|  |  |
| --- | --- |
| Durante los siglos VI a IV antes de Cristo, en las ciudades griegas surgió una nueva mentalidad, una nueva forma de ver el mundo no como algo controlado por los dioses y manejado a su capricho, sino como una inmensa máquina gobernada por una leyes fijas e inmutables que el hombre podía llegar a comprender. Fue esta corriente de pensamiento la que puso las bases de la matemática y las ciencias experimentales.  [Demócrito](javascript:Otra('democrito.htm')), uno de estos pensadores griego, en al siglo IV antes de Cristo, se interrogó sobre la divisibilidad de la materia. A simple vista las sustancias son continuas y se pueden dividir. ¿Es posible dividir una sustancia indefinidamente?[Demócrito](javascript:Otra('democrito.htm')) pensaba que no, que llegaba un momento en que se obtenían unas partículas que no podían ser divididas más; a esas partículas las denominó**átomos**, que en griego significa *indivisible*. Cada elemento tenía un átomo con unas propiedades y forma específicas, distintas de las de los átomos de los otros elementos. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/hefesto1.jpg De todos los dioses Hefesto era el único que trabajaba,  su labor constante en la fragua y el yunque, forjando utensilios, armas, autómatas e incluso los rayos de Zeus, hizo que fuera el dios de la técnica y con ella de la civilización. |
| Las ideas de [Demócrito](javascript:Otra('democrito.htm')), sin estar olvidadas completamente, cayeron en desuso durante más de dos mil años. | |

|  |
| --- |
| Mientras tanto, se desarrolló la química, se descubrieron nuevos elementos y se descubrieron las leyes que gobiernan las transformaciones químicas. |

|  |  |
| --- | --- |
| Precisamente para explicar algunas de estas leyes, las *leyes ponderales*, [Dalton](javascript:Otra('dalton.htm')), en 1808 propuso una nueva **teoría atómica**. Según esta teoría, los elementos estaban formados por átomos, indivisibles e indestructibles, todos iguales entre sí, pero distintos de los átomos de los otros elementos. la unión de los átomos daba lugar a la variedad de sustancias conocidas y la ruptura de las uniones entre los átomos para formar nuevas uniones era el origen de las transformaciones químicas. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/simbodalt.gif  Símbolos convencionales propuestos por Dalton |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/pilvolta.jpg Pila de Volta | Cuando en 1800 el italiano Volta descubrió la pila eléctrica, los quimicos tuvieron una fuente continua de electricidad y se descubrieron muchos nuevos elementos gracias a ella. También se descubrió que algunas sustancias, como la sal, al disolverse en agua, podían transmitir la electricidad, mientras que otras, como el azúcar, no lo hacían.  El físico y químico inglés Faraday, en la primera mitad del siglo XIX, estableció las leyes de la electroquímica, poniendo en relación cuantitativa algunas transformaciones químicas y la electricidad e intentó hacer pasar electricidad a través del vacío (lo que demostraría la existencia de partículas de electricidad), fracasando al no lograr un vacío lo bastante perfecto.  A finales del siglo XIX Crookes obtuvo un vacío suficiente, observó que al someter en el vacío unas placas metálicas a una gran diferencia de potencial, unas partículas, con carga negativa, que se llamaron electrones, abandonaban la placa cargada negativamente y se movían hacia la que tenía carga positiva. Esas mismas partículas aparecían si se iluminaba un metal con luz ultravioleta. Estaba claro que sólo podían proceder de los átomos del metal, así que el átomo no era indivisible, estaba formado por partículas. |

|  |  |
| --- | --- |
| El físico inglés [Thomson](javascript:Otra('thomson.htm')) creyó que el átomo estaba formado por una esfera de carga positiva en la que se engastaban, como pasas en un pastel, los electrones.   pero su propio discípulo [Rutherford](javascript:Otra('rutherford.htm')), descubrió que no podía ser así, que  toda la la carga positiva del átomo y casi toda su masa se encontraba en un reducido espacio, el **núcleo atómico**, mientras que su carga negativa de electrones estaban muy lejos de él, girando a su alrededor, de forma que la mayor parte del átomo estaba vacío (a escala, si el átomo tuviera el tamaño de una plaza de toros, el núcleo tendría el tamaño de un grano de arena). Posteriores investigaciones determinaron que el núcleo atómico estaba formado por dos tipos de partículas, los protones, de carga positiva, y los neutrones, sin carga eléctrica. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/atthomson.gif Átomo de Thomson http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/atomrut.gif Átomo de Rutherford |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/espectros.jpg | En 1860, los físicos alemanes Bunsen y Kirchhoff descubrieron que cada átomo, sin importar su estado, al ser calentado emite una luz de colores característica, los **espectros atómicos**. Gracias a su invención, se descubrió el elemento Helio, que se emplea en los globos, en el Sol, antes de sospecharse su existencia en la Tierra. |

|  |
| --- |
| El físico danés [Bohr](javascript:Otra2('bohr.htm')), en 1913, explicó la existencia de los espectros atómicos suponiendo que los electrones no giran en torno al núcleo atómico en cualquier forma, sino que las órbitas de los electrones están cuantizadas mediante 3 números: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/atombohr.gif | el número cuántico principal, **n**, que determina la distancia al núcleo, el radio de la órbita; el número cuántico azimutal, **l**, que determina la excentricidad de la órbita; y el número cuántico magnético, **m**, que determina su orientación en el espacio. Con posterioridad se añadió un cuarto número cuántico, el número cuántico de spín, **s**, que indica la rotación del electrón sobre si mismo. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/atsomer.gif |

|  |
| --- |
| Un átomo emitía o absorbía luz cuando un electrón pasaba de una órbita a otra Y no podían existir dos electrones en el mismo átomo, con los cuatro números cuánticos iguales. |

|  |
| --- |
| Ya en la década de 1920 se propuso, gracias a los esfuerzos de Schrödinger, Heisenberg y el propio [Bohr](javascript:Otra1('bohr.htm')), la teoría de la mecánica cuántica, que da explicación del comportamiento de los electrones y átomos individualmente, en compuestos y en las transformaciones químicas...   Pero eso, eso es otra historia. |

Como ya se ha mencionado, los electrones del átomo giran en torno al núcleo en unas órbitas determinadas por los números cuánticos.

|  |  |
| --- | --- |
| **n**.  El número cuántico principal determina el tamaño de las órbitas, por tanto, la distancia al núcleo de un electrón vendrá determinada por este número cuántico. Todas las órbitas con el mismo número cuántico principal forman una capa. Su valor puede ser cualquier número natural mayor que 0 (1, 2, 3...) y dependiendo de su valor, cada capa recibe como designación una letra. Si el número cuántico principal es 1, la capa se denomina K, si 2 L, si 3 M, si 4 N, si 5 P, etc. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/niveln1.gif |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/numeroL.gif | **l**.  El número cuántico azimutal determina la excentricidad de la órbita, cuanto mayor sea, más excéntrica será, es decir, más aplanada será la elipse que recorre el electrón. Su valor depende del número cuántico  principal **n**, pudiendo variar desde 0 hasta una unidad menos que éste(desde 0 hasta n-1). Así, en la capa K, como **n** vale 1, **l** sólo puede tomar el valor 0, correspondiente a una órbita circular. En la capa M, en la que **n** toma el valor de 3, **l** tomará los valores de 0, 1 y 2, el primero correspondiente a una órbita circular y los segundos a órbitas cada vez más excéntricas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **m**.  El número cuántico magnético determina la orientación espacial de las órbitas, de las elipses. Su valor dependerá del número de elipses existente y varía desde **-l** hasta **l**, pasando por el valor 0. Así, si el valor de **l** es 2, las órbitas podrán tener 5 orientaciones en el espacio, con los valores de **m** -2, -1, 0, 1 y 2. Si el número cuántico azimutal es 1, existen tres orientaciones posible (-1, 0 y 1), mientras que si es 0, sólo hay una posible orientación espacial, correspondiente al valor de **m** 0. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/numeroM1.gif |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **n** | **l** | **m** | **orbital** |
| 1 | 0 | 0 | (1,0,0) |
|  |  |  |  |
| 2 | 0 | 0 | (2,0,0) |
|  | 1 | -1 | (2,1,-1) |
|  |  | 0 | (2,1,0) |
|  |  | 1 | (2,1,1) |
|  |  |  |  |
| 3 | 0 | 0 | (3,0,0) |
|  | 1 | -1 | (3,1,-1) |
|  |  | 0 | (3,1,0) |
|  |  | 1 | (3,1,1) |
|  | 2 | -2 | (3,2,-2) |
|  |  | -1 | (3,2,-1) |
|  |  | 0 | (3,2,0) |
|  |  | 1 | (3,2,1) |
|  |  | 2 | (3,2,2) |

El conjunto de estos tres números cuánticos determinan la forma y orientación de la órbita que describe el electrón y que se denomina **orbital**. Según el número cuántico azimutal (**l**), el orbital recibe un nombre distinto. cuando **l = 0**, se llama orbital **s**; si vale **1**, se denomina orbital **p**, cuando **2** **d**, si su valor es **3**, se denomina orbital **f**, si **4** **g**, y así sucesivamente. Pero no todas las capa tienen el mismo número de orbitales, el número de orbitales depende de la capa y, por tanto, del número cuántico **n**. Así, en la capa K, como **n = 1**, **l** sólo puede tomar el valor **0** (desde 0 hasta **n-1**, que es 0) y **m**también valdrá 0 (su valor varía desde **-l** hasta **l**, que en este caso valen ambos 0), así que sólo hay un orbital **s**, de valores de números cuánticos (1,0,0). En la capa M, en la que **n** toma el valor 3. El valor de **l** puede ser 0, 1 y 2. En el primer caso (**l = 0**), **m** tomará el valor 0, habrá un orbital **s**; en el segundo caso (**l = 1**), **m** podrá tomar los valores -1, 0 y 1 y existirán 3 orbitales **p**; en el caso final (**l = 2**) **m** tomará los valores -2, -1, 0, 1 y 2, por lo que hay 5 orbitales **d**. En general, habrá en cada capa **n2** orbitales, el primero **s**, 3 serán **p**, 5 **d**, 7 **f**, etc.

|  |  |
| --- | --- |
| s. Cada electrón, en un orbital, gira sobre si mismo. Este giro puede ser en el mismo sentido que el de su movimiento orbital o en sentido contrario. Este hecho se determina mediante un nuevo número cuántico, el número cuántico se spin **s**, que puede tomar dos valores, 1/2 y -1/2. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/spin.gif |

Según el principio de exclusión de Pauli, en un átomo no pueden existir dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales, así que en cada orbital sólo podrán colocarse dos electrones (correspondientes a los valores de **s** 1/2 y -1/2) y en cada capa podrán situarse **2n2** electrones (dos en cada orbital).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Llenado de orbitales:  Aunque en un átomo existen infinitos orbitales (el valor de **n** no está limitado), no se llenan todos con electrones, estos sólo ocupan los orbitales (dos electrones por orbital, a lo sumo) con menor energía, energía que puede conocerse, aproximadamente, por la regla de Auf-Bau, regla nemotécnica que permite determinar el orden de llenado de los orbitales de la mayoría de los átomos. Según esta regla, siguiendo las diagonales de la tabla de la dercha, de arriba abajo, se obtiene el orden de energía de los orbitales y su orden, consecuentemente, su orden de llenado. | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **s** | **p** | **d** | **f** | | **1** | s |  |  |  | | **2** | s | p |  |  | | **3** | s | p | d |  | | **4** | s | p | d | f | | **5** | s | p | d | f | | **6** | s | p | d |  | | **7** | s | p |  |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/aufbau1.gif | Como en cada capa hay 1 orbital **s**, en la primera columna se podrán colocar 2 electrones. Al existir 3 orbitales **p**, en la segunda columna pueden colocarse hasta 6 electrones (dos por orbital). Como hay 5 orbitales **d**, en la tercera columna se colocan un máximo de 10 electrones y en la última columna, al haber 7 orbitales **f**, caben 14 electrones.     Esto es más fácil de entender con un [ejemplo](javascript:ejemplo('ejemploconfig.htm')). |

El orden de los elementos en la tabla periódica se corresponde con su configuración electrónica, esto es, con el orden y lugar de los electrones en sus orbitales. Pero eso, eso es otra historia....

**VOLUMEN DEL ATOMO** El volumen atómico no es realmente, pese a su nombre, el volumen que ocupa un átomo. Se define como el cociente entre la masa de un mol del elemento y su densidad, midiéndose normalmente en centímetros cúbicos por mol (c.c./mol).No representa por tanto el volumen real del átomo, sino el volumen que le corresponde del volumen total del elemento, contando los espacios huecos que existen entre los átomos, aunque sí dependerá del volumen real del átomo.

|  |
| --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/formula.gif |

RADIO ATOMICO

El radio atómico, es decir, el tamaño exacto de un átomo, es muy difícil de determinar, ya que depende del estado de agregación del elemento y de la especie química que forma. Así, se puede considerar el radio covalente, la mitad de la distancia entre dos átomos iguales unidos por un enlace simple, y el radio atómico, que es una media del radio del átomo en varios compuestos covalentes. Aunque las dos medidas no coinciden, su variación es similar.

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/radio.gif | El radio atómico dependerá de la distancia al núcleo de los electrones |

POTENCIAL DE IONIZACION

El potencial de ionización es la energía que es necesaria suministrale a un átomo para arrancarle un electrón de su capa de valencia, convirtiendo el átomo en un ion positivo o catión. Nos ceñiremos al primer potencial de ionización, energía necesaria para extraer un único electrón del átomo, aunque en muchos elementos se puede hablar de segundo potencial de ionización, energía necesaria para arrancar un segundo electrón al átomo que ya ha perdido uno, o de tercer, cuarto, etc. potenciales de ionización.

|  |
| --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/potioniz.gif |

Dos factores influirán sobre ell potencial de ionización. Por una parte será tanto mayor cuanto más atraído esté el electrón que se pierde por el núcleo atómico. Por otro lado, como los átomos tienden a tener ocho electrones en su capa de valencia, acercarse a este ideal disminuirá el potencial de ionización, y alejarse de él lo aumentará.

AFINIDAD ELECTRICA

La afinidad electrónica se define como la energía que liberará un átomo, en estado gaseoso, cuando captura un electrón y se convierte en un ión negativo o anión.

|  |
| --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/afinidad.gif |

Como el potencial de ionización, la afinidad electrónica dependerá de la atracción del núcleo por el electrón que debe capturar, de la repulsión de los electrones existentes y del acercamiento o alejamiento a completar la capa de valencia con ocho electrones.

Mientras que el potencial de ionización se puede medir directamente y con relativa facilidad, la medición de la afinidad electrónica es complicada y sólo en muy pocos casos puede realizarse de forma directa y los datos que se tienen no son fiables.

HISTORIA DE LA TABLA PERIODICA

Desde la antigüedad, los hombres se han preguntado de qué están hechas las cosas. El primero del que tenemos noticias fue un pensador griego, Tales de Mileto, quien en el siglo VII antes de Cristo, afirmó que todo estaba constituido a partir de agua, que enrareciéndose o solidificándose formaba todas las sustancias conocidas. Con posterioridad, otros pensadores griegos supusieron que la sustancia primigenia era otra. Así, Anaxímenes, en al siglo VI a. C. creía que era el aire y Heráclito el fuego.

|  |  |
| --- | --- |
| En el siglo V, Empédocles reunió las teorías de sus predecesores y propuso no una, sino cuatro sustancias primordiales, los cuatro elementos: Aire, agua, tierra y fuego. La unión de estos cuatro elementos, en distinta proporción, daba lugar a la vasta variedad de sustancias distintas que se presentan en la naturaleza. [Aristóteles](javascript:Otra('aristoteles.htm')), añadió a estos cuatro elementos un quinto: el quinto elemento, el éter o quintaesencia, que formaba las estrellas, mientras que los otros cuatro formaban las sustancias terrestres. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/aristotelem.gif |

Tras la muerte de [Aristóteles](javascript:Otra('aristoteles.htm')), gracias a las conquistas de Alejandro Magno, sus ideas se propagaron por todo el mundo conocido, desde España, en occidente, hasta la India, en el oriente. La mezcla de las teorías de Aristóteles con los conocimientos prácticos de los pueblos conquistados hicieron surgir una nueva idea: La alquimia. Cuando se fundían ciertas piedras con carbón, las piedras se convertían en metales, al calentar arena y caliza se formaba vidrio y similarmente muchas sustancias se transformaban en otras. Los alquimistas suponían que puesto que todas las sutancias estaban formadas por los cuatro elementos de Empédocles, se podría, a partir de cualquier sustancia, cambiar su composición y convertirla en oro, el más valioso de los metales de la antigüedad. Durante siglos, los alquimistas intentaron encontrar, evidentemente en vano, una sustancia, la piedra filosofal, que transformaba las sustancias que tocaba en oro, y a la que atribuían propiedades maravillosas y mágicas.

|  |  |
| --- | --- |
| Las conquistas árabes del siglo VII y VIII pùsieron en contacto a éste pueblo con las ideas alquimistas, que adoptaron y expandieron por el mundo, y cuando Europa, tras la caída del imperio romano cayó en la incultura, fueron los árabes, gracias a sus conquistas en España e Italia, los que difundieron en ella la cultura clásica. El más importante alquimista árabe fue Yabir (también conocido como Geber) funcionario de Harún al-Raschid (el califa de Las mil y una noches) y de su visir Jafar (el conocido malvado de la película de Disney). Geber añadó dos nuevos elementos a la lista: el mercurio y el azufre. La mezcla de ambos, en distintas proporciones, originaba todos los metales. Fueron los árabes los que llamaron a la piedra filosofal *al-iksir* y de ahí deriva la palabra elixir. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/alquimia.gif |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/simboalq.gif  Símbolos alquímicos | Aunque los esfuerzos de los alquimistas eran vanos, su trabajo no lo fue. Descubrieron el antimonio, el bismuto, el zinc, los ácidos fuertes, las bases o álcalis (palabra que también deriva del árabe), y cientos de compuestos químicos. El último gran alquimista, en el siglo XVI,[Theophrastus Bombastus von Hohenheim](javascript:Otra('paracelso.htm')), más conocido como[Paracelso](javascript:Otra('paracelso.htm')), natural de suiza, introdujo un nuevo elemento, la sal. |

|  |  |
| --- | --- |
| Robert Boyle, en el siglo XVII, desechó todas las ideas de los elementos alquímicos y definió los elementos químicos como aquellas sustancias que no podían ser descompuestas en otras más simples. Fue la primera definición moderna y válida de elemento y el nacimiento de una nueva ciencia: La Química.  Durante los siglos siguientes, los químicos, olvidados ya de las ideas alquimistas y aplicando el método científico, descubrieron nuevos e importantes principios químicos, las leyes que gobiernan las transformaciones químicas y sus principios fundamentales. Al mismo tiempo, se descubrían nuevos elementos químicos. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/quimescep.jpg El químico esceptico, de Robert Boyle, marco el comienzo del final de la alquimia. |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/simbodalt.gif Símbolos de Dalton | Apenas iniciado el siglo XIX, [Dalton](javascript:Otra('dalton.htm')), recordando las ideas de un filósofo griego, [Demócrito](javascript:Otra('democrito.htm')), propuso la teoría atómica, según la cual, cada elemento estaba formado un tipo especial de átomo, de forma que todos los átomos de un elemento eran iguales entre sí, en tamaño, forma y peso, y distinto de los átomos de los distintos elementos. |

Fue el comienzo de la formulación y nomenclatura química, que ya había avanzado a finales del siglo XVIII [Lavoisier](javascript:Otra('lavoisier.htm')).

Conocer las propiedades de los átomos, y en especial su peso, se transformó en la tarea fundamental de la química y, gracias a las ideas de Avogadro y Cannizaro, durante la primera mitad del siglo XIX, gran parte de la labor química consistió en determinar os pesos de los átomos y las formulas químicas de muchos compuestos.

Al mismo tiempo, se iban descubriendo más y más elementos. En la década de 1860 se conocían más de 60 elementos, y saber las propiedades de todos ellos, era imposible para cualquier químico, pero muy importante para poder realizar su trabajo.

Ya en 1829, un químico alemán, Döbereiner, se percató que algunos elementos debían guardar cierto orden. Así, el calcio, estroncio y bario formaban compuestos de composición similar y con propiedades similares, de forma que las propiedades del estroncio eran intermedias entre las del calcio y las del bario. Otro tanto ocurría con el azufre, selenio y teluro (las propiedades del selenio eran intermedias entre las del azufre y el teluro) y con el cloro, bromo y iodo (en este caso, el elemento inetrmedio era el bromo). Es lo que se conoce como **tríadas de Döbereiner**.

Las ideas de Döbereiner cayeron en el olvido, aunque muchos químicos intentaron buscar una relación entre las propiedades de los elementos. En 1864, un químico ingles, Newlands, descubrió que al ordenar los elementos según su peso atómico, el octavo elemento tenía propiedades similares al primero, el noveno al segundo y así sucesivamente, cada ocho elementos, las propiedades se repetían, lo denominó **ley de las octavas**, recordando los periodos musicales. Pero las **octavas de Newlands** no se cumplían siempre, tras las primeras*octavas* la ley dejaba de cumplirse.

|  |  |
| --- | --- |
| En 1870, el químico alemán [Meyer](javascript:Otra('meyer.htm')) estudió los elementos de forma gráfica, representando el volumen de cada átomo en función de su peso, obteniendo una gráfica en ondas cada vez mayores, los elementos en posiciones similares de la onda, tenían propiedades similares, pero las ondas cada vez eran mayores e integraban a más elementos. Fue el descubrimiento de la ley periódica, pero llegó un año demasiado tarde.  En 1869, [Mendeleyev](javascript:Otra('mendeleyev.htm')) publicó su tabla periódica. Había ordenado los elementos siguiendo su peso atómico, como lo hizo Newlands antes que él, | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/cuento1.gif Representación grafica de los elementos según Meyer |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/primetabla.gif Primera tabla publicada por Mendeleyev | pero tuvo tres ideas geniales: no mantuvo fijo el periodo de repetición de propiedades, sino que lo amplió conforme aumentaba el peso atómico (igual que se ampliaba la anchura de la gráfica de [Meyer](javascript:Otra('meyer.htm'))). Invirtió el orden de algunos elementos para que cuadraran sus propiedades con las de los elementos adyacentes, y dejó huecos, indicando que correspondían a elementos aún no descubiertos.  En tres de los huecos, predijo las propiedades de los elementos que habrían de descubrirse (denominándolos ekaboro, ekaaluminio y ekasilicio), cuando años más tarde se descubrieron el escandio, el galio y el germanio, cuyas propiedades se correspondían con las predichas por[Mendeleyev](javascript:Otra('mendeleyev.htm')),  y se descubrió un nuevo grupo de elementos (los gases nobles) que encontró acomodo en la tabla de[Mendeleyev](javascript:Otra('mendeleyev.htm')), se puso de manifiesto no sólo la veracidad de la ley periódica, sino la importancia y utilidad de la tabla periódica. |

La tabla periódica era útil y permitía predecir las propiedades de los elementos, pero no seguía el orden de los pesos atómicos. Hasta los comienzos de este siglo, cuando físicos como[Rutherford](javascript:Otra('rutherford.htm')), [Borh](javascript:Otra2('bohr.htm')) y Heisemberg pusieron de manifiesto la estructura interna del átomo, no se comprendió la naturaleza del orden periódico. Pero eso, eso es otra historia....

LEY PERIODICA

|  |  |
| --- | --- |
| La [tabla periódica](javascript:Tabla('tablaperiodica.htm')) se organiza en filas horizontales, que se llaman periodos, y columnas verticales que reciben el nombre de grupos, además, por facilidad de representación, aparecen dos filas horizontales fuera de la tabla que corresponden a elementos que deberían ir en el sexto y séptimo periodo, tras el tercer elemento del periodo. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/grupper.gif |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/gruposprin.gif | Los grupos con mayor número de elementos, los grupos 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17 y 18, se conocen como grupos principales, los grupos del 3 al 12 están formados por los llamados elementos de transición y los elementos que aparecen aparte se conocen como elementos de transición interna. Los elementos de la primera fila de elementos de transición interna se denominan lantánidos o tierras raras, mientras que los de la segunda fila son actínidos. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Salvo el tecnecio y el prometio, todos los elementos de la tabla periódica hasta el uranio, se encuentran en la naturaleza. Los elementos transuránidos, así como el tecnecio y el prometio, son elementos artificiales, que no se hallan en la naturaleza, y han sido obtenidos por el hombre.   |  |  | | --- | --- | | El número de elementos de cada periodo no es fijo. Así, el primer periodo consta de dos elementos (hidrógeno y helio), los periodos segundo y tercero tienen cada uno ocho elementos, el cuarto y el quinto dieciocho, el sexto treinta y dos y el séptimo, aunque debería tener treinta y dos elementos aún no se han fabricado todos, desconociéndose 3 de ellos y de otros muchos no se conocen sus propiedades. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/tabli1.gif **PERIODO 1 (2 elementos)** | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/tabli3.gif **PERIODO 3 (8 elementos)** |  | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/tabli4.gif **PERIODO 4 (18 elementos)** |  | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/tabli6.gif **PERIODO 6 (32 elementos)** |

Cuando se descubrió la ordenación periódica de los elementos, se realizó de forma que elementos con propiedades químicas similares cayeran en la misma vertical, en el mismo grupo, de forma que algunas [propiedades](javascript:Otra('Propiedades.htm')), que dependen más o menos directamente del tamaño del átomo, aumentaran o decrecieran regularmente al bajar en el grupo ([afinidad electrónica](javascript:Otra('Afinidad.htm')), [potencial de ionización](javascript:Otra('Potencial.htm')), electronegatividad, [radio atómico](javascript:Otra('Radio.htm')) o [volumen atómico](javascript:Otra('Volumen.htm'))). De esta forma, conocer la tabla periódica significa conocer las propiedades de los elementos y sus compuestos: valencia, óxidos que forma, propiedades de los óxidos, carácter metálico, etc.

El orden de los elementos en la [tabla periódica](javascript:Tabla('tablaperiodica.htm')), y la forma de ésta, con periodos de distintos tamaños, se debe a su configuración electrónica y a que una configuración especialmente estable es aquella en la que el elemento tiene en su última capa, la capa de valencia, 8 electrones, 2 en el orbital s y seis en los orbitales p, de forma que los orbitales s y p están completos. En un grupo, los elementos tienen la misma configuración electrónica en su capa de valencia. Así, conocida la configuración electrónica de un elemento sabemos su situación en la tabla y, a la inversa, conociendo su situación en la tabla sabemos su configuración electrónica.

|  |  |
| --- | --- |
| Los primeros dos grupos están completando orbitales s, el correspondiente a la capa que indica el periodo. Así, el rubidio, en el quinto periodo, tendrá es su capa de valencia la configuración 5s1, mientras que el bario, en el periodo sexto, tendrá la configuración 6s2.  Los grupos 3 a 12 completan los orbitales d de la capa anterior a la capa de valencia, de forma que hierro y cobalto, en el periodo cuarto, tendrán las configuraciones 3d64s2 y 3d74s2, en la que la capa de valencia no se modifica pero sí la capa anterior. | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/tablorbi.gif |

 Los grupos 13 a 18 completan los orbitales p de la capa de valencia. Finalmente, en los elementos de transición interna, los elementos completan los orbitales f de su antepenúltima capa. Así podemos saber, que para un periodo N, la configuración de un elemento será:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grupos 1 y 2 | Elemento de transición | Grupos 13 a 18 | Elementos de transición interna |
| Nsx | (N -1)dxNs2 | (N -1)d10Ns2px | (N -2)fx(N -1)d0Ns2 |

PROPIEDADES PERIODICAS

|  |  |
| --- | --- |
| Las propiedades físicas y químicas de los elementos dependen, fundamentalmente, de su configuración electrónica.   En un átomo, la corteza electrónica, que contiene tantos electrones como protones tiene el núcleo, de forma que el átomo sea eléctricamente neutro, no está distribuida de manera uniforme, sino | |
| que los electrones se disponen en capas concéntricas alrededor del núcleo.   La atracción del núcleo atómico sobre un electrón en una capa se ve, pues, apantallada por los electrones que existan en las capas inferiores (que lo repelen hacia el exterior) y reforzada por los electrones existentes en las capas exteriores (que lo repelen hacia el interior del átomo). | http://www.marseille.ort.asso.fr/archives/annee2005/seminaire/presentations/miriam/Mir%20software/Tabla%20period%20completa/web1.cnice.mecd.es/mem2000/tablap/tabla/images/pantalla.gif |

JOVENES REALECEN ESTE TALLER

|  |
| --- |
|  |
| Con ayuda de la tabla periódica, realiza, en tu cuaderno, las siguientes actividades:   1. ¿Cuál será el elemento más metálico del segundo periodo? ¿Y el menos metálico? 2. Haz un gráfico de como varía el potencial de ionización de los elementos del grupo 1 y el grupo 17. 3. ¿Qué configuración o configuraciones electrónicas tienen los gases nobles? 4. ¿Qué tienen en común los elementos que se emplean para acuñar monedas, cobre, plata y oro? 5. ¿Qué elemento usarías para fabricar los filamentos de las bombillas? Recuerda que se calientan mucho y deben permitir el paso de la corriente. |

|  |
| --- |
| Empleando la hoja de cálculo Excel que acompaña, realiza, con el ordenador, las gráficas(\*) siguientes:   1. Potencial de ionización de los elementos térreos. 2. Electronegatividad de los elementos térreos. 3. Potencial de ionización de los elementos alcalinotérreos. 4. Electronegatividad de los elementos alcalinotérreos. 5. Radio atómico de los elementos del segundo periodo   Con ayuda de esas gráficas, responde en tu cuaderno las siguientes cuestiones:   1. ¿Qué elementos tienen más carácter metálico, los alcalinotéreos o los térreos? 2. ¿Qué elemento es menos metálico: bario o aluminio? 3. ¿Qué elemento es más metálico: berilio u oxígeno? 4. ¿Qué elemento es el más metálico del segundo periodo? ¿Y el menos? 5. ¿Qué relación hay entre el potencial de ionización y la electronegatividad en un grupo? |