



DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN LÍQUIDO

M. C. Q. Alfredo Velásquez Márquez

AVM



Objetivos de la práctica

El alumno:

1. Preparará una disolución utilizando el material de vidrio adecuado.
2. Determinará la densidad de la disolución preparada.
3. Determinará la media, la desviación estándar y la incertidumbre de la densidad medida.

AVM



Densidad

La densidad es una propiedad intensiva de la materia, es decir, no depende de la cantidad de sustancia; no obstante, sí depende de la temperatura. La densidad de una sustancia se define como el cociente de su masa por cada unidad de volumen; por lo tanto, si conocemos la masa y el volumen de una sustancia (sólida, líquida o gaseosa), se puede determinar su densidad a través de la expresión:

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

donde: ρ es la densidad, m la masa y V el volumen de la sustancia considerada.



Densidad

En la industria, el control de calidad de los productos finales incluye muchas pruebas para su análisis químico y físico; generalmente, la determinación de la densidad forma parte del esquema de pruebas que se realizan. Por ello, es necesario saber como determinarla, independientemente de la fase en la que se encuentra el producto.

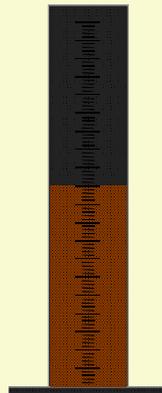


Densidad de los sólidos

Para conocer la densidad de los sólidos, inicialmente se determina la masa de una muestra; posteriormente, a esa misma muestra, se le determina su volumen. Si se trata de un sólido regular, como una esfera, un cubo, etc., el volumen se determina midiendo su radio, sus aristas o sus ángulos, y empleando posteriormente las fórmulas de geometría de cuerpos sólidos; sin embargo, si se trata de un sólido irregular, éste se sumerge generalmente en un líquido para determinar el volumen de agua desplazado.

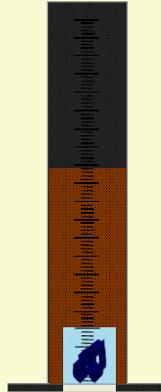


Densidad de los sólidos





Densidad de los sólidos



AVM



Densidad de los gases

Para conocer la densidad de los gases, es necesario determinar la presión y la temperatura a la cual se encuentra el gas; además, es necesario conocer de qué gas se trata para saber cuál es su masa molecular (**MM**); teniendo estos datos, se puede aplicar la fórmula siguiente:

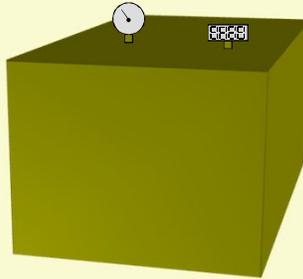
$$\rho = \frac{P \cdot MM}{R \cdot T}$$

donde: ρ es la densidad, **P** es la presión a la que se encuentra el gas, **MM** la masa molecular del gas, **R** es la constante de los gases ideales y **T** es la temperatura a la que se encuentra el gas.

AVM



Densidad de los gases



Densidad de los líquidos

Para conocer la densidad de líquidos, es necesario determinar el volumen que ocupan y su masa. El volumen se determina con el material adecuado (probeta, pipeta, etc.) y la masa se determina empleando una balanza adecuada.

El *picnómetro* es un instrumento sencillo utilizado para determinar la densidad de líquidos con mayor precisión. Es importante mencionar que los picnómetros deben de estar calibrados. La mayoría de ellos tienen un termómetro para el registro de la temperatura.



Densidad de los líquidos

http://pinzuar.net/elementos_generales.htm

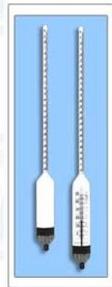


AVM

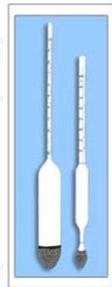


Densidad de los líquidos

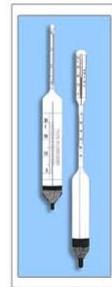
Tipos de Densímetros



Para Soluciones de Azúcar



Para Alcohol



Sacarómetros y Aerómetros

AVM



U N A M
Facultad de Ingeniería



Densidad de los líquidos



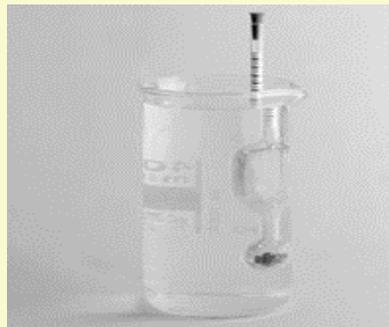
AVM



U N A M
Facultad de Ingeniería



Densidad de los líquidos



AVM



U N A M
Facultad de Ingeniería



Densidad de los líquidos



Pesar picnómetro
 m_{pic}



Adicionar líquido



Colocar termómetro



Colocar tapón,
Secar y
Pesar m_1

AVM



U N A M
Facultad de Ingeniería



Densidad de los líquidos



Adicionar líquido



Colocar termómetro



Colocar tapón,
Secar y
Pesar m_2

AVM



Densidad de los líquidos

Sustancia	m_{pic}	V_{liq}	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_{prom}	m_{liq}	ρ_{liq}



Desviación estándar

La desviación estándar (o desviación típica).

- Es una medida (cuadrática) de lo que se apartan los datos de su media, y por tanto, se mide en las mismas unidades que la variable.
- Es una medida de dispersión que nos dice cuánto tienden a alejarse los valores puntuales del promedio en una distribución. De hecho específicamente la desviación estándar es "el promedio de lejanía de los puntajes respecto del promedio".
- Es una medida de cuánto se desvían los datos de su media. Esta medida es más estable que el recorrido y toma en consideración el valor de cada dato.



Desviación estándar

- La desviación estándar es una medida del grado de dispersión de los datos del valor promedio. Dicho de otra manera, la desviación estándar es simplemente el "promedio" o variación esperada con respecto de la media aritmética.

Una desviación estándar grande indica que los puntos están lejos de la media, y una desviación pequeña indica que los datos están agrupados cerca de la media

$$\sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$



Características estáticas

Instrumento	Rango	Resolución	Legibilidad
Balanza granataria			
Termómetro			
Pipeta volumétrica			
Vaso de pp.			
Matraz aforado			