

Escuela Técnico Obrero Argentino

Área curricular: LABORATORIO

Curso: 4º 3º división

Ciclo Orientado Química

Turno: Tarde

Docente: Prof. Claudia Garcías

Título: Determinación de las propiedades físicas de las sustancias puras.

Guía N°9

Objetivos:

Conocer las propiedades físicas de las sustancias.

Determinar la densidad del etanol mediante variadas técnicas para la recolección de datos.

Contenidos:

Sustancias puras. Propiedades físicas específicas: densidad, puntos de fusión y ebullición, caracteres organolépticos.

Capacidades:

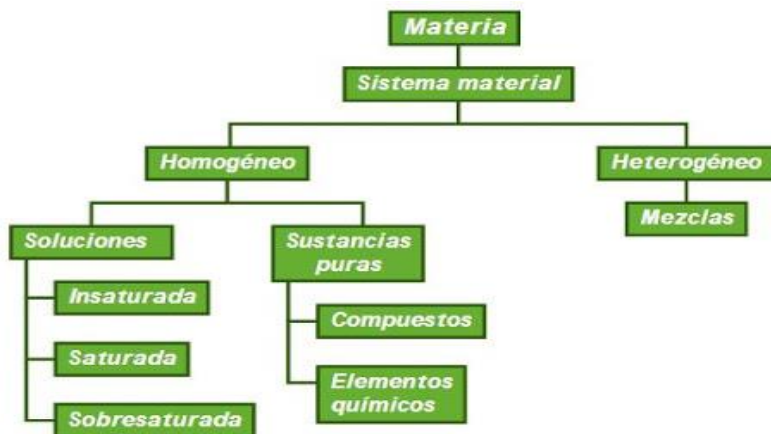
Reconoce las propiedades físicas de las sustancias.

Determina la densidad por métodos experimentales y matemáticos.

Introducción:

Recuerda: Los sistemas materiales se clasifican en Homogéneos y Heterogéneos, a su vez los primeros se dividen en sustancias puras y soluciones.

Las sustancias puras pueden ser Compuestas y Simples o elementos.



Las sustancias puras son ópticamente homogéneas y mantienen sus propiedades características. Las sustancias puras pueden cambiar de estado físico sin alterar la naturaleza o composición. A continuación la definición de cada uno de ellos:

Sustancias puras simples o Elementos: Son sustancias formadas por átomos con el mismo número de protones en el núcleo. Este número se conoce como el número atómico del elemento. Ej. todos los átomos con 6 protones en sus núcleos son átomos de Carbono.

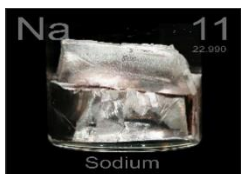
Sustancia puras compuestas: Son el resultado de la combinación de dos o más de estos elementos químicos. Algunos son muy comunes y necesarios, como el carbono, el oxígeno o el hidrógeno. Los compuestos pueden ser:

Compuestos inorgánicos: se agrupan en los óxidos, ácidos, bases y sales.

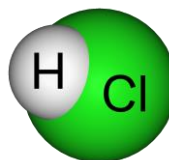
Compuestos orgánicos: son muy variados y más abundantes que los inorgánicos. Ejemplos: hidrocarburos, proteínas, carbohidratos; lípidos, alcoholes, ácidos orgánicos, ésteres y otros.



H₂O agua



Sodio, Na



ácido clorhídrico. HCl

Propiedades de las sustancias puras:

Las sustancias puras, tienen una composición fija, no pueden separarse por medios físicos.

Las **propiedades físicas** son aquellas que pueden observarse sin alterar la composición química de la sustancia. Estas propiedades físicas son: **densidad, temperatura de ebullición y fusión, solubilidad, conductividad térmica y eléctrica, viscosidad, caracteres organolépticos** (son las que podemos percibir con nuestros sentidos), etc.

Por ejemplo el alcohol etílico, componente de las bebidas alcohólicas, tiene, entre otras, las siguientes propiedades físicas específicas:

- ✓ densidad: 0,79g/ml
- ✓ punto de fusión: -114°C
- ✓ punto de ebullición: 78,5°C

- ✓ Caracteres organolépticos: incoloro y de olor característico
- ✓ Solubilidad: Muy soluble en agua.

Otro ejemplo: Cuando calentamos y evaporamos **agua pura** no queda ningún residuo y el líquido obtenido al condensar el vapor agua sigue siendo agua pura.

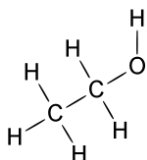
**Para distinguir una sustancia pura de otra nos basamos en sus propiedades.*

Técnicas para determinar experimentalmente las propiedades físicas de sustancias puras


Al trabajar en un laboratorio, con diversas sustancias, elementos y objetos, es preciso el conocimiento de las diferentes propiedades que estos presentan, para la recolección de datos. Para la realización de esta práctica, es necesario que se divida en dos partes, la primera que consiste en la determinación de la **densidad** de la sustancia líquida, y la segunda en la determinación del **punto de ebullición** de la sustancia problema.

Sustancia problema: es la muestra que se va a analizar, en este caso el etanol.

Etanol: Es el alcohol etílico, que se presenta en condiciones normales de presión y temperatura como un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78 °C.



Etanol. C₂H₅-OH

 **Densidad:** Se define como la cantidad de materia que posee un cuerpo respecto al espacio que ocupa. Si masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y volumen es el espacio que ocupa, entonces la densidad se puede definir como la masa contenida en un volumen determinado. Por ej. el ácido sulfúrico p/análisis tiene una densidad de 1,89g/ml, esto quiere decir que 1ml de este ácido pesa 1,89 gramos.

La fórmula de densidad es: $\delta = m / v$

Picnómetro: es un material de laboratorio empleado en la determinación indirecta de la densidad de líquidos, es un frasco pequeño con un tapón esmerilado, el cual posee un ducto central que permite la salida del líquido sobrante. La importancia de determinar la **densidad** de una muestra es conocer una propiedad física intensiva que permite tomar decisiones respecto a diferentes procesos, como el tipo de construcción respecto al grado de compactación de un suelo, o la selección de un material para diseñar un equipo, etc.

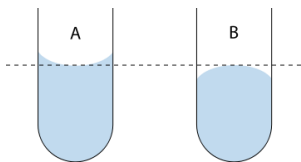


Picnómetro

Probeta: Un cilindro graduado, es un instrumento volumétrico, de vidrio o plástico, que permite medir volúmenes y sirve para contener líquidos. Está formado por un tubo generalmente transparente de unos centímetros de diámetro y tiene una graduación desde 0 ml hasta el máximo de la probeta, indicando distintos volúmenes. En la parte inferior está cerrado y posee una base que sirve de apoyo, mientras que la superior está abierta y suele tener un pico (permite verter el líquido medido). Miden volúmenes de 25ml, 50 ml, 100ml, 500ml y hasta 1 ó 2 litros.



Menisco: El menisco es la curva volteada de la superficie de un líquido que se produce en respuesta a la superficie de su recipiente. Esta curvatura puede ser cóncava o convexa, según si las moléculas del líquido y las del recipiente se atraen (agua y vidrio) o repelen (mercurio y vidrio), respectivamente.



*Si queremos saber la densidad de una sustancia y no contáramos con un picnómetro, debemos tomar una probeta de 50 o 100 ml, la llevamos a la balanza, pesándola limpia y seca. Anotamos el peso. Luego completamos hasta 50 ml o cm^3 exactos, hasta que la curvatura del menisco de la sustancia, en este caso el etanol, coincida con la graduación de 50cm^3 .

Una vez medido lo más exacto posible, llevamos a la balanza nuevamente. Anotamos ese peso.


La diferencia entre el peso total (probeta con alcohol) y el peso de la probeta vacía nos da el peso del alcohol, mejor dicho la masa del alcohol en ese volumen (50ml). Así:

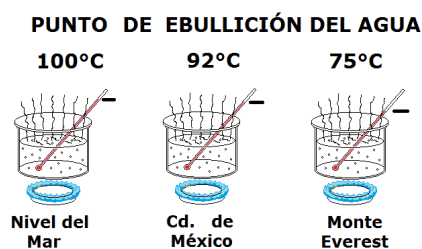
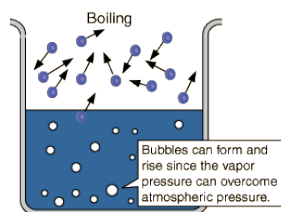
Peso de sustancia = **masa de alcohol** = **Peso total** – **Peso probeta**


Ahora podemos sacar la densidad, supongamos que la masa de los 50ml de etanol pesó 39,5g

Aplicando la fórmula: $\delta = m / v \rightarrow \delta = 39,5g / 50ml = 0,79g/ml$

La densidad del alcohol etílico: **0,79g/ml**

 **Punto de ebullición:** Temperatura a la que hierve un líquido. Es aquella temperatura en la cual la presión de vapor del líquido iguala a la presión atmosférica. Por eso cuando mayor es la altura con respecto al nivel del mar, la presión atmosférica es menor, entonces el punto de ebullición desciende. Un líquido a alta presión tiene un pto de ebullición más alto que cuando ese líquido está a la presión atmosférica. Ej. el agua hierve a 100 °C a nivel del mar, pero hierve a 93.4 °C a 1,905 metros de altitud.



 **Punto de fusión:** Es la temperatura a la cual un sólido cristalino cambia a estado líquido. En el punto de fusión, la fase sólida y líquida existen en equilibrio termodinámico. El punto de fusión de una sustancia depende de la presión y generalmente se especifica a una presión estándar, 1 atm. Cuando se considera como la temperatura del cambio inverso de líquido a sólido, se le conoce como el **punto de congelación** o el **punto de cristalización**.



Actividades:

1- Responde las preguntas después de leer la guía.

a) ¿Qué es el punto de ebullición? ¿Cambia el punto de ebullición de la sustancia, con respecto a la altura sobre el nivel del mar que se encuentra? Explica.

b) ¿Qué es la densidad de una sustancia?

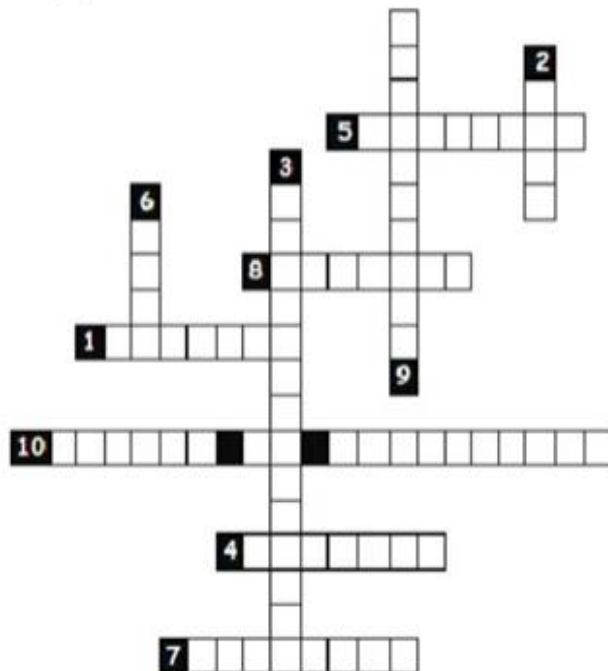
c) ¿Podrías determinar la densidad de 300ml de un aceite que pesa 270g?

2- Investiga las propiedades físicas de las siguientes sustancias y completa el cuadro:

Sustancia	Cloruro de sodio	Ácido clorhídrico	Agua
solubilidad			
densidad			
Punto de fusión			
Punto de ebullición			

3- Completar el crucigrama con los contenidos de la guía y tus conocimientos previos:

- 1) Es el espacio que ocupa una sustancia o cuerpo.
- 2) Es la cantidad de materia de una sustancia o cuerpo.
- 3) Son las propiedades que se pueden percibir a través de los sentidos.
- 4) Es el nombre dado a las propiedades en las cuales la composición interna de las sustancias no se ve afectada.
- 5) Es el nombre de las propiedades en las cuales las sustancias cambian su composición interna.
- 6) Esta propiedad está dada por la acción de la gravedad sobre los cuerpos sustancias.
- 7) Es la relación que se establece entre la masa y el volumen de un cuerpo y es expresada en gr /ml, Kg/L o mg/cm³.
- 8) Sinónimo de propiedad de la materia que es para cualquier sustancia.
- 9) Sinónimo de propiedad de la materia que es solo para un grupo de sustancias.
- 10) Son las formas en las cuales se manifiesta una sustancia (sólido, líquido o gaseoso. Además de coloidal.



*Las guías deben enviarse al correo: anastaciagarcias@gmail.com

Bibliografía:

María F. Royert G. Laura C. Silva M. Ana M. Cáceres R. Ingeniería. Universidad Pontificia Bolivariana– Colombia. (2013)

Directivo: Jorge Grosso.