

CUADERNILLO DE FÍSICO-QUÍMICA

GRUPO EDUCATIVO MARÍA

2º AÑO ESB



UNIDAD III Mezclas y Soluciones

ALUMNO:

AUTOR:

Prof. Lic. CLAUDIO NASO

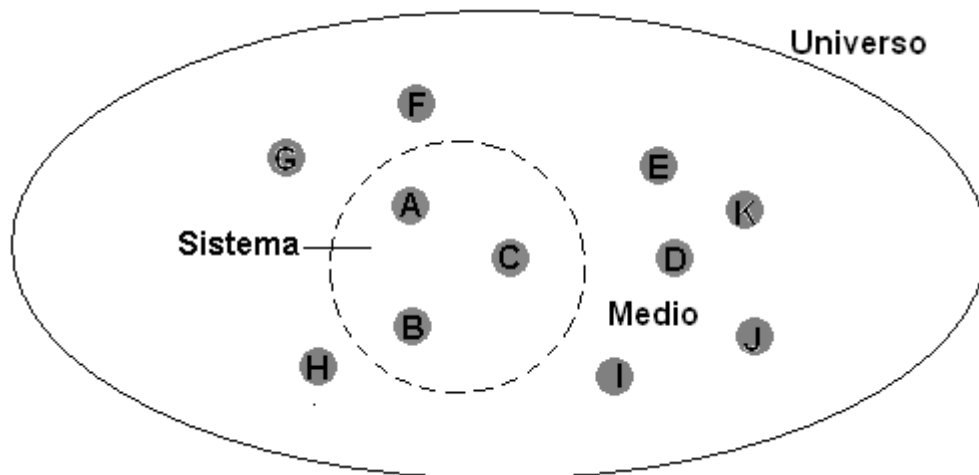
3.1- Mezclas y Soluciones

3.1.1- Introducción

Como discutimos en el Trabajo Práctico N° 1, el componente común a todos los cuerpos es la materia. Todo ente material ocupa un lugar en el espacio (tiene volumen) y posee masa. Existen distintos tipos de materiales que forman los cuerpos. Un Plato de vidrio y un vaso de vidrio son cuerpos diferentes formados por el mismo material. Un plato de porcelana y un plato de porcelana son cuerpos iguales formados por distintos materiales. Cuando estudiamos un cuerpo desde el punto de vista químico, nos interesa su composición; por ejemplo el metal que forma un anillo, independientemente de la forma o el tamaño de éste. Las propiedades características del metal con que el anillo está construido seguirán siendo las mismas aunque con ese metal se fabrique una pulsera.

3.1.2 Sistemas materiales

Un sistema material, es una porción del universo que se aísla para ser estudiada. Para un químico, un sistema, constituye un objeto sobre el cual trabajará o investigará.



Todo lo que forma parte del universo y no es sistema se denomina medio.

Es evidente que el sistema y el medio pueden interactuar, como ya vimos a partir de diferentes tipos de fuerzas.

En estas interacciones, el sistema puede ganar o perder materia y también puede ganar o perder energía.

Cuando el sistema intercambia materia y energía con el medio decimos que es un sistema abierto.

Si el sistema solo intercambia energía con el medio, lo denominamos cerrado.

Por último, si no intercambia ni materia ni energía, diremos que es un sistema aislado.

Los sistemas pueden estar formados por varios cuerpos, pero a su vez estos cuerpos pueden ser formados por varios componentes (sustancias). Los sistemas formados por más de un componente se denominan mezclas.

Por ejemplo un sistema formado por un componente sería: El agua contenida por un vaso o un puñado de clavos de hierro, etc.

En cambio una mezcla sería por ejemplo: agua salada contenida en un vaso o Arena y agua contenidos en un vaso, etc.



Agua destilada



Agua y arena

Todos los sistemas materiales poseen propiedades cualitativas, es decir cualidades que impresionan nuestros sentidos (sabor, olor) y también propiedades cuantitativas, es decir, que pueden ser medidas (masa, dureza)

Además, al interactuar unos con otros, pueden producir diferentes fenómenos, por ejemplo, si un sistema formado por oxígeno, interactúa con otro formado por hierro, en la interacción se formará óxido de hierro.

Algunas propiedades dependen de la cantidad de materia que conforma al sistema. A estas propiedades se las llama extensivas, por ejemplo: el volumen, el peso, la superficie, la masa, etc.

Otras propiedades no dependen de la cantidad de materia sino del tipo de sustancia que conforma el sistema. A estas propiedades se las denomina intensivas. Por ejemplo: La dureza, la densidad, el peso específico, el calor específico, etc.

3.1.2.1- Densidad:

Una de las propiedades intensivas más importantes es la densidad.

Es frecuente escuchar un viejo chiste ¿Qué pesa más, un kilo de plomo o un kilo de plumas? La respuesta es sencilla, ambos tienen un kilogramo de masa.

Sin embargo es común que algún amigo desprevenido responda que pesa más el kilo de plomo. ¿Cuál es la razón de su confusión?

Lo que confunde a las personas, es que un kilo de plomo ocupa mucho menos volumen que un kilo de plumas.

Es esta relación entre la masa y el volumen de un cuerpo la que da origen a una nueva magnitud denominada densidad.

La densidad es una propiedad intensiva ya que como veremos a continuación, depende del tipo de sustancia con que esta constituido el cuerpo pero no depende de la cantidad de materia.

Experimentalmente se puede observar que la masa de un cuerpo macizo de cualquier sustancia es directamente proporcional a su volumen.

Definición:

La densidad de una sustancia es una magnitud escalar que se obtiene como el cociente entre la masa de una muestra maciza de dicha sustancia y su volumen.

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

O despejando:

$$m = \delta \cdot V \quad \text{o} \quad V = \frac{m}{\delta}$$

Unidades:

$$[\delta] = \frac{[m]}{[V]} = \frac{g}{cm^3} \quad \text{o} \quad \frac{kg}{m^3}$$

Por ejemplo la densidad del agua a 4°C es de 1 g/cm³, esto significa que cada centímetro cúbico de agua tiene una masa de 1 gramo.

Observen dos cosas:

1º- la densidad es una propiedad intensiva, pues 1 litro de agua tiene la misma densidad que 1000 litros. Cada cm³ tiene 1 gramo de masa.

2º- La densidad depende de la temperatura debido a que el volumen de un cuerpo depende de ella.

Tabla de densidades a 4°C					
Nº	sustancia	δ (g/cm ³)	Nº	sustancia	δ (g/cm ³)
1	Aceite	0,9	6	Glicerina	1,2
2	Agua	1	7	Hierro	7,85
3	Alcohol	0,82	8	Mercurio	13,6
4	Aluminio	2,7	9	Oro	19,1
5	Corcho	0,22	10	Plomo	11,3

Ejemplos:

1- ¿Qué significa que la densidad del plomo sea 11,3 g/cm³?

Significa que cada cm³ de plomo tiene una masa de 11,3 g.

2- Billy the Kid asalta un banco y roba ocho lingotes de oro. Si cada lingote mide 10 cm de ancho, 30 cm de largo y 6 cm de altura ¿Qué masa deberá cargar?

Datos:

$$\delta = 19,1 \text{ g/cm}^3 ; l = 30 \text{ cm} ; a = 10 \text{ cm} ; h = 6 \text{ cm}$$

Calculamos el volumen de un lingote:

$$V = l \cdot a \cdot h = 30 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 1800 \text{ cm}^3$$

Calculamos la masa de un lingote:

$$m = \delta \cdot V = 19,1 \text{ g/cm}^3 \cdot 1800 \text{ cm}^3 = 34380 \text{ g} = 34,38 \text{ kg}$$

Luego los ocho lingotes tendrán una masa total (m_T) de:

$$m_T = m \cdot 8 = 34,38 \text{ kg} \cdot 8 = 275 \text{ kg}$$

Muchas veces, los directores de cine no tienen en cuenta esta propiedad intensiva y es común ver en una película que dos piratas transportan fácilmente un cofre lleno de oro.

3.2- Sistemas homogéneos y heterogéneos

Todos los materiales se caracterizan por sus propiedades intensivas, esto nos permite por ejemplo detectar de qué sustancia está hecho un cuerpo.

Pero hay sistemas que no tienen en todos sus componentes las mismas propiedades intensivas. Por esta razón los sistemas materiales se pueden clasificar en homogéneos y heterogéneos.

3.2.1- Sistemas homogéneos:

Si cuando analizamos las propiedades intensivas de un sistema encontramos que tiene valores constantes en cualquier zona de éste, por ejemplo, tiene la misma densidad en cualquiera sea la muestra que tomemos, decimos que se trata de un sistema homogéneo.

Por ejemplo: agua pura o agua salada, o alcohol o agua azucarada. Etc.

3.2.2- Sistemas heterogéneos:

Si, al analizar un sistema material, encontramos variación en los valores de las propiedades intensivas en por lo menos dos zonas del sistema, por ejemplo separamos una parte del sistema y al medir su densidad notamos que es diferente a la de otra parte, decimos que el sistema es heterogéneo.

Por ejemplo: agua con hielo o agua con aceite o arena con limadura de hierro. Etc.

A cada parte del sistema que podamos identificar que tiene distintos valores para las propiedades intensivas, se la denomina fase.

Es decir, mientras que los sistemas heterogéneos tienen dos o más fases, los homogéneos tienen solo una.

Por ejemplo, un sistema formado por agua y arena está formado por 2 fases

En un sistema formado por un vaso lleno con soda, se identifican 3 fases: la sólida del vidrio del vaso, la líquida del agua y la gaseosa de las burbujas del dióxido de carbono.

Las fases tienen límites claros, definidos, que pueden notarse a simple vista o, mediante instrumentos ópticos adecuados (lupa, microscopio). A estos límites o superficies de discontinuidad los llamamos interfases.

3.2.3- Componentes de un sistema:

Como dijimos al comenzar este capítulo, en algunas ocasiones, los sistemas están compuestos por un único componente, por ejemplo, si defino como sistema el agua pura que contiene un vaso. Pero en la mayoría de los casos, los sistemas están formados por varios componentes. Por ejemplo si defino como sistema el vaso con agua, tengo dos componentes que son el vidrio y el agua, al mismo tiempo, se trata de dos fases.

Repetimos que a los sistemas formados por varios componentes se los denomina mezclas.

3.2.4- Soluciones:

Cuando mezclamos dos componentes y el sistema conformado es homogéneo por ejemplo agua con sal decimos que se trata de una solución, en este caso una solución de sal en agua.

Al componente que se encuentra en mayor proporción se lo denomina **solvente** y al que se encuentra en menor proporción se lo denomina **soluto**.

La composición de las soluciones, en general, sólo puede variar dentro de ciertos límites. Por ejemplo, a 20 °C no se disuelven más de 36 g de sal común en 100 g de agua.

Cuando un solvente que se encuentra a cierta temperatura contiene el máximo de soluto posible, decimos que la solución está saturada.

La solubilidad de un componente en otro depende de la temperatura. En el caso de un sólido disuelto en un líquido, a mayor temperatura, mayor será la masa de soluto que se podrá agregar hasta saturarla.

En el caso de un gas disuelto en un líquido, cuanto menor sea la temperatura, mayor es la masa de gas que puede estar disuelta.

Resumiendo:

Según Nº de componentes / Según Nº de fases	SUSTANCIA (un componente)	MEZCLA (varios componentes)
SISTEMA HOMOGÉNEO	Cobre	Solución de azúcar en agua
	Agua	Aire (Nitrógeno, oxígeno, otros)
	Oxígeno	
SISTEMA HETEROGÉNEO	Agua con trozos de hielo	arcilla y agua Aceite y vinagre

Sustancias y soluciones

Es importante distinguir las diferencias entre una sustancia compuesta y una solución. Mientras que las sustancias tienen siempre las mismas propiedades intensivas, las soluciones las varían según sea la proporción de solvente y soluto.

Por ejemplo, El agua es una sustancia compuesta por hidrógeno y oxígeno pero estos solo se pueden encontrar en la misma proporción según indica la fórmula que todos conocemos H_2O y sus propiedades intensivas son siempre las mismas.

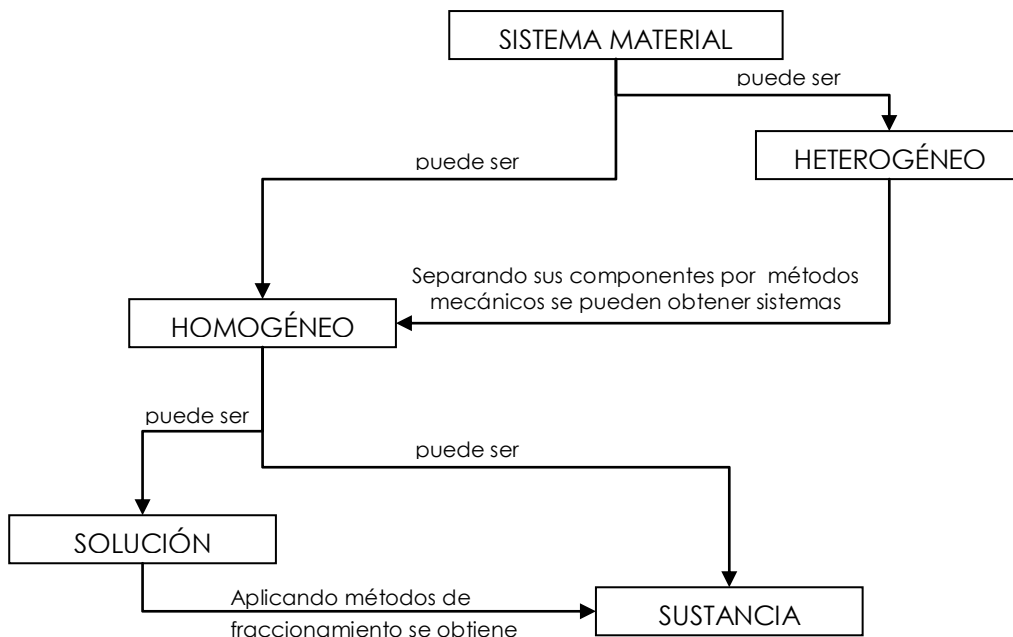
En cambio una solución agua salada puede tener diferentes proporciones y sus propiedades intensivas (por ejemplo la densidad) cambian en la medida que las proporciones de agua y sal cambien.

3.2.5- Separación de los componentes de una mezcla:

Podemos utilizar las diferencias en las propiedades de los sistemas materiales para lograr la separación de sus componentes.

Así, las distintas fases que forman un sistema heterogéneo pueden separarse, aprovechando sus diferentes propiedades, por métodos mecánicos (decantación, filtración, tamización, etcétera).

Cada una de las fases separadas puede estar formada por uno o varios componentes. En este segundo caso, la aplicación de métodos de fraccionamiento (destilación, cristalización) permitirá separar cada uno ellos.

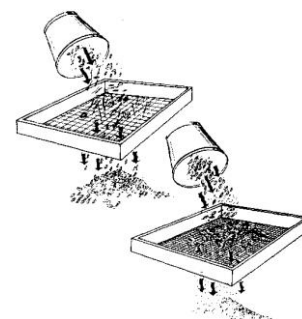


3.2.5.1-Métodos de separación

Separación de sólidos mezclados con sólidos:

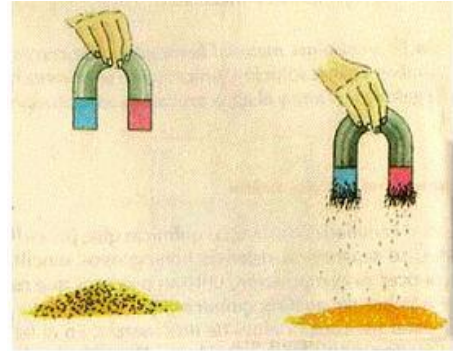
Tamización:

Consiste en un marco que tiene un alambre tejido. Cuando el tamaño de las partículas de dos sustancias sólidas es diferente, por ejemplo arena y piedras, se la vuelca en un tamiz y sacudiéndolo suavemente se hace pasar la arena quedando las piedras en el tamiz.

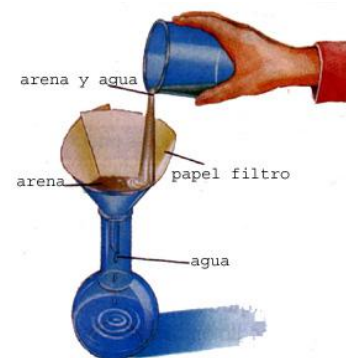


Imantación:

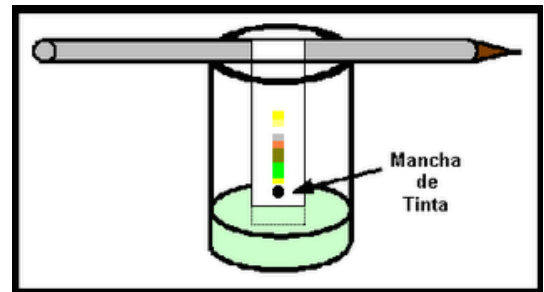
Permite separar partículas de materiales ferromagnéticos de otras que no lo son. Por ejemplo limadura de hierro de arena. (Los materiales ferromagnéticos son el hierro, el níquel, el acero). Consiste en utilizar un imán de modo que las partículas ferromagnéticas se pegan a él separándose de l resto de la mezcla.

**Separación de sólidos mezclados con líquidos:****Filtración:**

Consiste en hacer pasar por un papel poroso (papel de filtro) una mezcla de líquido y sólido, por ejemplo arena y agua. El sólido quedará retenido por el filtro y el líquido será recogido en un recipiente.

**Cromatografía:**

En este método se aprovecha el fenómeno de capilaridad para separar componentes de una mezcla compleja. El líquido al ascender por capilaridad en un cuerpo absorbente, por ejemplo un papel secante, arrastra selectivamente diferentes componentes de la mezcla hasta diferente altura dando origen a diferentes barras de colores.

**Decantación:**

Se deja en reposo la mezcla y el sólido precipita en el fondo del vaso. Luego se extrae la fase líquida volcando el contenido con cuidado en otro recipiente.

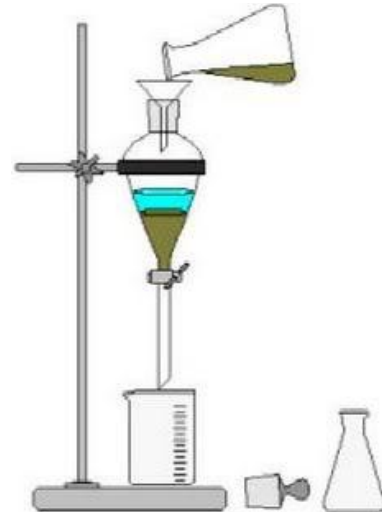
Centrifugación:

El proceso de decantación se puede acelerar utilizando un dispositivo llamado centrífuga.



Separación de líquidos mezclados con líquidos:**Decantación:**

Este método se utiliza cuando se tiene mezclados dos líquidos no miscibles. Se utiliza una ampolla de decantación como la de la figura. Se coloca la mezcla y se la deja reposar hasta que se separan las fases. El líquido de menor densidad queda en la parte superior. Abriendo el grifo se deja salir el líquido de mayor densidad que se encuentra en la parte inferior de la ampolla.

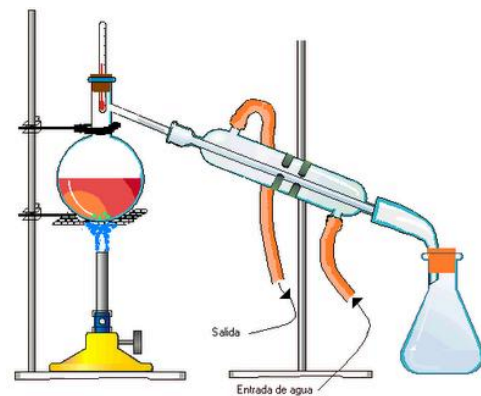
**3.2.5.2-Métodos de Fraccionamiento:**

Se utiliza para separar los componentes de una solución ya que los métodos mecánicos no nos permiten hacerlo. Son la destilación simple y fraccionada y la cristalización.

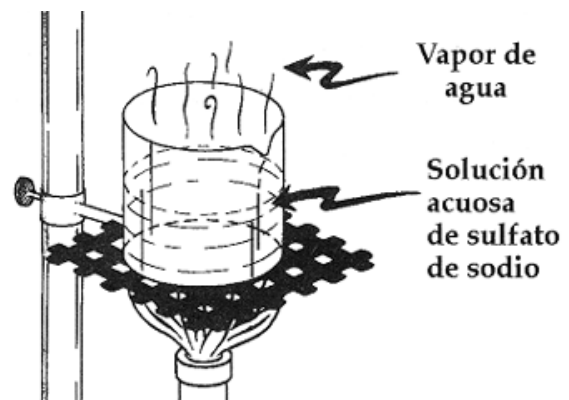
Destilación Simple:

Permite separar un componente líquido de la solución haciendo que pase del estado líquido al gaseoso y luego de extraerlo se lo hace condensar en otro recipiente. Se puede utilizar para separar el agua de la sal en una solución de cloruro de sodio en agua.

Para realizar esta operación se utiliza un equipo de laboratorio como el de la figura llamado destilador.

**Evaporación:**

Se utiliza para recuperar el componente sólido de una solución. Consiste en evaporar lentamente el solvente hasta que queden en el recipiente (cristalizador) los cristales del sólido que componía la mezcla.



Analicemos en un ejemplo de la vida diaria el uso de métodos de separación. Al preparar café, utilizamos agua caliente para disolver algunas de las sustancias presentes en el café molido (no instantáneo), que se separan así de las que son insolubles. Luego filtramos, para separar la fase sólida (la borra) de la solución (el café).

El químico se encuentra continuamente con sistemas materiales a los que debe aplicar métodos de separación de fases o métodos de fraccionamiento, algunos de los cuales son tan comunes como los que se acaban de mencionar. Por ejemplo, decantación, centrifugación, destilación, cristalización, etc. Pero en determinados casos, la utilización de estos métodos no es suficiente, y entonces debe recurrir a otros más complicados, como por ejemplo la cristalización fraccionada, la destilación fraccionada, etc.

3.2.6- Composición de los sistemas materiales

Para trabajar con las diferentes sustancias ya sea en la industria o en la investigación científica, es muy importante conocer la composición de los sistemas materiales utilizados. Como vimos, para conocer un sistema será importante conocer los componentes que lo forman aplicando los diferentes métodos de separación que estudiamos.

Por otra parte, es claro que un sistema tiene una masa total que corresponde a la suma de las masas de cada componente que lo forma. La medición de estas masas se denomina gravimetría y nos permitirá obtener una información muy valiosa de nuestro sistema. Por ejemplo, podemos indicar que una mezcla está formada por 80 g de polvo de carbón, 25 g de hierro y 145g de arena. Sin embargo es mucho más útil indicar estos datos en forma de porcentajes, en cuyo caso estamos indicando la composición centesimal del sistema, es decir, referida a 100 g de mezcla. En el ejemplo, tendremos 32% polvo de carbón, 10% de hierro y 58% de arena.

3.2.6.1- ¿Cómo logramos estos porcentajes?

Primero sumamos las masas de cada componente para obtener la masa total de la mezcla:

$$m_T = 80\text{g} + 25\text{g} + 145\text{g} = 250\text{g}$$

Consideramos ahora que esta masa es el 100% de la masa de la mezcla y hallamos cada porcentaje, para ello usamos una relación directamente proporcional:

$$\frac{m_{\text{carbón}}}{m_T} = \frac{x}{100\%}$$

$$\frac{80\text{g}}{250\text{g}} = \frac{x}{100\%} \Rightarrow x = \frac{80\text{g} \cdot 100\%}{250\text{g}} = 32\%$$

$$\frac{m_{\text{Fe}}}{m_T} = \frac{x}{100\%}$$

$$\frac{25\text{g}}{250\text{g}} = \frac{x}{100\%} \Rightarrow x = \frac{25\text{g} \cdot 100\%}{250\text{g}} = 10\%$$

$$\frac{m_{\text{arena}}}{m_T} = \frac{x}{100\%}$$

$$\frac{145\text{g}}{250\text{g}} = \frac{x}{100\%} \Rightarrow x = \frac{145\text{g} \cdot 100\%}{250\text{g}} = 58\%$$

3.2.6.2- Composición masa en volumen

Otra forma de expresar la composición de una mezcla es indicar la relación entre la masa de cada componente y el volumen y el volumen de la solución.

Una solución acuosa al 25% m/V (masa en volumen) de cloruro de sodio tiene 25 g de sal disueltos en 100 cm³ de solución.

3.2.6.3- Composición volumen en volumen

Si en cambio el sistema en estudio está formado por 20 cm³ de alcohol disueltos en 30 cm³ de agua, siendo 50 cm³ el volumen de la solución resultante, su composición centesimal en volumen será 40% V/V (volumen en volumen) de alcohol y 60% V/V de agua.

Ejemplo:

Se tienen 25,0 g de azufre, 50,0 g de limaduras de hierro, 15,0 g de cuarzo y 50,0 g de agua contenidos en un recipiente.

a) ¿Por qué decimos que forman un sistema?

Porque es la parte del universo que nos interesa en este momento, y que estudiaremos.

b) ¿Cuáles son sus componentes?

Azufre (sustancia simple), hierro (sustancia simple), cuarzo (sustancia compuesta) y agua (sustancia compuesta).

c) Si necesitamos las limaduras de hierro para un experimento, ¿cómo podemos separarlas? ¿En qué nos basamos para hacerlo?

Con un imán podríamos sacar el hierro, basándonos en la propiedad física del hierro de ser atraído por un imán (magnetismo).

d) Si en el sistema hubiera 100 g de limaduras de hierro, ¿hubiésemos utilizado el mismo procedimiento? ¿Por qué?

Sí, porque la capacidad de ser atraído por un imán es una propiedad intensiva, independiente de la masa de hierro.

e) ¿Cómo podríamos expresar cuantitativamente la composición del sistema original?

Considerando las masas de cada componente, la masa total del sistema será:

$$m_T = m_{\text{azufre}} + m_{\text{hierro}} + m_{\text{cuarzo}} + m_{\text{agua}} = 25\text{g} + 50\text{g} + 15\text{g} + 50\text{g} = 140\text{g}$$

Calculando los porcentajes, por ejemplo para el azufre, obtenemos

$$\frac{m_{\text{azufre}}}{m_T} = \frac{x}{100\%}$$

$$\frac{25\text{g}}{140\text{g}} = \frac{x}{100\%} \Rightarrow x = \frac{25\text{g} \cdot 100\%}{140\text{g}} = 17\%$$

Los otros porcentajes se calculan de igual manera y son: 35,7% de hierro, 10,7% de cuarzo y 35,7% de agua.

3.3- Preguntas y problemas

3.3.1.1- ¿Qué estudia la Química?

3.3.1.2- ¿En qué formas o estados se presenta la materia?

3.3.1.3- ¿A qué llamamos sistema material?

3.3.1.4- ¿Qué son los componentes de un sistema?

3.3.1.5- ¿Qué propiedades sirven para caracterizar e identificar los distintos componentes de un sistema?

3.3.2-Densidad:

3.3.2.1- Calcular la densidad de un cuerpo que tiene una masa de 474,6 g y mide 2 cm de ancho 7 cm de largo y 3 cm de altura.

3.3.2.2- Calcular la masa de un cubo de hierro de 15 cm de arista.

3.3.2.3- Calcular el volumen que ocupa un cuerpo de aluminio macizo que tiene una masa de 5 Kg.

3.3.2.4- Una pieza de oro de masa 12,82 g tiene un volumen de 0,663 cm³. ¿Cuál es la densidad del oro? ¿Qué volumen ocuparán 200 mg de oro?

3.3.3- Mezclas y soluciones

3.3.3.1- ¿Cómo se define un sistema homogéneo?

3.3.3.2- ¿A qué se denomina sistema heterogéneo?

3.3.3.3- ¿Qué métodos se pueden aplicar para la separación de los componentes de un sistema?

3.3.3.4- ¿Cómo es posible decidir si un sistema material homogéneo es una solución o una sustancia?

3.3.3.5- ¿Cómo se puede describir cuantitativamente la composición de un sistema?

3.3.3.6- Discutir si los siguientes sistemas son homogéneos o no:

- a) aire que respiramos
- b) carbón y kerosén.
- c) agua potable
- d) agua destilada

3.3.3.7- ¿Cuáles de estas afirmaciones son correctas y cuáles no? Justificar.

- a) Un sistema con un solo componente debe ser homogéneo.
- b) Un sistema con dos componentes líquidos debe ser homogéneo.
- c) Un sistema con varios componentes distintos debe ser heterogéneo.
- d) Por descomposición del agua se obtiene el elemento oxígeno y el elemento hidrógeno.
- e) El óxido de sodio está formado por el elemento oxígeno y el elemento sodio.

3.3.3.8- Las siguientes proposiciones se refieren a un sistema formado por 3 trozos de hielo flotando en una solución acuosa de cloruro de sodio (sal común). Marcar las correctas y justificar su elección.

- a) Es un sistema homogéneo.
- b) El sistema tiene 2 interfases.
- c) El sistema tiene 3 componentes.
- d) Los componentes se pueden separar por destilación.

4.3.9- Dado el siguiente sistema: agua-aceite-cuarzo

- a- ¿Es homogéneo o heterogéneo?
- b- ¿Cuáles son sus componentes?
- c- ¿Cuántas fases hay y cuáles son?

3.3.3.10- Se tiene azúcar y sal (cloruro de sodio) disueltos en agua. Señalar las afirmaciones que son correctas:

- a- El peso específico es igual en todas las porciones del sistema.
- b- El sistema está constituido por más de una sustancia.
- c- El sistema tiene una sola fase a cualquier temperatura.

3.3.3.11- ¿Qué método o métodos se podrían emplear para separar cada uno de los componentes de los siguientes sistemas?

- a- cuarzo y sal
- b- azúcar, agua y carbón
- c- agua y kerosén
- d- sal, hielo y agua

3.3.3.12- Indicar cuáles de los siguientes sistemas son soluciones y cuáles sustancias:

- a- agua salada
- b- óxido de plata
- c- agua y alcohol
- d- bromo
- e- mercurio
- f- vino filtrado

3.3.3.13- Las siguientes propiedades fueron determinadas para un trozo de hierro. Indicar con I las propiedades intensivas y con E las extensivas. Justificar.

- a- masa: 40 g
- b- densidad: 7, 8 g/cm³

- c- color: grisáceo brillante
- d- punto de fusión: 1535°C
- e- volumen: 5,13 cm³
- f- se oxida en presencia de aire húmedo
- g- insoluble en agua

3.3.3.14- Dar un ejemplo de:

- a- un sistema formado por 3 fases y 2 componentes
- b- un sistema formado por 1 fase y 3 componentes

3.3.3.15- Calcular la composición centesimal para cada uno de los siguientes sistemas:

- a- 20,0 g de carbón; 13,0 g de hierro y 25,0 g de aserrín.
- b- 8,00 g de sal; 20,0 ml de agua ($\delta = 1,00 \text{ g/cm}^3$); 32,0 g de cobre
- c- Una sustancia formada por C, H y O, de la que se sabe que 0,600 g de muestra contienen 0,240 g de C y 0,0400 g de H.

3.3.3.16- Calcular la composición centesimal del siguiente sistema: 5,0 g de azufre, 18,0 g de arcilla, 0,120 g de cloruro de sodio y 100 g de agua

3.3.3.17- Calcular qué masa de cada componente hay en 30 g de una solución que tiene 70 % m/m (masa en masa) de agua y 30 % m/m de etanol.

3.3.3.18- ¿En qué masa de solución, que contiene 5,00 % m/m de azúcar y 95,0 % m/m de agua, hay 22,0 g de azúcar?

3.3.3.19- Un sistema heterogéneo contiene hierro, aceite y agua. La composición es: aceite 25 % m/m y agua 60 % m/m. Si se separa el aceite

¿Cuál es la composición del sistema resultante?

¿Cómo se podría proceder para separar el aceite?

[Ver resultados](#)

3.4- TRABAJO PRÁCTICO N° 5

Densidad**Objetivos:**

- 1- Verificar la relación directamente proporcional entre masa y volumen.
- 2- Obtener experimentalmente la densidad de un metal.

Desarrollo:

Les entregamos tres cuerpos con forma de prisma constituidos por el mismo metal pero distinto volumen, a los que medirán el valor representativo de su largo, ancho y altura con el calibre, valores que anotarán en la tabla.

También medirán el valor representativo de la masa de cada cuerpo utilizando la balanza digital y los anotaran en la columna correspondiente.

Luego tendrán que calcular el valor representativo del volumen de cada cuerpo para registrarlos en la misma tabla.

Como queremos verificar que para cuerpos constituidos de la misma sustancia, la masa es directamente proporcional al volumen, representaremos en un gráfico cartesiano la masa en función del volumen, marcando los puntos obtenidos experimentalmente.

La cuestión es ahora ver si los puntos quedaron aproximadamente alineados. ¿Por qué? ¿Qué significa si es así?

Si trazan la recta más probable podrán calcular el valor más probable la densidad del hierro

Tabla

	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	V₀ (cm³)	m₀ (g)	δ (g/cm³)
1						
2						
3						

Respuestas:

3.3.2.1- $11,3 \text{ g/cm}^3$.

3.3.2.2- $26,5 \text{ kg}$.

3.3.3.3- 1852 cm^3 .

3.3.2.4- $\delta = 19,34 \text{ g/cm}^3$; $V = 10,3 \text{ mm}^3$

3.3.3.15- a) % carbono = 34,5 % hierro = 22,4 % aserrín = 43,1

b) % sal = 13,3 % agua = 33,3 % cobre = 53,3

c) % carbono = 40,0 % hidrógeno = 6,67 % oxígeno = 53,3

3.3.3.16- azufre = 4,1%; arcilla = 14,6%; cloruro de sodio = 0,097 %; agua = 81%

3.3.3.17- masa de agua = 21 g masa de etanol = 9 g

3.3.3.18- masa de solución = 440 g.

3.3.3.19- agua = 80%; hierro = 20%