

LA TABLA PERIODICA

La tabla periódica es un esquema que incluye a los elementos químicos dispuestos por orden de número atómico creciente y en una forma que refleja la estructura de los elementos.

Los elementos están ordenados en siete hileras horizontales, llamadas periodos, y en 18 columnas verticales, llamadas grupos.

El primer periodo (la primera hilera), que contiene dos elementos, el hidrógeno y el helio, y los dos periodos siguientes, cada uno con ocho elementos, se llaman periodos cortos.

Según su afinidad, y para efectos de sus estudio, los elementos de la tabla se han agrupado en:

Metales alcalinos

Metales alcalinotérreos

Metales de transición

Lantánidos

Actínidos

Otros metales

No metales

Gases nobles

.

Clasificación de los elementos químicos

La clasificación más fundamental de los elementos químicos es en metales y no metales.

Los metales se caracterizan por su apariencia brillante, capacidad para cambiar de forma sin romperse (maleables) y una excelente conductividad del calor y la electricidad.

Los no metales se caracterizan por carecer de estas propiedades físicas aunque hay algunas excepciones (por ejemplo, el yodo sólido es brillante; el grafito, es un excelente conductor de la electricidad; y el diamante, es un excelente conductor del calor).

Las características químicas son: los metales tienden a perder electrones para formar iones positivos y los no metales tienden a ganar electrones para formar iones negativos. Cuando un metal reacciona con un no metal, suele producirse transferencia de uno o más electrones del primero al segundo.

Propiedad de los metales

Poseen bajo potencial de ionización y alto peso específico

Por regla general, en su último nivel de energía tienen de 1 a 3 electrones.

Son sólidos a excepción del mercurio (Hg), galio (Ga), cesio (Cs) y francio (Fr), que son líquidos

Presentan aspecto y brillo metálicos

Son buenos conductores del calor y la electricidad

Son dúctiles y maleables, algunos son tenaces, otros blandos

Se oxidan por pérdida de electrones

Su molécula está formada por un solo átomo, su estructura cristalina al unirse con el oxígeno forma óxidos y éstos al reaccionar con el agua forman hidróxidos

Los elementos alcalinos son los más activos

Propiedades generales de los no-metales

Tienen tendencia a ganar electrones

Poseen alto potencial de ionización y bajo peso específico

Por regla general, en su último nivel de energía tienen de 4 a 7 electrones

Se presentan en los tres estados físicos de agregación

No poseen aspecto ni brillo metálico

Son malos conductores de calor y la electricidad

No son dúctiles, ni maleables, ni tenaces

Se reducen por ganancia de electrones

Sus moléculas están formadas por dos o más átomos

Al unirse con el oxígeno forman anhídridos y éstos al reaccionar con el agua, forman oxiácidos

Los halógenos y el oxígeno son los más activos

.

Gases nobles o gases raros

Los gases nobles, llamados también raros o inertes, entran, en escasa proporción, en la composición del aire atmosférico. Pertenecen a este grupo el helio, neón, argón, criptón, xenón y radón, que se caracterizan por su inactividad química, puesto que tienen completos sus electrones en la última capa. No tienen tendencia por tanto, ni a perder ni a ganar electrones. De aquí que su valencia sea cero o que reciban el nombre de inertes, aunque a tal afirmación se tiene hoy una reserva que ya se han podido sintetizar compuestos de neón, xenón o kriptón con el oxígeno, el flúor y el agua.

El helio se encuentra en el aire; el neón y el kriptón se utilizan en la iluminación por sus brillantes colores que emiten al ser excitados, el radón es radioactivo.

Grupo I, metales alcalinos

Los metales alcalinos son aquellos que se encuentran en el primer grupo dentro de la tabla periódica.

Con excepción del hidrógeno, son todos blancos, brillantes, muy activos, y se les encuentra combinados en forma de compuestos. Se les debe guardar en la atmósfera inerte o bajo aceite.

Los compuestos de los metales alcalinos son isomorfos, lo mismo que los compuestos salinos del amonio. Este radical presenta grandes analogías con los metales de este grupo.

Estos metales, cuyos átomos poseen un solo electrón en la capa externa, son monovalentes. Dada su estructura atómica, ceden fácilmente el electrón de valencia y pasan al estado iónico. Esto explica el carácter electropositivo que poseen, así como otras propiedades.

Los de mayor importancia son el sodio y el potasio, sus sales son empleadas industrialmente en gran escala.

Grupo II, metales alcalinotérreos

Se conocen con el nombre de metales alcalinotérreos los seis elementos que forman el grupo IIA del sistema periódico: berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio. Son bivalentes y se les llama alcalinotérreos a causa del aspecto térreo de sus óxidos.

El radio es un elemento radiactivo.

Estos elementos son muy activos aunque no tanto como los del grupo I. Son buenos conductores del calor y la electricidad, son blancos y brillantes.

Como el nombre indica, manifiestan propiedades intermedias entre los metales alcalinos y los térreos; el magnesio y, sobre todo, el berilio son los que más se asemejan a estos.

No existen en estado natural, por ser demasiado activos y, generalmente, se presentan formando silicatos, carbonatos, cloruros y sulfatos, generalmente insolubles.

Estos metales son difíciles de obtener, por lo que su empleo es muy restringido.

Grupo III, familia del boro

El boro es menos metálico que los demás. El aluminio es anfótero. El galio, el indio y el talio son raros y existen en cantidades mínimas. El boro tiene una amplia química de estudio.

Grupo IV, Familia del carbono

El estudio de los compuestos del carbono corresponde a la Química Orgánica. El carbono elemental existe como diamante y grafito.

El silicio comienza a ser estudiado ampliamente por su parecido con el carbono. Los elementos restantes tienen más propiedades metálicas.

Grupo V, familia del nitrógeno

Se considera a este grupo como el más heterogéneo de la tabla periódica. El nitrógeno está presente en compuestos tales como las proteínas, los fertilizantes, los explosivos y es constituyente del aire. Como se puede ver, se trata de un elemento tanto benéfico como perjudicial. El fósforo tiene una química especial de estudio, sus compuestos son generalmente tóxicos. El arsénico es un metaloide venenoso. El antimonio tiene gran parecido con el aluminio, sus aplicaciones son más de un metal.

Grupo VI, Colágenos

Los cinco primeros elementos son no-metálicos, el último, polonio, es radioactivo. El oxígeno es un gas incoloro constituyente del aire. El agua y la tierra. El azufre es un sólido amarillo y sus compuestos por lo general son tóxicos o corrosivos. La química del telurio y selenio es compleja.

Grupo VII, halógenos

El flúor, el cloro, el bromo, el yodo y el astato, llamados metaloides halógenos, constituyen el grupo de los no metales monovalentes. Todos ellos son coloreados en estado gaseoso y, desde el punto de vista químico, presentan propiedades electronegativas muy acusadas, de donde se deriva la gran afinidad que tienen con el hidrógeno y los metales.

Los formadores de sal se encuentran combinados en la naturaleza por su gran actividad. Las sales de estos elementos con los de los grupos I y II están en los mares. Las propiedades de los halógenos son muy semejantes. La mayoría de sus compuestos derivados son tóxicos, irritantes, activos y tienen gran aplicación tanto en la industria como en el laboratorio.

El astatinio o ástato difiere un poco del resto del grupo.

Elementos de transición

Esta es una familia formada por los grupos IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB, IB y IIB, entre los que se encuentran los elementos cobre, hierro, zinc, oro, plata, níquel y platino.

Las características de los metales de transición son muy variadas, algunos se encuentran en la naturaleza en forma de compuestos; otros se encuentran libres

Estos elementos no son tan activos como los representativos, todos son metales y por tanto son dúctiles, maleables, tenaces, con altos puntos de fusión y ebullición, conductores del calor y la electricidad. Poseen orbitales semilleros, y debido a esto es su variabilidad en el estado de oxidación.

Debido al estado de oxidación, los compuestos son coloridos.

ALGUNOS ELEMENTOS QUE CAUSAN CONTAMINACIÓN

En la naturaleza existen algunos elementos que debido a su estructura o en combinación con otros en forma de compuestos, son perjudiciales al hombre, ya que son agentes contaminadores del medio ambiente; en especial del aire, agua y suelo, o bien, porque ocasionan daños irreversibles al ser humano, como la muerte.

Algunos de estos elementos son:

Antimonio (Sb) y textiles.- Se emplea en aleaciones, metal de imprenta, baterías, cerámica. El principal daño que provoca es el envenenamiento por ingestión o inhalación de vapores, principalmente por un gas llamado estibina SbH_3 .

Arsénico (As) medicamentos y vidrio. Se emplea en venenos para hormigas, insecticidas, pinturas, Es uno de los elementos más venenosos que hay, así como todos los compuestos.

Azufre (S) Principalmente son óxidos SO_2 y SO_3 contaminan el aire y con agua producen la **lluvia ácida**. Sustancias tales como derivados clorados de azufre, sulfatos y ácidos son corrosivos. El gas H_2S es sumamente tóxico y contamina el aire. El azufre es empleado en algunos medicamentos para la piel.

Bromo (Br) Sus vapores contaminan el aire, además sus compuestos derivados son lacrimógenos y venenosos.

Cadmio (Cd) Metal tóxico que se origina en la refinación del zinc; también proviene de operaciones de electrodeposición y por tanto contamina el aire y el agua. Contenido en algunos fertilizantes contamina el suelo.

Cloro (Cl) Sus vapores contaminan el aire y son corrosivos. Se le emplea en forma de cloratos para blanquear la ropa, para lavados bucales y fabricación de cerillos. Los cloratos son solubles en agua y la contaminan, además de formar mezclas explosivas con compuestos orgánicos.

Los vapores de compuestos orgánicos clorados como insecticidas, anestésicos y solventes dañan el hígado y el cerebro. Algunos medicamentos que contienen cloro afectan el sistema nervioso.

Cromo (Cr) El cromo y sus compuestos son perjudiciales al organismo, pues destruyen todas las células. Se le emplea en síntesis orgánicas y en la industria del acero. Cualquier cromato soluble contamina el agua.

Magnesio (Mn) Se emplea en la manufactura de acero y de pilas secas. La inhalación de polvos y humos conteniendo magnesio causa envenenamiento. También contamina el agua y atrofia el cerebro.

Mercurio (Hg) Metales de gran utilidad por ser líquidos; se utiliza en termómetros y por ser buen conductor eléctrico se emplea en aparatos de este tipo, así como en iluminación, pinturas fungicidas, catalizadores, amalgamas dentales, plaguicidas, etc. pero contamina el agua, el aire y causa

envenenamiento. Las algas lo absorben, luego los peces y finalmente el hombre. Los granos o semillas lo retienen y finalmente el hombre los come.

Plomo (Pb) El plomo se acumula en el cuerpo conforme se inhala del aire o se ingiere con los alimentos y el agua. La mayor parte del plomo que contamina el aire proviene de las gasolinas para automóviles, pues se le agrega para proporcionarle propiedades antidetonantes. También se le emplea en pinturas, como metal de imprenta, soldaduras y acumuladores. Por su uso el organismo se afecta de saturnismo. Sus sales, como el acetato, son venenosas.

Existen otros elementos que de alguna forma contaminan el agua, el aire y el suelo tales como: talio, zinc, selenio, oxígeno de nitrógeno, berilio, cobalto y sobre todo gran cantidad de compuestos que tienen carbono. (Orgánicos).

Aluminio (Al): Metal ligero, resistente a la corrosión y al impacto, se puede laminar e hilar, por lo que se le emplea en construcción, en partes de vehículos, de aviones y en artículos domésticos. Se le extrae de la bauxita.

Azufre (S): No metal, sólido de color amarillo, se encuentra en yacimientos volcánicos y aguas sulfuradas. Se emplea en la elaboración de fertilizantes, medicamentos, insecticidas, productos químicos y petroquímicos.

Cobalto (Co) : Metal color blanco que se emplea en la elaboración de aceros especiales debido a su alta resistencia al calor, corrosión y fricción. Se emplea en herramientas mecánicas de alta velocidad, imanes y motores. En forma de polvo se emplea como pigmento azul para el vidrio. Es catalizador. Su isótopo radiactivo se emplea como pigmento azul para el vidrio. Es catalizador

Cobre (Cu): Metal de color rojo que se carbonata al aire húmedo y se pone verde, conocido desde la antigüedad. Se emplea principalmente como conductor eléctrico, también para hacer monedas y en aleaciones como el latón y el bronce.

Hierro (Fe): Metal dúctil, maleable de color gris negruzco, se oxida al contacto con el aire húmedo. Se extrae de minerales como la hematina, limonita, pirita, magnetita y siderita. Se le emplea en la industria arte y medicina. Para fabricar acero, cemento, fundiciones de metales no ferrosos nuestra sangre lo contiene en la hemoglobina.

Flúor (F): Este no metal está contenido en la fluorita CaF_2 en forma de vetas encajonadas en calizas. La fluorita se emplea como fundente en hornos metalúrgicos. Para obtener HF, NH_4F y grabar el vidrio; también en la industria química, cerámica y potabilización del agua.

Fósforo (P): Elemento no metálico que se encuentra en la roca fosfórica que contiene P_2O_5 en la fosforita $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Los huesos y dientes contienen este elemento.

Tiene aplicaciones para la elaboración de detergentes, plásticos, lacas, pinturas, alimentos para ganado y aves.

Mercurio (Hg): Metal líquido a temperatura ambiente, de color blanco brillante, resistente a la corrosión y buen conductor eléctrico. Se le emplea en la fabricación de instrumentos de precisión, baterías, termómetros, barómetros, amalgamas dentales, sosa cáustica, medicamentos, insecticidas y funguicidas y bactericidas.

Se le obtiene principalmente del cinabrio que contiene HgS .

Plata (Ag): Metal de color blanco, su uso principal ha sido en la acuñación de monedas y manufacturas de vajillas y joyas. Se emplea en fotografía, aparatos eléctricos, aleaciones, soldaduras.

Plomo (Pb): Metal blando de bajo punto de fusión, bajo límite elástico, resistente a la corrosión, se le obtiene del sulfuro llamado galena PbS . Se usa en baterías o acumuladores, pigmentos de pinturas

Tabla periódica y su historia

Los químicos se dieron cuenta desde los comienzos del desarrollo de la Química, que ciertos elementos tienen propiedades semejantes.

En **1829** el químico alemán **Döbereiner** realizó el primer intento de establecer una ordenación en los elementos químicos, haciendo notar en sus trabajos las similitudes entre los elementos cloro, bromo y yodo por un lado y la variación regular de sus propiedades por otro.

Una de las propiedades que parecía variar regularmente entre estos era el **peso atómico**. Pronto estas similitudes fueron también observadas en otros casos, como entre el calcio, estroncio y bario. Una de las propiedades que variaba con regularidad era de nuevo el peso atómico. Ahora bien, como el concepto de peso atómico aún no tenía un significado preciso y Döbereiner no había conseguido tampoco aclararlo y como había un gran número de elementos por descubrir, que impedían establecer nuevas conexiones, sus trabajos fueron desestimados.

Desde 1850 hasta 1865 se descubrieron muchos elementos nuevos y se hicieron notables progresos en la determinación de las masas atómicas, además, se conocieron mejor otras propiedades de los mismos.

Fue en **1864** cuando estos intentos dieron su primer fruto importante, cuando **Newlands** estableció la ley de las octavas. Habiendo ordenado los elementos conocidos por su peso atómico y después de disponerlos en columnas verticales de siete elementos cada una, observó que en muchos casos coincidían en las filas horizontales elementos con propiedades similares y que presentaban una variación regular.

Esta **ordenación, en columnas** de siete da su nombre a la **ley de las octavas**, recordando los periodos musicales. En algunas de las filas horizontales coincidían los elementos cuyas similitudes ya había señalado Döbereiner. El fallo principal que tuvo Newlands fue el considerar que sus columnas verticales (que serían equivalentes a periodos en la tabla actual) debían tener siempre la misma longitud. Esto provocaba la coincidencia en algunas filas horizontales de elementos totalmente dispares y tuvo como consecuencia el que sus trabajos fueran desestimados.

En 1869 el químico alemán **Julius Lothar Meyer** y el químico ruso **Dimitri Ivanovich Mendelyev** propusieron la primera "Ley Periódica".

Meyer al estudiar los volúmenes atómicos de los elementos y representarlos frente al peso atómico observó la aparición en el gráfico de una serie de ondas. Cada bajada desde un máximo (que se correspondía con un metal alcalino) y subido hasta el siguiente, representaba para Meyer un periodo. En los primeros periodos, se cumplía la ley de las octavas, pero después se encontraban periodos mucho más largos. Aunque el trabajo de Meyer era notablemente meritorio, su publicación no llegó a tener nunca el reconocimiento que se merecía, debido a la publicación un año antes de otra ordenación de los elementos que tuvo una importancia definitiva.