

EL SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS.

Introducción.

En la segunda mitad del siglo XIX se conocían más de cincuenta elementos químicos. Algunos de estos elementos tenían propiedades químicas semejantes, por lo que los químicos hicieron distintas tentativas de clasificación basadas en la comparación del comportamiento químico de los distintos elementos.

Una primera clasificación tan sólo constaba de dos divisiones: metales y no metales.

- **Los elementos metálicos eran aquellos elementos de aspecto brillante, buenos conductores del calor y la electricidad, dúctiles y maleables.**
- **Los elementos no metálicos eran elementos no conductores del calor ni de la electricidad, sin ningún aspecto característico.**

En 1829 el químico alemán *J. Döbereiner* formó varios grupos de tres elementos (**tríadas**) con propiedades químicas semejantes. En todas estas tríadas, la masa atómica de un elemento de la tríada era, aproximadamente, el valor medio de las masas atómicas de los otros dos.

En 1865, el químico inglés *J. Newlands* ordenó los elementos químicos en el orden

El calcio (Ca, 40), el estroncio (Sr, 88) y el bario (Ba, 137) forman una tríada.
El cloro (Cl, 35), el bromo (Br, 80) y el yodo (I, 127) forman otra tríada.

creciente de sus **masas atómicas** y observó que, al hacer esto, las propiedades del elemento primero de la lista (el hidrógeno) se parecían a las del noveno (el flúor); las propiedades del elemento segundo (el litio) se parecían a las del undécimo (el sodio), etc. Es decir, las propiedades parecían repetirse cada ocho elementos (**ley de las octavas**).

La tabla construida por *Newlands* tenía algunos fallos, pero su idea de colocar los elementos en el orden creciente de sus masas atómicas y el descubrimiento de la aparición de propiedades periódicas significaron un gran paso en la clasificación de los elementos químicos.

Finalmente, en la segunda mitad del siglo XIX, *Lothar Meyer* y *Dimitri Mendeleiev* desarrollaron, de forma independiente y casi simultánea, un sistema de clasificación de los elementos que se puede considerar como precursor del sistema de clasificación actual.

La tabla periódica de Mendeleiev.

En 1869, *Mendeleiev* presentó una tabla periódica de clasificación de los elementos basada en los siguientes criterios:

Los elementos químicos se ordenan en el orden creciente de sus masas atómicas, dispuestos en líneas horizontales o **períodos**, y en columnas verticales o **grupos**.

Las líneas horizontales tienen una longitud determinada con la finalidad de que los elementos que tienen propiedades químicas semejantes coincidan en la misma columna vertical.

Cuando un elemento químico no se ajustaba a la posición que le correspondía según su masa atómica, *Mendeleiev* lo colocaba en su lugar atendiendo a sus propiedades químicas. Así, aparecieron en la tabla algunos huecos que, según *Mendeleiev*, serían ocupados por elementos químicos todavía desconocidos.

El descubrimiento de estos elementos y la coincidencia de sus propiedades con las propiedades del grupo en el que predijo que irían incluidos serían la prueba que convencería a los científicos de la validez del sistema de *Mendeleiev*.

Sin embargo, a esta tabla se le podían hacer algunas objeciones. Por ejemplo, en algunos casos, para que coincidieran las propiedades de todos los elementos de una misma columna, no se podía respetar el orden creciente de las masas atómicas, sino que algunos elementos tenían que intercambiar sus posiciones.

Una objeción a la tabla de Mendeleiev: el Teluro.

El teluro tiene una masa atómica mayor que el yodo, por lo que le correspondería ir situado a continuación del yodo y en la misma columna que el bromo y el cloro. Sin embargo, el yodo tiene las mismas propiedades que estos dos elementos, por lo que se le incluye en la misma columna que a ellos y se coloca el teluro donde debería ir colocado el yodo, esto es, en la misma columna que el selenio y el azufre.

Estas objeciones demuestran que el aumento de la masa atómica no era un criterio aceptable para ordenar los elementos químicos.

✚ La tabla periódica moderna.

Si disponemos los elementos químicos en filas y columnas, de un modo similar a como lo hacía *Mendeleiev*, pero ordenamos los elementos en **orden creciente de sus números atómicos**, obtendremos la tabla periódica moderna o **sistema periódico de los elementos**. En esta tabla no es necesario hacer ninguna excepción para colocar cada elemento en el sitio que le corresponde.

En la tabla periódica moderna, los elementos conocidos en la actualidad se disponen en siete filas o períodos. Estos períodos no contienen el mismo número de elementos.

Como resultado de esta disposición en períodos y haciendo coincidir en una misma columna o grupo los elementos que tienen propiedades químicas similares, se obtiene una tabla formada por 32 columnas. Esta tabla de 7 filas y 32 columnas se llama **tabla periódica larga**. En algún caso, un grupo comprende tres columnas verticales (es el caso del grupo del Fe, Co, Ni, en el que tres columnas forman un solo grupo).

Es frecuente encontrar una tabla periódica en la que aparecen un bloque de 7 filas y 18 columnas y otro bloque de 2 filas y 14 columnas que, en la forma larga, iría intercalado en el bloque anterior. Esta tabla se conoce como **tabla periódica corta o compacta**.

Algunos grupos reciben nombres especiales, Así, se denominan **alcalinos** los elementos del grupo I A, **alcalinotérreos** los del grupo II A, **calcógenos** los elementos del grupo VI A, **halógenos** los del grupo VII A y **gases nobles** los elementos del grupo VIII A.

Otros conjuntos de elementos químicos reciben los siguientes nombres:

Elementos de transición. Son los elementos de los grupos I B al VIII B (ambos inclusive) de los períodos 4^o al 7^o. Dichos elementos presentan propiedades muy similares (son duros, densos y polivalentes, dan lugar a compuestos coloreados, etc.).

Elementos de transición interna. Son los veintiocho elementos que componen las dos filas y catorce columnas centrales. También sus propiedades son similares y muchos de ellos se han obtenido artificialmente.

La tabla periódica permite estudiar las propiedades físicas y químicas de todos los elementos químicos de una manera muy sencilla y ordenada, ya que basta conocer las propiedades generales que caracterizan a cada grupo para poder predecir el comportamiento de un de los miembros de dicho grupo.

La posición del hidrógeno en la tabla periódica.

El hidrógeno, cuyo número atómico es 1, debería estar situado en la parte superior de la tabla y sin colocar en ningún grupo, ya que tiene unas propiedades especiales. Por sus características de gas, debería ir en el grupo VII A (halógenos) y, por su comportamiento como ion, debería estar en el primer lugar del grupo I A (alcalinos).

DESCUBRIMIENTO DE NUEVOS ELEMENTOS.

Cincuenta años después de que se realizara la síntesis del primer isótopo radiactivo artificial (fósforo-30), por Frédéric Joliot e Irene Curie, se habían descubierto aproximadamente dos mil isótopos y producido diecisiete elementos transuránicos (elementos de número atómico superior al uranio).

En el coloquio de 1984, en París, con motivo del aniversario de la radiactividad artificial, se dieron a conocer los últimos logros de un equipo de científicos dirigidos por P. Armsbruster en el Laboratorio de iones pesados de Darmstadt (Alemania) en relación con la formación artificial de otros átomos del elemento 108.

Pasando una breve revista a la evolución en el descubrimiento de algunos elementos, se puede observar que, en 1940, el más pesado de todos ellos era el uranio, U, de número atómico $Z=92$, a la vez que el último de los elementos naturales. Se sospechaba ya entonces que la tabla periódica propuesta por Mendeleiev estaba incompleta y se empezó a pensar en la existencia de elementos transuránicos.

A pesar de que los científicos estaban convencidos de que no podía existir en la Naturaleza ningún átomo de número superior al $Z = 92$ (uranio), en 1941, Seaborg, Wahl McMillan y Kennedy, en los laboratorios de Berkeley, Estados Unidos, con sus experiencias sobre el bombardeo del uranio con neutrones, descubrieron un nuevo transuránico: el isótopo 238 del elemento 94, con lo que nació un nuevo elemento, el plutonio, Pu, de múltiples aplicaciones en la técnica de nuestro días.

En 1944 se sintetizaron el americio, $Z = 95$ y el curio, de número atómico 96. Por los años 1950 aparecieron el berkelio, $Z = 97$, y el californio, $Z = 98$. En 1952 fueron descubiertos el einstenio, $Z = 99$ y el fermio, $Z = 100$, que también forman parte de la serie de los transuránicos.

Gracias a los aceleradores de partículas, que proporcionan haces de partículas como proyectiles, se pudo ampliar la escala de los transuránicos. Así, por los años 1955-1960 se sintetizaron más elementos artificiales: el mendelevio, $Z = 101$, y el nobelio, $Z = 102$, etc. En 1981 los científicos de Darmstadt descubrieron el elemento con $Z = 107$ y en 1982 el de $Z = 109$.

La Comisión de Nomenclatura de Química Inorgánica de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) ha decidido introducir un nuevo sistema de nomenclatura para los elementos de número atómico superior al 104, relacionando el nombre y símbolo con el número atómico de una manera sistemática.

Los nombres, según las nuevas normas, se obtendrán por la unión de raíces numéricas de origen griego-latino y fáciles de reconocer por los científicos.

Las raíces utilizadas serán las siguientes:

nil = 0	tri = 3	hex = 6	enn = 9
un = 1	quad = 4	sept = 7	
bi = 2	pent = 5	oct = 8	

El nombre de cualquier elemento se obtendrá por la unión de todos los dígitos que comprenden su número atómico, añadiéndole la terminación "ium". El primer elemento que seguiría esta nomenclatura sería el 104, cuyo nombre, formado por la unión del 1, el 0 y el 4, sería UNNILQUIADIUM.

El nombre de cualquier elemento que se descubra en el futuro, por ejemplo, el 115, el de UNUNPENTIUM.