

3.8

GRUPO 2

DENSIDAD

ELABORADO POR:

DANIELA ALEJANDRA BARRETO GOMEZ

MARIA CAROLINA BENAVIDES MUÑOZ

VALENTINA ROJAS MARTINEZ

KAREN SUSANA DE MARIA MOSQUERA TORRADO

PRESENTADO A:

FERNANDO VEGA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

BOGOTA – COLOMBIA

DEPARTAMENTO DE FISICA

Introducción

La densidad de una sustancia es el cociente entre la masa y el volumen:

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

La masa y el volumen son propiedades generales o extensivas de la materia, es decir son comunes a todos los cuerpos materiales y además dependen de la cantidad o extensión del cuerpo; en cambio, la densidad es una propiedad característica, ya que nos permite identificar distintas sustancias. (La Densidad. Fecha: 16/03/2014)

La densidad puede obtenerse de forma indirecta y de forma directa. Para la obtención indirecta de la densidad, se miden la masa y el volumen por separado y posteriormente se calcula la densidad. La masa se mide habitualmente con una balanza, mientras que el volumen puede medirse determinando la forma del objeto y midiendo las dimensiones apropiadas o mediante el desplazamiento de un líquido, entre otros métodos. Los instrumentos más comunes para medir la densidad son:

- **El densímetro:** que permite la medida directa de la densidad de un líquido.
- **El picnómetro:** que permite la medida precisa de la densidad de sólidos, líquidos y gases (picnómetro de gas).

Método

Se determinó la densidad de los líquidos (agua, alcohol) primero a partir del picnómetro; y segundo, con el densímetro (glicerina) para hallar el volumen de estos tres líquidos. Para determinar la densidad a partir de los sólidos, primero se usó el calibrador, y con eso, se obtuvieron las longitudes del cuerpo regular, para el cuerpo irregular se determinó la densidad con el principio de Arquímedes.

Materiales

- Cuerpos sólidos regulares e irregulares
- Densímetro
- Picnómetro
- Agua
- Glicerina
- Alcohol
- Balanza
- Regla
- Calibrador

Resultados:

Para hallar la densidad de un líquido se suele implementar el método del picnómetro el cual consiste en tomar el volumen del líquido problema en un picnómetro y realizar las diferentes operaciones, como podemos notar el resultado 1. También se puede medir la densidad de un líquido implementando un aerómetro, los cuales están diseñados para sumergirse a determinadas densidades; estos instrumentos suelen ser más confiables para hallar la densidad de un líquido que por el método del picnómetro. (Resultados 2).

Para hallar el volumen de un sólido se utiliza el método de la probeta, el cual consiste en sumergir el objeto en agua y anotar la cantidad de agua o líquido que este desplace, este método se suele utilizar para hallar el volumen de un objeto irregular, para el cual suele ser más complicado medir sus magnitudes. Resultados 3 y 4.

1. Densidad del Picnómetro:

- Volumen: 25 ml \pm 0,2 ml
- Peso del picnómetro vacío: 16,9 g \pm 0,1 g
- Peso del picnómetro lleno: 38,6 g \pm 0,1 g
- Peso del alcohol: 38,6 - 16,9 = 21,7g

para qué? 1 cm³ = 1 ml

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{21,7g}{25ml} \times \frac{0,86g}{ml} \times \frac{1000ml}{1L} \times \frac{1L}{1000cm^3} = 0,87 g/cm^3 = 0,9 g/cm^3$$

$$\Delta\rho = \left(\frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V}\right) \times \rho = \left(\frac{0,1}{21,7} + \frac{0,2}{25}\right) \times 0,9 = 0,01$$

¿UNIDADES?

$$0,87 \pm 0,01 \times \frac{0,01}{0,87} \times 100 = 1,14 \%$$

2. Areómetro:

- Densidad de agua destilada: 0,995 g/ml \pm 0,001 ml
- Densidad de la glicerina: 1,250 g/ml \pm 0,005 ml $\Delta\rho = 0,005$ ml

3. Sólidos irregulares

Sólidos	Peso	Calibrador	En el agua	
Regular	21,6 g	15,50 mm	Inicial: 190 ml	Final: 199 ml
Irregular	25,1 g	-----	Inicial: 190 ml	Final: 195 ml

- Regular:

$$\rho = \frac{21,6g}{9ml} = 2,4 g/ml \times \frac{1000ml}{1L} \times \frac{1L}{1000cm^3} = 2,4 g/cm^3$$

$$\Delta\rho = \left(\frac{0,1}{21,6g} + \frac{0,2}{9ml}\right) \times 2,4 = 0,06$$

¿UNIDADES?

$$\frac{0,06}{2,4} \times 100 = 2,5 \%$$

- Irregular:

$$\rho = \frac{25,1g}{5ml} = 5 g/ml \times \frac{1000ml}{1L} \times \frac{1L}{1000cm^3} = 5,0 g/cm^3$$

$$\Delta\rho = \left(\frac{0,1}{25,1\text{ g}} + \frac{0,2}{5\text{ ml}} \right) \times 5,0 = 0,21$$

$$\frac{0,2}{5,0} \times 100 = 4$$

4. Volumen del solido regular:

$$V = H \times L \times A \qquad \Delta V = V \left(\frac{\Delta H}{H} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A} \right)$$

$$H = 15,55\text{ mm} \times \frac{0,1\text{ cm}}{1\text{ mm}} = 1,55\text{ cm}$$

$$L = 43,50\text{ mm} \times \frac{0,1\text{ cm}}{1\text{ mm}} = 4,35\text{ cm}$$

$$A = 26,50 \times \frac{0,1\text{ cm}}{1\text{ mm}} = 2,65\text{ cm}$$

Falto la masa
Falto la densidad

$$V = 1,55 \times 4,35 \times 2,65 = 17,86\text{ cm}$$

$$\Delta V = \left(\frac{0,05}{1,55} + \frac{0,05}{4,35} + \frac{0,05}{2,65} \right) \times 17,86 = 0,38 \approx 0,4 \qquad \frac{0,38}{17,86} = 0,02$$

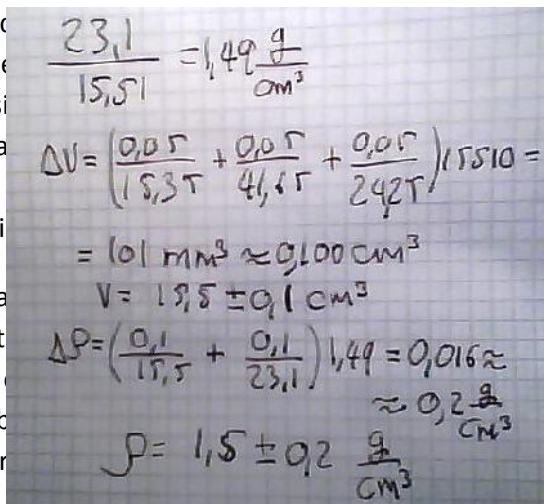
DISCUSION

$$V = 17,9 \pm 0,4 \text{ cm}^3$$

- **Densidad:**

Ejemplo

Una propiedad importante de los líquidos como el agua destilada, el glicerol y el alcohol, los cuales tienen una densidad menor que la del agua y su volumen, llamada densidad, es el cociente entre su masa y su volumen, llamada densidad. La densidad de 1cm³ de agua, y de la cual se define como la masa de un volumen de 1cm³ de agua. Cuando la densidad de un líquido es menor que la del agua, flota. (Tipler, P. 2005)



el agua destilada, el cociente entre su masa y su volumen, llamada densidad. La densidad de 1cm³ de agua, y de la cual se define como la masa de un volumen de 1cm³ de agua. Cuando la densidad de un líquido es menor que la del agua, flota. (Tipler, P. 2005)

Las medidas precisas de la densidad de los líquidos y las densidades de la mayor parte de los sólidos y líquidos son independientes de la temperatura y presión. En este caso en particular, cuando la densidad de un líquido es menor que la del agua, flota. (Tipler, P. 2005)

eratura, ya que las densidades de los líquidos y las densidades de la mayor parte de sólidos y líquidos son independientes de la temperatura y presión. (Tipler, P. 2005)

El cociente entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua, recibe el nombre de densidad específica de la sustancia. Aunque la mayor parte de los sólidos y líquidos se dilatan ligeramente cuando se calientan y se contraen ligeramente cuando se ven sujetos a un incremento de presión externa, estas variaciones son relativamente pequeñas; las densidades de la mayor parte de sólidos y líquidos son independientes de la temperatura y presión. (Tipler, P. 2005)

- **Densímetro:**

Se compone de una ampolla esférica y una varilla cilíndrica hueca se sección transversal constante. El fondo de la ampolla está lastrado con mercurio, para asegurar la verticalidad del aparato cuando flota en un líquido. En cualquier caso el principio de Arquímedes garantiza la igualdad de los empujes sobre el densímetro, independientemente del líquido que se utilice,

dado que el peso es el mismo, de modo que si denotamos el volumen sumergido del densímetro en alcohol y V_0 el correspondiente volumen en agua. (Ibáñez, J. 2003)

Conclusiones:

* El agua o líquido desplazado por un sólido es igual a su volumen, pues el principio de Arquímedes dice que " Cuando un cuerpo de forma arbitraria de masa m , y volumen V_C se sumerge totalmente en un líquido de densidad ρ contenido en un recipiente, desplazará un volumen V_L , este volumen desplazado será igual al volumen del cuerpo sumergido. $V_L = V_C$."

* La densidad de un objeto depende de su masa y su volumen, en cambio la de un líquido depende de las fuerzas intermoleculares que unan o conformen a dicha sustancia.

* El error de un instrumento es la certeza de medición que este dé, es decir que mayor error más inseguro o menos confiable será la medición que este realice, mientras que a menor error más confiables será la medición dada.

* A mayor peso menor densidad presentara el objeto.

Preguntas de análisis:

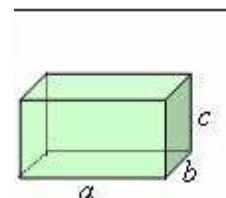
1. Densidades:

- ✓ $5,0 \text{ g/cm}^3$
- ✓ $2,4 \text{ g/cm}^3$
- ✓ $1,250 \text{ g/ml}$
- ✓ $0,995 \text{ g/ml}$
- ✓ $0,9 \text{ g/cm}^3$

Se puede decir que las densidades más grandes son las de los objetos utilizados en el agua y el de menor densidad es el del alcohol y el del agua destilada, pero es porque el que pesa más es mas denso.

2. Porque se pueden sentir y además la textura y al comparar la densidad que puede tener la madera, un metal o una aleación de metales se puede buscar y verificar para saber si se está en lo correcto.

3. Se puede por la fórmula que dice $V = H \times L \times A$, ya que se tiene en cuenta la longitud, el área y el volumen del objeto además de que se toma las medidas por varios lados del objeto para poderse sacar su volumen fácilmente.



$$V = abc$$

4. Los errores porcentuales indican el grado de seguridad que nos proporciona el instrumento de medición, es decir que entre más pequeño sea el error proporcionado por el instrumento este es más seguro en su medición, por esto será más confiable el dato dado por este instrumento.

5. Para tomar la densidad del arroz crudo o cocinado es que tomo el peso del recipiente con la báscula y luego peso la cantidad de arroz con el recipiente, al final resto los dos resultados y eso me dará el resultado de la densidad del arroz aunque será más denso el arroz cocinado que el crudo ya que si se observa desde lo químico el arroz cocinado tendrá combinación con moléculas de agua por esto su densidad será mayor.

Bibliografía

- La Densidad. Fecha: 16/03/2014. Hora: 12:20 pm. Tomado de: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm
- J. F. Schackelford, Introducción a la ciencia de los materiales para ingenieros, 6ª ed., 2008.
- Tipler, P *et al* (2005). Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1. 5ª edición. Editorial revertè. Barcelona: España. Capítulo 13, pág. 366.
- Ibáñez, J *et al* (2003). Física y química. Volumen práctico. Editorial Mad, S.L. España. Pág. 89-90.