



QUÍMICA GENERAL

UNIDAD Nº 3: CAMBIOS DE ESTADO Y MEZCLAS

CAMBIOS DE FASE

Ya hemos estudiado las tres fases en que puede encontrarse la materia, sólido, líquido y gaseoso. Las transformaciones de una fase a otra, ocurren cuando se agrega o se quita energía en forma de calor, que se transmite a la materia en forma de energía cinética, generando que las moléculas incrementen o disminuyan su movimiento. Estos cambios físicos, se caracterizan por la modificación del orden de las moléculas. En la fase sólida, las moléculas tienen el mayor ordenamiento, mientras que en la fase gaseosa tienen el mayor desorden. Por lo tanto, entender la relación que existe entre los cambios de energía y el aumento o disminución del ordenamiento molecular permitirá comprender la naturaleza de estos cambios físicos.

Empezaremos estudiando los tipos de cambio que puede sufrir la materia.

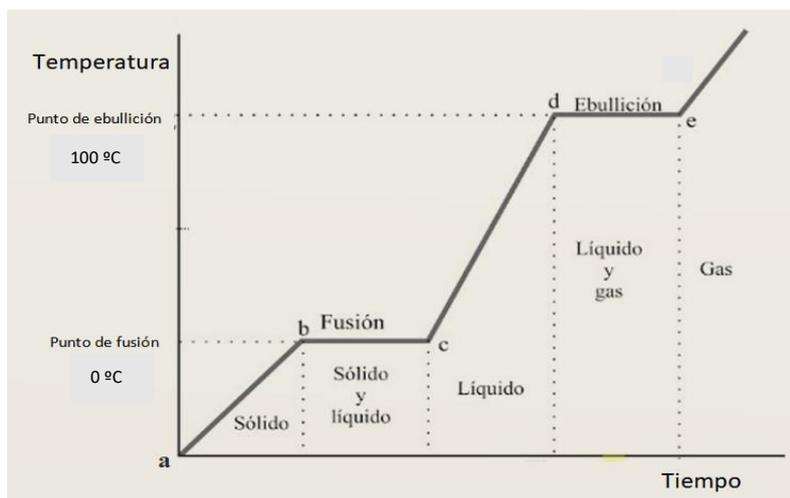
- **Cambios de estado progresivos:** Se producen cuando se aplica energía en forma de calor, aumentando la temperatura de la materia.
 - **Sublimación:** Corresponde al cambio que se produce cuando una sustancia pasa del estado sólido al gaseoso, directamente. Ejemplo: Sublimación de las bolitas de naftalina usadas para combatir la acción de las polillas en la ropa.
 - **Fusión:** Corresponde al cambio que se produce cuando una sustancia pasa del estado sólido al líquido. Ejemplo: Los metales que a temperatura ambiente se encuentran en estado sólido y al ser sometidos al calor se derriten.
 - **Vaporización:** Corresponde al cambio que se produce cuando una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso. Ejemplo: Evaporación del alcohol de uso antiséptico.
- **Cambios de estado regresivos:** Se producen cuando se quita energía calórica, haciendo disminuir la temperatura de la materia.
 - **Deposición:** Corresponde al cambio que se produce cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al sólido, directamente. Ejemplo: La lluvia ácida; el ácido sulfúrico se encuentra en estado gaseoso en la atmósfera y cae a la superficie como partículas sólidas.
 - **Solidificación:** Corresponde al cambio que se produce cuando una sustancia pasa del estado líquido al sólido. Ejemplo: El magma volcánico, se encuentra líquido cuando sale a superficie y al enfriarse se convierte en roca sólida.

- **Condensación:** Corresponde al cambio que se produce cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al líquido. Ejemplo: El vapor de agua atmosférico, que al chocar contra una superficie fría pasa directamente a formar gotas líquidas.



EQUILIBRIO DE FASES

- **Equilibrio Líquido – Sólido:** El punto de **fusión** de un sólido o el punto de **solidificación** de un líquido, es la temperatura a la cual las fases sólida y líquida coexisten en el equilibrio. Cada elemento o sustancia posee un punto de fusión o solidificación específico, de acuerdo a sus propiedades. Cuando dicha sustancia alcanza la temperatura requerida para el cambio de estado, la sustancia permanece en ambas fases por un periodo de tiempo logrando un equilibrio dinámico en el que poco a poco las moléculas aumentan o disminuyen su movilidad hasta lograr que toda la sustancia supere dicho valor de temperatura y cambie de estado completamente.
- **Equilibrio Líquido – Vapor:** Cuando las moléculas de un líquido alcanzan la suficiente energía cinética, proporcionada por el aumento de calor, se incrementa la movilidad de las mismas, haciendo que escapen de la superficie y cambien de estado. Se produce entonces la **vaporización**. A medida que aumenta la cantidad de moléculas en estado gaseoso, la presión del gas aumenta ya que ocupan mayor espacio y al chocar contra una superficie sólida vuelven al estado líquido por **condensación**. Cuando la velocidad a la que se producen estos cambios de fase en ambos sentidos, se equilibra, la sustancia coexiste en ambos estados.



- **Equilibrio Sólido – Vapor:** En un sólido las moléculas que conforman la sustancia se encuentran unidas con mucha fuerza, por lo que para el proceso de **sublimación** (paso directo de fase) se requiere un incremento importante de calor generado en un periodo de tiempo muy corto, casi inmediato. De la misma manera sucede con el proceso inverso, la **deposición**, que requiere de una disminución brusca de la temperatura de modo instantáneo, que puede darse cuando la molécula cambia de “ambiente” inmediato a temperaturas muy diferentes. El equilibrio de estos dos estados solo se dará cuando los cambios de un estado a otro para dicho material, sucedan a la misma temperatura.

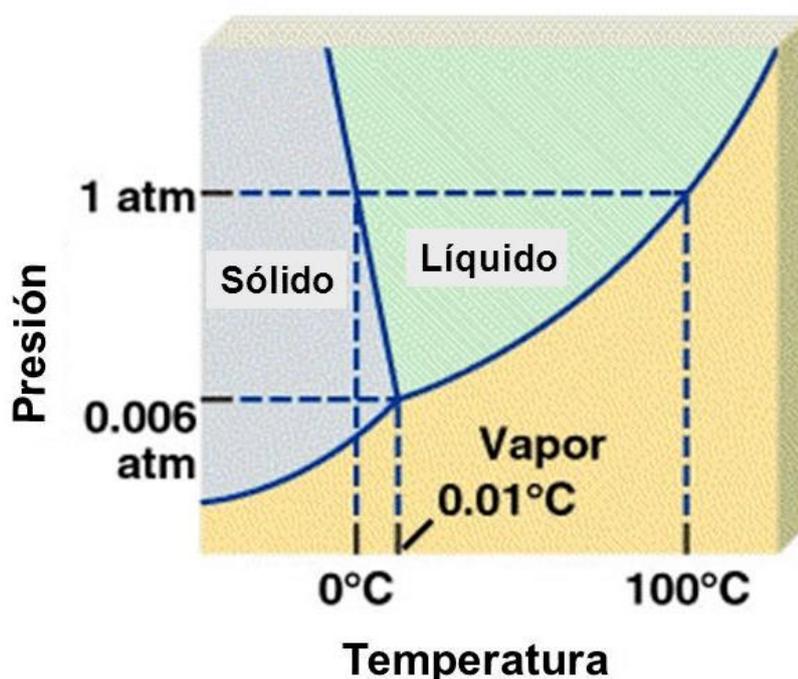
DIAGRAMA DE FASES

El diagrama de fases, busca explicar las relaciones entre los estados de la materia mediante un gráfico que resume las condiciones en las cuales una sustancia existe como sólido, líquido o gas. Normalmente se utiliza como ejemplo al agua.

La gráfica se construye relacionando las variaciones de presión y temperatura a las que la sustancia puede someterse. Se divide en tres regiones y cada una representa una fase pura. La línea que separa dos regiones, indica las condiciones en las que estas dos fases pueden coexistir en equilibrio. El punto en el que las tres curvas se unen, se denomina punto triple, el cual corresponde a la única condición en la que las tres fases pueden estar en equilibrio recíproco. Para el agua, este punto está a 0,01 °C y 0,006 atm.

Los diagramas de fases son útiles para predecir los cambios en el punto de fusión y ebullición de una sustancia en relación a los cambios de presión del medio externo. También permiten anticipar la dirección de las transiciones de fases en función de los cambios de temperatura. Los puntos normales de cambio de estado para el agua se producen a 1 atm y a 0 °C y 100 °C.

Diagrama de fases del agua



MEZCLAS

Una mezcla es un material formado por dos o más sustancias unidas, pero no combinadas químicamente. En una mezcla no ocurre una reacción química y cada uno de sus componentes mantiene su identidad y propiedades químicas. No obstante las propiedades físicas de una mezcla, tal como por ejemplo su punto de fusión, pueden ser distintas de las propiedades de sus componentes.

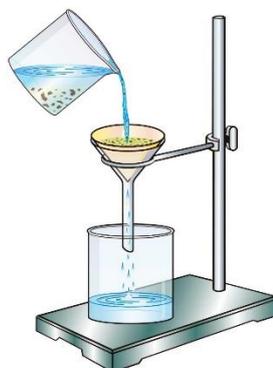
Las mezclas pueden ser de dos tipos:

- **Heterogéneas:** Son aquellas cuya composición no es uniforme. En ellas pueden distinguirse fácilmente sus componentes, ya que son físicamente distintos y están distribuidos en forma desigual.

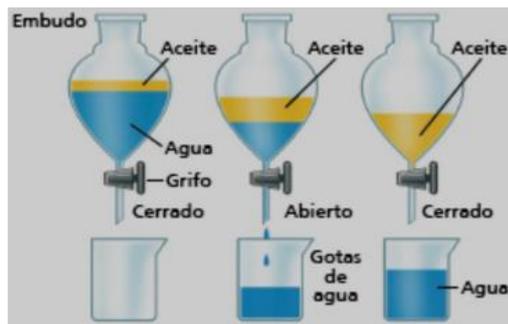
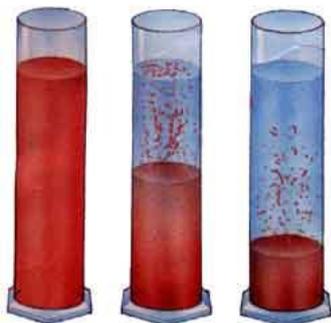
Los componentes de una mezcla heterogénea pueden diferenciarse por estar en distintos estados (sólido, líquido o gaseoso), por tener distinta densidad o tamaño, etc.

Para separar los componentes de una mezcla heterogénea pueden utilizarse diversos métodos, según sus componentes:

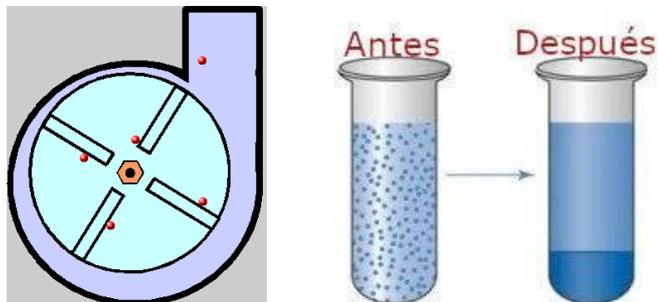
- **Filtración:** Puede utilizarse para mezclas con sustancias en distintos estados de agregación, como sólido – líquido (ejemplo: agua y talco). Consiste en el uso de un filtro de papel, a través del cual se pasa la mezcla, quedando retenido en el filtro el componente sólido, mientras que el líquido cae en otro recipiente.



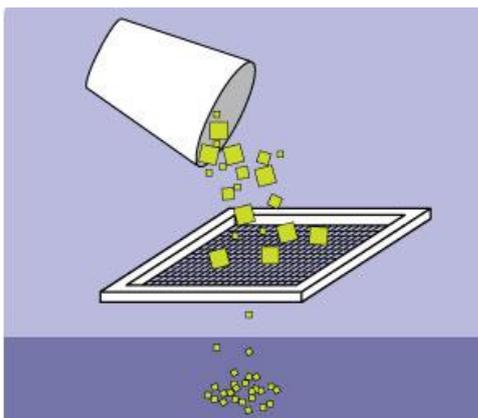
- **Decantación:** Puede utilizarse para mezclas con componentes de distintas densidades (ejemplo: agua y aceite). Consiste en dejar reposar un periodo de tiempo la mezcla, hasta que el componente más denso se acumule en el fondo del recipiente.



- **Centrifugación:** Permite separar sustancias de distintas densidades en una mezcla (ejemplo: leche y nata). Consiste en el uso de un aparato llamado “centrífuga” que mediante una rotación constante y rápida, lleva a las sustancias más densas al fondo del recipiente, dejando a las más livianas en superficie.



- **Tamización:** Utilizada para separar mezclas cuyos componentes están en estado sólido pero sus partículas son de distinto tamaño (ejemplo: arena y talco). Consiste en utilizar un tamiz (similar a un colador) cuya red o malla permita el paso de una de las sustancias, reteniendo a la otra por su tamaño.



- **Magnetismo:** Utilizado para mezclas en las que una de las sustancias es metálica (ejemplo: arena y trozos de hierro). Consiste en utilizar un imán que permita extraer los trozos del metal.



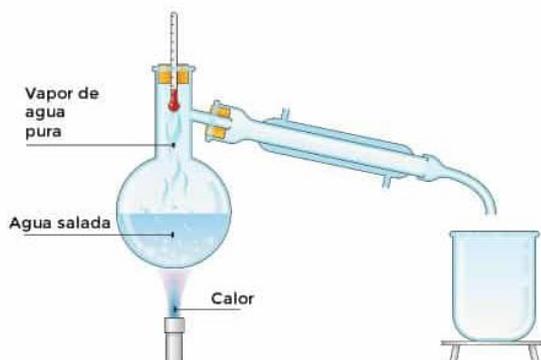
- **Homogéneas:** Son aquellas cuya composición es uniforme. Están formadas por dos o más sustancias, que al mezclarse forman una sola fase, en la que no pueden distinguirse todos sus componentes, solo el que se encuentra en mayor proporción. Son llamadas “**soluciones**” o “**disoluciones**”, ya que un componente se encuentra disuelto en otro.

Los componentes de una mezcla homogénea, se distinguen según sus propiedades:

- **Solvente:** Puede llamarse también “**disolvente**”, “**dispersante**” o “**medio de dispersión**”. Si bien no hay una regla científica que lo califique como tal, se indica que el solvente es el componente que se encuentra en mayor proporción, aquel que representa el estado de agregación de la mezcla o el que se distingue como la única fase.
- **Soluto:** Corresponde al componente de la mezcla que se disuelve en otra sustancia y aunque puede distinguirse su presencia por su color, tamaño o estado de agregación, aparece combinado uniformemente con el otro componente.

Características de las disoluciones

- Las proporciones relativas de solutos y solvente se mantienen en cualquier cantidad que tomemos de la disolución (por pequeña que sea la gota).
- Al disolver una sustancia, el volumen final es diferente a la suma de los volúmenes del solvente y el soluto, debido a que los volúmenes no son aditivos.
- Las propiedades físicas de la solución son diferentes a las del solvente puro: la adición de un soluto a un solvente aumenta su punto de ebullición y disminuye su punto de congelación; la adición de un soluto a un solvente disminuye la presión de vapor de éste.
- Sus propiedades físicas dependen de su concentración.
- Las propiedades químicas de los componentes de una disolución no se alteran.
- Como éstos no se pueden separar por métodos mecánicos, sus componentes se obtienen a través de otros métodos conocidos como **métodos de fraccionamiento**:
 - **Destilación / Cristalización / Evaporación:** Permite separar los componentes sólidos de una solución líquida (ejemplo: agua y sal), sometiendo a la mezcla al calor, generando la evaporación del solvente (que luego se recupera por condensación), dejando en seco al componente sólido.



- La cantidad de soluto y la cantidad de solvente se encuentran en proporciones variables entre ciertos límites. Normalmente el disolvente se encuentra en mayor proporción que el soluto, aunque no siempre es así. La proporción en que tengamos el soluto en el interior del solvente depende del tipo de interacción que se produzca entre ellos. Esta interacción está relacionada con la **solubilidad** del soluto en el solvente, es decir, tiene que ver con la cantidad de soluto que es capaz de admitir este solvente.

Solubilidad: Es la capacidad de una sustancia de disolverse en otra llamada solvente. Corresponde a la máxima cantidad de soluto que se puede disolver en una cantidad determinada de solvente, a determinadas condiciones de temperatura o presión.

Tipos de solución según solubilidad

- **No saturadas:** Son aquellas mezclas que contienen una cantidad de soluto menor a la cantidad que el solvente puede disolver, por lo que se observa una sola fase en la mezcla final.
- **Saturadas:** Son aquellas mezclas que contienen la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en el solvente a una temperatura determinada, por lo que se sigue observando una sola fase en la mezcla final pero cargada al máximo del soluto.
- **Sobresaturadas:** Son aquellas mezclas que contienen una cantidad de soluto mayor a la que el solvente puede disolver, por lo que no son disoluciones estables, sino que el soluto comienza a precipitar en forma de cristales (por cristalización), generando una mezcla final en la que se observan distintas fases.

