

CURSO INTRODUCTORIO DE QUÍMICA

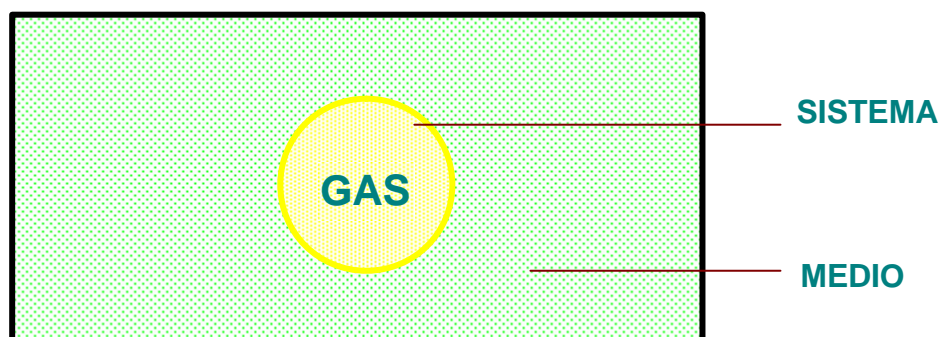
UNIDAD II. SISTEMAS MATERIALES

INTRODUCCIÓN

Se llama **sistema material** a una porción limitada de materia, dentro del universo, que se separa real o imaginariamente, para su estudio.

Aún cuando el sistema haya sido separado del universo (ambiente) que lo rodea, queda circundado por un medio. Durante el estudio del sistema material, dicho medio debe ser considerado.

Dado el sistema formado por un recipiente que contiene a un gas, sumergido en un baño con agua a temperatura constante (termostato), el gas es el sistema bajo estudio, el termostato representa al medio y, los límites del sistema son las paredes del recipiente que contiene al gas.

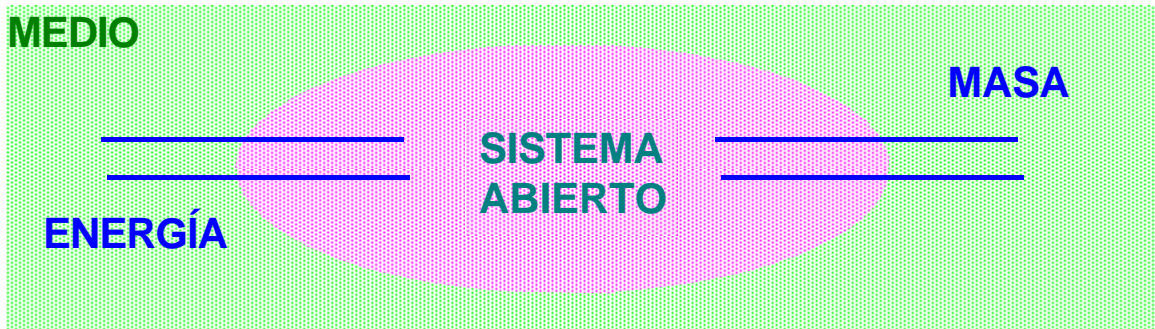


CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS MATERIALES

Los sistemas materiales se pueden clasificar en función del pasaje de masa y energía entre el sistema y el medio, en abierto, cerrado y aislado.

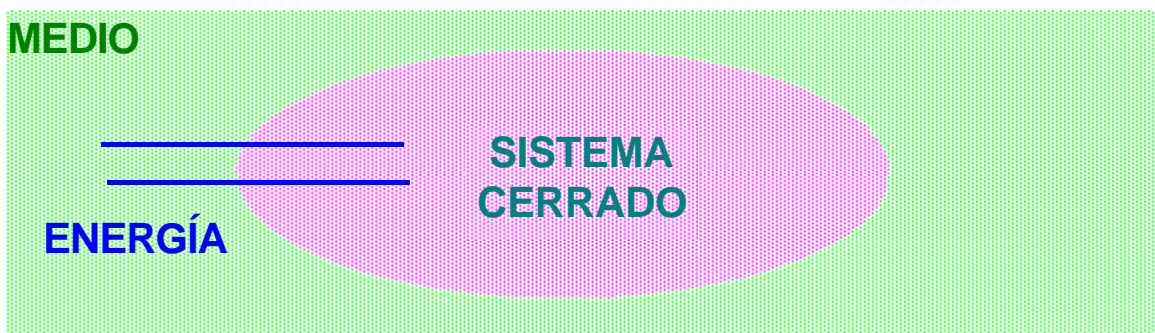
Sistema Abierto

En los mismos se produce transferencia de masa y de energía entre el sistema y el medio o viceversa.



Sistema Cerrado

En estos sistemas solo se produce el intercambio de energía entre el sistema y el medio o viceversa.



Sistema Aislado

En este caso, no hay pasaje ni de masa ni de energía del sistema al medio y viceversa.



Otra clasificación que se hace de los sistemas materiales, se basa en sus propiedades y su composición, surgiendo así, dos grandes grupos: las sustancias puras y las mezclas.

Sustancias puras

Las sustancias puras son especies de materia que no pueden ser fraccionadas por los métodos fisicoquímicos comunes, mientras que poseen una composición química definida y constante. Las sustancias puras comprenden a su vez a los compuestos y a los elementos. Los primeros pueden descomponerse químicamente en dos o más elementos. Por ejemplo, agua, cloruro de sodio (sal de mesa), etanol, etc. Por otra parte, ejemplos de elementos los representan hidrógeno, oxígeno, cloro, sodio, carbono, entre otros.

Mezclas

Las mezclas, son aquellos sistemas que no poseen composición química definida, es decir, que están formados por dos o más componentes, donde los mismos conservan sus propiedades características, mientras que las propiedades del sistema son variables y dependen de la relación de las cantidades en las que se encuentra cada uno de los componentes.

Las mezclas, a su vez, se clasifican en homogéneas y heterogéneas.

Sistema homogéneo

Una mezcla es homogénea, cuando presenta las propiedades iguales en todos los puntos de su masa, y no se observa en la misma, superficies de discontinuidad, cuando se la examina al ultramicroscopio. Las mezclas homogéneas se conocen con el nombre de soluciones. Así, por ejemplo, la agitación prolongada de una cucharada de azúcar en un vaso de agua, dará lugar a la formación de una solución de agua azucarada.

Sistema heterogéneo

Se conocen también con el nombre de dispersiones, y se caracterizan por poseer propiedades diferentes cuando se consideran al menos dos puntos de su masa y además, presentan superficies de discontinuidad. Un ejemplo común de mezcla heterogénea, lo constituye un trozo de granito, claramente, se diferencian en el mismo sus componentes, cuarzo, feldespato y mica. Cada una de estas partes representa a sistemas homogéneos, con propiedades distintas, separadas entre sí, por límites bien definidos, conocidos con el nombre de interfase, mientras que cada una de estas porciones homogéneas se denominan fases.

Para aclarar estos conceptos, es posible decir que los sistemas homogéneos son monofásicos (formados por una sola fase), mientras que los heterogéneos son polifásicos (dos o más fases).

Es importante notar lo siguiente: para que cada porción homogénea de una mezcla heterogénea sea considerada una fase independiente, debe cumplir con dos requisitos: estar separadas entre sí por interfases y, poseer propiedades físicas y/o químicas distintivas. El clásico ejemplo lo representa el sistema formado por agua líquida y varios cubos de hielo. El mismo posee solamente dos fases, ya que si bien los trozos de hielo se encuentran todos separados por diferentes interfases, poseen idénticas propiedades físicas y/o químicas.

Otro término importante a considerar es el de componente, denominándose así a cada una de las sustancias que constituyen a una mezcla.

El número de componentes que posee un sistema, es independiente de su homogeneidad o heterogeneidad. De esta manera, existen sistemas heterogéneos de varias fases, formado por varios componentes, tal el caso de sistema formado por agua líquida en equilibrio con hielo y vapor de agua, tres fases pero solo un componente.

Por otro lado, existen sistemas homogéneos constituidos por numerosos componentes, por ejemplo solución de varias sales en agua.

Dentro de las mezclas heterogéneas o dispersiones, cabe establecer que la fase presente en mayor proporción se denomina fase dispersante y la o las otras, fases dispersas.

Las dispersiones se clasifican en tres grupos según el tamaño de partículas de la fase dispersa: groseras, finas y coloidales.

Dispersiones groseras

Las partículas de la fase dispersa poseen dimensiones mayores a $50 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$), pudiendo ser visualizados a simple vista. Por ejemplo: mezcla de arena y agua, granito, limaduras de hierro en azufre, etc. La separación de fases puede operarse con mayor facilidad cuanto más difieran sus densidades.

Dispersiones finas

En estos casos, las partículas de la fase dispersa tienen dimensiones comprendidas entre $0,1 \mu\text{m}$ y $50 \mu\text{m}$, solo observables utilizando microscopios. A este tipo de dispersiones pertenecen las *emulsiones* y las *suspensiones*. Las emulsiones se caracterizan por poseer las fases dispersante y dispersa en estado líquido. Un ejemplo de estos sistemas se logra agitando vigorosamente una mezcla de agua y aceite

En las suspensiones, la fase dispersa es sólida, mientras que la fase dispersante puede ser líquida o gaseosa. La tinta china (negro de humo disperso en agua), ejemplifica a una dispersión fina con fase dispersante líquida y dispersa sólida. El humo (partículas de carbón dispersas en aire), constituye un ejemplo de suspensión de sólido en gas. En este tipo de dispersiones la separación de fases se opera con mayor dificultad que en las groseras.

Dispersiones coloidales o coloides

El tamaño de partículas de la fase dispersa se encuentra entre los $0,001 \mu\text{m}$ y $0,1 \mu\text{m}$. La gelatina es uno de los coloides más comunes. La fase dispersa solo se puede observar a través de un dispositivo óptico denominado ultramicroscopio. Precisamente, este medio óptico es el que se utiliza como límite para determinar si un sistema material es homogéneo o heterogéneo. Cuando observando al ultramicroscopio, un sistema material posee una sola fase, se dice que es homogéneo. Si por el contrario, presenta dos o más fases, el sistema es heterogéneo.

Separación de mezclas

Las distintas fases de un sistema heterogéneo se pueden separar por varios procedimientos físicos llamados métodos de separación de fases.

Ejemplos de estos métodos de separación son: filtración, decantación, centrifugación, levigación, tamizado, etc.

Como resultado de estos métodos de separación, los sistemas heterogéneos quedan divididos en fases, sistemas homogéneos.

Es posible intentar la aplicación de nuevos métodos que permitan decidir si una fase además está formada por uno o más componentes. Por ejemplo, es posible separar agua y sal a partir de un sistema homogéneo de agua salada. En este caso la fase debe ser fraccionada.

En conclusión, es posible afirmar que los sistemas homogéneos pueden ser resueltos a partir de métodos de fraccionamiento de fases. Los métodos más utilizados son: destilación simple, destilación fraccionada y cristalización.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS MATERIALES

