

Características de los Estados de la Materia

La Materia

Todo lo que existe en el universo está compuesto de Materia. La Materia se clasifica en Mezclas y Sustancias Puras. Las Mezclas son combinaciones de sustancias puras en proporciones variables, mientras que las sustancias puras comprenden los compuestos y los elementos. Los compuestos están formados por una combinación de elementos en una proporción definida.

Si se hace reaccionar Sodio (Na) con Cloro (Cl₂) se obtendrá NaCl exclusivamente y no sustancias tales como Na_{0.5}Cl_{2.3} o mezclas raras.

Las Mezclas se clasifican en Mezclas Homogéneas (Soluciones) y Mezclas Heterogéneas. En una Mezcla Heterogénea pueden distinguirse con facilidad las diferentes fases que forman la Mezcla, mientras que en una Mezcla Homogénea no hay distinción de fases.

Las Mezclas se separan en sus componentes por procesos físicos, mientras que los Compuestos se separan en sus constituyentes por procesos químicos

Propiedades de la Materia

Hay dos tipos de propiedades que presenta la Materia, Propiedades Extensivas y Propiedades Intensivas. Las Propiedades Extensivas dependen de la cantidad de Materia, por ejemplo, el peso, volumen, longitud, energía potencial, calor, etc. Las Propiedades Intensivas no dependen de la Cantidad de Materia y pueden ser una relación de propiedades, por ejemplo: Temperatura, Punto de Fusión, Punto de Ebullición, Índice de Refracción, Calor Específico, Densidad, Concentración, etc.

Las Propiedades Intensivas pueden servir para *identificar y caracterizar* una sustancia pura. A continuación se presenta una tabla con algunas de estas propiedades para el Agua.

Cambios de Estado de la Materia

Estados de Agregación de la Materia

La Materia se presenta básicamente en tres estados, los cuales son: sólido, líquido y gaseoso. En la siguiente tabla se presentan algunas características físicas de dichos estados de agregación.

Estado de Agregación	Sólido	Líquido	Gas
Volumen	Definido	Definido	Indefinido
Forma	Definida	Indefinida	Indefinida
Compresibilidad	Incompresible	Incompresible	Compresible
Atracción entre Moléculas	Intensa	Moderada	Despreciable

Cambios de Estado

La Termoquímica es la rama de la química que estudia los cambios de energía relacionados con los cambios físicos y químicos. Los cambios de estado involucran una transferencia de energía. La fusión y la evaporación ocurren a temperatura constante e involucran un calor de fusión y un calor de vaporización que se calculan como el producto de la masa por el Calor de Fusión o Calor de Vaporización, según sea el caso. Cuando no

hay cambio de estado, para aumentar la temperatura de una sustancia debe aplicarse calor, el cual es igual al producto de la masa por el Calor Específico y por la diferencia de temperaturas (Temperatura Inicial y Temperatura Final).

Ley Periódica

Las propiedades de los elementos químicos no son arbitrarias, sino que dependen de la estructura del átomo y varían sistemáticamente con el número atómico.

Ion (Cación – Anión)

Ión es un átomo o grupo de átomos con carga eléctrica. Si esta carga es positiva se denomina cation (por ejemplo Li +) y si es negativa anión (por ejemplo Br -).

Se denominan iones isoelectrónicos a aquellos que tienen igual configuración electrónica (por ejemplo F - y Na +).

EL CONCEPTO DE ELEMENTO QUÍMICO

La definición de elemento, *sustancia simple*, que ofrece Lavoisier en su "Traité Élémentaire de Chimie" coincide con la que formuló Boyle un siglo antes. En términos actuales, un elemento químico es una sustancia que por ningún procedimiento, ni físico ni químico, puede separarse o descomponerse en otras sustancias más sencillas. Para Lavoisier , y para la química del siglo XVIII, las sustancias simples se agrupaban en cuatro grupos, como podemos observar en la reproducción de la figura: sustancias que pueden considerarse como *elementos de los cuerpos, sustancias no metálicas oxidables y acidificables, sustancias metálicas oxidables y acidificables y sustancias salidificables térreas*.

El primer grupo de sustancias de la tabla de Lavoisier, es el único al que concede la categoría de elementos. En él se incluyen la luz y el "calórico".

El segundo grupo está constituido por elementos que al oxidarse dan ácidos.

El tercer grupo lo forman los metales y el cuarto grupo las "*tierras*", que son sustancias pendientes de una caracterización más profunda

Llama la atención como la luz y el "calórico" son considerados sustancias simples.

Elemento Químico

Es toda aquella sustancia que no se puede descomponer en otras más simples mediante procesos químicos. Ejemplos de elementos son: cobre, oro, sodio, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno. Para representar a los elementos se emplea un conjunto de símbolos químicos que son combinaciones de letras. La primera letra del *símbolo químico* es siempre mayúscula acompañada por una segunda y hasta una tercera, que son siempre minúsculas. Los símbolos de algunos elementos provienen de su nombre en latín, por ejemplo, el elemento sodio se simboliza Na (natrium), el hierro, Fe (ferrum), otros están relacionados con una zona geográfica, el galio (Ga) y el germanio (Ge). Uno sólo, el del tungsteno, W, proviene de la palabra en alemán wolfram.

Estructura Molecular

Distribución de los átomos en un compuesto por medio de los enlaces químicos. Existen varias modalidades

de enlaces y las características típicas de la sustancia se deben a ellas. Cuando los átomos de un elemento pierden uno o más electrones se convierten en cationes cargados positivamente. Estos electrones son captados por los átomos de otro elemento, convirtiéndolos en aniones cargados negativamente. Como las cargas positivas y negativas se atraen, esos cationes y aniones se unen mediante un enlace iónico para formar un conjunto que consiste en grandes cantidades de iones de ambas clases. El compuesto resultante se llama compuesto iónico. Un ejemplo es el cloruro de sodio, que está compuesto por la misma cantidad de cationes de sodio y aniones de cloro. Casi todos los compuestos iónicos contienen un elemento metálico, porque sólo estos elementos pueden perder electrones fácilmente y formar cationes, y un elemento no metálico que capta los electrones. Los átomos de los compuestos que no son iónicos se mantienen unidos por enlaces covalentes. Un enlace covalente consiste en un par de electrones que son compartidos por dos átomos vecinos. Los enlaces covalentes son típicos entre los elementos no metálicos. Hay dos clases principales de sustancias con enlaces covalentes: las sustancias moleculares y los sólidos covalentes reticulares.

Compuesto Iónico

El enlace iónico es una forma de unión química de los átomos en la que los electrones se transfieren de un átomo a otro de manera que los átomos tengan al final capas electrónicas totalmente llenas. En el caso del cloruro de potasio, cada átomo de potasio pierde un único electrón, que es ganado por el átomo de cloro. Cuando se transfieren los electrones, que tienen carga negativa, los átomos de los que proceden se convierten en iones positivos, o cationes, mientras que aquellos a los que se añaden se convierten en iones negativos, o aniones. Los cationes y los aniones se atraen mutuamente con gran intensidad, y se ubican en una red regular en la que los vecinos inmediatos de cada ion son de signo opuesto.

Molécula

Es la menor partícula de un elemento o compuesto que tiene existencia estable y posee todas las propiedades químicas de dicho elemento o compuesto. Un átomo de nitrógeno no puede existir libre en condiciones normales, por lo tanto se unen dos de ellos para formar una molécula diatómica N_2 . Otros elementos forman también moléculas diatómicas; algunos de ellos son: fluor (F_2), hidrógeno (H_2), cloro (Cl_2), oxígeno (O_2), bromo (Br_2), yodo (I_2). Existen otros elementos que forman moléculas con más átomos, es así como el fósforo forma una molécula tetraatómica (P_4) y el azufre, una molécula octoatómica (S_8). Hay elementos que no forman moléculas poliatómicas, sino existen libremente en forma atómica; se puede considerar que forman una molécula monoatómica. Ejemplos son los metales: cobre (Cu), hierro (Fe), oro (Au), plata (Ag), etc. Se debe tener en cuenta que las moléculas de elementos están formadas por átomos de dicho elemento. A diferencia de las moléculas de los compuestos que están formadas, como mínimo, por dos átomos de elementos diferentes. Es así como la molécula del monóxido de carbono (CO) está formada por un átomo de carbono y un átomo de oxígeno, la del agua (H_2O) está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; la del ácido nítrico (HNO_3) formada por un átomo de hidrógeno, uno de nitrógeno y tres átomos de oxígeno, se puede decir que es una molécula poliatómica.

¿Qué es una proteína?

Muchos han oído decir que el agua "es" (H_2O). Esto significa que la molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno (cuyo símbolo químico es H) y uno de oxígeno (O). Esto es lo que se denomina una fórmula química, cuya utilidad es definir la composición de un producto. Pero no todas las moléculas son tan sencillas como la del agua. Así, $[N(H_2)]-[C(H_2)]-(COOH)$ es una fórmula que representa a un compuesto cuya molécula está formada por diez átomos, uno de nitrógeno (N), cinco de hidrógeno, dos de oxígeno y dos de carbono (C). En esta fórmula aparecen guiones que delimitan tres bloques de átomos diferentes, de modo que cada bloque por separado puede tener una estructura tan bien definida como la del agua. Así, $[N(H_2)]$ y $(COOH)$ representan unos grupos de átomos que se denominan amino y ácido. Por ello, el producto representado por aquella fórmula se llama aminoácido, y de manera específica glicocola. El compuesto representado por $[N(H_2)]-CH[C(H_3)]-(COOH)$ también es un aminoácido, por tener esos dos grupos

característicos antes mencionados, y se llama alanina. Y en total se conocen más de dos decenas de estos aminoácidos, todos ellos presentes en los seres vivos, aunque los mayoritarios son veinte.

Molécula

Bajo la definición del diccionario]: Molécula es una partícula constituida por átomos que presentan la mínima cantidad de un cuerpo que puede existir en estado libre.

Otra forma de definir la molécula de un elemento o compuesto, es refiriéndose a la mínima partícula del elemento o compuesto que existe de forma estable y posee todas las propiedades del elemento o compuesto.

La clasificación de las moléculas depende de la forma en que se estructura los elementos así por ejemplo existen moléculas a las que llamaremos Moléculas monoatómicas (cobre (Cu), hierro (Fe), oro (Au), plata (Ag) entre otros); moléculas diatómicas son moléculas que no pueden en condiciones normales, incluso se forman entre átomos de un mismo elemento, por ejemplo: N₂, fluor (F₂), hidrógeno (H₂), cloro (Cl₂), oxígeno (O₂), bromo (Br₂), yodo (I₂); Moléculas como tetraatómicas X₄; octoatómicas Y₈.

Otras moléculas consideran para su formación varios elementos, llamadas moléculas poliatómicas, como por ejemplo la molécula del monóxido de carbono (CO), una molécula de agua (H₂O), ácido nítrico (HNO₃).

Los iones

Los iones son componentes esenciales de la materia tanto inerte como viva. Son partículas con carga eléctrica neta que participan en un buen número de fenómenos químicos. A la temperatura ambiente, los iones de signo opuesto se unen entre sí fuertemente siguiendo un esquema regular y ordenado que se manifiesta bajo la forma de un cristal. En disolución, son la base de procesos como la electrólisis y el fundamento de aplicaciones como las pilas y los acumuladores.

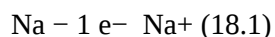
Aun cuando la materia se presenta la mayor parte de las veces carente de propiedades eléctricas, son éstas las responsables, en gran medida, de su constitución y estructura. Un grano de sal, una gota de limón o un trozo de mármol contienen millones de átomos o conjuntos de átomos que han perdido su neutralidad eléctrica característica y se han convertido en iones.

Las fuerzas eléctricas entre iones de signo opuesto son las responsables del aspecto sólido y consistente que ofrece un cristal de cloruro de sodio. La composición iónica de una gota de limón hace de ella un conductor de la corriente eléctrica, siendo los iones presentes en la disolución los portadores de carga y energía eléctricas. Los procesos químicos en los cuales las sustancias reaccionantes ceden o captan electrones implican la formación de iones o su neutralización. El enlace iónico, la electrólisis y los procesos de oxidación-reducción son algunos de los fenómenos naturales en los que los iones desempeñan el papel principal.

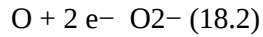
El concepto de ion

Un ion es un átomo o grupo de átomos cargado eléctricamente. Un ion positivo es un catión y un ion negativo es un anión.

La formación de los iones a partir de los átomos es, en esencia, un proceso de pérdida o ganancia de electrones. Así, cuando un átomo como el de sodio (Na) pierde un electrón (e⁻) se convierte () en el catión Na⁺:



Si un átomo de oxígeno gana dos electrones se convierte en el anión O^{2-} :



Cuando un ion sencillo se une con moléculas neutras o con otro ion de signo opuesto que no compensa totalmente su carga, se forma un ion complejo. Tal es el hidrógeno con la molécula de amoníaco NH_3 :

o del ion hidronio formado por la unión del ion hidrógeno con la molécula de agua H_2O :

Aun cuando los iones proceden de los átomos son, desde un punto de vista químico, muy diferentes de ellos. Así, la sustancia sodio metálico, compuesta por átomos de sodio Na , reacciona enérgicamente con el agua, mientras que el ion sodio Na^{+} no lo hace. Debido a las diferencias existentes en su configuración electrónica, átomos e iones suelen presentar diferencias notables en su capacidad para reaccionar químicamente con otras sustancias.

Reacción Química

Partimos de unas sustancias que llamamos reactivos y se forman otras diferentes llamadas productos. Ejemplos de reacción química serán los cambios químicos a los que hemos aludido antes para explicarlo a nivel elemental es importante que quede claro que se forman otras sustancias completamente distintas, podríamos utilizar muchos ejemplos.

Es importante que sepamos que en la reacción química se rompen enlaces entre unos átomos y se forman otros diferentes y eso supondrá un cambio de energía, por eso en todo cambio químico se desprende o se necesita energía. Como esta energía aparece en muchos casos en forma de calor se habla de reacciones exotérmicas y endotérmicas.

Para que la reacción comience es necesario vencer la inercia de los reactivos y por eso con mucha frecuencia se necesita una energía inicial que se conoce como ENERGIA DE ACTIVACIÓN. El calor en una cocina de gas se obtiene por la reacción entre el gas y el oxígeno, pero no basta con abrir la llave del gas para que se inicie la reacción, se necesita la energía de activación que nos proporciona una cerilla.

La combustión

La combustión es una oxidación violenta, la cual, a su vez, desprende energía en forma de calor y luz. Los principales productos de ella son: el H_2O , el vapor de agua y la energía.

Ejemplos de este proceso son la combustión del gas de la estufa, de la leña, y del carbón. En todos estos fenómenos se presenta una **oxidación** y, por lo tanto, también tiene lugar una **reducción**, ya que cuando se produce la combustión de una de estas sustancias, el oxígeno se reduce ganando electrones y el elemento que se oxida los pierde.

En el organismo de los seres vivos existen procesos de "combustión orgánica", los cuales se denominan así por la similitud que guardan con los productos obtenidos. Sin embargo, no son propiamente combustiones, pues no son, oxidaciones violentas.