidos experimentalmente.
- Determinar numéricamente el peso específico de los cuerpos.
- Aplicará los conceptos teóricos sobre la densidad y el peso específico.

INTRODUCCIÓN:

La densidad es una propiedad específica para cada sustancia y por lo tanto muy útil en su identificación.

La densidad se define como masa entre unidad de volumen. Normalmente se expresa en gramos por centímetros cúbicos (g/cm^3) para sustancias sólidas y líquidas, y gramos por litro (g/l) para gases.

Para determinar experimentalmente la densidad debe medirse el volumen de la masa de una cantidad de material. Luego la densidad se calcula dividiendo la masa entre el volumen:

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

ρ = Densidad m = Masa V = Volumen

Para determinar experimentalmente el peso específico deben medirse el peso del cuerpo (con dinamómetro en Newtons) y el volumen de una cantidad de material. Luego el peso específico se calcula dividiendo el peso del cuerpo entre el volumen:

$$\gamma = \frac{P}{V}$$

Determinación de la densidad

E.2.

Q

♃ = Peso específico

P = peso

V = Volumen

Para determinar la densidad y el peso específico de un sólido irregular se aplica el siguiente principio: En todo el Universo un espacio no puede ser ocupado por dos cuerpos al mismo tiempo; por lo tanto, si un sólido se sumerge en un líquido, el volumen del líquido desalojado es igual al volumen del sólido sumergido.

MATERIAL A UTILIZAR:

| | | |
|------------------|--------------------------|---------|
| Balanza | Probeta graduada de 50ml | beakers |
| Tapón de caucho | muestra de un sólido | Agua |
| Solución de NaCl | Recipiente de Rebalse | |

PROCEDIMIENTO

a) DENSIDAD DEL AGUA:

- Pese un beaker limpio y seco de 50 ml y anote la masa en la tabla de datos.
- Mida con una pipeta graduada 5 ml de agua, luego vacíe el contenido de la pipeta en el beaker que pesó anteriormente.
- Pese el beaker conteniendo el agua y anote este dato en la tabla de datos experimentales.

Encuentre el peso del agua por diferencia de pesos. Calcule la densidad del agua dividiendo el peso del agua entre su volumen. Anótelos en la tabla de datos.

Masa del beaker vacío.....g

Masa del beaker + 5ml de H₂O.....g

Masa del H₂O.....g

Volumen del H₂O.....ml = cm³

Densidad del H₂O.....g/cm³

Determinación de la densidad

E.2.

Q

Los resultados de la tabla anterior son válidos a la temperatura de _____ °C (Medir la temperatura del laboratorio al momento de realizar el experimento)

b) DENSIDAD DE LA SÓLUCION DE NaCl

Repita el mismo procedimiento anterior, sustituyendo el agua por la solución de Cloruro de Sodio NaCl.

Reporte los datos obtenidos:

Masa del beaker vacío.....g

Masa del beaker + 5ml de sol. NaCl.....g

Masa de sol. NaCl.....g

Volumen de sol. NaCl.....ml = cm³

Densidad de sol. NaCl.....g/cm³

c) DENSIDAD DE UN TAPON DE CAUCHO

- Pese un tapón de caucho que quepa en la probeta de 50 ml
- Llene la probeta con agua, hasta la marca de 25 ml.
- Coloque con cuidado el tapón en la probeta, de manera que se sumerja. Lea y anote el volumen. La diferencia entre los dos volúmenes da por resultado el volumen del tapón.
- Calcule la densidad del tapón:

Masa del tapón.....g

Volumen inicial de H₂O

en la probeta.....ml

Volumen final de H₂O

en la probeta.....ml

Volumen del tapón.....ml

Densidad del tapón.....g/cm³

Determinación de la densidad

E.2.

Q

d) DENSIDAD DE UN OBJETO SÓLIDO: COBRE, ZINC, PLOMO Y ESTANO

- Pese la masa del sólido correspondiente
- Llene la probeta con agua hasta la marca de 30 ml; lea y anote el volumen exacto.
- Coloque con cuidado el sólido en la probeta, de manera que se sumerja. Lea y anote el volumen.

- Calcule la densidad del sólido

Masa del sólido.....g

Volumen inicial de H₂O en la probeta.....ml

Volumen final del H₂O en la probeta.....ml

Volumen del sólido.....ml

Densidad del sólido.....g/ml

Repita el mismo procedimiento para los demás sólidos. Reporte los datos.

e) PESO ESPECIFICO DE UN OBJETO SÓLIDO: COBRE, ZINC, PLOMO

- Pese el peso del sólido correspondiente con un dinamómetro.
- Llene la probeta con agua, hasta la marca de 30 ml; lea y anote el volumen exacto.
- Coloque con cuidado el sólido en la probeta, de manera que se sumerja. Lea y anote el volumen.

- Calcule el peso específico del sólido

Peso del sólido.....N

Volumen inicial de H₂O en la probeta.....ml

Volumen final del H₂O en la probeta.....ml

Volumen del sólido.....ml

Peso específico del sólido.....N / cm³

Repita el mismo procedimiento para los demás sólidos. Reporte los datos.

Determinación de la densidad

E.2.

Q

f) PESO ESPECIFICO DE UN OBJETO SÓLIDO: COBRE, ZINC, PLOMO

- Determine el peso del sólido correspondiente con un dinamómetro. Anote.
- Llene el recipiente de rebalse tapando con el dedo la tubulara de salida lateral. Deje caer el agua excedente en un beaker. De esta manera ya está calibrado el recipiente de rebalse.
- Coloque con cuidado el sólido en el recipiente de rebalse (capturando el líquido desalojado en una probeta), de manera que se sumerja.
- Lea y anote el volumen del líquido de la probeta que equivale al volumen del cuerpo sólido.

- Calcule el peso específico del sólido

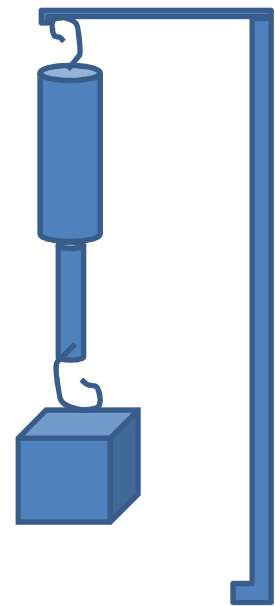
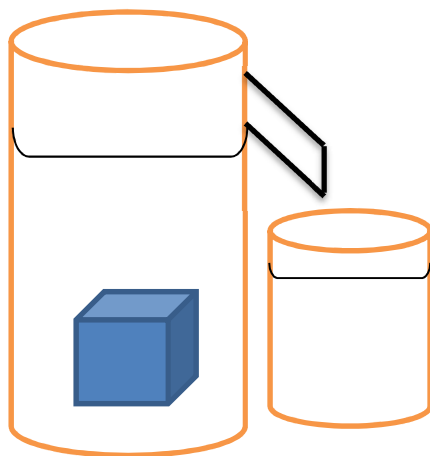
Peso del sólido.....N

Volumen final de H₂O en la probeta.....ml

(éste equivale al volumen del sólido)

Peso específico del sólido.....N / cm³

Repita el mismo procedimiento para los demás sólidos. Reporte los datos.



CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la diferencia entre densidad y peso específico?
Cuáles son sus unidades?

La densidad describe cuantas unidades de masa cabe en una unidad de volumen y es igual en todo el universo, se expresa en g/cm^3 . El peso específico en cambio depende de la gravitación del planeta (g) y describe el peso por volumen de un objeto, se expresa en N/cm^3 .

2. Compare los resultados obtenidos en las partes A y B con los valores que traen las tablas de densidades. Explique las diferencias si las hubo.

Los valores determinados experimentalmente siempre llevan consigo errores más que todo humanos, por ejemplo anotación errónea del volumen exacto. Otras variaciones se deben a la variación en temperaturas, normalmente todos los standards teóricos son determinados en cuartos especiales temperados a $20^\circ C$.

La piedra pómez es una roca volcánica que contiene muchas burbujas de aire atrapadas en su interior. Se encuentra que una muestra de 155 g tiene un volumen de 163 ml., ¿Cuál es la densidad de la piedra pómez? ¿Flotará o se hundirá en el agua? ¿Cuál es el volumen de una muestra de 4.56 kg?

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{155g}{163ml} = 0.951 g/ml$$

La densidad de la piedra pómez es menor a la del agua, por lo cual puede flotar en ella.

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{4560g}{0.951 g/ml} = 4794.95ml$$

3. 200 g de una solución de ácido contiene 8.0% del ácido puro y tiene la densidad de $1.84 g/cm^3$. ¿Qué volumen de la solución contendrá ácido?

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

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{200g}{1.84 g/ml} = 108.70ml$$

$$V_{\text{ácido}} = 108.70ml \cdot 0.08 = 8.70ml$$

Determinación de la densidad

E.2.

Q

4. ¿Cuántos gramos de glicerina, densidad 1.25 g/cm^3 contendrá un frasco de 125 ml? ($1 \text{ ml} \approx 1 \text{ cm}^3$)

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

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 125 \text{cm}^3 = 156.25 \text{g}$$

Determinación de la densidad

E.2.

Q

TABLA DE VALORES DE LAS DENSIDADES DE VARIOS MATERIALES ρ en g/cm^3

SOLIDOS

LIQUIDOS

GASEOSOS

| MATERIAL | DENSIDAD | LIQUIDO | DENSIDAD | GAS | DENSIDAD |
|-------------|-----------|-------------|----------|--------------------|-----------|
| Aluminio Al | 2.70 | Éter | 0.716 | Cloro | 0.00321 |
| Plomo Pb | 11.34 | Alcohol | 0.79 | Helio | 0.000178 |
| Hierro Fe | 7.86 | Petróleo | 0.35 | Dióxido de carbono | 0.001977 |
| Oro Au | 19.30 | Mercurio | 13.55 | Aire | 0.001293 |
| Grafito | 2.30 | Agua | 0.9986 | Oxígeno | 0.00143 |
| Cobre Cu | 8.93 | Agua de mar | 1.02 | Nitrógeno | 0.00125 |
| Platino | 21.40 | Glicerina | 1.26 | Hidrogeno | 0.0000899 |
| Plata Ag | 10.51 | Hielo | 0.90 | Vapor de agua | 0.00060 |
| Wolframio W | 19.30 | Benzol | 0.88 | | |
| Bronce | 8.3 – 8.5 | | | | |
| Zinc | 7.10 | | | | |
| Granito | 2.6 – 3.0 | | | | |
| Vidrio | 2.4 – 2.6 | | | | |
| Sal de mina | 1.2 – 1.4 | | | | |
| Arena | 1.5 | | | | |
| Madera | 0.50 | | | | |
| Corcho | 0.24 | | | | |
| Durapax | 0.04 | | | | |

RELACION ENTRE LA DENSIDAD ρ y EL PESO ESPECIFICO γ

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \gamma = \frac{P}{V} \quad P = m \cdot g$$

ρ = Densidad m = Masa V = Volumen γ = Peso específico

P = Peso $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ Gravitación

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{P}{\gamma} = \frac{m \cdot g}{\gamma} \rightarrow \gamma = g \cdot \rho$$

Determinación de la densidad

E.2.

Q

El peso específico es igual al valor de la Gravitación multiplicado por la Densidad