



DENSIDAD DE LA MATERIA

TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

Resumen

La realización de prácticas de laboratorio no sólo es una actividad que acerca los contenidos a los alumnos y les permite in situ observar lo estudiado en las clases de teoría, también son necesarias para acercar la ciencia a los alumnos y que comprendan el método científico y se familiaricen con un espacio, unos materiales y otro modo de trabajar y de esta manera experimenten y aprendan con las ciencias. Con esta finalidad presento varias prácticas sencillas que pueden ayudarnos como docentes a mejorar nuestras clases y favorecer el aprendizaje de nuestros alumnos.

Palabras clave

Densidad

Sublimación

Filtración

1. INTRODUCCIÓN

Expongo a continuación el desarrollo de tres prácticas de laboratorio que podrán realizarse durante una hora de duración aproximadamente a excepción de la última que necesita para su desarrollo dos sesiones: determinación de la densidad de varios objetos, separación de los componentes de una mezcla por sublimación y separación de los componentes de una mezcla por filtración.

2. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE VARIOS OBJETOS

OBJETIVOS

1. Entender el concepto de densidad
2. Aprender a determinar la densidad
3. Hallar la densidad de distintos objetos (sólidos, líquidos).





FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La densidad es una propiedad característica de la materia. Es la magnitud física que relaciona la masa de un cuerpo (cantidad de materia que tiene dicho cuerpo) con el volumen que este ocupa.

Al ser una propiedad característica nos sirve para identificar a la materia, ya que no hay dos sustancias puras que tengan la misma densidad.

En el Sistema Internacional su unidad es kilogramo por metro cúbico (kg/m^3) y su fórmula matemática es $d = m/v$.

MATERIAL NECESARIO

Los materiales que son necesarios para esta experiencia son los siguientes:

- bola de acero
- barra de tiza
- zinc
- alcohol
- balanza
- calibre
- probeta

- A) Para hallar la densidad de sólidos regulares (tiza y bola de acero) en primer lugar hallaremos la masa con la balanza. En segundo lugar hallaremos sus dimensiones con el calibre (el diámetro en la bola de acero y longitud diámetro de la base de la tiza).
- B) Para hallar la densidad de sólidos irregulares (trozo de zinc), en primer lugar hallamos la masa en la balanza y en segundo lugar hallamos su volumen por el desplazamiento del agua en una probeta.
- C) Para hallar la densidad de un líquido (alcohol), en primer lugar pesaremos la probeta vacía y luego pesaremos la probeta con la masa de líquido a determinar y así obtendremos la masa. En segundo lugar el volumen viene determinado por la medida de la probeta.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación los resultados se recogen en una tabla (tabla A) como la que se expone a continuación con todos los datos obtenidos en la bola de acero, la tiza, el zinc y el alcohol. En este caso los resultados son los trabajados en una práctica real con los alumnos.



TABLA A:

MATERIAL	MASA (gramos)	DIMENSIONES (centímetros)	VOLUMEN (centímetros cúbicos)	DENSIDAD (gramos por centímetro cúbico)
Bola de acero	68.35 g	Diámetro:2.5cm Radio:1.25 cm	$V = 8.17 \text{ cm}^3$	$D = m/v = 8.36 \text{ g/cm}^3$
tiza	4.68 g	Radio: 0.51 cm Altura: 7.97 cm	$V = 6.5 \text{ cm}^3$	$D = 4.68 / 6.5 = 0.70 \text{ g/cm}^3$
zinc	1.33 g		$V = 0.5 \text{ cm}^3$	$D = 1.33 / 0.5 = 2.66 \text{ g/cm}^3$
alcohol	$65.80 \text{ g} - 58.16 = 7.64$		$V = 10 \text{ cm}^3$	$D = 7.64 / 10 = 0.76 \text{ g/cm}^3$

Pueden realizarse según el número de alumnos varios grupos y en otra tabla (tabla B) se mostrarán los resultados de densidad para cada objeto.

TABLA B:

GRUPO	BOLA DE ACERO	TIZA	ZINC MINERAL	ALCOHOL
1	8.36 g/cm^3	0.70 g/cm^3	2.66 g/cm^3	0.764 g/cm^3
2	10.46 g/cm^3	0.5 g/cm^3	4.84 g/cm^3	0.69 g/cm^3
3	607 g/cm^3	1.46 g/cm^3	4.2 g/cm^3	0.4 g/cm^3
4	8.44 g/cm^3	1.47 g/cm^3	5.83 g/cm^3	0.77 g/cm^3
5	3 g/cm^3	0.52 g/cm^3	4 g/cm^3	0.10 g/cm^3

Y en una última tabla (tabla C) reflejar la media de las densidades de todos los grupos para los diferentes objetos tal y como se recogen a continuación:

TABLA C:

MATERIALES	VALOR MEDIO DE DENSIDAD
BOLA DE ACERO	$(8.36+10.46+6.7+8.44+3.8) / 5 = 7.55 \text{ g/cm}^3$
TIZA	$(0.70+0.5+1.46+1.47+0.52) / 5 = 0.93 \text{ g/cm}^3$
ZINC	$(2.66+4.84+4.2+5.83+4) / 5 = 4.3 \text{ g/cm}^3$
ALCOHOL	$(0.76+0.69+0.4+0.77+0.1) / 5 = 0.54 \text{ g/cm}^3$



CONCLUSIONES

Todos los cálculos de esta experiencia quedan reflejados en tablas, las cuales analizaremos a continuación:

En la tabla A se han "pesado" las diferentes sustancias, siempre en gramos, a continuación sus dimensiones (cm), después sus volúmenes expresados en cm^3 y por último su densidad la hallamos dividiendo la masa entre el volumen.

En la tabla B podemos observar la diferencia al calcular la densidad en los cuerpos cuando se hace en grupos distintos y aunque los datos numéricos son distintos no coinciden se acercan mucho lo que nos lleva a la conclusión que las medidas que se hacen y los cálculos son aceptables.

En la tabla C lo que se recoge son los cálculos con los que se obtiene la media entre todos los resultados y por tanto saber que grupo se acerca más a la media.

A través de esta práctica el alumnado entiende el concepto de densidad tantas veces estudiado, aprende a determinar la densidad puesto que tienen que calcularla, aprenden a utilizar diferentes procedimientos para hallar la densidad de distintos objetos y por último aprenden a diferenciar entre los conceptos de masa y peso.





3. SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA POR SUBLIMACIÓN

OBJETIVOS

Separar los componentes de una mezcla formada por cloruro de sodio y yodo mediante sublimación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El yodo es un sólido que funde a 114°C y hierve a 183°C . A temperaturas inferiores a su punto de fusión es lo suficientemente volátil para que encerrado en un recipiente se distinga del color característico de su vapor. Si el vapor llega a la superficie fría vuelve a cristalizar sobre ella sin pasar por el estado líquido. Este fenómeno se conoce como sublimación. Aprovechemos pues, la sublimación del yodo para separarlo de la sal común que no sublima.

MATERIAL NECESARIO

- cápsula de porcelana
- cucharilla – espátula
- vaso de precipitados
- rejilla con amianto
- mechero Bunsen
- soporte universal
- aro metálico
- doble nuez
- balanza
- yodo
- cloruro sódico

PROCEDIMIENTO

En primer lugar -se mezcla en la cápsula de porcelana 1 gramo de cloruro sódico y 0.3 gramos de yodo.

En segundo lugar - se pasa al vaso de precipitados y se coloca encima de él la cápsula de porcelana con un poco de agua fría en su interior.

En tercer lugar - se calienta suavemente y se observará los vapores de yodo por todo el vaso.

En cuarto lugar - cuando los vapores llegan al fondo de la cápsula de porcelana que está fría volverán a cristalizar, habiéndose conseguido separar la mezcla.

En quinto lugar – observamos los cristales del yodo formados en la cápsula.



PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Al principio se pesa 1 g de cloruro sódico y 0.3 g de yodo y lo vertimos en la cápsula de porcelana. Una vez mezclados lo echamos en el vaso de precipitados. La cápsula de porcelana la limpiamos y ponemos agua. Montamos el soporte universal, la doble nuez y la rejilla de amianto y ponemos el vaso de precipitados encima y en el vaso colocamos la cápsula de porcelana encima. Todo esto se calienta y observamos la evaporación del yodo que al taparse con el fondo de la cápsula de porcelana fría se cristaliza de nuevo.

Al observar la mezcla nos damos cuenta de los siguientes efectos:

- al poco tiempo empieza a evaporarse el yodo y lo hace con un vapor de color violeta y en el fondo del vaso de precipitado es casi negro.
- a los pocos segundos empiezan a aparecer una especie de remolinos violetas.
- a continuación se aprecian brillantes por las paredes del vaso de precipitado.
- las bolitas de yodo que estaban en el fondo del vaso de precipitado desaparecen y las últimas evaporaciones de yodo (violeta) se hacen cada vez mas claras (hasta que desaparecen definitivamente) y en el fondo del vaso de precipitados solo queda sal (Na Cl).
- en el fondo de la cápsula de porcelana se aprecia un color negro y unos brillantes por la evaporación del yodo. Estos cristales son de color gris metálico y brillan mucho por el proceso de cristalización .

Con esta práctica el alumnado observará cambios de estado: paso directo de gas a sólido y viceversa (sublimación) y evaporación. Utilizarán la observación (al ver la evaporación y sublimación del yodo) y la descripción (al redactar la experiencia) como habilidades intelectuales.

4. SEPARACIÓN DE MEZCLAS POR FILTRACIÓN

OBJETIVOS

1. separar los componentes de una mezcla por filtración con una previa disolución.
2. saber emplear un filtro de pliegues.
3. entender la técnica de filtración como método de separación de mezclas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Una mezcla es una combinación de dos o mas sustancias. Estas pueden ser homogéneas y heterogéneas. La diferencia entre ambas es que una tiene aspecto uniforme y presenta las mismas propiedades en todas las partes de la mezcla, mientras que la otra no es uniforme y presenta diferentes propiedades. Todas ellas se separan por procedimientos físicos o mecánicos que son:

- a) mezcla heterogénea: filtración, sublimación, decantación y separación magnética.
- b) mezcla homogénea: cristalización, destilación, cromatografía y evaporación a sequedad.

La filtración es el método de separación que nos ocupa esta experiencia y se utiliza cuando se dispone de una mezcla heterogénea en los que alguno de sus componentes es líquido o bien es soluble en agua que es nuestro caso.

MATERIAL NECESARIO

- trípode
- rejilla metálica
- varilla agitadora
- mortero
- vaso de precipitados
- mortero
- espátula
- frasco lavador
- cristizador
- papel de filtro
- embudo de vidrio
- erlenmeyer
- mechero Bunsen
- balanza
- microscopio
- cloruro sódico(Na Cl)
- arena

PROCEDIMIENTO

1. mezclar 18 g de Na Cl con 2 g de arena.
2. triturar en el mortero y observar la mezcla.
3. anotar las observaciones. Disolver la mezcla en el vaso de precipitados con unos 50 ml de agua destilada caliente.
4. Disponer el embudo con un filtro de pliegues y filtrar la disolución recogiendo el líquido en el erlenmeyer.
5. Sacar el filtro del embudo y ponerla extendido para que se seque. Anotar las características de las sustancias recogidas en el filtro.
6. Calentar el filtrado durante unos 20 minutos y dejarlo enfriar.
7. Pasarlo a un cristizador, lo dejaremos unos días y observaremos más tarde como se han formado cristales de Na Cl.
8. Observaremos los cristales al microscopio, anotando las observaciones y calcularemos el rendimiento obtenido.



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Pesamos 18g de Na Cl y 2 g de arena, lo trituramos en el mortero. Calentamos 50 ml de agua y vertimos la disolución en el agua. A continuación filtramos la disolución en el embudo. Volvemos a calentar la disolución durante 20 minutos y esperamos que se enfríe y lo depositamos en el cristalizador. Mas tarde (una semana después) veremos los cristales al microscopio.

Rendimiento obtenido ($Zn SO_4$):

$$30 \text{ g } Zn SO_4 / 100 \text{ Zn } SO_4 = 25.21 / x$$

$$X = (100 \cdot 25.21) / 30 = 84.03 \%$$

Las consecuencias que pueden extraerse son las siguientes:

1. A partir de una disolución se pueden extraer cristales (con una filtración)
2. Los cristales formados tienen una geometría muy distinta a visu que cuando se les observa al microscopio.

BIBLIOGRAFÍA

Arregui, Antonio.(1990). Prácticas de Ciencias Naturales: Biología, Física y Química. Enseñanza Secundaria. Oikos – Tau.

www.aula21.net

www.agapea.com.

