
INFORME PRÁCTICA DE LABORATORIO

LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL [3006825] - Grupo 1 ***Informe No. 2, (30/08/2022)***

Propiedades físicas de la materia.

Natalia Duque Agudelo - Juan Camilo Montoya Mejia

Universidad Nacional de Colombia

Correo: nduquea@unal.edu.co - jumontoyame@unal.edu.co

Resumen. *Las propiedades físicas (las cuales no provocan cambios en la identidad química de una sustancia) como propiedades intensivas de la materia nos permiten determinar de manera básica sustancias que a grandes rasgos no identificamos y su vez mostrarnos entre los datos que obtenemos características intrínsecas de la materia. Diferenciación y certeza acerca de compuestos y elementos respecto a otros es uno de los objetivos de la química como ciencia experimental. En esta práctica se busca poner a prueba el uso de algunas de estas propiedades como: el punto de ebullición, de fusión y la densidad para corroborar este objetivo. De esta manera y comparando los resultados experimentales con los valores teóricos podemos determinar que efectivamente, la manera en la que se procedió con las mediciones y los respectivos cálculos permitieron la identificación de las sustancias problema.*

Palabras clave. *propiedades, materia, compuestos, transformación física.*

1. Introducción

Todo lo que nos rodea, que tiene masa y volumen, que ocupa un espacio y requiere energía para un cambio o transformación, es llamado materia. Si miramos a nuestro alrededor, observaremos materia por todas partes. Incluso, nosotros mismos somos materia. La materia es encontrada en cuatro estados: sólido, líquido, gas y plasma, aunque normalmente se tienen en cuenta los primeros tres. Así mismo la materia tiene unas propiedades fundamentales: *la masa y la energía* que se ven manifestadas en los cambios de la materia, dentro un *espacio y tiempo* determinados.

Hay propiedades que nos permiten identificar unas sustancias de otras y estas se les conoce como intensivas (que no dependen del tamaño del cuerpo que se esté observando y tienen un valor específico, por

ejemplo: la temperatura, la densidad, el punto de ebullición, la solubilidad, etc.), por otro lado están las extensivas que no nos permiten diferenciar sustancias debido a que varían según la cantidad de masa que se

estudia (por ejemplo el volumen, la masa, la energía y la cantidad de sustancia.)

En esta práctica se estudian varias propiedades físicas e intensivas (no cambian la constitución de la materia, a diferencia de las químicas) que nos permiten observar algunas transformaciones físicas como el cambio de estado de la materia, e identificar la composición de varios cuerpos teniendo en cuenta estas mismas propiedades.

Básicamente las que se usan en la práctica son: punto de ebullición (temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido se hace igual a la presión atmosférica

INFORME PRÁCTICA DE LABORATORIO

,pasando al estado gaseoso), punto de fusión: (temperatura a la que cambia del estado sólido a líquido) y por último la densidad (relación de masa por unidad de volumen) de cuerpos líquidos y sólidos.

2. Parte experimental

2.1. Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Barras de agitación magnética
- Beaker de 100 mL
- Beaker de 800 mL
- Capilares
- Tubos de ensayo
- Nonio o pie de rey
- Picnómetro de 25 mL
- Plancha de calentamiento
- probeta de 25 o 10 mL
- Soporte Universal
- Termómetro
- Aceite mineral
- Agua
- Etanol
- Sustancia problema (sólida y líquida)

2.2. Procedimiento

Se procede a tomar el punto de ebullición del etanol (contenido en un tubo de ensayo con un capilar sellado y con un termómetro) calentándolo en un beaker con agua hasta llegar a la ebullición del agua y consecuentemente del etanol. Para el punto de fusión se realiza un proceso similar en este caso con aceite mineral en el beaker y con la sustancia problema dentro del capilar, registrándose por medio del termómetro el momento de fusión inicial y el momento de fusión final de la sustancia.

Respecto a las densidades, se llega a la del líquido tomando un picnómetro calibrado, llenándolo del líquido problema y teniendo en cuenta la masa de agua inicial, para así pesarlo y de la diferencia de masas obtener la masa del líquido y seguidamente su densidad. Para la densidad de los sólidos se miden sus masas (balanza) y se determinan sus volúmenes: en el caso del sólido regular se logra midiendo sus aristas con el nonio y calculando con la fórmula del volumen de esa forma regular específica, y para el sólido

irregular se le determina por desplazamiento, utilizando una probeta con agua y el Principio de Arquímedes.

3. Datos

Tabla 1. Punto De Ebullición Etanol

Temperatura medida ($\pm 1^\circ\text{C}$)	Temperatura corregida al nivel del mar ($\pm 1^\circ\text{C}$)	Temperatura esperada al nivel del mar	% de error
75	79	78,4	0,8%

Tabla 2. Calibración picnómetro

Masa Vacío ($\pm 0.001\text{g}$)	Masa lleno de agua destilada ($\pm 0.001\text{ g}$)	Volumen ($\pm 0.001\text{ml}$)
18,190	44,568	26,449

Tabla 3. Densidad del Etanol

Masa lleno de agua destilada ($\pm 0.001\text{g}$)	Densidad ($\pm 0.00001\text{g/ml}$)	Densidad Esperada	% de error
39,556	0,80781	0,789	2,4%

Tabla 4. Punto De Fusión Sólido Problema

Temperatura Inicial medida ($\pm 2^\circ\text{C}$)	Temperatura Final medida ($\pm 2^\circ\text{C}$)	Promedio ($\pm 2^\circ\text{C}$)
130	142	136

Tabla 5. Comparación del Punto De Fusión del Sólido Problema

Ácido acetil salicílico	Inicial ($\pm 0.1^\circ\text{C}$)	Final ($\pm 0.1^\circ\text{C}$)	Promedio ($\pm 0.1^\circ\text{C}$)
Temperaturas	137	139	138
% de error	5%	2%	1%

Tabla 6. Densidad Sólido Regular de madera

Masa ($\pm 0.001\text{g}$)	Largo ($\pm 0.005\text{cm}$)	Radio ($\pm 0.005\text{cm}$)	Volumen ($\pm 0.1\text{ml}$)	Densidad ($\pm 0.001\text{ g/ml}$)
7,361	6,045	0,950	17,1	0,429

Tabla 7. Comparación sólido regular con otras maderas

Densidad de la madera más cerca por debajo (Alamo) ($\pm 0.01\text{g /ml}$)	% de error	Densidad de la madera más cerca por encima (Sauce) ($\pm 0.01\text{g /ml}$)	% de error
0,39	10%	0,49	12%

INFORME PRÁCTICA DE LABORATORIO

Tabla 8. Densidad Sólido Irregular metálico

Masa (± 0.001 g)	Volumen (± 0.2 ml)	Densidad (± 0.0001 g/ml)
7,251	1,0	7,3

Tabla 9. Comparación sólido irregular con otros metales

Densidad del metal más cercano (estaño) (± 0.01 g/ml)	% de error
7,29	0,53%

4. Ecuaciones

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \quad \text{Ecuación 1. Densidad}$$

$$V = \pi r^2 h \quad \text{Ecuación 2. Volumen Cilindro (sólido regular).}$$

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

Ecuación 3. Porcentaje de error.

5. Resultados y Análisis de Resultados

Empezando con las propiedades observadas del etanol, usando para esto las tablas 1,2 y 3. Se puede ver que los resultados fueron muy cercanos a los datos esperados, por lo cual podemos decir que el nivel de pureza del etanol utilizado es bastante alto pues el porcentaje de error obtenido en el punto de ebullición fue prácticamente despreciable, adicional a esto la densidad obtenida también presenta un porcentaje de error muy bajo, el cual podría ser incluso menor pero la medición se está comparando con la densidad a una temperatura estándar de 20°C lo cual genera un sesgo mayor ya que el etanol en la práctica se encontraba a una temperatura ambiente de alrededor de 24°C.

Continuando con el análisis seguimos con el sólido al cual le medimos su temperatura de fusión (tabla 4), como el método utilizado es bastante impreciso se consigue un intervalo demasiado grande, mas aun asi este en promedio se mantendrá cercano al punto de fusión verdadero, por lo cual previamente sabiendo que este se trata de un compuesto orgánico buscamos alguno el cual su punto de fusión esté contenido

dentro del intervalo, esto lo conseguimos con el Ácido acetil salicílico, si comparamos los datos obtenidos en la práctica con los previamente conocidos de este compuesto obtenemos porcentajes de error bastante bajos (tabla 5), muchísimo mas cercano incluso cuando comparamos la temperatura de fusión promedio, esto es bastante interesante y nos da a ver que aunque el método utilizado es bastante impreciso generándonos un intervalo mucho mayor, este sigue siendo bastante exacto, pues el intervalo igualmente se encuentra centrado en la temperatura correspondiente.

Respecto al sólido regular (tablas 6 y 7), sabiendo que este estaba hecho de madera, lo comparamos con algunas que tienen densidades similares, con esto podemos observar que la densidad no se encuentra especialmente cerca a ninguna, esto puede deberse a varios factores, entre ellos la cantidad de medidas que se toman para el cálculo de esta densidad, por lo cual al depender de tantos factores esto genera una mayor probabilidad de error, adicional a esto tomando en cuenta que la madera tiende expandirse con el paso del tiempo esto genera que el volumen de la misma se incremente, si tomamos esto en cuenta nos da a pensar que la densidad de la misma tiende a reducirse con el tiempo al ser estas 2 propiedades inversamente proporcionales, con esto podemos concluir que es más probable que el elemento utilizado se trate de madera de Sauce, aun cuando el porcentaje de error al comparar con esta es mayor.

Para terminar haciendo análisis de los datos obtenidos de la pieza metálica (tabla 8 y 9), podemos concluir con altísima certeza que se trata de una pieza de estaño, pues como podemos observar al comparar las densidades vemos el porcentaje de error prácticamente despreciable, esto es posible gracias a la constancia en las propiedades de los metales, adicional a esto al usar el método de arquímedes garantizamos una medida mucho más directa a diferencia de con el sólido regular con el cual se deben de realizar varios cálculos intermedios.

6. Profundización

6.1. *Análisis de etanol y el sólido problema.*

Este contenido se encuentra en las tablas de la 1 a la 5, y a su vez en la sección de resultados y análisis de resultados.

6.2. *Análisis de los resultados de fusiómetro*

Al no usar el fusímetro durante la práctica este punto se hace imposible de realizar.

6.3. *Cálculos realizados para el porcentaje de error (tabla 3).*

Para dicho cálculo hacemos uso de la Ecuación número 3 tomando como valor teórico la densidad del etanol previamente conocida, y valor experimental el obtenido durante la práctica.

6.4. *Causas de Error.*

Las posibles causas de error de cada medición están descritas en la sección 5 de la presente guía.

6.5. *Diagrama de flujo para calcular la densidad de un líquido.*

Anexo al final del documento.

6.6. *Densidad sólidos regulares e irregulares.*

Esto se encuentra descrito en las tablas entre la 6 y la 9, y los resultados allí reportados se encuentran explicados en la parte final de la sección número 5 del presente documento.

6.7. *Fichas de Seguridad.*

Se Entregan junto con el informe.

6.8. *Estados de la Materia.*

La materia existe principalmente en tres estados: gaseoso, líquido y sólido. Un gas no tiene forma propia ni volumen fijo. Toma la forma del recipiente que lo contiene. Puede ser comprimido en un recipiente muy pequeño o expandirse para ocupar uno muy grande. Por ejemplo, el aire es un gas.

Un líquido no tiene forma definida, adopta la forma del recipiente que lo contiene. No se expande hasta ocupar todo el recipiente; tiene un volumen específico. Además, un líquido solo se puede comprimir en forma muy limitada. El agua es un líquido común.

Un sólido tiene una dureza que lo hace diferente de los gases y los líquidos. Posee forma y volumen fijos. Al igual que los líquidos, los sólidos son poco

compresibles. Numerosos objetos que nos rodean son sólidos, las monedas, la sal, el azúcar son algunos ejemplos. El estado de una sustancia depende de la temperatura y la presión. Por ejemplo arriba de 100°C el agua existe como un gas, llamado vapor, Entre 0°C y 100°C existe como líquido y por debajo de los 0°C existe en estado sólido como hielo. (Brown, 2014).

6.9. *Principio de Arquímedes.*

Este conocido principio el cual a sido artífice para una cómica historia conocida como EUREKA, la cual no hay certeza de su veracidad, es una herramienta bastante útil cuando de medir volúmenes se trata, más no siempre es recomendable hacer uso de esta, pues a veces el líquido en el cual se sumerge el sólido puede alterar las propiedades del mismo, como en el caso de la madera, el cual presenta una densidad diferente ya que se expande con la humedad, si el sólido se diluye un poco en la sustancia también afecta la medición, e inclusive si hay una brecha de temperatura entre ambas sustancias se generarían errores en la medición.

7. Conclusiones

Fue esclarecedor comprender en el ámbito de laboratorio de qué manera proceder con los instrumentos y las sustancias para obtener resultados que ejemplifican las transformaciones y propiedades correctamente. Más aún al esto dar una idea de las aplicaciones de estos procesos para identificar sustancias por medio de sus propiedades intensivas.

8. Referencias

Theodore L Brown, H Eugene Lemay Jr. Catherine J. Murphy, Bruce E. Bursten, Patrick M. Woodward. QUÍMICA LA CIENCIA CENTRAL. 12va. ed. México: Pearson Educación; 2014.

Colaboradores de Wikipedia. Etanol [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2022 [fecha de consulta: 5 de septiembre del 2022]. Disponible en <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Etanol&oldid=145297976>>.

Anexo#1

Calcular densidad de líquidos

