

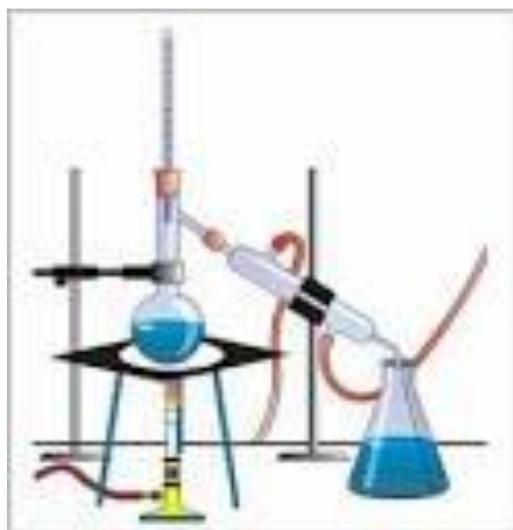


QUIMICA

Unidad N° 1 : - " SISTEMAS MATERIALES"



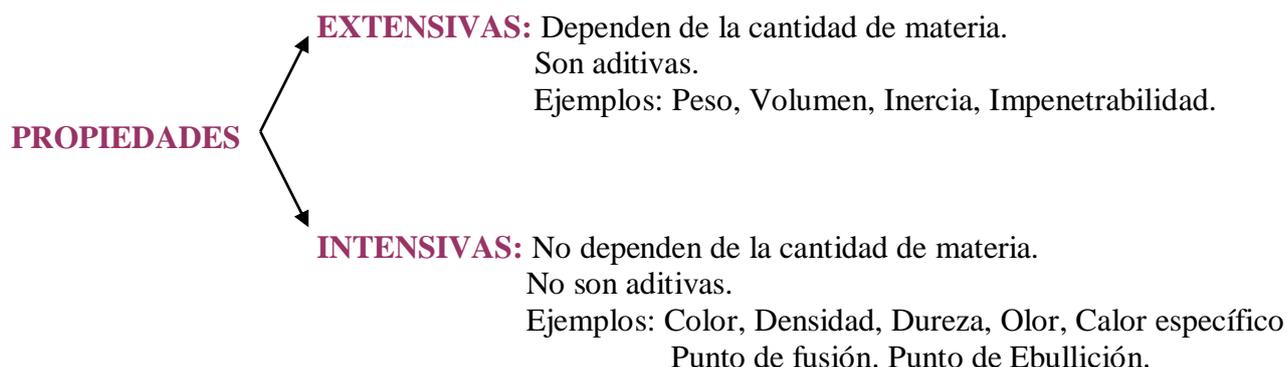
SISTEMAS MATERIALES



ESTADOS DE LA MATERIA

MATERIA:

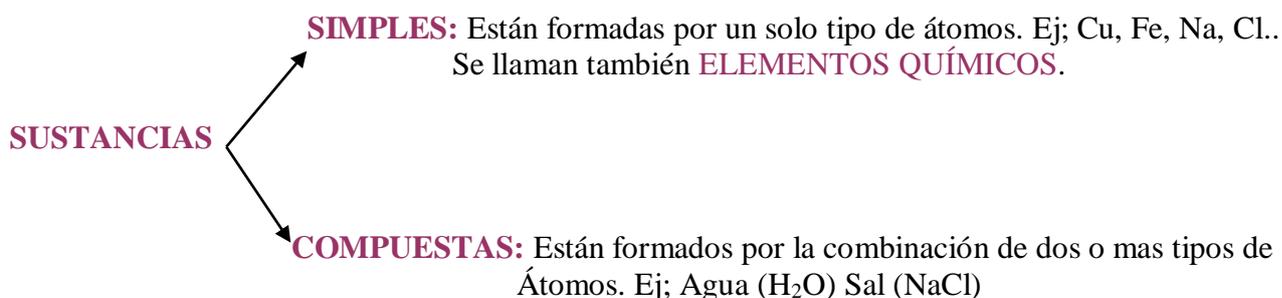
Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio e impresiona a nuestros sentidos.
La materia tiene masa y volumen.
Esta formada por átomos y moléculas.
Las propiedades de la materia son dos:



Algunos conceptos importantes:

CUERPO: Porción limitada de materia.

SUSTANCIA: Es una forma de la materia cuya composición es definida y constante, con propiedades físicas y químicas que les son características en determinadas condiciones de presión y temperatura.
Se la clasifica en:

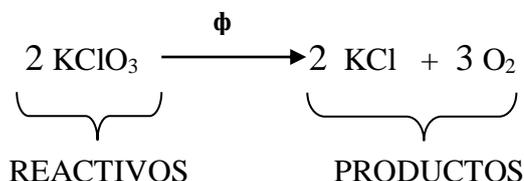


MEZCLA: Es la unión de dos o mas sustancias que permanecen en contacto sin que entre ellas ocurra una reacción química. Sus propiedades son variables. Ej; El granito, piedra formada principalmente por feldespato, mica, cuarzo.

CAMBIOS FÍSICOS: Son aquellos que modifican alguna propiedad de la materia, pero no su composición química. Es decir que una sustancia no se transforma en otra. Por Ej; la fusión del hielo.

CAMBIOS QUÍMICOS: Provocan una modificación en la composición química de las sustancias, dando lugar a la formación de otra sustancia. Ej; la combustión del papel.

Los cambios químicos se representan a través de reacciones químicas, que es una forma matemática de representar los cambios ocurridos. Por ej; al calentar el clorato de potasio, éste se transforma en cloruro de potasio y oxígeno, se lo representa de la siguiente forma:



TEORÍA CINÉTICO-MOLECULAR

La materia está formada por pequeñas partículas llamadas **moléculas** y estas a su vez están formadas por otras partículas más pequeñas con propiedades definidas llamadas **átomos**.

Los postulados de esta teoría son:

- 1) Las moléculas de una sustancia están separadas en forma tal que su tamaño es despreciable con respecto a los espacios intermoleculares.
- 2) Las moléculas se mueven en línea recta, chocan entre sí y contra las paredes del recipiente que los contiene.
- 3) La energía cinética de las moléculas es directamente proporcional a la temperatura que soporta.
- 4) Entre las moléculas existen fuerzas de atracción que contrarrestan a las de repulsión, originadas por su energía cinética.

ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

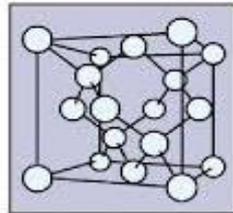
La materia se encuentra en tres estados físicos:

1) SÓLIDO:

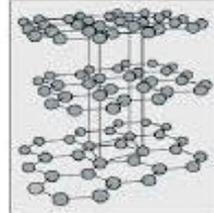
- a.* Tienen forma y volumen propio.
- b.* No fluyen.
- c.* Son rígidos.
- d.* Sus densidades son altas.
- e.* No existen espacios entre las moléculas que lo forman por lo cual son incompresibles.
- f.* Al no haber espacio entre las moléculas, éstas solo pueden vibrar.
- g.* Las moléculas en este estado poseen muy poca energía cinética.
- h.* Las fuerzas predominantes entre ellas son las de atracción.
- i.* Prácticamente no difunden entre sí.
- j.* Ejemplos: un trozo de hierro, una piedra, un cubo de hielo.

Los sólidos se clasifican en:

- **Sólidos cristalinos:** cuando las partículas que los forman se distribuyen de manera ordenada en las tres dimensiones. Ej. El diamante
- **Sólidos amorfos:** son los que no presentan estructuras organizadas. Ej.: el grafito



Estructura cristalina del Diamante



Estructura cristalina del Grafito

2) LÍQUIDO:

- No tienen forma y ocupan el volumen del recipiente que los contiene.
- Fluyen.
- Existen pequeños espacios entre las moléculas que lo forman por lo cual se podrían comprimir pero es tan poco que se los considera incompresibles.
- Tienen densidades intermedias entre los gases y los sólidos, pero más cercanas a las de los sólidos.
- Las moléculas al estar separadas pueden moverse por lo que poseen energía cinética considerable.
- En este estado las fuerzas de atracción y de repulsión entre las moléculas son de igual magnitud.
- Difunden entre sí, mediante un proceso más lento que los gases.
- Ejemplos: agua, mercurio, nafta, etc.

3) GASEOSO:

- No tienen forma ni volumen propio.
- Fluyen
- Existen grandes espacios intermoleculares por lo cual los gases son compresibles.
- Sus densidades son mucho más bajas que la de los líquidos.
- Las moléculas en este estado poseen mucha energía cinética por lo cual están en continuo movimiento, chocándose entre sí y contra las paredes del recipiente que lo contienen. (Movimiento caótico)
- En este estado prevalecen las fuerzas de repulsión.
- A presión constante, aumentan su volumen (se expanden) al aumentar la temperatura.
- A volumen constante, aumenta su presión al aumentar su temperatura.
- Difunden rápidamente entre sí.
- Ejemplos: oxígeno, dióxido de carbono, aire, etc.

Aclaraciones:

- **CNPT** significa Condiciones Normales de Presión y temperatura. (Presión normal es 1 atmosfera y Temperatura normal 25°C)
- **No es lo mismo gas que vapor:**

Gas es cuando la sustancia se presenta en dicha forma en condiciones naturales.

Vapor es el estado al que llegamos por un cambio de estado, partiendo del que sea más natural para dicha sustancia. O sea que un material en estado gaseoso puede estar en contacto con uno de sus estados condensados. Por ejemplo a en CNPT puede coexistir agua en estado líquido y en estado gaseoso por eso decimos que en el aire hay vapor de agua.

En CNPT no puede coexistir el oxígeno líquido y gaseoso, por eso decimos que el aire contiene gas oxígeno.

4) PLASMA: Es el cuarto estado que se encuentra en la corteza solar y que se obtiene en el laboratorio.

El plasma es una fase que adoptan los gases cuando se calientan a elevada temperatura, las moléculas adquieren tanta energía cinética que los choques entre ellas producen la ruptura de las moléculas y átomos, se produce una gran mezcla de cationes y electrones deslocalizados, el número de cargas eléctricas es el mismo.

En el laboratorio se obtiene aplicándole a un gas un campo eléctrico, se obtienen así electrones libres que chocan con las moléculas del gas y le proporcionan energía, desprendiéndose más electrones.

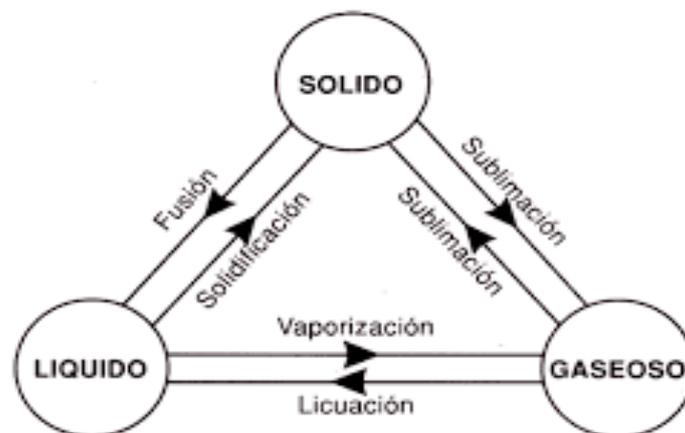
Este estado es muy utilizado en la industria como materiales semiconductores permite grabar superficies y se deposita en materiales para alterar sus propiedades físicas.

También se usa para controlar la fusión nuclear.

CAMBIOS DE ESTADO

Los materiales pueden pasar de un estado a otro mediante procesos físicos, o sea que no se modifica su identidad. Para que esto ocurra debe haber un incremento de energía, en forma de calor, pero también están condicionados por la temperatura.

No existe un criterio único respecto a los nombres asignados, nosotros utilizaremos los del gráfico con algunas advertencias:



- 1) El pasaje del estado gaseoso al líquido se llama **licuación** y ocurre por una **disminución de la presión que reduce la temperatura**, pero algunos le dicen **condensación**, en realidad este nombre se da al pasaje del estado vapor al estado líquido, en el cual **solo hay reducción de la temperatura**. Es muy utilizado en Biología en el ciclo del agua.
- 2) La **vaporización** puede darse de dos formas diferentes:
 - a. **Evaporación:** Es un fenómeno **que ocurre en la superficie libre del líquido**. Cuando un líquido está en contacto con la atmósfera, parte de él pasa al estado gaseoso y parte del que está en estado gaseoso pasa al líquido a cualquier temperatura. Si la porción del líquido que paso al estado gaseoso está alejada del resto ya no puede retornar al líquido y el volumen de esta fase va disminuyendo .Ej.: cuando se seca la ropa colgada de una soga.
 - b. **Ebullición:** **Ocurre en toda la masa del líquido**. Al aumentar la temperatura del líquido se observa un movimiento circular, luego aparecen pequeñas burbujas que ascienden por el borde del recipiente y más tarde, las burbujas aumentan de tamaño y ocupan toda la masa del líquido. En ese momento la temperatura permanece constante hasta que no quede más líquido. Ej. Agua hirviendo.
- 3) Con respecto a la **sublimación**, lo correcto es aplicarlo solo para el pasaje del **estado gaseoso al estado sólido**. Ej; La sublimación del yodo.
 El pasaje del **estado sólido al estado gaseoso** se llama **VOLATILIZACIÓN**. Ej. Es lo que le ocurre a las bolitas de naftalina que se ponen en la ropa de lana para evitar que se la coman la polillas.

LEYES DE LOS CAMBIOS DE ESTADO

Los cambios de estado se rigen por dos leyes que se verifican experimentalmente:

- 1) La temperatura a la que ocurre el cambio de estado es característica de cada sustancia, a presión constante.
- 2) La temperatura se mantiene constante mientras dure el cambio de estado, siempre que la presión se mantenga constante.



SISTEMAS MATERIALES

Un sistema material es una porción del Universo, que independizamos de forma real o imaginaria, para poder estudiarla. Ej.: nuestro cuerpo, una roca, un gas contenido en una garrafa, una planta.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS MATERIALES

1) Un sistema material puede interactuar con el medio que lo rodea, existiendo la posibilidad que intercambie con éste materia y/o energía.

Esto nos permite clasificar a los sistemas materiales según que intercambien con el medio en:

- **SISTEMAS ABIERTOS:** Son los sistemas que intercambian materia y energía con el medio exterior. Ej.: Nuestro cuerpo.
 - Un recipiente con agua hirviendo.
 - Un trozo de carbón encendido.
- **SISTEMAS CERRADOS:** Son los sistemas que solamente intercambian energía con el medio exterior. Ej.: Una lamparita encendida.
- **SISTEMAS AISLADOS:** Son los sistemas que no intercambian ni materia, ni energía con el medio exterior. Ej.; En realidad el único sistema aislado que existe es el Universo pero una aproximación son los recipientes Dewar, conocidos como Termos

2) Un sistema material puede contener una o más partes (FASES).

Fases son las partes del sistema material que presenta las mismas propiedades intensivas en toda su extensión.

Interfase: Es la superficie que separa dos fases que se hallan en contacto. A través de esta de esta superficie ocurre cualquier interacción entre las fases y es fácil darse cuenta que cuanto más dividida se encuentra una fase, mayor será la superficie de contacto con la otra, lo que implica mayor interfase. Ej. Los Sistemas Dispersos

Según el número de fases los sistemas materiales se clasifican en:

- **SISTEMAS HOMOGÉNEOS:** Están formados por una sola fase.
Ej.: aceite
- **SISTEMAS HETEROGENEOS:** Están formados por dos o más fases.
Ej.: agua y aceite

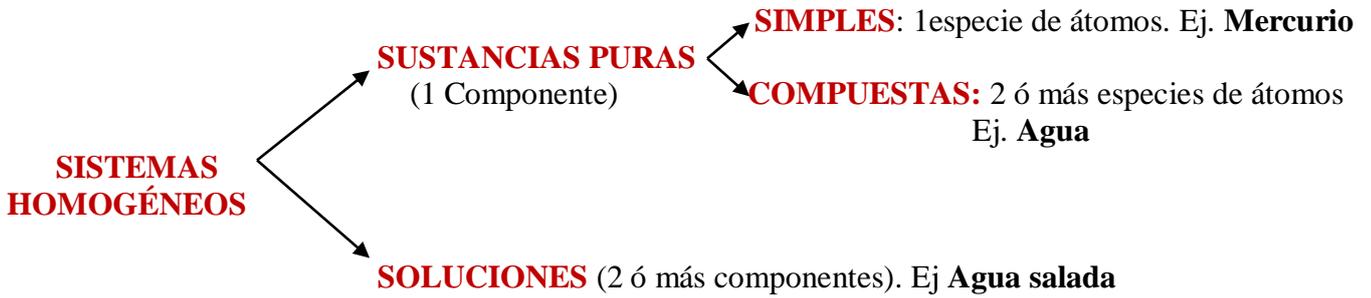


SISTEMA HOMOGÉNEO



SISTEMA HETEROGENEO

Todo Sistema Homogéneo puede tener uno o más componentes y de esta forma se clasifican en:



SISTEMAS HETEROGÉNEOS.

Los Sistemas Heterogéneos están formados por dos o más fases. Éstas se pueden separar utilizando los Métodos de separación de Fases, o sea que se los transforma en varios Sistemas Homogéneos.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE FASES

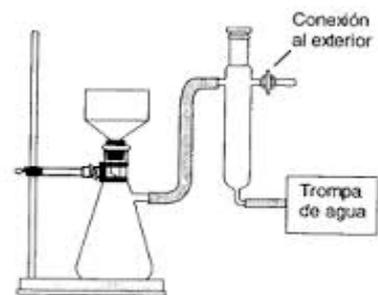
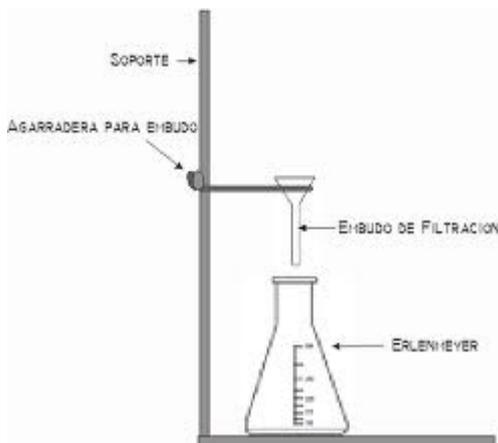
1) FILTRACIÓN:

Método para separar una fase sólida de una fase líquida.

Ej.: Agua y arena.

El sistema se hace pasar a través de un papel de filtro ubicado en un embudo, el sólido queda sobre el papel, pasando el líquido, que es recogido en un recipiente colector por lo general un erlemmeyer.

La filtración puede ser común o al vacío.

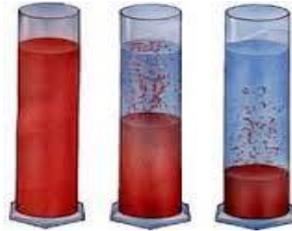


FILTRACION AL VACÍO

2) SEDIMENTACIÓN:

Método para separar una fase sólida de una fase líquida por diferencias de sus densidades.

Por ejemplo, si se deja en reposo una mezcla de arena y agua, la fase sólida se depositará en el fondo del recipiente.



Este método se combina con otro como por ejemplo la filtración

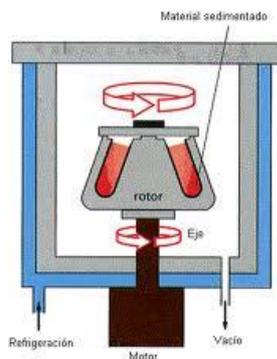
3) CENTRIFUGACIÓN:

Este método se utiliza cuando los componentes del sistema solo son visibles al microscopio y presentan diferentes densidades.

Es muy utilizado en los laboratorios de análisis clínicos.

Por ejemplo: Para separar los componentes de la sangre (glóbulos rojos, blancos, plaquetas, plasma)

Consiste en colocar el sistema material en un tubo de vidrio que se coloca en una centrifugadora. Por efecto de las altas revoluciones de esta máquina la fase con partículas de mayor densidad se depositan en el fondo del tubo (sedimentan). La fase menos densa se vierte en otro tubo.

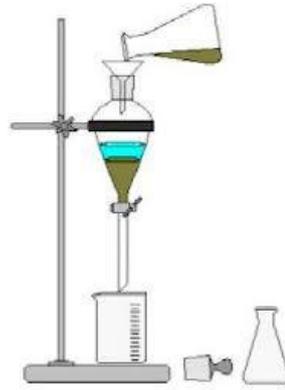


4) DECANTACIÓN:

Método utilizado para separar dos líquidos no miscibles ya que tienen diferentes densidades.

Por ejemplo agua y aceite.

Para facilitar el proceso se usa una ampolla de decantación, recipiente que tiene una llave llamada “**robinete**” en medio del vástago y que permite controlar el desplazamiento de un líquido por vez.



La fase de mayor densidad queda abajo en la ampolla y la fase de menor densidad queda por encima de la anterior. Luego de esperar un tiempo, se abre el robinete hasta el límite de separación entre fases. Se recoge primero el líquido más denso en el erlemmeyer quedando el menos denso en la ampolla.

5) TAMIZACIÓN:

Método utilizado para separar dos sólidos de distinto tamaño, que no se pueden separar usando una pinza.

Por ejemplo: Harina y granos de arroz.

Este método requiere de un tamiz, que consta de una malla con pequeños orificios para que se separe un sólido del otro.



6) FLOTACIÓN:

Método para separar dos sólidos de diferentes densidades.

Por ejemplo: arena y aserrín.

Consiste en agregar a los sólidos agua, la fase menos densa flota y se separa del más denso. Este método se combina con otros como por ejemplo tria o sedimentación.



7) IMANTACIÓN:

Método para separar dos sólidos, pero uno de ellos debe ser un sólido ferromagnético, para ser atraído por el imán.

Por ejemplo: arena y limaduras de hierro. Las limaduras de hierro quedan adheridas al imán.



8) TRIA:

Método utilizado para separar dos fases sólidas, siempre que uno de los sólidos sea bien diferenciado, de tamaño suficiente para ser retirado con pinzas.

Por ejemplo: arena y piedras, con una pinza retiro las piedras.

9) SOLUBILIZACIÓN:

Método para separar dos sólidos pero uno debe ser soluble en agua.

Por ejemplo: arena y sal.

Consiste en agregarle agua al sistema y disolver uno de los sólidos, este método necesita complementarse con otro, por ejemplo filtración.

10) SUBLIMACIÓN:

Este método es para separar dos sólidos insolubles en agua, de igual tamaño.

Por ejemplo: arena e iodo

El método consiste en la propiedad de uno de los componentes de pasar al estado gaseoso sin pasar por el líquido (volatilización) y luego volver al estado sólido (sublimación), al disminuir la temperatura.



MÉTODOS DE FRACCIONAMIENTO

Se denominan así a los métodos utilizados para separar los componentes de un sistema homogéneo.

Recordemos que un sistema homogéneo está formado por una sola fase pero puede contener más de un componente. Por ejemplo agua salada.

Los métodos más utilizados son dos:

DESTILACIÓN:

En este método uno de los componentes sufre un cambio de estado.

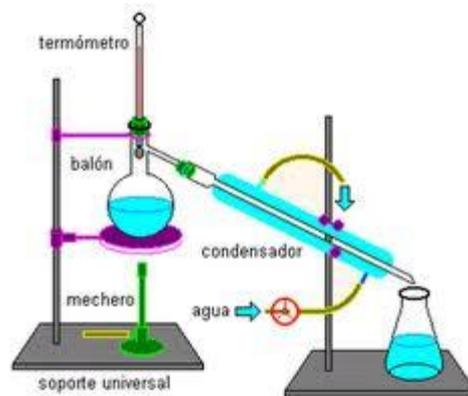
Existen diferentes tipos de destilación: destilación simple, destilación fraccionada, destilación al vacío, destilación por arrastre con vapor de agua. Solamente veremos las dos primeras.

DESTILACIÓN SIMPLE:

Este método permite separar los componentes del sistema homogéneo, si estos tienen temperaturas de ebullición diferentes. Pueden ser un sólido soluble en un líquido o dos líquidos miscibles. Por ejemplo si queremos separar el agua y la sal del agua salada, el punto de ebullición del agua es 100°C y el de la sal aprox. 1700°C , siempre en CNPT.

El método consiste en evaporar la sustancia de menor punto de ebullición y luego condensar ese vapor en otro recipiente. Para esto se utiliza un aparato de destilación, que consta de un balón de destilación, un refrigerante o condensador, un termómetro, un recipiente colector y una fuente de calor.

En el ejemplo anterior el agua pura se evapora y condensa separándola de la sal que queda sólida en el balón de destilación

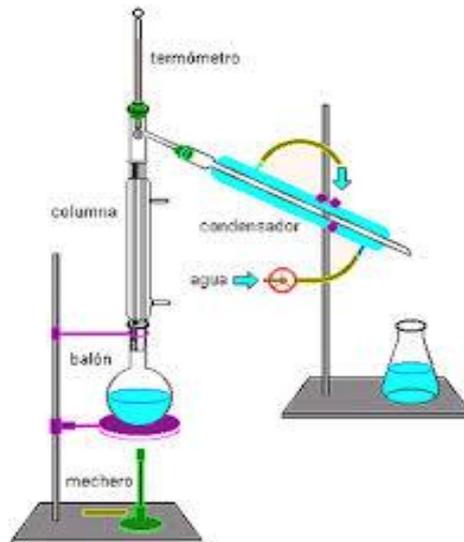


En algunos sistemas el fraccionamiento no permite obtener las sustancias 100% puras, pero es un método muy efectivo para sólidos solubles.

DESTILACIÓN FRACCIONADA:

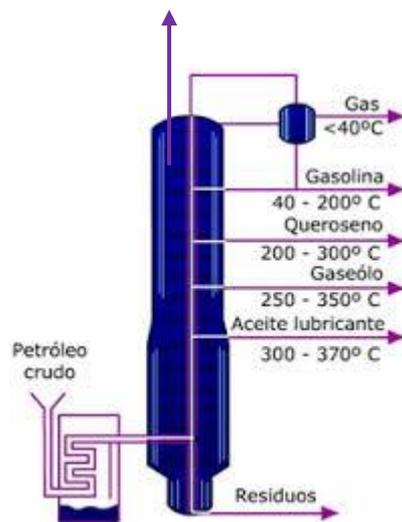
Se utiliza para separar sustancias que tienen puntos de ebullición cercanos, por ejemplo una solución de agua y alcohol, el punto de ebullición del agua, en CNPT es 100°C y el del etanol, en CNPT es 78°C .

El método es similar al anterior pero se utiliza una columna de fraccionamiento refrigerada, por donde los vapores, en este caso del etanol, continúan evaporándose y condensándose por cada espacio de esa columna.



Este tipo de destilación es el utilizado en la destilación del petróleo, en ese caso se utilizan torres de destilación fraccionada para separar las naftas, gasoil, querosene, etc. Por ejemplo:

Torre de destilación



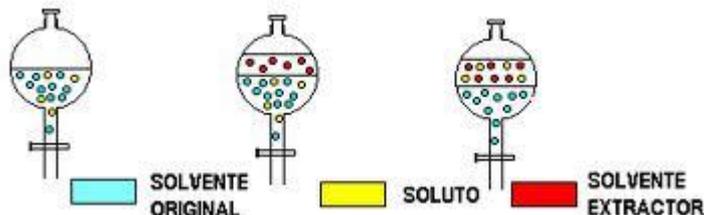
CRISTALIZACIÓN:

Este método permite separar los componentes de un sistema homogéneo (Soluciones), por evaporación del que se encuentra en mayor cantidad (solvente) de esta manera se aumenta la concentración del soluto (se llama así al sólido o líquido disuelto en el solvente) hasta que comienzan a formarse cristales del soluto puro (cristalización).



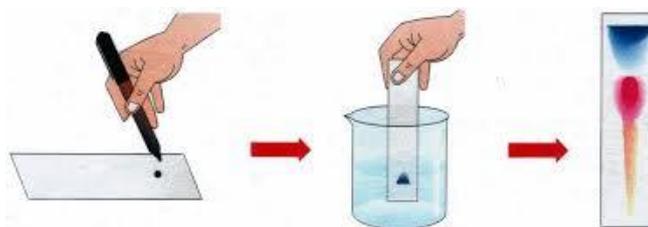
EXTRACCIÓN CON SOLVENTE.

Este método consiste en agregarle a la solución acuosa otro solvente que sea inmisible con ella, se formaran dos fases, la del agua y la del solvente agregado. La cantidad de soluto se repartirá entre las dos fases, manteniendo una relación de concentración igual al cociente de las solubilidades del soluto para cada uno de los solventes.



CROMATOGRAFÍA:

Este método es una técnica analítica que se basa en el principio de extracción con solvente. Tiene la particularidad de que una de las fases permanece estacionaria, mientras que la otra se mueve o es impulsada y se conoce como fase móvil. Ambas fases compiten por el soluto, mientras que es arrastrado por la fase móvil separándolo así de una mezcla compleja de varios solutos, que serán arrastrados, a su vez, de distinta manera.



COMPOSICIÓN CENTESIMAL DE UN SISTEMA.

Nos permite conocer el porcentaje de masa que se separa, al aplicar los métodos anteriores. Buscar la composición centesimal es calcular la cantidad de masa de fase cada 100 gramos de sistema.

Por ejemplo tenemos 250 g de un sistema formado por limaduras de hierro, trozos de corcho y agua.

Luego de separarlos por los métodos más apropiados, los pesamos y obtuvimos: 130 g de limaduras, 50 g de corcho y 70 g de agua.

Entonces planteamos:

- 1) Para las limaduras de hierro.

250 g de sistema \longrightarrow es el 100% de la composición total
130 g limaduras \longrightarrow ¿que porcentaje será?

X = 52% de limaduras de hierro.

2) Para el corcho:

| | | |
|------------------|--------|--------------------------|
| 250 g de sistema | —————→ | 100% |
| 50 g corcho | —————→ | X = 20% de corcho |

3) Para el agua:

| | | |
|------------------|--------|------------------------|
| 250 g de sistema | —————→ | 100% |
| 70 g agua | —————→ | X = 28% de agua |