

TRABAJO PRÁCTICO N° 1

DENSIDAD



La *densidad*, δ , de un cuerpo se define como la **masa por unidad de volumen**. Similarmente, el *peso específico* se define como el peso por unidad de volumen. Para un cuerpo homogéneo (es decir, aquel para el cual sus propiedades son iguales en todas sus partes), la densidad es una característica de la sustancia de la que el mismo está compuesto. La densidad es una típica *magnitud intensiva*, es decir, **una magnitud que no depende de la cantidad de materia que compone al cuerpo, sino sólo de su composición**. Otros ejemplos de magnitudes intensivas son la temperatura, la presión, etc. A diferencia de las magnitudes intensivas, las *magnitudes extensivas* son aquellas que varían en forma proporcional a la cantidad de materia que constituyen el cuerpo. A esta última categoría corresponden la masa, el peso, el volumen, el número de moléculas, etc. Cada sustancia pura tiene una densidad que es característica de la misma. Por ejemplo, todos los objetos de oro puro tienen la misma densidad ($\delta_{Au} = 19.3 \text{ g/cm}^3$), lo mismo ocurre con el aluminio ($\delta_{Al} = 2.7 \text{ g/cm}^3$), el hierro ($\delta_{Fe} = 7.8 \text{ g/cm}^3$), el agua a una dada temperatura ($\delta_{H_2O} = 1.0 \text{ g/cm}^3$, a 20°C). Esto significa que la densidad es una propiedad muy útil para saber en forma fácil y rápida de que está hecho un objeto. Ésta es justamente la propiedad de la que, según la tradición, se valió Arquímedes en el siglo III a.C. para saber si una corona del rey Hierón de Siracusa estaba efectivamente hecha de oro macizo. Sólo tuvo que idear un método para medir la densidad y, ¡Eureka!, el problema estuvo resuelto.

Materiales: probeta x 100 ml y x 250 ml, tapa de caja de Petri, termómetro, densímetro, tubo de ensayo.

Drogas: agua, cinc, plomo, cobre, telgopor, etanol, butanol, glicerina, metanol, sales.

Procedimiento:

A. Medición de densidad de sólidos:

METODO 1:

1. Determinar la masa de una pieza metálica utilizando una balanza electrónica y registrar dicho valor (m)
2. Colocar agua en una probeta de 100 mL hasta la mitad de su capacidad y medir el volumen de líquido (V_i)
3. Sumergir la pieza metálica dentro del líquido contenido en la probeta y volver a medir el volumen (V_f)
4. Medir la temperatura del agua con un termómetro
5. Calcular la densidad del sólido según la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_f - V_i}$$

Laboratorio De Química

6. Buscar en tablas el valor de densidad del metal (δ_t)
7. Calcular el error relativo porcentual cometido en la determinación:

$$\varepsilon\% = \frac{\delta - \delta_t}{\delta_t} \cdot 100$$

8. Volcar los resultados en la tabla siguiente

Material	Masa (g)	Volumen Inicial (ml)	Volumen Final (ml)	Temperatura (°C)	Densidad (g/ml)	Densidad de Tabla (g/ml)	Error porcentual

METODO 2:

Usando un cuerpo más denso que el agua, mida en primer lugar su masa m_{cuerpo} . Luego, coloque en el plato de la balanza un vaso de precipitado de plástico con agua, donde pueda sumergir todo el cuerpo sin producir derramamiento de agua (pruebe esto primero fuera de la balanza). Tare la balanza con el vaso con agua (*tarar* significa poner a cero la balanza en un dado estado de carga). Introduzca el cuerpo en el agua y determine el valor de m_E (si su balanza no tiene tara, obtenga el valor de m_E por diferencia). Se obtiene la densidad del cuerpo como:

$$\delta_{\text{cuerpo}} = \frac{m_{\text{cuerpo}}}{m_E} \cdot \delta_{\text{AGUA}}$$

Volcar los datos en la siguiente tabla:

Material	Masa (g)	m_E (g)	Temperatura (°C)	Densidad (g/ml)	Densidad de Tabla (g/ml)	Error porcentual

Comparar ambos métodos. ¿Hay diferencias en cuanto al error porcentual?

B. Medición de densidad de líquidos y mezclas de líquidos:

Las disoluciones son mezclas homogéneas de sustancias en iguales o distintos estados de agregación. La concentración de una disolución constituye una de sus principales características. Bastantes propiedades de las disoluciones dependen exclusivamente de la concentración. Su estudio resulta de interés tanto para la física como para la química. Los cambios de estado, cuando se producen, sólo afectan a su ordenación o agregación. Sin embargo, en la naturaleza, la materia se presenta, con mayor frecuencia, en forma de mezcla de sustancias puras. Las disoluciones constituyen un tipo particular de mezclas.

Procedimiento

Colocar agua en una probeta de 250 mL hasta las dos terceras partes de su capacidad. Introducir un densímetro evitando que toque las paredes de la probeta. Una vez estabilizado, leer el valor de la densidad del líquido en la escala del vástago del densímetro. Medir la temperatura del líquido y registrar ambos valores.

Repetir el experimento utilizando alcohol etílico.

Repetir el procedimiento empleando soluciones con distintas concentraciones de etanol y volcar los resultados en la tabla siguiente.

Concentración de etanol (% en peso)	Densidad (g/ml)
0	
20	
40	
60	
80	
100	

Realice un gráfico de la densidad en función de la concentración de etanol. Coloque en el eje “x” la concentración del etanol, y en el eje “y”, la densidad de la solución. Adjunte el gráfico realizado a la presente guía.

¿Qué se observa en el gráfico?

¿Hacia qué valor tiende la densidad de las mezclas?

SOLUBILIDAD DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS



Cuando una sustancia se disuelve en otra, las partículas del soluto se distribuyen a través del solvente. Esto significa que el soluto ocupa lugares que originalmente correspondían a las moléculas del solvente. En un líquido, las moléculas se encuentran empaquetadas e interaccionan fuertemente unas con otras, de modo que la menor o mayor facilidad con la cual una molécula de soluto reemplaza a una del solvente, depende de:

- Las fuerzas relativas de atracción entre moléculas del solvente
- Las fuerzas relativas de atracción entre moléculas del soluto
- La fuerza de las interacciones entre moléculas soluto-solvente

Las sustancias que muestran fuerzas atractivas intermoleculares similares tienen la tendencia a ser solubles entre sí. Este hecho se resume en la conocida regla:

“lo semejante disuelve lo semejante”

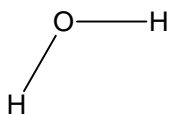
La solubilidad de un soluto depende, por lo tanto, de varios factores:

- **Naturaleza de los componentes:** Experimentalmente se ha observado que **mientras más semejantes sean los compuestos en su estructura y propiedades, más fácilmente forman soluciones.**
- **Temperatura:** Los cambios en temperatura siempre cambian la solubilidad de un soluto. Generalmente, los sólidos son más solubles en agua caliente que en agua fría, aunque existen algunas sales como el Ca(OH)_2 y el CaCrO_4 que son más solubles en frío que en caliente. Otros compuestos como el NaCl presentan una solubilidad que varía ligeramente con la temperatura.
- **Presión:** Los cambios de presión son fundamentales en la determinación de la solubilidad de un gas en un líquido. Generalmente al aumentar la presión aumenta la solubilidad, mientras que la solubilidad de un sólido o un líquido es prácticamente independiente de la presión.

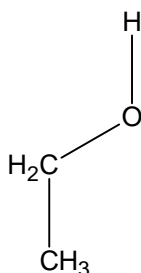
Solubilidad de líquidos en líquidos

Se procederá a determinar la solubilidad de distintos líquidos. A continuación se dan las fórmulas químicas de estos líquidos.

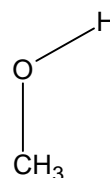
Laboratorio De Química



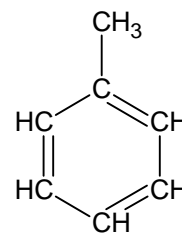
Agua



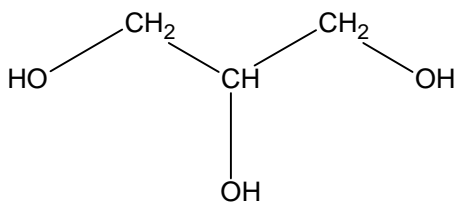
Etanol (alcohol etílico)



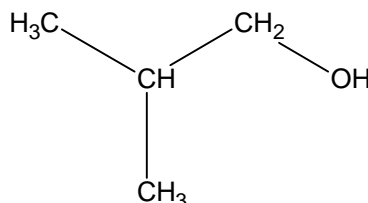
Metanol
(alcohol metílico)



Tolueno



Glicerina (glicerol)



Isobutanol (alcohol isobutílico)

Colocar en un tubo de ensayos 20 gotas del líquido a ensayar, luego agregar 20 gotas del otro líquido a probar, agitar.

Volcar los resultados en la siguiente tabla, colocando SOLUBLE o INSOLUBLE según corresponda.

	Agua	Etanol	Metanol	Tolueno	Isobutanol	Glicerina
Agua	X					
Etanol		X				
Metanol			X			
Tolueno				X		
Isobutanol					X	
Glicerina						X

Solubilidad de sólidos en líquidos

Se emplearán como solventes:

Agua
Etanol
Tolueno

Agregar en tubos de ensayo distintos 40 gotas de cada solvente. Agregar una punta de espátula de los siguientes sólidos y agitar. En caso de no solubilizarse calentar ligeramente a la llama, si se disuelve, dejar enfriar y considerar si se disuelve o no.

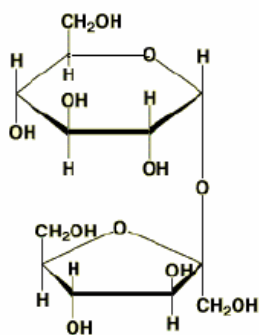
Laboratorio De Química

CuSO_4
Sulfato cúprico

NaCl
Cloruro de sodio

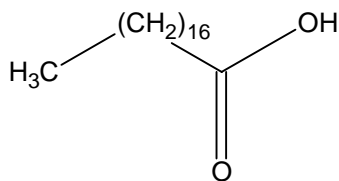
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
Dicromato de potasio

CaCl_2
Cloruro de calcio



SACAROSA

Sacarosa (azúcar de mesa)



Ácido esteárico

Volcar los resultados en la siguiente tabla, colocando SOLUBLE, INSOLUBLE o POCO SOLUBLE según corresponda.

	Sulfato cúprico	Cloruro de sodio	Dicromato de potasio	Cloruro de calcio	Azúcar	Ácido esteárico
Agua						
Etanol						
Tolueno						