
UNIDAD N° 1
Química Básica Aplicada

Estados de la Materia

¿Qué es la materia?, ¿Qué cambios sufre?, ¿Qué provoca estos cambios?

A continuación vamos a responder estas interrogantes y explicar términos y fenómenos que podemos observar cada día y que tienen relación con el tema.

La materia se puede describir como “**eso**” de lo que están hechas todas las cosas materiales del universo. El agua, la sal, el acero, el azúcar, las estrellas e incluso los gases presentes en el aire, todos se componen de materia. Por definición, “la Materia” es cualquier cosa que tiene **masa**. (Por tanto, tiene que ocupar espacio) Conocemos entonces como materia a todo aquello que podemos percibir con nuestros sentidos, es decir, todo lo que podemos ver, oler, tocar, oír o saborear es materia. De hecho, la Química es una ciencia que se ocupa de la materia y de los cambios que esta sufre.

Un cuerpo es una porción de materia, delimitada por unas fronteras definidas, como un folio, el lápiz o la goma de borrar; varios cuerpos constituyen un sistema material. Las distintas formas de materia que constituyen los cuerpos reciben el nombre de sustancia. El agua, el vidrio, la madera, la pintura son distintos tipos de sustancias.

La **masa** es una medida de la cantidad de materia. Incluso el aire tiene masa, pero quizás sólo lo puedes apreciar cuando caminas contra un viento fuerte. Con frecuencia se confunde la masa con el peso. El **peso** es la acción de la fuerza de gravedad sobre la masa de un objeto en particular. Durante la mayor parte de nuestra historia, la raza humana estuvo restringida a la superficie del planeta Tierra, que ejerce una fuerza gravitatoria relativamente constante sobre un objeto, de modo que los términos **masa** y **peso** se empleaban por lo general de manera indistinta. Si algo tiene el doble de masa que otra cosa, también pesa dos veces más. Sin embargo, cuando se inicia la exploración del espacio, las diferencias entre masa y peso se hicieron evidentes y más fáciles de describir. **Solo en un mismo lugar**, el peso y la masa son proporcionales, de forma que si un cuerpo pesa el doble que otro, tendrá el doble de masa

La masa de un astronauta en la Luna es la misma masa en la tierra; la cantidad de materia de la que está hecho el astronauta no cambia. Debido a que la fuerza gravitacional de la Luna es seis veces

menor que la de la tierra, su peso es sólo una sexta parte de lo que pesa en la Tierra. El peso cambia pero la masa no.

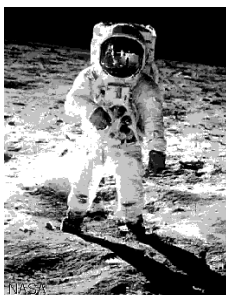


Fig. 1 El 20 de julio de 1969, el astronauta estadounidense Edwin Aldrin, Jr. (En la imagen), se convirtió en la segunda persona que caminaba por la Luna.

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 unas relaciones de propiedades, por ejemplo: temperatura, punto de fusión, punto de ebullición, Índice de Refracción, Calor Específico, Densidad, Concentración, etc.

Estados de la Materia: En nuestro Planeta la materia se encuentra en tres estados, **Sólido, Líquido y Gaseoso**, estos estados también son llamados estados físicos.

Pero resulta que estos tres estados sólo constituyen el 1% del total de la materia que, por el momento, sabemos que contiene el Universo.

¿Alguien habría dicho que en el Universo casi toda la materia es algo denominado plasma? que no es ni sólido, ni líquido, ni gas ¿Pero qué es exactamente el plasma?

El plasma ha sido denominado por muchos como el cuarto estado de la materia, ya que todo elemento en estado plasma tiene unas características concretas y definidas.

Si observamos en nuestro planeta el entorno con detención, podemos darnos cuenta que **la materia cambia constantemente**. En lo sustancial, este cambio es provocado por la acción de alguna forma de energía. **Energía** es todo aquello que puede provocar cambios en las características y propiedades de la materia.

De acuerdo a esto, la materia puede sufrir dos tipos de cambios:

Cambios Físicos, que son transitorios y durante ellos, las características fundamentales de la materia no se alteran y, **Cambios Químicos**, que son aquellos en los cuales la materia cambia sus propiedades, ya que se altera su composición. Son cambios permanentes y dan origen a sustancias nuevas.

Cambios Físicos y sus Factores: Los factores de los cambios físicos son fundamentalmente dos, la presión y la temperatura. Respecto del primer factor podemos dar como ejemplo cuando un trozo de madera es objeto de la presión ejercida por un golpe de kárate este se rompe. Sin embargo cada uno de los trozos que queden, sigue manteniendo las mismas propiedades de la materia originalmente usada.

El segundo factor de cambio es la temperatura. Según su temperatura, una muestra de materia puede ser un sólido, un líquido o un gas.

En la medida que una muestra de materia gane calor puede presentar los siguientes cambios de estado:

Evaporación, es el paso de una sustancia desde el estado líquido al gaseoso, la temperatura a la que se produce este cambio se denomina **punto de ebullición** y es diferente para cada sustancia.

Fusión, es el paso de una sustancia desde el estado sólido al líquido, la temperatura a la que se produce este cambio se denomina **punto de Fusión** y es diferente para cada sustancia.

Sublimación Progresiva, es el paso de una sustancia desde el estado sólido al gaseoso, sin pasar por el estado líquido

La Sublimación Aunque es un fenómeno poco frecuente a la temperatura y presiones ordinarias, algunas sustancias como el yodo o el alcanfor pueden transformarse directamente de sólido a vapor sin necesidad de pasar por la fase intermedia de líquido. A tal fenómeno se le denomina sublimación

La transición o cambio de estado de sentido inverso se denomina de igual manera, por ello a veces se distinguen ambas llamando a la primera sublimación progresiva y a la segunda sublimación regresiva. En principio, cualquier sustancia pura puede sublimarse, pero debido a las condiciones de bajas presiones y temperaturas a las que es posible esta transición, el fenómeno sólo es reproducible, para la mayor parte de las sustancias en el laboratorio

Al igual que la fusión y la vaporización, también la sublimación progresiva absorbe una determinada cantidad de calor. Se denomina calor de sublimación a la cantidad de calor necesaria para sublimar la unidad de masa de una sustancia.

En la medida que una sustancia pierda calor presenta los siguientes cambios de estado:

Solidificación, Es el paso de una sustancia desde el estado líquido al estado sólido, la temperatura a la que se produce este cambio se denomina **punto de solidificación** y es diferente para cada sustancia

Condensación, Es el paso de una sustancia desde el estado gaseoso al líquido, la temperatura a la que se produce este cambio se denomina **punto de condensación** y es diferente para cada sustancia.

Sublimación Regresiva, es el paso de una sustancia desde el estado gaseoso al sólido, sin pasar por el estado líquido.

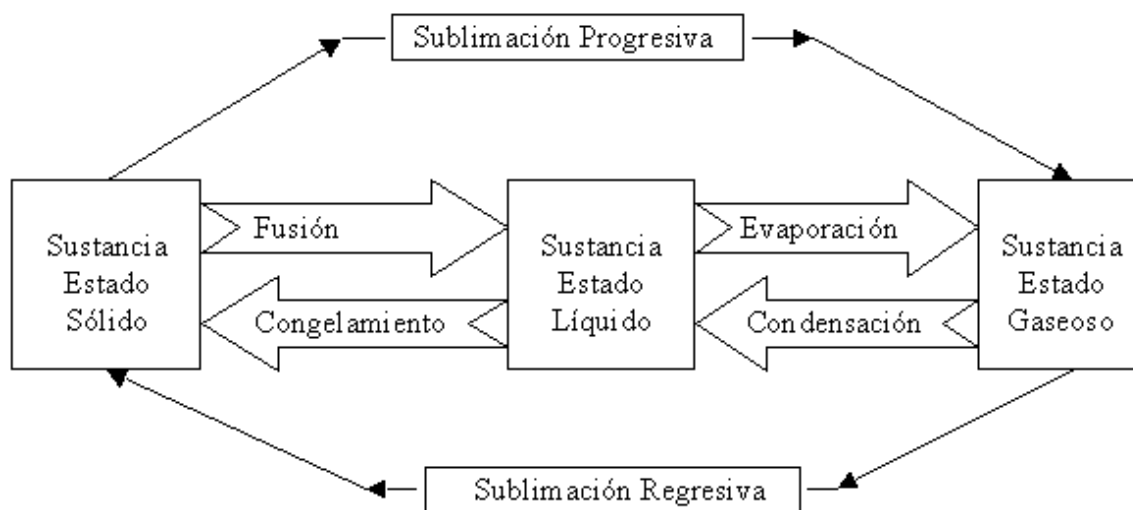


Fig. 2

Para el agua a menudo se utilizan nombres distintos para designar sus diferentes estados físicos. Al agua sólida se le llama **Hielo**. Cuando se calienta lo suficiente el hielo se funde y produce **agua líquida**. Un calentamiento adicional produce agua en ebullición y un gas al que llamamos **vapor**, el cual es, de hecho, un gas invisible a una temperatura alta. Si se enfría, el vapor se **condensa**; es decir vuelve a ser líquido. Si se reduce lo suficiente la temperatura del agua líquida, ésta se **congela**, formando hielo. Así pues el estado físico del agua depende de la temperatura.



Fig. 3

Esta fotografía de Bahía Paraíso, en la antártica, captura la Belleza del agua en sus tres estados. El agua en estado gaseoso (vapor de Agua) está presente en las nubes y en el aire. El agua congelada en forma de nieve y hielo se encuentra en estado sólido y el agua de la bahía en estado líquido

El plasma (IV estado) se forma mediante la ionización de los átomos, que al romperse pierden su cubierta de electrones, los cuales se desplazan libremente.

Esta materia, aparentemente artificial, existe de manera natural en la magnetosfera terrestre y en el sol, que incluso la lanza en violentas explosiones conocidas como viento solar.

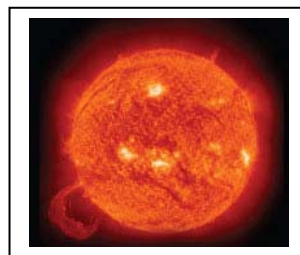
Este estado de la materia se produce bajo gran presión y temperatura, la cual puede ser aprovechada para generar energía, mediante los reactores de fusión, pero la tecnología necesaria para confinar el plasma mediante campos magnéticos, y para alcanzar las temperaturas del estado plasma, no es 100% fiable, y esta aun en desarrollo.

El plasma está constituido por cationes (es decir, átomos con carga eléctrica positiva porque han perdido algunos de sus electrones), electrones y neutrones. Se trata, pues, de un puñado de partículas que se mueven sin orden aparente.

Para confinar un plasma en un espacio determinado se aplican campos magnéticos.

El plasma es el estado en el que se encuentra la materia que constituye los cuerpos más masivos del Universo: las estrellas

Sin ir más lejos, el Sol es, en sí mismo, un plasma gigantesco, lleno de átomos de hidrógeno y helio que han perdido total o parcialmente sus electrones como consecuencia de las elevadísimas temperaturas que se generan (de hasta 15 millones de grados centígrados).



Fotografía del Sol (NASA)

Para conseguir un plasma, sin embargo, no es necesario aplicar temperaturas tan elevadas. De hecho, con una vela y una cerilla tenemos suficiente. La corona anaranjada que a veces se observa en la llama de una vela es producto de la disociación e ionización de las moléculas del aire y constituye un plasma de baja densidad y temperatura.

Plasmas cotidianos

Los plasmas conducen la corriente eléctrica, característica que el hombre ha aprovechado para desarrollar aplicaciones relacionadas con la producción de energía eléctrica

Las lámparas o tubos fluorescentes contienen una pequeña cantidad de vapor de mercurio y un gas inerte (que no reacciona con nada) que acostumbra a ser argón. Al encender un fluorescente, el argón se ioniza (pierde electrones) formando así un plasma que excita a los átomos de mercurio.

Como consecuencia de esta excitación, los átomos de mercurio emiten luz visible y ultravioleta. Dentro del tubo fluorescente existe un revestimiento que se encarga de filtrar la luz ultravioleta, de forma que sólo recibimos la radiación del visible.

Las lámparas fluorescentes presentan una eficiencia energética considerablemente superior a la de una ampolla estándar. Los carteles de neón y el alumbrado urbano usan un principio similar.

Los Sólidos

Un sólido tiene forma y volumen definido. Muchos sólidos son *cristalinos*; poseen forma tridimensional definida con superficies que se hallan en ángulos específicos entre sí. Por ejemplo, el cloruro de sodio (La sal de mesa común) cristaliza en forma cúbica con superficies (caras) en ángulos de 90° (Fig.4)

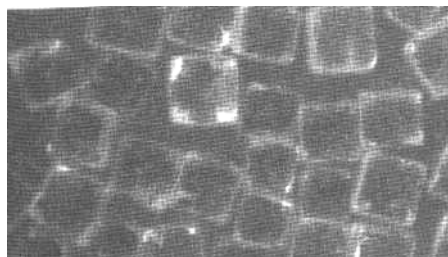


Fig.4 Sal común a temperatura ambiente

Un cristal se rompe o se parte cuando se golpea en ciertos ángulos, de tal modo que los fragmentos conservan la misma forma angular característica.

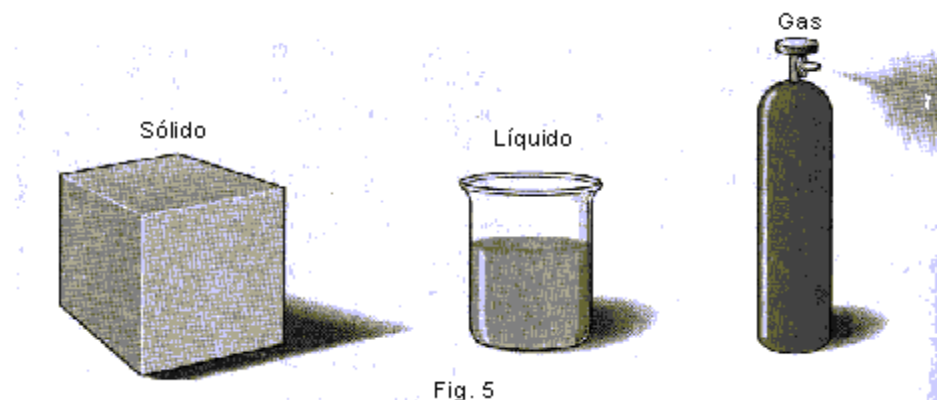


Fig. 5

Se pueden explicar las propiedades de los sólidos, a nivel atómico en términos de un arreglo definido y regular de las partículas individuales, diminutas e invisibles, que componen el sólido. Este arreglo se conoce como formación o red cristalina. Las partículas estrechamente unidas, se mantienen juntas normalmente gracias a fuerzas intensas de atracción. Es muy leve el movimiento de las partículas de un sólido, sólo una ligera vibración en el interior de la red cristalina.

A diferencia de los sólidos, los líquidos adoptan la forma de los recipientes que los contienen (a excepción de la parte superior, que por lo general es plana). Sin embargo al igual que los sólidos, los líquidos mantienen casi constante su volumen. Si tienes 375 cc. de una bebida gaseosa, tendrás ese volumen ya sea que la bebida se

encuentre en una lata, una botella, en un vaso o en un plato. A diferencia de los sólidos, los líquidos **fluyen** con facilidad, pero algunos lo hacen con mayor facilidad que otros. La viscosidad de un líquido es una medida de su resistencia al flujo, y es una propiedad especial de todo líquido.

Líquidos **miscibles** son aquellos que son capaces de disolverse el uno en el otro. Por ejemplo el alcohol y el agua, son posibles de mezclar en cualquier proporción y permanecen mezclados sin separarse en capas. Líquidos **inmiscibles** son aquellos que no son capaces de mezclarse el uno en el otro. El aceite y el agua nunca se mezclan, cuando se agitan juntos forman una mezcla turbia que contienen diminutas gotitas de cada uno de ellos claramente suspendidos en el interior del otro. Si se dejan en reposo, los líquidos inmiscibles se separan en dos capas distintas. Cuando observas el flujo de un líquido, puedas darte una idea de lo que sucede a nivel atómico, si te imaginas las partículas individuales más pequeñas deslizándose y pasándose unas a otra. Las partículas individuales de un líquido se encuentran muy próximas entre sí y sus atracciones mutuas son muy fuertes, sin embargo tienen libertad para moverse. Los sólidos y los líquidos son prácticamente incomprensibles porque sus partículas individuales están cercas unas de otras. (Fig. 6)



Los gases no poseen forma o volumen definidos, adoptan la forma y el volumen del recipiente que los contiene. Al inflar parcialmente un globo y apretarlo se observa como el gas fluye a las partes del globo menos presionadas. Los gases se expanden para llenar por completo cualquier recipiente que ocupen, aunque también es posible comprimirlos y hacerlos caber en recipientes más pequeños.

Por ejemplo se puede comprimir una gran cantidad de aire e introducirlo en un tanque de acero, y lo puede utilizar un buzo debajo del agua durante largo tiempo. Los gases también se **difunden** con

rapidez; es decir, se mezclan con otros gases al moverse para llenar el espacio disponible. Si se libera un olor muy fuerte, pronto se difunde por toda el área. En forma similar si se abre un tanque de amoníaco gaseoso en una habitación, el olor irritante se extiende rápidamente por todo la habitación.

Estado	Forma	Volumen	Compresibilidad	Propiedades submicroscópicas
Sólido	Definida	Definido	Despreciable	Partículas en contacto y estrechamente empaquetadas en formaciones rígidas
Líquido	Indefinida	Definido	Muy poca	Partículas en contacto, pero móviles
Gas	Indefinida	Indefinido	Alta	Partículas muy separadas e independientes unas de otras

Fig. 7 Propiedades de Sólidos, Líquidos y Gases

Sólidos	Líquidos	Gases
Hielo o nieve*	Agua*	Vapor*
Aluminio	Mercurio	Aire
Cobre	Gasolina	Helio
Sal	Aceite vegetal	Dióxido de carbono
Azúcar	Alcohol	Acetileno
Arena	Vinagre	Argón
Plomo	Aceite para motor	Criptón

Fig. 8 Algunos ejemplo de sólidos, líquidos y gases

*El hielo, la nieve y el vapor son formas de agua (La misma sustancia) en estados distintos.



Cambios Químicos: Son aquellos en los cuales la materia cambia sus propiedades, ya que se altera su composición. Son cambios permanentes y dan origen a sustancias nuevas. El calor también puede causar cambios químicos, pero estos cambios además pueden ser provocados por otras formas de energía. Se caracterizan porque se altera la naturaleza de la sustancia, son irreversibles y siempre dan origen a nuevas sustancias.

Al proceso de unión y transformación de dos o más sustancias en otras nuevas y con distintas características se le llama **reacción química**.

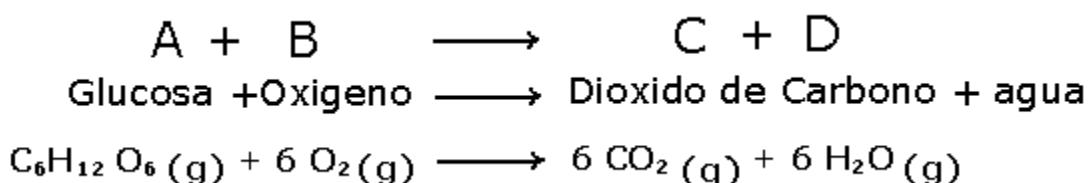
Toda reacción química se puede representar a través de una ecuación química, es decir, **la ecuación química** es la representación escrita o gráfica de una reacción química.

Cuando decimos que tras una un cambio químico se forma una nueva sustancia, se hace referencia a que las sustancias iniciales que participan en él, son diferentes a las sustancias finales que se obtienen.

Las sustancias iniciales que participan en una reacción química se llaman **reactantes** y son las que inician el cambio al reaccionar entre sí.

Las sustancias finales se llaman **producto** y son las que se obtienen después del cambio, corresponden a sustancias nuevas.

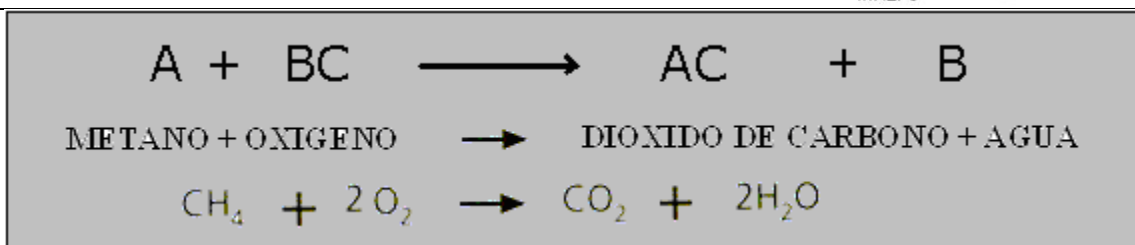
Si se quiere representar una reacción química a través de una ecuación química, esta se puede escribir como:



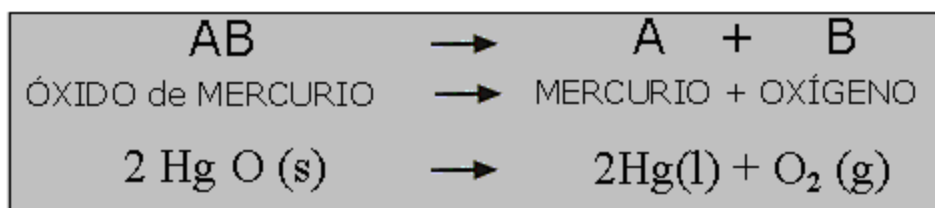
A+B son los reactantes y C+D son los productos. Un ejemplo muy común de cambio químico es quemar papel: éste se quema por la energía que le proporciona el fósforo encendido; al ocurrir reacción se forman cenizas, humo, energía (calor y luz), y vapor.

Tipos de reacciones. Tanto en el medio natural como en forma experimental es posible observar diferentes tipos de reacciones químicas que pueden ser:

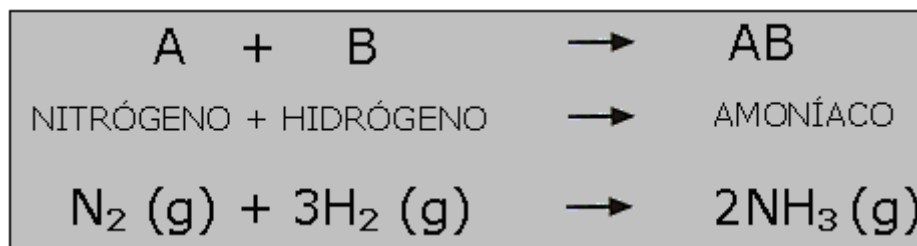
De Sustitución, Se producen cuando al reaccionar ciertos compuestos entre sí, un átomo es desplazado por otro y se forman, de este modo nuevas sustancias, por ejemplo



De Descomposición, Son reacciones en las cuales las sustancias complejas pueden llegar a formar sustancias más simples por efecto del calor, por ejemplo



De Síntesis, Estas son reacciones en las que participan dos o más sustancias, que forman una nueva, por ejemplo



La quema de una vela implica cambios tanto físicos como químicos. Después que se enciende la vela, se funde la cera sólida cercana a la mecha que arde. Esto es un cambio físico; la composición de la cera no cambia al pasar de ser sólida a líquida. Parte de la cera es atraída hacia la mecha que arde, donde tiene lugar un cambio químico. Aquí, la cera de la vela reacciona químicamente con el oxígeno del aire para formar dióxido de carbono gaseoso y vapor de agua. En cualquier cambio químico, una o más sustancias se consumen, en tanto que se forman una o más sustancias nuevas, cada una con sus propiedades físicas y químicas peculiares.

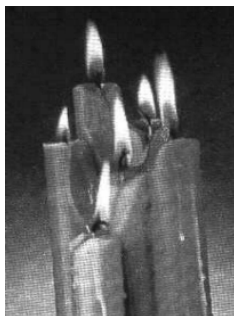


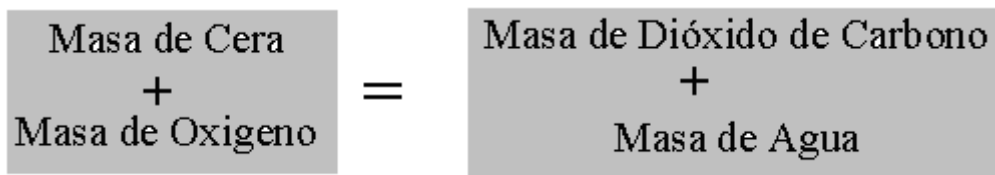
Fig. 9 Velas ardiendo

Hay que tener presente que la desaparición de algo no es necesariamente una signo de que estamos observando un cambio químico. Por ejemplo, cuando el agua de un vaso se evapora de él y desaparece, ha cambiado de líquido a un gas (llamado vapor de agua), pero en las dos formas es agua. Esto es un cambio de fase y se trata de un cambio físico.

Cuando se trata de establecer si un cambio es físico o químico, conviene plantear la pregunta crítica: ¿ha cambiado la composición fundamental de la sustancia? En un cambio químico (reacción) así ocurre, pero no en un cambio físico.

La Ley de la conservación de la masa.

En el ejemplo anterior cuando se enciende la vela, no se pierde ni se gana masa. La masa total de la cera y el oxígeno presente antes de la combustión es igual a la masa total de dióxido de carbono, vapor de agua y cera no quemada, que quedan luego que arde la vela.



No ocurre cambio alguno de masa durante la reacción química. **La masa se conserva.** Esto es lo que quiere decir la **Ley de la conservación de la masa**, que afirma que la masa no se crea ni se destruye durante un cambio químico.

El descubrimiento de la ley de la conservación de la masa fue realizado en Francia por Antoine Lavoiser. Luego de llevar a cabo múltiples reacciones en recipientes cerrados (para que las sustancias no pudieran entrar o salir). Lavoiser concluyó que no ocurría cambio alguno en cuanto a la masa total. Esta es la ley de la conservación de la masa, que se ha comprobado una y otra vez y ha resistido la prueba del tiempo.



Fig.10 El Químico francés Antoine Lavoiser
Considerado el padre de la química moderna.
(1743 – 1794)

Como la masa se conserva durante las reacciones, también debe conservarse la materia, la materia no se crea ni se destruye durante una reacción química. En otras palabras la materia no se puede crear de la nada, no es posible crear átomos de la nada, dicho de otra manera, **durante las reacciones químicas ningún átomo se gana ni se pierde**. Así pues, sólo es posible hacer nuevos materiales cambiando la forma en que se combinan los átomos.

Conceptos de Elementos Y Átomos



Desde el primer momento en el que el ser humano comenzó a plantearse cuestiones científicas, se percató de que cuando supiera lo suficiente descubriría que el mundo, después de todo, es en realidad mucho más simple de lo que parece.

En el año 585 antes de Cristo, el griego Thales de Mileto (considerado como el primer científico de relevancia) sugirió que todo elemento natural era en última instancia "agua"; ya que se presenta en los tres estados [líquida (agua), sólida (hielo) y gaseosa (vapor)] dependiendo de la temperatura del ambiente.

Sus sucesores, Epicurio de Samos y el romano Lucrecio Caro, desarrollaron la conocida teoría que indicaba que toda sustancia no era más que combinaciones de cuatro elementos: tierra, agua, fuego y aire. Desde nuestra posición (miles de años después) nos parece hasta ridícula sus teorías, pero es el primer intento que pretende hallar un esquema sencillo para explicar la complejidad observada en el mundo sin utilizar a una deidad como creador.



A finales del siglo V a. c. los filósofos Leupino y Demócrito, intentaron conciliar el conflicto entre transitoriedad y la complejidad observada en el mundo material con la idea griega de que la verdad debe ser eterna e inmutable. Sugirieron que la materia estaba compuesta de pequeñas partículas indivisibles que bautizaron con el nombre de átomo (del griego indivisible) y señalaron que si bien esas partículas son inmutables, las relaciones entre ellas cambian. << Las únicas realidades existentes son los átomos y el espacio vacío; lo demás es mera especulación >> escribió Demócrito de Abdera



Democrito

A pesar de esta clarividencia, la idea disfrutó de poca aceptación entre los filósofos griegos y romanos. Así el átomo fue olvidado mientras que la idea de que el universo estaba compuesta por los cuatro elementos antes mencionados, resultó mucho más popular, aceptada y propagada por "eruditos" de la talla de Aristóteles, de manera que fueron enseñadas como verdades absolutas durante dos mil años

Después de muchos planteamientos acerca de la constitución de la materia, y sólo en 1809 **John Dalton** un químico inglés, publicó una obra revolucionaria en que rescataba los planteamientos de Demócrito, nada menos que 1900 años atrás. Su texto "*Nuevo sistema de la filosofía química*" marcó un hito en el conocimiento de la Química. La teoría de Dalton conocida como la primera **Teoría Atómica** comprende cinco postulados:

a.- Cada elemento químico se compone de partículas diminutas e indivisibles llamados átomos.

b.- Los átomos de un mismo elemento tienen pesos y propiedades iguales, pero son diferentes de los átomos de los demás elementos.

c.- Los átomos de distintos elementos se pueden unir entre sí, en proporciones numéricas simples.

d.- Si los mismos elementos forman más de un compuesto, hay una proporción diferente, pero definida, y de números enteros pequeños, en masa y en átomos para cada compuesto

e.- Una reacción química implica un cambio, no en los átomos mismos, sino en la forma en que se combinan los átomos para formar compuestos.

Elemento Químico De la teoría de Dalton se define un nuevo concepto conocido como "*Elemento Químico*" que se caracteriza por estar formados por un solo tipo de átomos y por que no pueden ser descompuestos en otras sustancias más simples, por medios químicos ordinarios. Antiguamente, los elementos se consideraban sustancias fundamentales, pero hoy se sabe que consisten en una variedad de partículas elementales: electrones, protones y neutrones

Los elementos químicos existentes en la naturaleza son 92 y pueden presentarse en estado gaseoso, líquido o sólido. De su unión está formada toda la materia que observamos en el Universo. Elementos

químicos son por ejemplo: el hidrógeno, el helio, el oxígeno, el hierro, el uranio. Se conocen más elementos químicos en el Universo, los llamados elementos transuránicos, que no se encuentran en la naturaleza, y han sido producidos artificialmente bombardeando núcleos atómicos de otros elementos con núcleos cargados o con partículas nucleares, son tan raros que sólo existen durante milésimas de segundo.

Los elementos químicos se clasifican en metales y no metales. Los átomos de los metales son electropositivos y combinan fácilmente con los átomos electronegativos de los no metales. Existe un grupo de elementos llamados metaloides, que tiene propiedades intermedias entre los metales y los no metales, y que se considera a veces como una clase separada

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.

Otros ejemplos son:

Símbolo	Elemento	Símbolo	Elemento
Ag	plata (argentum)	Mn	manganeso
Al	aluminio	Ni	níquel
Au	oro (aurum)	O	oxígeno
Be	berilio	Os	osmio
Br	bromo	P	fósforo
C	carbono	Re	renio
Ca	calcio	S	azufre
Cs	cesio	Tb	terbio
Dy	disproso	Tm	tulio
Er	erbio	U	uranio
F	fluor	Uun	ununibio
Fr	francio	Unq	ununcuadio

Ga	galio	V	vanadio
Hg	mercurio	Xe	xenon
I	yodo	Y	itrio
K	potasio	Yb	iterbio
Li	litio	Zn	zinc
Mg	magnesio	Zr	zirconio

Si admitimos que los átomos existen, para constituir la materia, ¿Cómo se unen entre sí? La teoría atómica nos dice que todos los cuerpos materiales que perciben nuestros sentidos son el resultado de la asociación de enormes cantidades de átomos. Estos agregados atómicos se diferencian entre sí por el número y tipo de átomos que los forman, así como por el modo en que se disponen en el espacio.

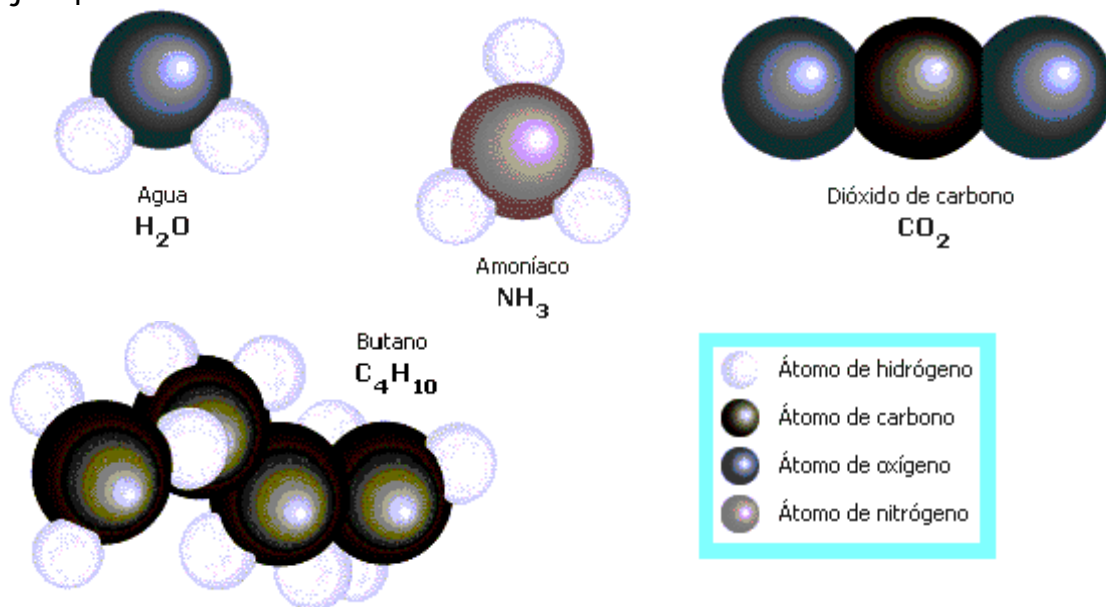
Así estamos en condiciones de decir, que **El Átomo**, es la unidad básica de toda materia, se encuentran en todo lo que existe; son como los ladrillos de la materia. Que el agua sea un líquido, el suelo un sólido y el aire un gas depende de las características de sus propios átomos. Los átomos los podemos clasificar en dos grupos: **Moléculas y Redes Cristalinas**.

Nosotros inhalamos del aire *moléculas* de oxígeno, bebemos moléculas de agua y sazonomos nuestras comidas con *redes cristalinas* de sal. Las propiedades que observamos en estos agregados atómicos se relacionan con la manera como los átomos están enlazados.

Molécula, es la partícula más pequeña de una sustancia, que mantiene las propiedades químicas específicas de esa sustancia. Si una molécula se divide en partes aún más pequeñas, éstas tendrán una naturaleza diferente de la sustancia original. Por ejemplo, una muestra de agua puede dividirse en dos partes, y cada una dividirse a su vez en muestras de agua más pequeñas. El proceso de división y subdivisión finaliza al llegar a la molécula simple de agua, que si se divide dará lugar a algo que ya no es agua: hidrógeno y oxígeno. Cada molécula se presenta independientemente de las demás. Si se encuentran dos moléculas, se suele producir un rebote sin que ocurran cambios fundamentales. En caso de encuentros más violentos se producen alteraciones en la composición de las moléculas, y pueden tener lugar transformaciones químicas.

Las moléculas de los compuestos están constituidas por átomos de los elementos que los forman. Se dice que una molécula es monoatómica cuando está compuesta por un átomo, diatómica cuando está compuesta por dos átomos y poliatómica si tiene un gran número de átomos.

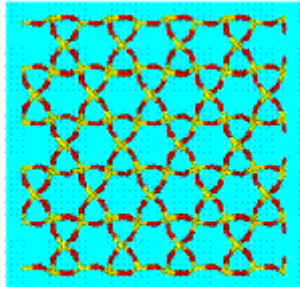
Ejemplos de moléculas



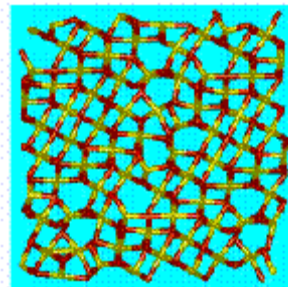
Redes Cristalinas En el estado sólido, las moléculas, átomos o iones que componen la sustancia considerada están unidas entre sí por fuerzas relativamente intensas, formando un todo compacto. La mayor proximidad entre sus partículas constituyentes es una característica de los sólidos y permite que entren en juego las fuerzas de enlace que ordenan el conjunto, dando lugar a una red cristalina. En ella las partículas ocupan posiciones definidas y sus movimientos se limitan a vibraciones en torno a los vértices de la red en donde se hallan situadas. Por esta razón las sustancias sólidas poseen forma y volumen propios.

La mayor parte de los sólidos presentes en la naturaleza son cristalinos aun cuando en ocasiones esa estructura ordenada no se refleje en una forma geométrica regular apreciable a simple vista. Ello es debido a que con frecuencia están formados por un conjunto de pequeños cristales orientados de diferentes maneras, en una estructura policristalina. Los componentes elementales de una red cristalina pueden ser átomos, moléculas o iones, de ahí que no se pueda hablar en general de la molécula de un cristal, sino más bien de un retículo elemental o celdilla unidad, que se repite una y otra vez en una estructura periódica o red cristalina

En los sólidos la orientación y las posiciones de los átomos o de las moléculas son fijas, pero no necesariamente ordenadas entre sí.



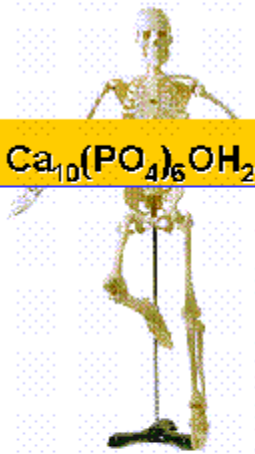
sólidos cristalinos



sólidos amorfos

Sólidos

No podríamos vivir sin sus propiedades mecánicas...



óxidos



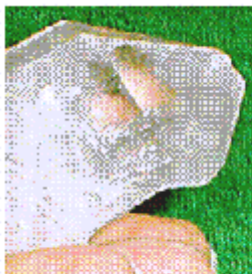
polímeros



metales



polímeros



Cuarzo



Diamante



Cuasi-cristal

La mayor parte de los elementos químicos existentes en la naturaleza se encuentran como compuestos. Estos **compuestos Químicos** son combinaciones químicas de dos o más elementos diferentes, cuya proporción es definida. En otras palabras, los compuestos son sustancias puras constituidas de más de una clase de átomos y estos átomos se combinan siguiendo una relación numérica sencilla y determinada. El amoníaco, el alcohol y el agua oxigenada son ejemplos de compuestos químicos

La teoría atómica de Dalton ayudó a explicar ciertos datos experimentales, pero a medida que los científicos buscaban mejores formas para medir las masas relativas de los átomos, encontraban más preguntas que respuestas. No pasó mucho tiempo para que la sencilla imagen de los átomos correspondiente al primer postulado de Dalton sufriera una modificación significativa. Las pruebas sugerían una estructura más complicada del átomo. Los átomos tienen unas partículas subatómicas más pequeñas.

Partículas Subatómicas. Si el haber llegado a formular la teoría atómica fue difícil, plantear que el átomo se puede dividir ha sido más complejo aún. El Universo está formado por átomos y estos, a su vez, están compuestos de partes infinitamente más pequeñas; las partículas subatómicas.

Estas partículas subatómicas corresponden a los **protones, neutrones y electrones organizados en el átomo en zonas determinadas**. Los protones y neutrones forman el **núcleo atómico**. Estos confieren al átomo su masa, reunida en un centro denso y con mucha energía. Por su parte los electrones envuelven el núcleo como una nube girando alrededor de él.

Desde Que Dalton postuló la existencia del átomo, el modelo de la estructura atómica ha ido variando gradualmente hasta el presente que se llama **Modelo mecánico cuántico**.

Postula que los electrones no tienen trayectorias fijas alrededor del núcleo, sino que lo envuelven formando una nube difusa de carga negativa. La nube cargada tiene distintas densidades, más densas en algunas zonas y menos en otras.



A las zonas donde hay mayor probabilidad de encontrar electrones se les llama **orbitales**. El núcleo, por su parte, se concibe de naturaleza eléctrica positiva, formando por protones y neutrones, a los que se debe casi toda la masa atómica.

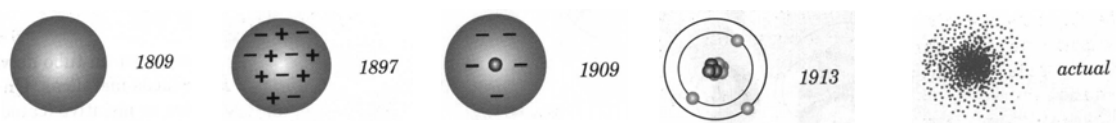
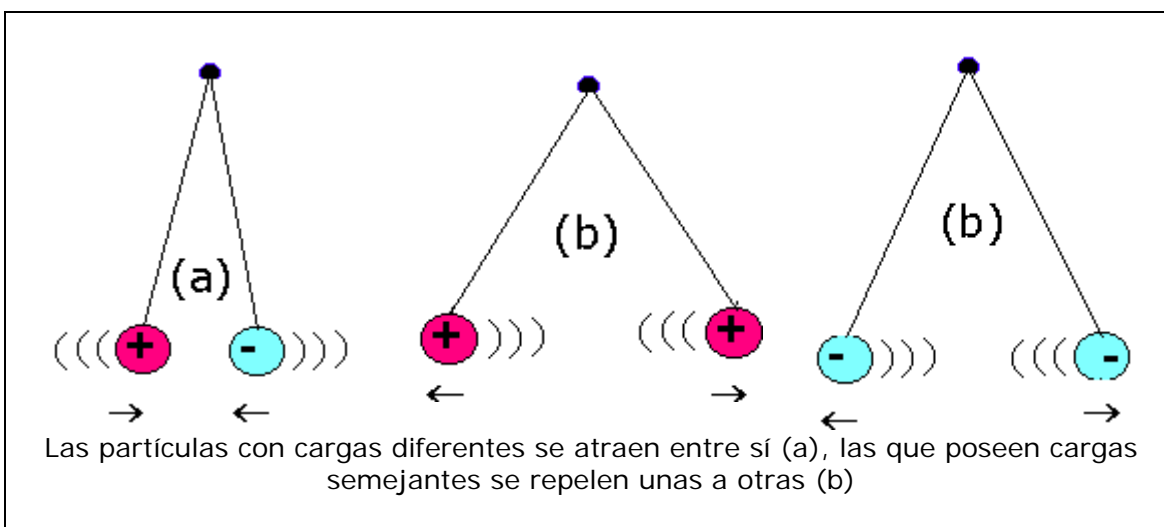


Fig 13 Variación del modelo de estructura atómica en el tiempo

Partículas con Carga. Tanto el electrón como el protón tienen cargas eléctricas. Una partícula con "carga" puede ejercer una fuerza, es decir puede empujar o jalar a otra partícula que también tenga "carga". Hay dos clases opuestas de carga, que se llaman positiva (+) y negativa (-). El protón tiene una sola carga positiva (1+), y el electrón una sola carga negativa (-). Cada átomo eléctricamente neutro tiene el mismo número de protones que de electrones. Los neutrones no tienen carga.



Todo átomo es neutro en cuanto a carga eléctrica, porque el número de electrones es igual al número de protones

¿Qué significa que el átomo sea neutro? La investigación realizada a comienzos de siglo se centró principalmente en el modelo nuclear del átomo. Gracias a ello sabemos que en un átomo hay una porción central positiva, pequeña y densa, llamada núcleo, y uno o más electrones que se mueven a considerable distancias de él. Esta estructura básica nos permite reconocer que el átomo es eléctricamente neutro, es decir el número de protones (p^+) que hay en el núcleo es igual al número de electrones (e^-) que gira a su alrededor.

Los protones y los neutrones tienen prácticamente la misma masa, 1,007276 *uma* y 1,008665 *uma* respectivamente, La diferencia es tan

pequeña que se puede despreciar. En la mayor parte de los casos se considera que las masas, tanto del protón como del neutrón, son 1 *uma*. El electrón tiene bastante menos masa que un protón, serían necesarios 1837 electrones para tener la masa equivalente de un protón.

Partícula	Símbolo	Carga eléctrica	Masa relativa (uma)	Masa (g)
Electrón	e^-	1-	$\frac{1}{1837}$	$9.10953 \times 10^{-28}(\text{g})$
Protón	p^+ ó p	1+	1	$1.67265 \times 10^{-24}(\text{g})$
Neutrón	n	0	1	$1.67495 \times 10^{-24}(\text{g})$

Como la masa de un electrón es prácticamente cero, la masa de un átomo es fundamentalmente la masa de sus protones y neutrones. La suma de la masa de los protones y neutrones de un átomo se llama **número de masa**

$$\text{Número de masa} = \text{Número de Protones} + \text{Número de Neutrones}$$

Número Atómico. Todos los átomos de un elemento en particular tienen el mismo número de protones. El número de protones que hay en el núcleo de un átomo se llama Número Atómico. Se representa con la letra Z

El número de protones determina la identidad de cada elemento. El oro es oro por sus 79 protones, no 78, 80 o cualquier otro número

Ejemplo

Examinemos un átomo de sodio que tiene 11 protones, 11 electrones y un número de masa de 23 uma

- ¿Cuál es la carga eléctrica total del átomo?*
- ¿Cuántos neutrones tiene este átomo?*
- ¿Cuál es número atómico del sodio?*

Solución

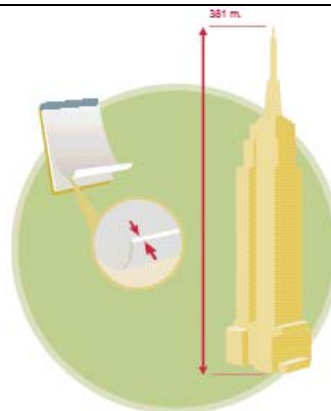
- La carga total es cero.** El número de electrones (cada uno con una carga de 1-) es igual al número de protones (cada uno con una carga de 1+)
- Este átomo tiene 12 neutrones**
 $\text{Número de Neutrones} = \text{Número de masa} - \text{protones}$
 $\text{Número de Neutrones} = 23 - 11 = 12$

c) *El Número Atómico del sodio es 11; tiene 11 protones*

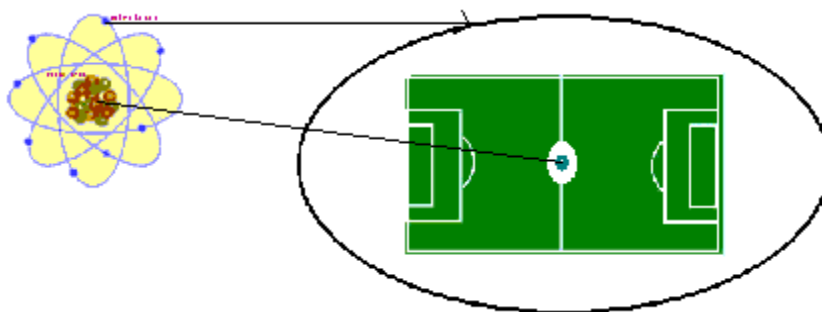
Tamaño de un Átomo.

Los átomos son demasiados diminutos para poder verlos, aun con microscopios ópticos muy poderosos. A finales de la década de los 80 se obtuvieron imágenes de átomos de la superficie de ciertos materiales, mediante el uso del microscopio de barrido de efecto túnel (STM) inventado en 1981, e instrumentos similares como el microscopio de fuerza Atómica (AFM) inventado en 1985

El tamaño de los electrones en relación al núcleo, y el de éste respecto al átomo completo, son muy pequeños; si comparamos un átomo con una cancha de fútbol, el núcleo sería el balón, situado en el punto central, mientras que cada electrón sería como un garbanzo girando por las gradas. Como podemos deducir, la mayor parte del átomo está vacía.



El tamaño del átomo es a un milímetro lo que el grosor de una hoja de papel es a la altura del Empire State Building.



Los neutrones y los protones se sitúan unidos en la parte central del átomo, denominada núcleo, mientras que los electrones giran libremente alrededor del núcleo, dentro de unos espacios determinados, definidos por diferentes niveles de energía, como si fueran las capas de una cebolla. La última capa es de suma importancia para el comportamiento del átomo, conociéndose sus electrones con el nombre de **electrones de valencia**

La valencia o número de oxidación representa la capacidad de un átomo individual para combinarse con otros átomos para formar los compuestos. El valor expresa el número de electrones que un átomo

puede dar a —o aceptar de— otro átomo durante una reacción química.

También se define como la suma de cargas positivas y negativas de un átomo, lo cual indirectamente indica el número de electrones que el átomo ha cedido o aceptado.

Si el átomo cede un electrón las cargas positivas de los protones no son compensadas, pues hay insuficientes electrones. De esta forma se obtiene un ión con carga positiva (catión) A^+ y se dice que es un ión monopositivo su estado de oxidación es de +1. En cambio, si el átomo acepta un electrón, los protones no compensan la carga de los electrones, obteniéndose un ión mononegativo, (anión) A^-

Tabla Periódica

Tabla de los elementos escrita en orden secuencial de peso o número atómico y dispuesta en hileras horizontales (periodos) y columnas verticales (grupos), para ilustrar las semejanzas que se dan en las propiedades de los elementos como una función periódica de la secuencia.

Cada elemento, representado por un símbolo y número atómico, ocupa un cuadro separado, y la disposición secuencial sigue el orden del número atómico. La tabla divide los elementos en ocho grupos, designados por encabezamientos numéricos en cada columna, y en siete periodos. Los grupos se suelen dividir, además, en las categorías A y B; los elementos A se clasifican como grupo principal y los B como subgrupo. Dos hileras (lantánidos o tierras raras y actínidos) ocupan posiciones especiales fuera del cuerpo principal de la tabla, porque no pueden ser incluidos de manera adecuada en los periodos seis y siete. Los elementos que siguen al laurencio (número atómico 103) se cree que se incluirán en un tercer grupo, el grupo súper-actínido, fuera del cuerpo principal de la tabla periódica.

En general, los elementos de un mismo grupo exhiben una valencia semejante. La tabla periódica efectúa también una división natural de los elementos en su estado elemental o no combinado en metales y no metales. Entre el área ocupada por los elementos meramente metálicos y la ocupada por los no metales hay un límite mal definido de elementos cuyas propiedades son transicionales entre los elementos metálicos y los no metálicos. A estos elementos indefinidos se les llama metaloides. Hay muchos otros ejemplos del inmenso poder correlativo de la disposición de la tabla periódica, a saber: potencial de oxidación, calor de formación de compuestos tipo, conductividad eléctrica, punto de fusión, punto de ebullición, radio

iónico, potencial de ionización, afinidad electrónica, espectro óptico y comportamiento magnético.

De descubrirse un elemento nuevo en el futuro, éste deberá ocupar un lugar en el sistema periódico que esté de acuerdo con el orden y exhibirá las propiedades características conocidas.

1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1 H Hidrógeno	2 Li Litio	3 B Boro	4 Be Berilio	5 Na Sodio	6 Mg Magnesio	7 K Potasio	8 Ca Calcio	9 Sc Escandio	10 Ti Titanio	11 V Vanadio	12 Cr Cromo	13 Mn Manganeso	14 Fe Hierro	15 Co Cobalto	16 Ni Níquel	17 Cu Cobre	18 Zn Zinc	19 Ga Galio	20 Ge Germanio	21 As Arsénico	22 Se Selenio	23 Br Bromo	24 Kr Kriptón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
25 Rb Rubidio	26 Sr Estroncio	27 Y Ytrio	28 Zr Zircónio	29 Nb Níobio	30 Mo Molibdeno	31 Tc Technecio	32 Ru Rutenio	33 Rh Rodio	34 Pd Paladio	35 Ag Plata	36 Cd Cadmio	37 In Indio	38 Sn Estado	39 Sb Antimonio	40 Te Teluro	41 I Yodo	42 Xe Xenón	43 Cs Cesio	44 Ba Bario	45 La Lantano	46 Hf Hafnio	47 Ta Tántalo	48 W Wolframio	49 Re Renio	50 Os Osmio	51 Ir Iridio	52 Pt Platino	53 Au Oro	54 Hg Mercurio	55 Tl Talio	56 Pb Plomo	57 Bi Bismuto	58 Po Polonio	59 At Astatina	60 Rn Radón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
61 Fr Francio	62 Ra Radio	63 Ac Actinio	64 Th Torio	65 Pa Protactinio	66 U Uranio	67 Np Neptunio	68 Pu Plutonio	69 Am Americio	70 Cm Curcio	71 Bk Berkelio	72 Cf Californio	73 Es Einsteinio	74 Fm Fermio	75 Md Mendelevio	76 No Nobelio	77 Lr Lawrencio	78 Uuo Ununocio	79 Uuh Unhendio	80 Uub Unbise	81 Uut Untrise	82 Uuq Unquise	83 Uus Unse	84 Uuh Unhe	85 Uuo Unoe	86 Uuq Unque	87 Uus Unse	88 Uuh Unhe	89 Uuo Unoe	90 Uuq Unque	91 Uus Unse	92 Uuh Unhe	93 Uuo Unoe	94 Uuq Unque	95 Uus Unse	96 Uuh Unhe	97 Uuo Unoe	98 Uuq Unque	99 Uus Unse	100 Uuh Unhe	101 Uuo Unoe	102 Uuq Unque	103 Uus Unse	104 Uuh Unhe	105 Uuo Unoe	106 Uuq Unque	107 Uus Unse	108 Uuh Unhe	109 Uuo Unoe	110 Uuq Unque	111 Uus Unse	112 Uuh Unhe	113 Uuo Unoe	114 Uuq Unque	115 Uus Unse	116 Uuh Unhe	117 Uuo Unoe	118 Uuq Unque	119 Uus Unse	120 Uuh Unhe	121 Uuo Unoe	122 Uuq Unque	123 Uus Unse	124 Uuh Unhe	125 Uuo Unoe	126 Uuq Unque	127 Uus Unse	128 Uuh Unhe	129 Uuo Unoe	130 Uuq Unque	131 Uus Unse	132 Uuh Unhe	133 Uuo Unoe	134 Uuq Unque	135 Uus Unse	136 Uuh Unhe	137 Uuo Unoe	138 Uuq Unque	139 Uus Unse	140 Uuh Unhe	141 Uuo Unoe	142 Uuq Unque	143 Uus Unse	144 Uuh Unhe	145 Uuo Unoe	146 Uuq Unque	147 Uus Unse	148 Uuh Unhe	149 Uuo Unoe	150 Uuq Unque	151 Uus Unse	152 Uuh Unhe	153 Uuo Unoe	154 Uuq Unque	155 Uus Unse	156 Uuh Unhe	157 Uuo Unoe	158 Uuq Unque	159 Uus Unse	160 Uuh Unhe	161 Uuo Unoe	162 Uuq Unque	163 Uus Unse	164 Uuh Unhe	165 Uuo Unoe	166 Uuq Unque	167 Uus Unse	168 Uuh Unhe	169 Uuo Unoe	170 Uuq Unque	171 Uus Unse	172 Uuh Unhe	173 Uuo Unoe	174 Uuq Unque	175 Uus Unse	176 Uuh Unhe	177 Uuo Unoe	178 Uuq Unque	179 Uus Unse	180 Uuh Unhe	181 Uuo Unoe	182 Uuq Unque	183 Uus Unse	184 Uuh Unhe	185 Uuo Unoe	186 Uuq Unque	187 Uus Unse	188 Uuh Unhe	189 Uuo Unoe	190 Uuq Unque	191 Uus Unse	192 Uuh Unhe	193 Uuo Unoe	194 Uuq Unque	195 Uus Unse	196 Uuh Unhe	197 Uuo Unoe	198 Uuq Unque	199 Uus Unse	200 Uuh Unhe	201 Uuo Unoe	202 Uuq Unque	203 Uus Unse	204 Uuh Unhe	205 Uuo Unoe	206 Uuq Unque	207 Uus Unse	208 Uuh Unhe	209 Uuo Unoe	210 Uuq Unque	211 Uus Unse	212 Uuh Unhe	213 Uuo Unoe	214 Uuq Unque	215 Uus Unse	216 Uuh Unhe	217 Uuo Unoe	218 Uuq Unque	219 Uus Unse	220 Uuh Unhe	221 Uuo Unoe	222 Uuq Unque	223 Uus Unse	224 Uuh Unhe	225 Uuo Unoe	226 Uuq Unque	227 Uus Unse	228 Uuh Unhe	229 Uuo Unoe	230 Uuq Unque	231 Uus Unse	232 Uuh Unhe	233 Uuo Unoe	234 Uuq Unque	235 Uus Unse	236 Uuh Unhe	237 Uuo Unoe	238 Uuq Unque	239 Uus Unse	240 Uuh Unhe	241 Uuo Unoe	242 Uuq Unque	243 Uus Unse	244 Uuh Unhe	245 Uuo Unoe	246 Uuq Unque	247 Uus Unse	248 Uuh Unhe	249 Uuo Unoe	250 Uuq Unque	251 Uus Unse	252 Uuh Unhe	253 Uuo Unoe	254 Uuq Unque	255 Uus Unse	256 Uuh Unhe	257 Uuo Unoe	258 Uuq Unque	259 Uus Unse	260 Uuh Unhe	261 Uuo Unoe	262 Uuq Unque	263 Uus Unse	264 Uuh Unhe	265 Uuo Unoe	266 Uuq Unque	267 Uus Unse	268 Uuh Unhe	269 Uuo Unoe	270 Uuq Unque	271 Uus Unse	272 Uuh Unhe	273 Uuo Unoe	274 Uuq Unque	275 Uus Unse	276 Uuh Unhe	277 Uuo Unoe	278 Uuq Unque	279 Uus Unse	280 Uuh Unhe	281 Uuo Unoe	282 Uuq Unque	283 Uus Unse	284 Uuh Unhe	285 Uuo Unoe	286 Uuq Unque	287 Uus Unse	288 Uuh Unhe	289 Uuo Unoe	290 Uuq Unque	291 Uus Unse	292 Uuh Unhe	293 Uuo Unoe	294 Uuq Unque	295 Uus Unse	296 Uuh Unhe	297 Uuo Unoe	298 Uuq Unque	299 Uus Unse	300 Uuh Unhe	301 Uuo Unoe	302 Uuq Unque	303 Uus Unse	304 Uuh Unhe	305 Uuo Unoe	306 Uuq Unque	307 Uus Unse	308 Uuh Unhe	309 Uuo Unoe	310 Uuq Unque	311 Uus Unse	312 Uuh Unhe	313 Uuo Unoe	314 Uuq Unque	315 Uus Unse	316 Uuh Unhe	317 Uuo Unoe	318 Uuq Unque	319 Uus Unse	320 Uuh Unhe	321 Uuo Unoe	322 Uuq Unque	323 Uus Unse	324 Uuh Unhe	325 Uuo Unoe	326 Uuq Unque	327 Uus Unse	328 Uuh Unhe	329 Uuo Unoe	330 Uuq Unque	331 Uus Unse	332 Uuh Unhe	333 Uuo Unoe	334 Uuq Unque	335 Uus Unse	336 Uuh Unhe	337 Uuo Unoe	338 Uuq Unque	339 Uus Unse	340 Uuh Unhe	341 Uuo Unoe	342 Uuq Unque	343 Uus Unse	344 Uuh Unhe	345 Uuo Unoe	346 Uuq Unque	347 Uus Unse	348 Uuh Unhe	349 Uuo Unoe	350 Uuq Unque	351 Uus Unse	352 Uuh Unhe	353 Uuo Unoe	354 Uuq Unque	355 Uus Unse	356 Uuh Unhe	357 Uuo Unoe	358 Uuq Unque	359 Uus Unse	360 Uuh Unhe	361 Uuo Unoe	362 Uuq Unque	363 Uus Unse	364 Uuh Unhe	365 Uuo Unoe	366 Uuq Unque	367 Uus Unse	368 Uuh Unhe	369 Uuo Unoe	370 Uuq Unque	371 Uus Unse	372 Uuh Unhe	373 Uuo Unoe	374 Uuq Unque	375 Uus Unse	376 Uuh Unhe	377 Uuo Unoe	378 Uuq Unque	379 Uus Unse	380 Uuh Unhe	381 Uuo Unoe	382 Uuq Unque	383 Uus Unse	384 Uuh Unhe	385 Uuo Unoe	386 Uuq Unque	387 Uus Unse	388 Uuh Unhe	389 Uuo Unoe	390 Uuq Unque	391 Uus Unse	392 Uuh Unhe	393 Uuo Unoe	394 Uuq Unque	395 Uus Unse	396 Uuh Unhe	397 Uuo Unoe	398 Uuq Unque	399 Uus Unse	400 Uuh Unhe	401 Uuo Unoe	402 Uuq Unque	403 Uus Unse	404 Uuh Unhe	405 Uuo Unoe	406 Uuq Unque	407 Uus Unse	408 Uuh Unhe	409 Uuo Unoe	410 Uuq Unque	411 Uus Unse	412 Uuh Unhe	413 Uuo Unoe	414 Uuq Unque	415 Uus Unse	416 Uuh Unhe	417 Uuo Unoe	418 Uuq Unque	419 Uus Unse	420 Uuh Unhe	421 Uuo Unoe	422 Uuq Unque	423 Uus Unse	424 Uuh Unhe	425 Uuo Unoe	426 Uuq Unque	427 Uus Unse	428 Uuh Unhe	429 Uuo Unoe	430 Uuq Unque	431 Uus Unse	432 Uuh Unhe	433 Uuo Unoe	434 Uuq Unque	435 Uus Unse	436 Uuh Unhe	437 Uuo Unoe	438 Uuq Unque	439 Uus Unse	440 Uuh Unhe	441 Uuo Unoe	442 Uuq Unque	443 Uus Unse	444 Uuh Unhe	445 Uuo Unoe	446 Uuq Unque	447 Uus Unse	448 Uuh Unhe	449 Uuo Unoe	450 Uuq Unque	451 Uus Unse	452 Uuh Unhe	453 Uuo Unoe	454 Uuq Unque	455 Uus Unse	456 Uuh Unhe	457 Uuo Unoe	458 Uuq Unque	459 Uus Unse	460 Uuh Unhe	461 Uuo Unoe	462 Uuq Unque	463 Uus Unse	464 Uuh Unhe	465 Uuo Unoe	466 Uuq Unque	467 Uus Unse	468 Uuh Unhe	469 Uuo Unoe	470 Uuq Unque	471 Uus Unse	472 Uuh Unhe	473 Uuo Unoe	474 Uuq Unque	475 Uus Unse	476 Uuh Unhe	477 Uuo Unoe	478 Uuq Unque	479 Uus Unse	480 Uuh Unhe	481 Uuo Unoe	482 Uuq Unque	483 Uus Unse	484 Uuh Unhe	485 Uuo Unoe	486 Uuq Unque	487 Uus Unse	488 Uuh Unhe	489 Uuo Unoe	490 Uuq Unque	491 Uus Unse	492 Uuh Unhe	493 Uuo Unoe	494 Uuq Unque	495 Uus Unse	496 Uuh Unhe	497 Uuo Unoe	498 Uuq Unque	499 Uus Unse	500 Uuh Unhe	501 Uuo Unoe	502 Uuq Unque	503 Uus Unse	504 Uuh Unhe	505 Uuo Unoe	506 Uuq Unque	507 Uus Unse	508 Uuh Unhe	509 Uuo Unoe	510 Uuq Unque	511 Uus Unse	512 Uuh Unhe	513 Uuo Unoe	514 Uuq Unque	515 Uus Unse	516 Uuh Unhe	517 Uuo Unoe	518 Uuq Unque	519 Uus Unse	520 Uuh Unhe	521 Uuo Unoe	522 Uuq Unque	523 Uus Unse	524 Uuh Unhe	525 Uuo Unoe	526 Uuq Unque	527 Uus Unse	528 Uuh Unhe	529 Uuo Unoe	530 Uuq Unque	531 Uus Unse	532 Uuh Unhe	533 Uuo Unoe	534 Uuq Unque	535 Uus Unse	536 Uuh Unhe	537 Uuo Unoe	538 Uuq Unque	539 Uus Unse	540 Uuh Unhe	541 Uuo Unoe	542 Uuq Unque	543 Uus Unse	544 Uuh Unhe	545 Uuo Unoe	546 Uuq Unque	547 Uus Unse	548 Uuh Unhe	549 Uuo Unoe	550 Uuq Unque	551 Uus Unse	552 Uuh Unhe	553 Uuo Unoe	554 Uuq Unque	555 Uus Unse	556 Uuh Unhe	557 Uuo Unoe	558 Uuq Unque	559 Uus Unse	560 Uuh Unhe	561 Uuo Unoe	562 Uuq Unque	563 Uus Unse	564 Uuh Unhe	565 Uuo Unoe	566 Uuq Unque	567 Uus Unse	568 Uuh Unhe	569 Uuo Unoe	570 Uuq Unque	571 Uus Unse	572 Uuh Unhe	573 Uuo Unoe	574 Uuq Unque	575 Uus Unse	576 Uuh Unhe	577 Uuo Unoe	578 Uuq Unque	579 Uus Unse	580 Uuh Unhe	581 Uuo Unoe	582 Uuq Unque	583 Uus Unse	584 Uuh Unhe	585 Uuo Unoe	586 Uuq Unque	587 Uus Unse	588 Uuh Unhe	589 Uuo Unoe	590 Uuq Unque	591 Uus Unse	592 Uuh Unhe	593 Uuo Unoe	594 Uuq Unque	595 Uus Unse	596 Uuh Unhe	597 Uuo Unoe	598 Uuq Unque	599 Uus Unse	600 Uuh Unhe	601 Uuo Unoe	602 Uuq Unque	603 Uus Unse	604 Uuh Unhe	605 Uuo Unoe	606 Uuq Unque	607 Uus Unse	608 Uuh Unhe	609 Uuo Unoe	610 Uuq Unque	611 Uus Unse	612 Uuh Unhe	613 Uuo Unoe	614 Uuq Unque	615 Uus Unse	616 Uuh Unhe	617 Uuo Unoe	618 Uuq Unque	619 Uus Unse	620 Uuh Unhe	621 Uuo Unoe	622 Uuq Unque	623 Uus Unse	624 Uuh Unhe	625 Uuo Unoe	626 Uuq Unque	627 Uus Unse	628 Uuh Unhe	629 Uuo Unoe	630 Uuq Unque	631 Uus Unse	632 Uuh Unhe	633 Uuo Unoe	634 Uuq Unque	635 Uus Unse	636 Uuh Unhe	637 Uuo Unoe	638 Uuq Unque	639 Uus Unse	640 Uuh Unhe	641 Uuo Unoe	642 Uuq Unque	643 Uus Unse	644 Uuh Unhe	645 Uuo Unoe	646 Uuq Unque	647 Uus Unse	648 Uuh Unhe	649 Uuo Unoe	650 Uuq Unque	651 Uus Unse	652 Uuh Unhe	653 Uuo Unoe	654 Uuq Unque	655 Uus Unse	656 Uuh Unhe	657 Uuo Unoe	658 Uuq Unque	659 Uus Unse	660 Uuh Unhe	661 Uuo Unoe	662 Uuq Unque	663 Uus Unse	664 Uuh Unhe	665 Uuo Unoe	666 Uuq Unque	667 Uus Unse	668 Uuh Unhe	669 Uuo Unoe	670 Uuq Unque	671 Uus Unse	672 Uuh Unhe	673 Uuo Unoe	674 Uuq Unque	675 Uus Unse	676 Uuh Unhe	677 Uuo Unoe	678 Uuq Unque	679 Uus Unse	680 Uuh Unhe	681 Uuo Unoe	682 Uuq Unque	683 Uus Unse	684 Uuh Unhe	685 Uuo Unoe	686 Uuq Unque	687 Uus Unse	688 Uuh Unhe	689 Uuo Unoe	690 Uuq Unque	691 Uus Unse	692 Uuh Unhe	693 Uuo Unoe	694 Uuq Unque	695 Uus Unse	696 Uuh Unhe	697 Uuo Unoe	698 Uuq Unque	699 Uus Unse	700 Uuh Unhe	701 Uuo Unoe	702 Uuq Unque	703 Uus Unse	704 Uuh Unhe	705 Uuo Unoe	706 Uuq Unque	707 Uus Unse	708 Uuh Unhe	709 Uuo Unoe	710 Uuq Unque	711 Uus Unse	712 Uuh Unhe	713 Uuo Unoe	714 Uuq Unque	715 Uus Unse	716 Uuh Unhe	717 Uuo Unoe	718 Uuq Unque	719 Uus Unse	720 Uuh Unhe	721 Uuo Unoe	722 Uuq Unque	723 Uus Unse	724 Uuh Unhe	725 Uuo Unoe	726 Uuq Unque	727 Uus Unse	728 Uuh Unhe	729 Uuo Unoe	730 Uuq Unque	731 Uus Unse	732 Uuh Unhe	733 Uuo Unoe	734 Uuq Unque	735 Uus Unse	736 Uuh Unhe	737 Uuo Unoe	738 Uuq Unque	739 Uus Unse	740 Uuh Unhe	741 Uuo Unoe	742 Uuq Unque	743 Uus Unse	744 Uuh Unhe	745 Uuo Unoe	746 Uuq Unque	747 U

Rubidio	Rb	Estroncio	Sr	Ytrio	Y	Circonio	Zr
Niobio	Nb	Molibdeno	Mb	Tecnecio	Tc	Rutenio	Ru
Rodio	Rh	Paladio	Pd	Plata	Ag	Cadmio	Cd
Indio	In	Estaño	Sn	Antimonio	Sb	Teluro	Te
Yodo	I	Xenón	Xe	Cesio	Cs	Bario	Ba
Lantano *	La*	Cerio	Ce	Praseodimio	Pr	Neodimio	Nd
Prometio	Pm	Samario	Sm	Europio	Eu	Gadolinio	Gd
Terbio	Tb	Disprosio	Dy	Holmio	Ho	Erbio	Er
Tulio	Tm	Yterbio	Yb	Lutecio	Lu	Hafnio	Hf
Tántalo	Ta	Wolframio	W	Renio	Re	Osmio	Os
Iridio	Ir	Platino	Pt	Oro	Au	Mercurio	Hg
Talio	Tl	Plomo	Pb	Bismuto	Bi	Polonio	Po
Astato	At	Radón	Rn	Francio	Fr	Radio	Ra
Actinio**	Ac**	Torio	Th	Proactinio	Pa	Uranio	U
Neptunio	Np	Plutonio	Pu	Americio	Am	Curio	Cm
Berkelio	Bk	Californio	Cf	Einstenio	Es	Fermio	Fm
Mendelevio	Md	Nobelio	No	Laurencio	Lr	Dubnio	Db
Joliotio	Jl	Rutherfordio	Rf	Bohrio	Bh	Hahnio	Hn
Meitnerio	Mt						

Metales y no metales

Como ya hemos dicho los elementos químicos pueden clasificarse en dos grandes grupos: los metales y los no metales.

Los metales, que son la mayoría de los elementos, presentan una serie de propiedades características tales como:

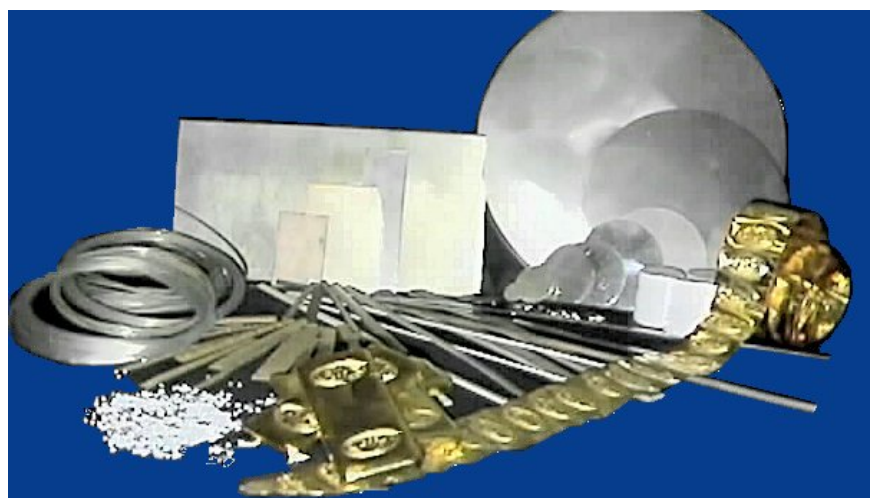
Generalmente son brillantes, y sólo se derriten a altas temperaturas. Su forma puede cambiar fácilmente y pueden ser convertidos en cables o láminas sin romperse. Los metales se corroen, al igual que el desgaste gradual del hierro.

Son sólidos a temperatura ambiente. Hay una excepción que es el mercurio, líquido.

Tienen brillo metálico y un color grisáceo, excepto algunos como el cobre, que es rojizo, y el oro, amarillo.

Son buenos conductores del calor y de la electricidad, razón por la cual no es prudente pararse junto a un poste metálico durante una tempestad.

Ejemplos típicos de metales son, además de los ya mencionados, el hierro, el zinc, el aluminio, el sodio, la plata o el plomo.



algunos metales preciosos

En cuanto a los no metales, presentan las características opuestas a los metales, esto es: .

Su superficie es opaca, y son malos conductores de calor y electricidad. En comparación con los metales, son de baja densidad, y se derriten a bajas temperaturas. La forma de los no metales no puede ser alterada fácilmente, ya que tienden a ser frágiles y quebradizos.

Son gaseosos a temperatura ambiente, con la excepción del bromo, que es líquido.

Suelen ser aislantes térmicos y eléctricos.

Son ejemplos comunes de no metales: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, cloro o flúor.



Azufre

A los elementos que tienen las propiedades de los metales y no metales se les llama, metaloides. Pueden ser tanto brillantes como opacos, y su forma puede cambiar fácilmente. Generalmente, los metaloides son conductores de calor y de electricidad, de mejor manera que los no metales, y no tan bien como los metales.

Volvamos a la tabla periódica y hagamos un breve recorrido por las propiedades y usos de elementos por grupos:

El Hidrógeno, Un elemento singular

El Hidrógeno, que es el primer elemento, es singular. Es con mucho el elemento más abundante en el universo. Se combina con el oxígeno para formar agua, H_2O , que es el compuesto más abundante en la tierra

Y que cubre tres cuartas partes de la superficie del planeta.

Se suele colocar al hidrógeno en el grupo IA de la tabla periódica porque tiene un solo electrón de valencia, como los demás elementos del grupo. El hidrógeno sin embargo es un gas diatómico, H_2 , y su química es muy diferente de la de los metales alcalinos típicos. Por esta razón, se le sitúa en diferentes lugares en las distintas tablas periódicas. Como el hidrógeno, al igual que el flúor y cloro, necesita un electrón más para llenar un nivel de energía, ciertas tablas periódicas lo presentan al lado del helio (arriba del flúor), pero la química del hidrógeno no se parece a la de los halógenos. Para resaltar sus características peculiares, algunas tablas lo colocan por separado, en la parte central superior de las mismas

GRUPO I A: LOS METALES ALCALINOS

Los metales alcalinos, litio (Li), sodio (Na), potasio (K), rubidio (Rb), cesio (Cs) y francio (Fr), son metales blandos de color gris plateado que se pueden cortar con un cuchillo. Presentan densidades muy bajas y son buenos conductores de calor y la electricidad; reaccionan de inmediato con el agua, oxígeno y otras sustancias químicas, y nunca se les encuentra como elementos libres (no combinados) en la naturaleza. Los compuestos típicos de los metales alcalinos son solubles en agua y están presentes en el agua de mar y en depósitos salinos. Como estos metales reaccionan rápidamente con el oxígeno, se venden en recipientes al vacío, pero por lo general se almacenan bajo aceite mineral o queroseno. En este grupo los más comunes son el sodio y el potasio.

GRUPO II A: LOS METALES ALCALINOTERREOS

Entre los elementos del grupo II a. Se encuentran el berilio (Be), magnesio (Mg), calcio (Ca), estroncio (Sr), bario (Ba) y el radio (Ra). Estos metales presentan puntos de fusión más elevados que los del grupo anterior, sus densidades son todavía más bajas, pero son algo más elevadas que la de los metales alcalinos comparables. Son menos reactivos que los metales alcalinos. Todos los metales alcalino terreos poseen dos electrones de valencia y forman iones con doble carga positiva ($2+$).

El calcio ocupa el quinto lugar en abundancia; alrededor del 4 % de la corteza terrestre es calcio o magnesio. El carbonato de calcio es el compuesto que forma la greda, la piedra caliza y la calcita. La cal, el cemento, los huesos y los depósitos de conchas marinas son ricos en calcio. El magnesio metálico se emplea para polvo de iluminación instantánea, bombillas fotográficas, y en aleaciones de aluminio, en especial para aviones y proyectiles. Casi todo el "agua dura" contiene iones calcio y magnesio, el berilio es costoso, pero las aleaciones de este metal se emplean en herramientas que no producen chispas, en resortes y electrodos para soldadura por puntos. El berilio y sus compuestos son tóxicos. Los compuestos de bario se usan extensamente en pigmentos blancos. El radio es radiactivo.

GRUPO III A:

El primer elemento del grupo III A es el boro (B), un metaloide con un punto de fusión muy elevado y en el que predominan las propiedades no metálicas. Los otros elementos que comprenden este

grupo son: aluminio (Al), galio (Ga), indio (In), y talio (Tl), que forman iones con una carga triple positiva ($3+$). La densidad y las características metálicas aumentan conforme se incrementa el número atómico de este grupo.

El boro no se encuentra libre en la naturaleza, pero es el elemento fundamental del borax. Este compuesto se emplea como suavizante de agua en agente de limpieza. Desde el punto de vista químico, el boro se comporta más como el metaloide silicio que como el aluminio metálico.

El aluminio se encuentra adyacente a dos metaloides en la tabla periódica, pero en sus propiedades predominan las de tipo metálico. El aluminio es un buen conductor de calor y la electricidad y es un metal dúctil que se emplea en alambres ligeros. Es el metal que más abunda en la corteza terrestre (8 %), pero es demasiado activo para encontrarse libre en la naturaleza. Se utiliza por ejemplo en aeronaves, alambre de transmisión eléctrica, motores, automóviles, utensilios de cocina, pigmentos para pinturas y papel aluminio.

El galio se funde a 29.8°C , solo un poco arriba de la temperatura ambiente, la demanda de este metal va en aumento; tiene aplicaciones nuevas en semiconductores de estado sólido para computadores y celdas solares. El indio es muy blando; entre otras cosas, se emplea en transistores y recubrimientos de espejos. El talio y sus compuestos son tóxicos

GRUPO IV A: LA FAMILIA DEL CARBONO.

El carácter metálico aumenta de arriba hacia abajo en el caso de los elementos carbono (C), silicio (Si), germanio (Ge), estaño (Sn), y plomo (Pb). Las diferencias en la posición cristalina de los átomos de carbono explican la dureza resbaladiza del grafito negro. A las formas distintas de un mismo elemento, como estas, se les llama alótropos. A mediados de la década de 1980 se descubrió una nueva forma alotrópica del carbono, con 60 átomos dispuestos en un patrón parecido a la superficie de un balón de fútbol, a estas esferas de carbono 60 se les suele dar el nombre de bucky bolas. El carbono vegetal es una forma alotrópica no cristalina (o quizás microcristalina) del carbono; no presenta un patrón atómico definido. Además de los dos óxidos de este elemento, dióxido de carbono (CO_2) y monóxido de carbono (CO) el carbón está presente en más de 8 millones de compuestos. Entre los compuestos orgánicos (que contienen carbono) están las sustancias naturales presentes en todos los seres vivos. Todos los productos del petróleo y los sintéticos que van de los plásticos a las fibras y medicamentos, son también compuestos orgánicos.

El silicio, el segundo miembro de este grupo, es un metaloide en el que predominan las propiedades no metálicas. Es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre (26%) pero no se encuentra como elemento libre, la arena de cuarzo, que es dióxido de silicio, se emplea en la producción de vidrio y cemento. El silicio posee un lustre metálico gris. Este metaloide ha ejercido un impacto enorme en la tecnología moderna, pues se emplea silicio extremadamente puro en la manufactura de semiconductores y chips de computadora. El carborundo es carburo de silicio, un compuesto de silicio y carbono que se utiliza en herramientas de corte y esmerilado. El germanio es también un semiconductor metaloide y participa en miles de aplicaciones electrónicas. El Estaño y el plomo son metales típicos. El estaño se usa en la fabricación de recipientes de hoja lata, hechos en realidad de acero recubierto de una delgada capa protectora de estaño, que es mucho menos reactivo que el hierro, un poco de estaño en las aleaciones como el bronce y en soldaduras para unir partes metálicas. El plomo se emplea de manera extensa en los electrodos de las baterías de automóviles, en gasfitería y como escudo contra la radiación

GRUPO V A:

Entre los elementos del grupo V A están los no metales nitrógeno(N) y fósforo (P) , los metaloides arsénico (As) y antimonio (Sb), y el metal pesado bismuto (Bi). Como se ve, en este grupo hay un cambio total en apariencia y propiedades de arriba hacia abajo.

El nitrógeno gaseoso diatómico (N_2) constituye el 78 % del volumen del aire. Tanto el nitrógeno como el fósforo son fundamentales para la vida. El nitrógeno es un elemento indispensable para los aminoácidos que componen todas las proteínas. Las moléculas de nitrógeno del aire no son muy reactivas, pero ciertas bacterias del suelo pueden "fijar" el nitrógeno al convertir el elemento en amoníaco, que en esa forma puede ser incorporado por las raíces de las plantas. En escala industrial, el nitrógeno y el hidrógeno gaseosos se combinan para producir amoníaco gaseoso, NH_3 que se utiliza como fertilizante y también en la manufactura de ácido nítrico y diversos explosivos.

El fósforo es un sólido reactivo que no se encuentra libre en la naturaleza. Una de las formas alotrópicas del fósforo es un material rojo púrpura no cristalino que alguna vez se utilizó para fabricar cerillas. Otra forma alotrópica, de fórmula P_4 presentan una apariencia cerosa cristalina de color amarillento y es preciso mantenerla bajo el agua para evitar su combustión espontánea con el oxígeno del aire. El fósforo se emplea en la fabricación de cerillas, bombas de humo, balas

trazadoras plaguicidas y otros muchos productos. Este elemento es fundamental para todas las células vegetales animales.

El arsénico es un metaloide en el que predominan las propiedades no metálicas. Tanto el elemento como sus compuestos son tóxicos, en parte porque el primero puede imitar casi por completo el comportamiento químico del fósforo, pero el arsénico es incapaz de funcionar como el fósforo en los tejidos vivos, y tiene resultados letales. Ciertos insecticidas y funguicidas agrícolas contienen arsénico. El elemento también se utiliza en aplicaciones de semiconductores en láseres.

El antimonio es un metaloide en él que predominan las propiedades metálicas. El elemento es quebradizo y escamoso, con lustre metálico. Se emplea para aumentar la dureza del plomo destinado a las baterías de automóvil, en cubiertas para cable y en balas trazadoras. Ciertos compuestos de antimonio se usan en pigmentos para pinturas, en esmaltes cerámicos y en agentes para incombustibilizar.

El bismuto es el único metal verdadero en este grupo. Se utiliza para hacer aleaciones como el peltre, y aleaciones de bajo punto de fusión que se emplean en fusibles eléctricos y sistemas de aspersión contra incendios. Ciertos compuestos de bismuto se usan en polvos faciales y cosméticos.

GRUPO VI A:

Los elementos del grupo VI A, conocidos como la familia del grupo del oxígeno, comprenden al oxígeno (O), azufre (S), selenio (Se), telurio (Te) y polonio (Po). Aunque todos ellos tienen seis electrones de valencia, sus propiedades varían de no metálicas a metálicas en cierto grado, conforme aumenta el número atómico.

El oxígeno gaseoso, O_2 es fundamental para la vida; es necesario para quemar los combustibles fósiles y obtener así energía, y se requiere durante el metabolismo urbano para quemar carbohidratos. En ambos procesos, los productos secundarios son dióxido de carbono y agua. El oxígeno constituye el 21 % en volumen del aire y el 49.5 % en peso de la corteza terrestre.

La otra forma alotrópica del oxígeno es el ozono, cuya fórmula es O_3 es más reactivo que el oxígeno ordinario y se puede formar a partir de oxígeno en un arco eléctrico, como el descargador a distancia de un motor eléctrico, también se puede producir ozono por la acción de la luz ultravioleta sobre el oxígeno; esto explica el aroma "fresco del aire durante las tormentas eléctricas".

El azufre es el segundo elemento no metal del grupo. A temperatura ambiente es un sólido amarillo pálido que se encuentra libre en la naturaleza. Lo conocían los antiguos y se le menciona en el libro del

génesis como piedra de azufre. Las moléculas de azufre contienen ocho átomos de azufre conectados a un anillo; su fórmula es S_8 . El azufre tiene una importancia especial en la manufactura de neumáticos de hule y ácido sulfúrico, H_2SO_4 . Otros compuestos de azufre son importantes para blanquear frutos y granos.

El selenio es un no metal que presenta interesantes propiedades y usos. La conductividad de este elemento aumenta con la intensidad de la luz. A causa de esta fotoconductividad, el selenio se ha utilizado en los medidores de luz para cámaras fotográficas y en fotocopadoras, pero la preocupación que origina su toxicidad ha hecho que disminuya su uso. El selenio también puede convertir la corriente eléctrica alterna en corriente directa; se ha utilizado en rectificadores, como los convertidores que se usan en los radios y grabadores portátiles, y en herramientas eléctricas recargables. El color rojo que el selenio imparte al vidrio lo hace útil en la fabricación de lentes para señales luminosas.

El telurio, tiene aspecto metálico, pero es un metaloide en el que predominan las propiedades no metálicas. Se emplea en semiconductores y para endurecer las placas de los acumuladores de plomo y el hierro colado. Se presenta en la naturaleza en diversos compuestos, pero no es abundante. El polonio es un elemento radiactivo poco común que emite radiación alfa y gama; su manejo es muy peligroso. Los usos de este elemento se relacionan con su radiactividad, y fue descubierto por Marie Curie, quien le dio este nombre en honor a su natal Polonia.

GRUPO VII A: LOS HALOGENOS.

Comprenden el fluor (F), cloro (Cl), bromo (Br), yodo (I), y Astatino (At). El nombre de la familia halógeno proviene de las palabras griegas que significan " formadores de sales". Cada átomo de halógeno tiene siete electrones de valencia. Como elementos, los alógenos son todos diatómicos, tienen dos átomos por molécula y son demasiado reactivos como para encontrarse libres en la naturaleza.

El primer halógeno, el fluor es un gas amarillo pálido, que es el elemento con más carácter no metálico de todos. Tanto la madera como el hule arden en forma espontánea en fluor gaseoso. También se emplea en la producción de compuestos con carbono llamados fluorocarbonos, como el Freón-12, CCl_2F_2 , que se utiliza como refrigerante en aparatos de aire acondicionado. El teflón es un fluorocarbono que es un polímero; tiene unidades moleculares de dos átomos de carbono y cuatro átomos de fluor que se repiten miles de veces en largas cadenas. Los compuestos de fluor también se utilizan para prevenir la caries dental y en ciertos lubricantes.

El cloro es un gas amarillo verdoso de olor irritante, que reacciona con casi todos los elementos. En concentraciones elevadas es muy venenoso, pero en bajas concentraciones puede salvar vidas: se emplea para purificar el agua potable, se emplea en la producción de papel, textiles, blanqueadores, medicamentos, insecticidas, pinturas, plásticos y muchos otros productos de consumo.

El bromo es el único elemento no metálico que es líquido a temperatura ambiente. Este líquido reactivo de color rojo sangre con un vapor rojo, es picante y venenoso; se debe manejar con extremo cuidado. El bromo se utiliza en la producción de sustancias químicas para fotografía, colorantes y retardantes de flama, y en la manufactura de una amplia variedad de otras sustancias químicas, incluso productos farmacéuticos.

A temperatura ambiente el yodo es un sólido cristalino de color gris metálico. Cuando se calienta, el yodo sólido se sublima, es decir se transforma, directamente del estado sólido al gaseoso sin pasar por el estado líquido. El vapor de yodo presenta un hermoso color violeta brillante. El yodo que es menos abundante que otros halógenos, se obtiene de pozos de salmuera que hay en los campos petroleros de California y Luisiana. El elemento está presente también en ciertos vegetales marinos, como las algas, los compuestos de yodo se utilizan en productos químicos para fotografía y también en ciertos medicamentos. El cuerpo humano necesita un poco de yodo para elaborar la hormona tiroxina.

Todos los isótopos del astatino son radiactivos. Se cree que la cantidad total de este elemento, existe en la corteza terrestre, es menor que 30 gr. Muestras minúsculas de este inestable elemento se sintetizaron por primera vez en la universidad de California, Berkeley, en 1940.

GRUPO VIII A: LOS GASES NOBLES.

Grupo de elementos químicos formado por el helio el neón, el argón, el kriptón, el xenón y el radón. Debido a la disposición de sus capas electrónicas son químicamente inertes (de ahí el nombre de *nobles*), es decir, no reaccionan químicamente con ningún otro elemento y sus átomos ni tan siquiera se enlazan con ellos mismos, a excepción de los más pesados que, como el xenón, en condiciones muy forzadas pueden llegar a formar compuestos con los elementos químicos más reactivos tales como el flúor o el oxígeno

Debido a esta carencia de reactividad química los gases nobles, a diferencia de lo que sucede con otros elementos químicos gaseosos tales como el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el flúor o el cloro, no

forman moléculas diatómicas, sino que están constituidos por átomos individuales. Asimismo, y tal como se desprende de su nombre, en condiciones normales se presentan siempre en estado gaseoso.

Salvo el helio y el radón, el resto de los gases nobles se encuentran en pequeñas cantidades en el aire, de donde se obtienen por destilación del mismo. El helio, por ser muy ligero, no existe en las capas bajas de la atmósfera ya que, aunque se está generando continuamente en las desintegraciones radiactivas que emiten partículas alfa, sus precursoras, emigra inmediatamente a las capas altas de la atmósfera. El radón es radiactivo e inestable, y se produce de forma natural como emanación de diversos materiales radiactivos, aunque no a partir de las partículas alfa (su núcleo es muy pesado), sino como residuo de la desintegración de otros núcleos todavía más pesados que los suyos.

Todos los gases nobles poseen un nivel energético externo lleno por completo de electrones (dos en el helio y ocho en todos los demás). Esta distribución estable de electrones explica la naturaleza no reactiva de estos elementos. Alrededor del 1 % de la atmósfera de la tierra es argón, y los otros gases nobles están presentes en cantidades muy pequeñas. A excepción del helio, que se extrae de pozos de gas natural, estos elementos se separan del aire licuado.

Durante la década de 1890, el químico escocés sir William Ramsey y sus colaboradores, descubrieron la existencia de todos estos elementos excepto el helio y el radón. Cuando Janssen, astrónomo, empleaba un espectroscopio para estudiar un eclipse de sol en 1868, observó una nueva línea en el espectro. Se concluyó que el sol tenía un elemento aun no descubierto que más tarde recibió el nombre de helio, derivado de la palabra griega helios, que significa el "sol". El primer descubrimiento de la presencia de helio en la tierra tuvo lugar en 1895, cuando Ramsey encontró una muestra de mineral de uranio que producía helio gaseoso. El radón es un gas radioactivo descubierto en 1900 por Friedrich Dorn, físico quien encontró que se producía este elemento durante la descomposición radioactiva del elemento radio.

Debido a su baja densidad su naturaleza no es inflamable, el helio se utiliza para inflar globos y dirigibles (zeppelines), y para mantener bajo presión el combustible líquido de los cohetes saturno. La propiedad que distingue a los gases nobles como grupo, es su calidad de "inertes". Por ejemplo, el helio y el argón se emplean en la soldadura del arco y en procesos metalúrgicos, para evitar la reacción de los materiales con el oxígeno y el nitrógeno del aire. Las ampollitas de luz y los tubos fluorescentes se llenan con una mezcla de argón y

nitrógeno, que provee una atmósfera inerte para prolongar la vida del filamento. El criptón es más costoso, pero se utiliza para aumentar la eficiencia y brillantes de ciertas ampollas de lámparas de mano y de aditamentos de destello electrónico que se emplean en fotografía. La brillante luz naranja-rojiza de los anuncios de neón se produce cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través de un tubo que contiene gas neón a baja presión. La naturaleza no reactiva de los gases nobles los hace muy valiosos.

METALES DE TRANSICIÓN.

Los metales de transición se localizan en la parte central de la tabla periódica y se les identifica con facilidad mediante un número romano seguido de la letra "B" en muchas tablas. Hay que saber, sin embargo, que ciertas tablas periódicas emplean un sistema distinto de rótulos, en el que los primeros grupos de metales de transición están marcados como grupos "A" y los dos últimos grupos de metales de transición se identifican como grupos "B". Otras tablas no emplean la designación de "A" o "B".

En general, las propiedades de los metales de transición son bastantes similares. Estos metales son más quebradizos y tienen puntos de fusión y ebullición más elevados que los otros metales. Las densidades, puntos de fusión y puntos de ebullición de los metales de transición aumentan primero y luego disminuyen dentro de cada periodo, conforme aumenta el número atómico. Esta tendencia es más notoria en los metales de transición del sexto periodo. Los metales de transición son muchos menos reactivos que los metales alcalino y alcalino térreos. Así, aunque los metales alcalinos, como el sodio o el potasio, nunca se encuentran libres en la naturaleza, si se ha podido encontrar muestras relativamente puras de varios metales de transición, como oro, plata, hierro y manganeso.

El cobre, la plata y el oro se les llama metales de acuñación. Los tres son buenos conductores de calor y electricidad. El cobre tiene un color rojizo característico, que poco a poco se oscurece conforme reacciona el metal con el oxígeno y los compuestos de azufre del aire. El cobre se emplea de manera extensa en aplicaciones eléctricas, monedas, tubería para agua y en aleaciones muy conocidas como el latón, el bronce y la plata sterling.

La plata con un brillante lustre metálico, es el mejor conductor tanto de calor como de la electricidad. Se emplea en monedas, joyería, contactos eléctricos, circuitos impresos, espejos, baterías, y productos químicos para fotografía. El oro es el más maleable y dúctil de los

metales. Es blando, pero por lo general contiene cantidades pequeñas de otros metales para hacer aleaciones que son mas resistentes. El oro no reacciona con el aire ni con la mayor parte de las sustancias químicas.

Entre otros metales de transición familiares están el cromo, hierro cobalto, níquel y zinc, del cuarto periodo de la tabla periódica. Estos metales se emplean mucho en diversas herramientas y en aplicaciones relacionadas. El hierro es el cuarto elemento mas abundante y es el metal menos costoso. Las aleaciones del hierro, conocidas como acero, contienen cantidades pequeñas de metales como cromo, manganeso y níquel, que le dan resistencia, dureza y durabilidad. El hierro que esta cubierto con una delgada capa de zinc se dice que esta galvanizado. Algo así como la tercera parte de todo el zinc que se produce se emplea para galvanizar alambre, clavos y metal laminado. El zinc es importante en la producción de latón, pilas secas y fundiciones a troquel para objetos automotrices y de ferretería.

METALES DE TRANSICIÓN INTERNOS.

Las dos filas de la parte inferior de la tabla periódica se conocen como metales de transición internos. Localiza el lantano con el numero atómico 57. La serie de elementos que siguen al lantano (los elementos con numero atómico del 58 al 71) se conocen como los lantánidos. De manera similar, la serie de elementos que siguen al actino (los elementos con numero atómico del 90 al 103) se conocen como actínidos. En el pasado, a los elementos de transición internos se les llamaba "tierras raras", pero esta no era una buena clasificación, pues la mayor parte no son tan raros como algunos otros elementos, son, sin embargo muy difícil de separar.

Los lantánidos y actínidos tienen propiedades tan similares que resulta difícil separarlos químicamente, aunque los métodos más nuevos han permitido bajar los costos de purificación. Estos metales, a diferencia de los metales de transición, son blandos maleables. Se emplean en piedras de encendedores de cigarrillos, lámparas de arco de carbono, láser, agentes colorantes para el vidrio y compuestos que producen el intenso color rojo que se requiere para los cinescopios de televisión.

ELEMENTOS TRANSURÁNICOS

El uranio, con el numero atómico 92, pertenece a la serie de los actínidos y tiene mas protones que cualquier otro elemento presente en la naturaleza. En 1940 se sintetizo un nuevo elemento con 93

protones en la universidad de California en Berkeley. Este elemento, llamado neptunio, es el primer miembro de los elementos sintéticos con números atómicos mayores de 92. A estos elementos se les llama transuránicos, y todos ellos son radioactivos. El plutonio también se sintetizó en 1940; en la actualidad se produce como un producto secundario de reactores nucleares. Hasta ahora se han producido 16 elementos transuránicos; algunos de ellos son bastante estables, en tanto que otros sufren con facilidad una desintegración radioactiva. Los nombres de los elementos del 95 al 103 se derivaron de lugares y científicos importantes. Los elementos del 95, 97 y 98 recibieron su nombre en honor de América, Berkeley y California, respectivamente. Los elementos con números atómicos 96, 99, 100, 101, 102, y 103 fueron bautizados, respectivamente, en honor a los Curie, Albert Einstein, Enrico Fermi, Mendeleev, Alfred Nobel y Ernest Lawrence (inventor del ciclotrón). En 1994 se propuso formalmente que el elemento 106 se llamara seaborgio (sg) en honor de Glenn t. Seaborg, por su trabajo con los elementos transuránicos.

El equipo que se requiere para producir nuevos elementos transuránicos se ha vuelto más complejo, pero no hay razón para dudar que se sinteticen elementos adicionales, o de que se encuentren nuevos usos para los elementos naturales y sintéticos.

IONES

Los átomos no alterados son eléctricamente neutros; el número de electrones es el mismo que el de protones. Un átomo que tiene una carga eléctrica se llama un **ión**. Puede haber obtenido esta carga por perder electrones--en cuyo caso la carga es positiva--o por capturar algunos electrones extra, haciendo la carga negativa. El proceso de convertir un átomo en un ión se llama **ionización**-- de aquí el término "energía de ionización".

Los cationes son los iones con carga eléctrica positiva, es decir, aquellos átomos o moléculas que han perdido electrones o bien, en su caso, han ganado protones

Los aniones son los iones con carga eléctrica negativa, es decir, aquellos átomos o moléculas que han ganado electrones o bien, en su caso, han perdido protones

Los aniones, junto con los cationes forman las sales

SALES

Una sal es la combinación de un ión positivo, o catión con un ión negativo, o anión, los cuales se distribuyen en una red cristalina tridimensional en la que las cargas eléctricas positivas se contrarrestan con las negativas.

A temperatura normal las sales suelen ser sólidas, y como tales no conducen la electricidad al contrario de lo que ocurre con los metales, sin embargo, si se les calienta lo suficiente para fundirlas, sí son capaces de hacerlo.

Otra de las propiedades de las sales es que éstas son solubles en agua y en otros disolventes similares, rompiéndose entonces la red cristalina y quedando los iones libres en la *disolución* lo que hace que ésta sea conductora de la electricidad.

La sal más conocida es el cloruro sódico, o sal común, formada por cationes de sodio y aniones de cloruro derivados del cloro. Sin embargo, existen muchas más, algunas fundamentales para la vida como el propio cloruro sódico, o el cloruro potásico, y otras muy utilizadas en la industria química, como por ejemplo los nitratos, los sulfatos o los fosfatos.

DISOLUCIÓN

Una **disolución** es una mezcla íntima, a nivel molecular o iónico, de dos sustancias, una mayoritaria llamada disolvente que por lo habitual es líquida, y otra minoritaria llamada soluto. Las disoluciones son sumamente frecuentes en la vida cotidiana; basta con considerar, por ejemplo, el agua de mar, que es una disolución de diversas sales en agua; el vino, que es una disolución de etanol y otras sustancias también en agua; las bebidas carbónicas, en las que el agua lleva disueltos anhídrido carbónico, azúcar u otros edulcorantes y sabores y colorantes más o menos naturales.

Claro está que no se trata de ejemplos únicos. Los botes de pintura contienen pigmentos disueltos en disolventes orgánicos que al evaporarse dejan depositados éstos sobre la superficie pintada; muchas sustancias químicas como el amoníaco o los ácidos, clorhídrico, sulfúrico o nítrico suelen presentarse en forma de disoluciones más o menos concentradas en agua; e incluso los líquidos orgánicos (sangre, jugos gástricos, fluidos celulares) no son sino

complejas disoluciones de multitud de compuestos necesarios para la vida

VALENCIA

1. Es la capacidad que tiene un átomo de un elemento para combinarse con los átomos de otros elementos y formar compuestos. La valencia puede ser un número, positivo o negativo, que nos indica el número de electrones que gana, pierde o comparte un átomo con otro átomo o átomos.

Estados de oxidación de los elementos (tabla de valencias)

Grupo	Elementos	Estado de oxidación fundamental	Otros estado de oxidación	
1/I A	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	+1		
2/II A	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	+2		
3/III B	Sc, Y, La, Ac.	+3		
4/IV B	Ti, Zr, Hf, Rf.	+3,+4	Ti	+2
5/V B	V, Nb, Ta.	+3,+4,+5	Va, Nb	+2
6/VI B	Cr, Mo, W	+2,+3,+6	Mo,W	+4,+5
7/VII B	Mn, Tc, Re	+4,+5,+6,+7	Mn,Re	+2,+3
8-10/VIII B	Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt.	+2,+3	Co Rh, Ir Pd, Pt Ru, Os	+4,+5 +4,+5,+6 +2,+4 +4,+5,+6,+7,+8
11/I B	Cu, Ag, Au	+1	Cu Au	+2 +3
12/ II B	Zn, Cd, Hg	+2	Hg	+1

Grupo	Elementos	Estado de oxidación fundamental	Otros estado de oxidación	
13/ III A	B, Al, Ga, IN, Tl	+3	B Ga, In, Tl	-3 +1
14/ IV A	C, Si, Ge, Sn, Pb	+4	C, Si Ge, Sn, Pb	-4 +2
15/ V A	N, P, As, Ab, Bi	+5	N P AS, Sb BI	-1,-2,-3,+1,+2,+3,+4 -2,-3,+1,+3 -3,+3 +3
16/VI A	O, S, Se, Te, Po	-2	S, TE, Po Se	+2,+4,+6 +4,+6
17/VII A	F, CL, Br, I, At	-1	Cl, I	+1,+3,+5,+7 +1,+3,+5

			Br	
--	--	--	----	--

INTRODUCCION AL LENGUAJE QUÍMICO

La enorme cantidad de compuestos que maneja la química hace imprescindible la existencia de un conjunto de reglas que permitan nombrar de igual manera en todo el mundo científico un mismo compuesto. De no ser así, el intercambio de información sobre química entre unos y otros países sería de escasa utilidad. Los químicos, a consecuencia de una iniciativa surgida en el siglo pasado, decidieron representar de una forma sencilla y abreviada cada una de las sustancias que manejaban. La escritura en esa especie de clave de cualquier sustancia constituye su fórmula y da lugar a un modo de expresión peculiar de la química que, con **frecuencia, se le denomina lenguaje químico**

COMPUESTOS BINARIOS

Se denominan compuestos binarios aquellos que resultan de la combinación de dos elementos; por tal razón en sus fórmulas intervendrán tan sólo dos símbolos.

Las combinaciones binarias del oxígeno con cualquier otro elemento del sistema periódico reciben el nombre de *óxidos*

Compuestos binarios del hidrógeno, reciben el nombre especial de *hidrácidos*, pues tales compuestos, en solución acuosa, se comportan como ácidos a los que se le añade la terminación *hídrico*, el mismo compuesto, pero sin estar en disolución acuosa será uro de hidrógeno

NOMENCLATURAS.

Para nombrar los compuestos químicos inorgánicos se siguen las normas de la IUPAC (unión internacional de química pura y aplicada). Se aceptan tres tipos de nomenclaturas para los compuestos inorgánicos, la sistemática, la nomenclatura de stock y la nomenclatura tradicional.

Nomenclatura Sistemática.

Es la que sigue las normas establecidas por la IUPAC. A cada nombre de elemento se le pone un prefijo griego que indica el número de átomos o iones: (mono_, 1; di_, 2; tri_, 3; tetra_, 4; penta_, 5; hexa_,

6; hepta_ 7;) El prefijo mono puede no ponerse. En algunos casos se indica la valencia con números romanos entre paréntesis.

Cl_2O_3 Trióxido de dicloro I_2O Monóxido de diodo

Nomenclatura De Stock.

En este tipo de nomenclatura, se utiliza las reglas de la nomenclatura tradicional pero indicando la valencia al final, en números romanos y entre paréntesis, si el elemento sólo tiene una valencia no se indica:

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ Hidróxido de hierro (II) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ Hidróxido de hierro (III)

Nomenclatura Tradicional.

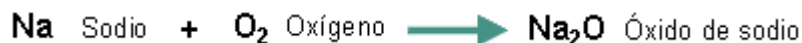
En esta nomenclatura para poder distinguir con qué valencia funcionan los elementos en determinado compuesto se utilizan una serie de prefijos y sufijos:

1 valencia	2 valencias	3 valencias	4 valencias	Hipo_ _oso	Valencia menor
				_oso	
				_ico	Valencia mayor
				Per_ _ico	

ÓXIDOS.

Son compuestos binarios formados por la combinación de un elemento y oxígeno.





Cómo se determina la cantidad de átomos de c/u de los elementos que forman parte de un óxido, o dicho de otra manera cómo se llega a la fórmula de un óxido

Para ello debo tener en cuenta algo que se llama Número o Estado de oxidación (Valencia)

¿Cómo se utiliza ese N° de oxidación, para determinar la fórmula de este nuevo producto?

Sabemos que el producto del ejemplo esta formado por **Na** y **O**, también que en la fórmula de un óxido debemos escribir el oxígeno a la derecha

Una vez hecho esto, observar en la tabla periódica el N° de oxidación (o en el cuadro de valencias) de los elementos citados, podremos ver que para el Sodio (Na) es igual a 1 y para el Oxígeno (O) es igual a -2.

1	-2	Observe que escribimos los N° de oxidación arriba y los símbolos debajo
Na	O	

Con estos datos podemos averiguar cual es nuestra fórmula, ¿Cómo?

Nos falta simplemente cruzar los números, como si fueran valores absolutos, o sea sin sus signos.





el número que se encuentra como subíndice a la derecha de cada átomo indica la cantidad de átomos de ese elemento que hay en una molécula.

Este número recibe el nombre de ATOMICIDAD. Cuando este número es el 1, no se escribe. Por lo tanto, la fórmula del óxido de sodio es:



Hay dos clases de óxidos que son los **óxidos básicos y los óxidos ácidos** (anhídridos).

ÓXIDOS BÁSICOS u Óxidos Metálicos

Son compuestos binarios formados por la combinación de un metal y el oxígeno. Su fórmula general es:



Donde M es un metal y X es una de las valencias del metal que es positiva (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno, que es negativa).

Las valencias de los elementos se intercambian entre ellos y se ponen como subíndices. Los valores de los subíndices son aquellos que hacen que el compuesto sea neutro, es decir deben hacer que la carga negativa del oxígeno se compense con la carga positiva del metal. Además si los subíndices son divisibles por un mismo número, se simplifican.

De acuerdo a la nomenclatura tradicional los Óxidos se llamarán de conforme a su valencia:

Para 1 valencia óxido de metal u óxido metálico

Para 2 valencias óxido metálico para la valencia menor

 Óxido metálico para la valencia mayor

En la nomenclatura de Stock se anteponen las palabras *Óxido de* al nombre del metal con el N° de oxidación en números romanos entre paréntesis

Óxido de *metal* (n° de oxidación)

En el caso de los elementos que tienen un único estado de oxidación, como los grupos IA y IIA se puede omitir el paréntesis con dicho N°.

La nomenclatura sistemática consiste en escribir las palabras *óxido de* y a continuación el nombre del metal, todo con prefijo numeral. La palabra óxido representa al oxígeno.

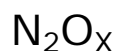
[*prefijo*] óxido de [*prefijo*] metal

Ejemplos:

Formula	N. Tradicional	N. Stock	N. Sistemática
CuO	Óxido cúprico	Óxido de cobre(II)	Monóxido de cobre
Cu ₂ O	Óxido cuproso	Óxido de cobre (I)	Monóxido de dicobre
FeO	Óxido ferroso	Óxido de hierro (II)	Monóxido de hierro
Fe ₂ O ₃	Óxido férrico	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro
PbO ₂	Óxido plúmbico	Óxido de plomo (IV)	Dióxido de plomo
CaO	Óxido cálcico	Óxido de calcio	Monóxido de calcio
Na ₂ O	Óxido sódico	Óxido de sodio	Monóxido de disodio

ÓXIDOS no metálicos ú Óxidos Ácidos (Anhídridos).

Son compuestos binarios formados por un no metal y el oxígeno. Su fórmula general es:



Donde N es un no metal y la X una de las valencias positivas del no metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno). Las valencias de los elementos se intercambian entre ellos y se ponen como subíndices. (si los subíndices son divisibles por un mismo número, se simplifican).

La nomenclatura tradicional consiste en anteponer la palabra anhídrido al nombre del no metal, con sufijos y/o prefijos

Para 1 valencia anhídrido de *no-metal* ú anhídrido *no-metálico*
 Para 2 valencia anhídrido *no-metaloso*, para la valencia menor
 anhídrido *no metálico*, para la valencia mayor

para >2 valencias: anhídrido *hipo no metálico*

anhídrido *no metálico*

anhídrido *no metálico*

anhídrido *per no-metálico*

La nomenclatura de Stock para los Óxidos no metálicos es igual que para los metálicos. Se anteponen las palabras **Óxido de** al nombre del no metal con el N° de oxidación

Óxido de **no metal** (n° de oxidación)

La nomenclatura sistemática para los óxidos no metálicos es igual que para los metálicos. Se escriben las palabras **óxido de** y a continuación el nombre del no metal, todo con prefijo numeral. La palabra óxido representa al oxígeno.

[**prefijo**] óxido de [**prefijo**] no metal

Ejemplos

Formula	N. Tradicional	N. de Stock	N. Sistemática
CO	Anhídrido carbonoso	Óxido de carbono (II)	Monóxido de carbono
CO ₂	Anhídrido carbónico	Óxido de carbono (IV)	Dióxido de carbono
I ₂ O ₅	Anhídrido yódico	Óxido de yodo (V)	Pentóxido de diyodo
SO	Anhídrido hiposulfuroso	Óxido de azufre(II)	Monóxido de azufre
SO ₂	Anhídrido sulfuroso	Óxido de azufre (IV)	Dióxido de azufre
SO ₃	Anhídrido sulfúrico	Óxido de azufre (VI)	Trióxido de azufre
Cl ₂ O	Anhídrido hipocloroso	Óxido de cloro (I)	Monóxido de cloro
Cl ₂ O ₃	Anhídrido cloroso	Óxido de cloro (III)	Trióxido de dicloro
Cl ₂ O ₅	Anhídrido clórico	Óxido de cloro (V)	Pentóxido de dicloro
Cl ₂ O ₇	Anhídrido perclórico	Óxido de cloro (VII)	Heptóxido de dicloro

La nomenclatura tradicional de los óxidos de nitrógeno es un tanto especial

a	N. sistemática *	N. stock *	N. tradicional
NO			Óxido nitroso
NO ₂			Óxido nítrico
N ₂ O ₃			Anhídrido nitroso
N ₂ O ₅			Anhídrido nítrico

HIDRUROS METÁLICOS.

Son compuestos binarios formados por un metal y el Hidrógeno. Su fórmula general es:



Donde **M** es un metal y la **X** es una de las valencias positivas del metal, la **H** el hidrógeno que siempre tiene valencia -1.

La nomenclatura tradicional consiste en escribir la palabra **hidruro** seguida del nombre del metal con sufijos o la palabra *de*

Para una valencia	hidruro de metal ú hidruro metálico
Para dos valencias	hidruro metaloso para la valencia menor
	Hidruro metálico , para la valencia mayor

En la nomenclatura Stock se anteponen la palabra **hidruro** seguida del nombre del metal con la valencia.

Hidruro de **metal** (valencia)

En la nomenclatura sistemática se escribe la palabra hidruro de, con prefijo numeral, a continuación el nombre del metal. La palabra **hidruro** representa al hidrógeno.

[prefijo]Hidruro de metal

ejemplos

Formula	N. tradicional	N. de Stock	N. Sistemtica
NaH	Hidruro sódico	Hidruro de sodio	<i>Monohidruro de sodio</i>
BeH	Hidruro de berilio	Hidruro de berilio	<i>Monohidruro de berilio</i>
FeH ₂	Hidruro ferroso	Hidruro de hierro (II)	<i>Dihidruro de hierro</i>
FeH ₃	Hidruro férrico	Hidruro de hierro (III)	<i>Trihidruro de hierro</i>
SnH ₄	Hidruro estánnico	Hidruro de Estaño (IV)	<i>Tetrahidruro de estaño</i>

HIDRUROS de No METALES.

Son compuestos binarios formados por un no metal y el hidrógeno. En éstos compuestos el Hidrógeno actúa con estado de oxidación: +1.

Su fórmula general es:



Donde **M** es un no metal y la **X** es una de las valencias negativas del no metal

Hay no metales como el nitrógeno, fósforo, arsénico antimonio, carbono, silicio y boro que forman compuestos con el hidrógeno y que reciben nombres especiales.

El Nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio y boro funcionan con la valencia 3, mientras que el carbono y el silicio lo hacen con valencia 4, o bien H₂O para el agua con el oxígeno con valencia 2

La nomenclatura tradicional asigna nombres sin seguir ninguna regla. (ver ejemplos). Estos nombres se han utilizado de manera habitual y por ello son admitidos por IUPAC



La nomenclatura Stock para estos hidruros no metálicos es igual que los metálicos. Se anteponen las palabras *hidruro de* al nombre del no metal

Hidruro de **no metal**(nº de oxidación)

La nomenclatura sistemática para estos hidruros no metálicos es igual que para los metálicos. Se escriben las palabras **hidruro de**, con prefijo numeral, y a continuación el nombre del no metal. La palabra hidruro representa al hidrógeno

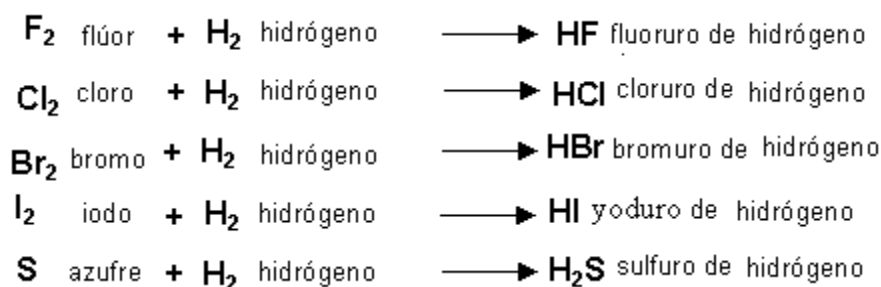
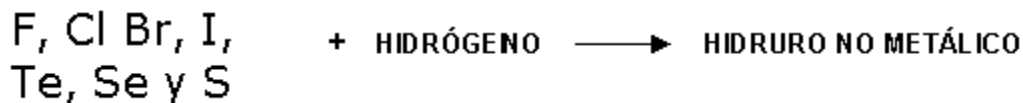
[prefijo]hidruro de no metal

Formula	N. Tradicional	N. de Stock	N. Sistemática
H ₂ O	Agua	Hidruro de oxígeno (II)	dihidruro de oxígeno
NH ₃	Amoníaco	Hidruro de nitrógeno (III)	trihidruro de nitrógeno
PH ₃	Fosfina	Hidruro de fósforo (III)	trihidruro de fósforo
AsH ₃	Arsina	Hidruro de arsénico (III)	trihidruro de arsénico
SbH ₃	Estibina	Hidruro de antimonio (III)	trihidruro de antimonio
CH ₄	Metano	Hidruro de carbono (IV)	tetrahidruro de carbono
SiH ₄	Silano	Hidruro de silicio (IV)	tetrahidruro de silicio
BH ₃	borano	Hidruro de boro (III)	trihidruro de boro

ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

Los hidruros de los elementos fluor, cloro, bromo, yodo, telurio, selenio, y azufre, al disolverse en agua dan soluciones ácidas y reciben el nombre genérico de ácidos hidrácidos

No Metal entre



Una vez disueltos en agua cada uno de estos Hidruros no Metálicos se transforma en el Hidrácido o ácido correspondiente

Ejemplos

Formula	N.Tradicional	Formula	N. de Stock	N.sistemática
HF _(ac)	Ácido fluorhídrico	HF _(g)	Fluoruro de hidrogeno	Fluoruro de hidrogeno
HCl _(ac)	Ácido clorhídrico	HCl _(g)	Cloruro de hidrógeno	Cloruro de hidrógeno

$H_2Te_{(ac)}$	Ácido telurhídrico	$H_2Te_{(g)}$	Teluro de hidrógeno	Teluro de dihidrógeno
$HBr_{(ac)}$	Ácido bromhídrico	$HBr_{(g)}$	Bromuro de hidrógeno	Bromuro de hidrógeno
$HI_{(ac)}$	Ácido Yodhídrico	$HI_{(g)}$	Yoduro de hidrógeno	Yoduro de hidrógeno
$H_2S_{(ac)}$	Ácido sulfhídrico	$H_2S_{(g)}$	Sulfuro de hidrogeno	Sulfuro de dihidrogeno

Nota Para los compuestos puros se emplea la nomenclatura sistemática. En el caso de que el compuesto esté en disolución acuosa se emplea la nomenclatura tradicional

SALES BINARIAS o SALES HIDRÁCIDAS.

Son compuestos binarios formados por un metal y un no metal. Se obtienen a partir de los ácidos hidrácidos, sustituyendo el hidrógeno por un metal

La formula general de las sales binarias es M_aN_b donde M representa a un metal, N representa a un no metal y los subíndices (a y b) son números naturales

El no metal actúa con su valencia negativa y el metal con una de sus valencias, que son positivas. Además, si los subíndices son divisibles por un mismo número se simplifican.

La nomenclatura tradicional consiste en escribir el nombre del no metal con el sufijo **uro** y luego el nombre del metal, con sufijos o la palabra **de**

Para una valencia *no-metal*uro de metal ú no-*metal*uro metálico
 Para dos valencias no-metaluro metaloso para la valencia menor
 No-metaluro metálico para la valencia mayor

En la nomenclatura de Stock se escribe el nombre del no metal con el sufijo-uro. Seguido de la palabra y el nombre del metal con la valencia.

*no-metal*uro de metal(valencia)

La nomenclatura sistemática consiste en escribir el nombre del no metal con el sufijo-uro, la palabra **de** y a continuación el nombre del metal, ambos con prefijo numeral.

[prefijo]*no-metal*uro de [prefijo]*metal*

ejemplos

Formula	N.Tradicional	N. de Stock	N. Sistemática
NaCl	Cloruro sódico	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio
FeBr ₂	Bromuro ferroso	Bromuro de hierro(II)	Dibromuro de hierro
FeBr ₃	Bromuro férrico	Bromuro de hierro(III)	Tribromuro de hierro
CaSe	Seleniuro cálcico	Seleniuro de calcio	Seleniuro de calcio
FeF ₃	Fluoruro férrico	Fluoruro de hierro (III)	Trifluoruro de hierro
HgI ₂	Yoduro mercuríco	Yoduro de mercurio (II)	Diyoduro de mercurio

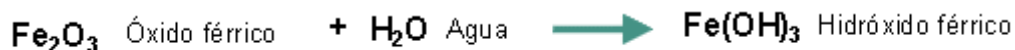
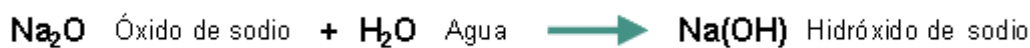
HIDRÓXIDOS O BASES

Un óxido básico reacciona con AGUA para dar una nueva sustancia que se denomina Hidróxido o base

La formula general de los Hidróxidos es



Donde M representa a un metal, O es el oxígeno, H es el hidrógeno y el subíndice (a) es un número natural

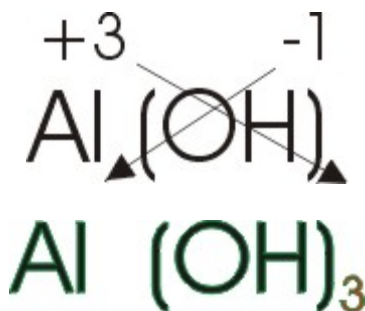


En el primer ejemplo, el óxido básico utilizado es Óxido De Sodio. ¿Cómo sé que el Óxido De Sodio es un Óxido Básico? Como todo óxido, está formado por la unión química entre Oxígeno y otro Elemento. Si ese otro elemento es un **Metal**, lo cual puedo confirmar consultando la Tabla Periódica, se tratará de un **Óxido Básico**

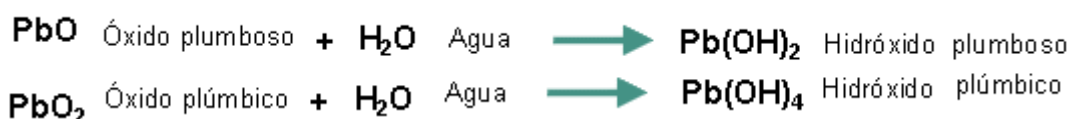
La segunda pregunta sería: ¿Cómo escribimos la fórmula de un hidróxido? Escribimos primero (a la izquierda) el símbolo del metal y a continuación (a la derecha) los símbolos del oxígeno y del hidrógeno, estos dos últimos entre paréntesis.

Usando el N° de oxidación para obtener la fórmula del hidróxido: Si observamos la tabla periódica, el N° de oxidación del oxígeno es -2, el del hidrógeno es +1, cuando sumamos ambos números el resultado es -1, por lo que el N° de oxidación del grupo (OH) es -1, y nunca cambia.

Los metales tienen cada uno su N° de oxidación. Luego cruzamos los números de oxidación, del grupo hidróxido y el del metal, lo que nos permite averiguar la atomicidad.



Ejemplos:



La nomenclatura tradicional consiste en escribir la palabra hidróxido seguida del nombre del metal, con sufijos o la palabra *de*.

Para 1 valencia hidróxido de **metal** ú hidróxido metálico

Para 2 valencias hidróxido metaloso para la valencia menor
Hidróxido metálico para la valencia mayor

En la nomenclatura de Stock se anteponen las palabras hidróxido de al nombre del metal con la valencia

Hidróxido de *metal*(valencia)

La nomenclatura sistemática consiste en escribir las palabras hidróxido de, con prefijo numeral y a continuación el nombre del metal. La palabra hidróxido representa los iones hidróxido.

[**prefijo**]hidróxido de *metal*(valencia)

ejemplos

Formula	N.Tradicional	N. Stock	N.Sistemática
Na(OH)	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
Cu(OH)	Hidróxido cuproso	Hidróxido de cobre (I)	Hidróxido de cobre
Cu(OH) ₂	Hidróxido cúprico	Hidróxido de cobre (II)	dihidróxido de cobre
Ni(OH) ₃	Hidróxido níquelico	Hidróxido de níquel (III)	trihidróxido de níquel