

INDICE

Átomo	2
Núcleo	2
Protón	2
Neutrón	3
Electrón	3
Tales de Mileto	4
Heráclito	6
Aristóteles	7
John Dalton	10
John Thomson	11
Ernest Rutherford	12
Niels Bohr	13
Arnold Sommerfeld	15
Charles Dufay	16
Bibliografía	17

Átomo

La unidad más pequeña posible de un elemento químico. En la filosofía de la antigua Grecia, la palabra átomo se empleaba para referirse a la parte de materia más pequeña que podía concebirse. Esa partícula fundamental, por emplear el término moderno para ese concepto, se consideraba indestructible. De hecho, átomo significa en griego no divisible. A lo largo de los siglos, el tamaño y la naturaleza del átomo sólo fueron objeto de especulaciones, por lo que su conocimiento avanzó muy lentamente.

Con la llegada de la ciencia experimental en los siglos XVI y XVII, los avances en la teoría atómica se hicieron más rápidos. Los químicos se dieron cuenta muy pronto de que todos los líquidos, gases y sólidos se pueden descomponer en sus constituyentes últimos, o elementos.

Núcleo

Masa central de un átomo cargada positivamente, alrededor de la cual se encuentran los electrones orbitales. El núcleo está compuesto por los llamados nucleones (protones y neutrones) y contiene casi toda la masa del átomo.

Protón

Partícula nuclear con carga positiva igual en magnitud a la carga negativa del electrón; junto con el neutrón, está presente en todos los núcleos atómicos. Al protón y al neutrón se les denomina también nucleones. El núcleo del átomo de hidrógeno está formado por un único protón. La masa de un protón es de $1,6726 \times 10^{-27}$ kg, aproximadamente 1.836 veces la del electrón. Por tanto, la masa de un átomo está concentrada casi exclusivamente en su núcleo. El protón tiene un momento angular intrínseco, o espín, y por tanto un momento magnético. Por otra parte, el protón cumple el principio de exclusión. El número atómico de un elemento indica el número de protones de su núcleo, y determina de qué elemento se trata. En física nuclear, el protón se emplea como proyectil en grandes aceleradores para bombardear núcleos con el fin de producir partículas fundamentales.

Los protones son parte esencial de la materia ordinaria, y son estables a lo largo de periodos de miles de millones, incluso billones, de años. No obstante, interesa saber si los protones acaban desintegrándose, en una escala temporal de 1033 años o más. Este interés se deriva de los actuales intentos de lograr teorías de unificación que combinen las cuatro interacciones fundamentales de la materia en un único esquema.

Neutrón

Partícula sin carga que constituye una de las partículas fundamentales que componen la materia. La masa de un neutrón es de $1,675 \times 10^{-27}$ kg, aproximadamente un 0,125% mayor que la del protón. La existencia del neutrón fue profetizada en 1920 por el físico británico Ernest Rutherford y por científicos australianos y estadounidenses, pero la verificación experimental de su existencia resultó difícil debido a que la carga eléctrica del neutrón es nula y la mayoría de los detectores de partículas sólo registran las partículas cargadas.

Electrón

Tipo de partícula elemental que, junto con los protones y los neutrones, forma los átomos y las moléculas. Los electrones intervienen en una gran variedad de fenómenos. El flujo de una corriente eléctrica en un conductor es causado por el movimiento de los electrones libres del conductor. La conducción del calor también se debe fundamentalmente a la actividad electrónica. En los tubos de vacío, un cátodo calentado emite una corriente de electrones que puede emplearse para amplificar o rectificar una corriente eléctrica. Si esa corriente se enfoca para formar un haz bien definido, éste se denomina haz de rayos catódicos. Si se dirigen los rayos catódicos hacia un objetivo adecuado, producen rayos X; si se dirigen hacia la pantalla fluorescente de un tubo de televisión, producen imágenes visibles. Las partículas beta de carga negativa que emiten algunas sustancias radiactivas son electrones.

Los electrones tienen una masa en reposo de $9,109 \times 10^{-31}$ kg y una carga eléctrica negativa de $1,602 \times 10^{-19}$ culombios. La carga del electrón es la unidad básica de electricidad. Los electrones se clasifican como fermiones porque tienen espín semientero; el espín es la propiedad cuántica de las partículas subatómicas que indica su momento angular intrínseco.

Tales de Mileto (c. 625–c. 546 a.C.)

Filósofo griego nacido en Mileto (Asia Menor). Fue el fundador de la filosofía griega, y está considerado como uno de los Siete Sabios de Grecia. Afirmó que "el agua es el primer principio de las cosas" o, lo que es lo mismo, que todas las cosas están hechas de agua. Con esta explicación, que reducía el origen de toda la materia a un único componente de naturaleza física, Tales dio inicio a una forma de pensar que trataba de explicar las cosas sin acudir a explicaciones fantásticas o míticas. Aunque no explicaba como ocurría esa conversión del agua, su explicación no dejaba de tener un fundamento racional. Señala Aristóteles que "fue llevado a esa idea probablemente al observar que el agua es alimento de todas las cosas, que hasta lo caliente procede de ella y que todo animal vive de la humedad, y aquello de que todas las cosas proceden es, evidentemente, el principio de todas ellas. Y a causa de esto llegó a acuñar esta opinión de que las semillas de todas las cosas poseen una naturaleza húmeda y el agua es el principio de las cosas húmedas".

Tales cultivó la astronomía y la geometría que trajo de Egipto, atribuyéndosele numerosas observaciones de incierta paternidad. Así Diógenes Laercio dice que "fue el primero que averiguó la carrera de un trópico a otro, y el primero que comparando la magnitud del sol con la de la luna, manifestó ser ésta setecientas veinte veces menor que aquél, como escriben algunos", que fue el inventor de las estaciones del año y asignó a este trescientos sesenta y cinco días. También se le atribuyeron diversas obras, como la Astrología Náutica, que ya en la antigüedad se sabía que no eran obra suya. Se cree en cambio, con relativa certeza, que predijo un eclipse de sol, hecho por el que obtuvo gran fama entre los suyos, y se estima que el eclipse predicho fue el que tuvo lugar el 28 de mayo del año 585 a.C. Coincidiendo ese mismo día, los ejércitos medos y lidios se aprestaban a entablar batalla, cuando el sol empezó a desaparecer y la luz se fue. Fácilmente imaginable es la

conmoción que entre aquellas gentes produjo tal acontecimiento, que atribuido a una intervención de los dioses, puso fin a la contienda con la firma de un tratado de paz.

Sin embargo, Tales creía que la Tierra era un disco circular plano que flotaba sobre el agua (el mar universal). Era ésta también la concepción griega de aquella época, en la que la mitología representaba la Tierra como un disco plano que el gigante Atlas sostenía sobre sus hombros. No casa ésta explicación del mundo con la tenencia de una teoría de los eclipses, por lo que podría deducirse que la predicción de que iba producirse el de 585 a.C. pudo ser un conocimiento recogido de los egipcios durante alguno de sus viajes.

En la geometría se cuentan entre sus hazañas el haber conseguido medir la altura de las pirámides por medio de su sombra, proporcionándola con la nuestra cuando esta es igual al cuerpo, esto es, Tales esperó a que la sombra de un persona tuviera la misma longitud que la altura del cuerpo de la misma persona, afirmando entonces que la longitud de la sombra de la pirámide habría de ser igual a la altura de ésta.

Dicha observación viene a ser una manifestación práctica del llamado **Teorema de Tales**, con arreglo al cual, cuando dos rectas cualquiera cortan dos rectas paralelas, los segmentos que determinan rectas paralelas al cortar dos rectas cualesquiera son proporcionales.

También le atribuyen los autores clásicos la observación de que todo ángulo inscrito en una semicircunferencia es un ángulo recto.

Asimismo:

El diámetro bisecta al círculo, esto es, todo diametro divide el circulo en dos partes de igual superficie.

Los ángulos opuesto por el vértice, cuando se cruzan dos rectas cualesquiera, son iguales.

Los ángulos que están en la base de un triángulo isosceles son iguales.

Dos triángulos son iguales cuando tienen dos ángulos y un lado iguales.

También se interesó Tales por el fenómeno del magnetismo, reputándose suya la afirmación de que el imán tiene alma puesto que puede mover al hierro. Y ello lo consideraba una prueba de que todas las cosas estaban animadas. "El mundo está animado y lleno de espíritus" sentencia Tales, que también sostuvo la inmortalidad del alma.

Se dice que en su sepulcro se colocó el siguiente epígrama que recoge Diógenes: "Túmulo esclarecido, aunque pequeño, es éste; pues encierra la grandeza de los orbes celestes, que abreviados tuvo en su entendimiento el sabio Tales".

Antes de Tales, las explicaciones del universo eran mitológicas, y su interés por la sustancia física básica del mundo marca el nacimiento del pensamiento científico. Tales no dejó escritos; el conocimiento que se tiene de él procede de lo que se cuenta en la Metafísica de Aristóteles.

Heráclito (c. 540–c. 475 a.C.)

Filósofo griego, quien sostenía que el fuego era el origen primordial de la materia y que el mundo entero se encontraba en un estado constante de cambio. Nació en Éfeso, una antigua ciudad griega en Asia Menor, que ahora pertenece a Turquía. Debido a su vida solitaria, y a la oscuridad y misantropía de su filosofía, es llamado algunas veces el oscuro.

Afirmaba que el movimiento y el fuego serán los promotores del ritmo en que se funda el orden y la razón del

mundo. Considera que "la guerra es el padre de todas las cosas" ya que la constante lucha entre tierra, aire, agua y fuego son el origen de los elementos. La guerra provoca el movimiento y el movimiento las cosas.

En cierto sentido, Heráclito fue uno de los iniciadores de la metafísica griega, aunque sus ideas se derivan de las de la escuela jónica de la filosofía griega. Consideraba el fuego como la sustancia primordial o principio que, a través de la condensación y rarefacción, crea los fenómenos del mundo sensible. Heráclito incorporó a la noción de "ser" de sus predecesores el concepto de "devenir" o flujo, al que consideró una realidad básica subyacente a todas las cosas, incluso a las más estables en apariencia. Para aclararlo, afirmaba que una persona no podía bañarse dos veces en el mismo río.

En ética, Heráclito introdujo un nuevo énfasis social, manteniendo que la virtud consiste en la subordinación del individuo a las leyes de una armonía razonable y universal. Aunque su pensamiento estaba influido por la teología popular, atacó los conceptos y ceremonias de la religión popular de su tiempo.

Aristóteles (384–322 a.C.)

Filósofo y científico griego, considerado, junto a Platón y Sócrates, como uno de los pensadores más destacados de la antigua filosofía griega y posiblemente el más influyente en el conjunto de toda la filosofía occidental.

Nació en Estagira (actual ciudad griega de Stavro). Se trasladó a Atenas a los 17 años de edad para estudiar en la Academia de Platón. Tras morir Platón (c. 347 a.C.), Aristóteles se trasladó a Assos, ciudad de Asia Menor en la que gobernaba su amigo Hermias de Atarneus. Allí contrajo matrimonio con una pariente de éste, llamada Pitias, y actuó como su consejero. Tras ser capturado y ejecutado Hermias por los persas (345 a.C.), Aristóteles se trasladó a Pela, antigua capital de Macedonia, donde se convirtió en tutor de Alejandro Magno, hijo menor del rey Filipo II. En el año 336 a.C., al acceder Alejandro al trono, regresó a Atenas y estableció su propia escuela: el Liceo. Debido a que gran parte de las discusiones y debates se desarrollaban mientras maestros y estudiantes caminaban por su paseo cubierto, sus alumnos recibieron el nombre de peripatéticos. La muerte de Alejandro (323 a.C.) generó en Atenas un fuerte sentimiento contra los macedonios, por lo que Aristóteles se retiró a una propiedad familiar situada en Calcis, en la isla de Eubea, donde falleció un año más tarde.

Al igual que Platón en sus primeros años en la Academia, Aristóteles utilizó muy a menudo la forma dialogada de razonamiento, aunque esta modalidad de expresión no fue nunca de su pleno agrado. Escribió además algunas notas técnicas, como es el caso de un diccionario de términos filosóficos y un resumen de las doctrinas de Pitágoras; de estos apuntes sólo han sobrevivido algunos breves extractos. Lo que sí ha llegado hasta nuestros días, son las notas de clase que Aristóteles elaboraba para sus cursos, delimitados con gran esmero y que cubrían casi todos los campos del saber y del arte. Los textos en los que descansa la reputación de Aristóteles se basan en gran parte en estas anotaciones, que fueron recopiladas y ordenadas por sus editores posteriores.

Entre sus textos existen tratados de lógica, llamados en conjunto *Organon* ('instrumento'), ya que proporcionan los medios con los que se ha de alcanzar el conocimiento positivo. Entre las obras que tratan de las ciencias naturales está la *Física*, que recoge amplia información sobre astronomía, meteorología, botánica y zoología. Sus escritos sobre la naturaleza, el alcance y las propiedades del ser, que Aristóteles llamó filosofía primera, recibieron el nombre de Metafísica en la primera edición de sus obras (c. 60 a.C.), debido a que en dicha edición aparecían tras la Física. Otros escritos son Retórica, Poética y Política.

Frente a la importancia que Platón concedió a las matemáticas, la filosofía de Aristóteles hizo hincapié en la biología, quizá debido a la influencia que sobre él ejerció la profesión de su padre. Para Aristóteles, el mundo estaba compuesto por individuos (sustancias) que se presentaban en tipos naturales fijos (especies). Cada individuo cuenta con un patrón innato específico de desarrollo y tiende en su crecimiento hacia la debida

autorrealización como ejemplo de su clase. El crecimiento, la finalidad y la dirección son, pues, aspectos innatos a la naturaleza, y aunque la ciencia estudia los tipos generales, éstos, según Aristóteles, encuentran su existencia en individuos específicos. La ciencia y la filosofía deben, por consiguiente, no limitarse a escoger entre opciones de una u otra naturaleza, sino equilibrar las afirmaciones del empirismo (observación y experiencia sensorial) y el formalismo (deducción racional).

Una de las aportaciones características de la filosofía de Aristóteles fue la nueva noción de causalidad. Los primeros pensadores griegos habían tendido a asumir que sólo un único tipo de causa podía ser explicatoria; Aristóteles propuso cuatro. (El término que usa Aristóteles, *aition*, 'factor responsable y explicatorio', no es sinónimo de causa en el sentido moderno que posee esta palabra.)

Estas cuatro causas son: la causa material (materia de la que está compuesta una cosa), la causa eficiente o motriz (fuente de movimiento, generación o cambio), la causa formal (la especie, el tipo o la clase) y la causa final (objetivo o pleno desarrollo de un individuo, o la función planeada de una construcción o de un invento).

En todos los contextos, Aristóteles insiste en que algo puede entenderse mejor cuando se expresan sus causas en términos específicos y no en términos generales.

Creía que su noción de las causas era la clave ideal para organizar el conocimiento. Sus notas de clases son una impresionante prueba de la fuerza de dicho esquema.

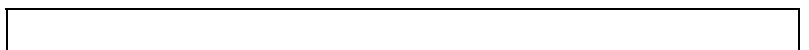
Física o filosofía natural; en astronomía, propuso la existencia de un Universo esférico y finito que tendría a la Tierra como centro. La parte central estaría compuesta por cuatro elementos: tierra, aire, fuego y agua. En su Física, cada uno de estos elementos tiene un lugar adecuado, determinado por su peso relativo o gravedad específica.

Cada elemento se mueve, de forma natural, en línea recta la tierra hacia abajo, el fuego hacia arriba hacia el lugar que le corresponde, en el que se detendrá una vez alcanzado, de lo que resulta que el movimiento terrestre siempre es lineal y siempre acaba por detenerse. Los cielos, sin embargo, se mueven de forma natural e infinita siguiendo un complejo movimiento circular, por lo que deben, conforme con la lógica, estar compuestos por un quinto elemento, que él llamaba *aither*, elemento superior que no es susceptible de sufrir cualquier cambio que no sea el de lugar realizado por medio de un movimiento circular.

La teoría aristotélica de que el movimiento lineal siempre se lleva a cabo a través de un medio de resistencia es, en realidad, válida para todos los movimientos terrestres observables.

Aristóteles sostenía también que los cuerpos más pesados de una materia específica caen de forma más rápida que aquellos que son más ligeros cuando sus formas son iguales, concepto equivocado que se aceptó como norma hasta que Galileo llevó a cabo su experimento con pesos arrojados desde la torre inclinada de Pisa.

Dalton John



Nació en Cumberland, Inglaterra. Estudió inicialmente en una escuela rural y su progreso fue tan rápido que a la edad de doce años se convirtió en maestro de la escuela. Siete años más tarde llegó a ser director de la misma. En 1793 se trasladó a Manchester y allí se estableció para el resto de su vida. En principio, enseñó matemáticas, física y química en un colegio. No obstante, cuando pensó que estas obligaciones docentes interferían sus estudios científicos, renunció al puesto y aceptó alumnos privados.

Las primeras investigaciones científicas de Dalton se desarrollaron en el campo de la meteorología y esta pasión le acompañó toda su vida. Fue el primero que describió la ceguera hacia los colores, de la que él

mismo fue víctima.

Dalton formuló su teoría atómica en 1803. Aunque propuso que los compuestos estaban formados por la combinación de átomos de elementos diferentes en proporciones definidas por números enteros pequeños, Dalton no disponía de ningún procedimiento fiable para determinar las relaciones en que se combinaban los diferentes átomos. En esa situación supuso que, cuando sólo se conocía un compuesto de dos elementos A y B, la fórmula del compuesto debería ser la más sencilla posible, AB. Basándose en esta suposición y tomando en consideración las masas atómicas de distintos elementos que se combinaban entre sí, fue capaz de deducir masas atómicas relativas. Fue el primero en publicar una tabla incluyendo valores de dichas masas atómicas relativas.

Se considera a Dalton una de las figuras más significativas de la teoría atómica porque la convirtió en algo cuantitativo. Mostró que los átomos se unían entre sí en proporciones definidas. Las investigaciones demostraron que los átomos suelen formar grupos llamados moléculas. Unidos por una fuerza eléctrica denominada enlace químico

Todos los átomos de un determinado elemento tienen las mismas propiedades químicas. Por tanto, desde un punto de vista químico, el átomo es la entidad más pequeña que hay que considerar. Las propiedades químicas de los elementos son muy distintas entre sí; sus átomos se combinan de formas muy variadas para formar numerosísimos compuestos químicos diferentes. Algunos elementos, como los gases nobles helio y argón, son inertes, es decir, no reaccionan con otros elementos salvo en condiciones especiales. Al contrario que el oxígeno, cuyas moléculas son diatómicas (formadas por dos átomos), el helio y otros gases inertes son elementos monoatómicos, con un único átomo por molécula.

Thomson, Sir Joseph John (1856–1940)

Físico británico, premiado con el Nobel. Nació cerca de Manchester, Lancashire, y estudió en el Owens College (hoy parte de la Universidad de Manchester) y en el Trinity College, de la Universidad de Cambridge. En esta institución enseñó matemáticas y física, fue profesor de física experimental en el laboratorio de Cavendish, y rector del Trinity College (1918–1940). También fue presidente de la Sociedad Real (1915–1920) y profesor de filosofía natural de la Institución regia de Gran Bretaña (1905–1918).

En 1906 Thomson recibió el Premio Nobel de Física por su trabajo sobre la conducción de la electricidad a través de los gases. Se le considera el descubridor del electrón por sus experimentos con el flujo de partículas (electrones) que componen los rayos catódicos. Teórico y un experimentador.

En la teoría que Thomson elaboró sobre la estructura atómica, hacia 1903, dijo que el átomo era una esfera continua y compacta, de carga positiva.

Los electrones se encontraban, como ciruelas negativas incrustadas en un pudín de materia positiva.

Este modelo tuvo poco éxito y fue sustituido en pocos años por el de Rutherford pero fue el primero en acomodar las nuevas partículas descubiertas en una estructura que ya no era homogénea como el átomo de Dalton.

En 1908 fue nombrado sir.

Rutherford of Nelson, Lord Ernest (1871–1937)

Físico británico, premio Nobel por su trabajo en física nuclear y por su teoría de la estructura del átomo.

Fue uno de los primeros y más importantes investigadores en física nuclear. Poco después del descubrimiento

de la radiactividad en 1896 por el físico francés Antoine Henri Becquerel, Rutherford identificó los tres componentes principales de la radiación y los denominó rayos alfa, beta y gamma. También demostró que las partículas alfa son núcleos de helio. Su estudio de la radiación le llevó a formular una teoría de la estructura atómica que fue la primera en describir el átomo como un núcleo denso alrededor del cual giran los electrones.

Dirigió un importante experimento en física nuclear cuando bombardeó nitrógeno con partículas alfa y obtuvo átomos de un isótopo de oxígeno y protones. Esta transmutación de nitrógeno en oxígeno fue la primera que produjo una reacción nuclear de forma artificial. Inspiró la investigación de los científicos posteriores sobre otras transformaciones nucleares y sobre la naturaleza y las propiedades de la radiación. Rutherford y el físico británico Frederick Soddy desarrollaron la explicación de la radiactividad que todavía aceptan los científicos actuales.

El descubrimiento de la naturaleza de las emisiones radiactivas permitió a los físicos profundizar en el átomo, que según se vio consistía principalmente en espacio vacío. En el centro de ese espacio se encuentra el núcleo, que sólo mide, aproximadamente, una diezmilésima parte del diámetro del átomo. Rutherford dedujo que la masa del átomo está concentrada en su núcleo. También postuló que los electrones, de los que ya se sabía que formaban parte del átomo, se movían en órbitas alrededor del núcleo. El núcleo tiene una carga eléctrica positiva; los electrones tienen carga negativa. La suma de las cargas de los electrones es igual en magnitud a la carga del núcleo, por lo que el estado eléctrico normal del átomo es neutro.

El modelo de Rutherford tuvo que ser abandonado, pues el movimiento de los electrones suponía una pérdida continua de energía, por lo tanto, el electrón terminaría describiendo órbitas en espiral, precipitándose finalmente hacia el núcleo. Este modelo sirvió de base para el modelo propuesto por su discípulo Niels Bohr, marcando el inicio del estudio del núcleo atómico, por lo que a Rutherford se le conoce como el padre de la era nuclear.

Bohr, Niels (1885–1962)

Físico danés, galardonado con el premio Nobel, que hizo aportaciones fundamentales en el campo de la física nuclear y en el de la estructura atómica.

La teoría de la estructura atómica de Bohr, que le valió el Premio Nobel de Física en 1922. su trabajo giró sobre el modelo nuclear del átomo de Rutherford, en el que el átomo se ve como un núcleo compacto rodeado por un enjambre de electrones más ligeros. El modelo de átomo de Bohr utilizó la teoría cuántica y la constante de Planck. El modelo de Bohr establece que un átomo emite radiación electromagnética sólo cuando un electrón del átomo salta de un nivel cuántico a otro. Este modelo contribuyó enormemente al desarrollo de la física atómica teórica.

En 1916, Bohr regresó a la Universidad de Copenhague como profesor de física, y en 1920 fue nombrado director del Instituto de Física Teórica de esa universidad, recién constituido. Allí, elaboró una teoría que relaciona los números cuánticos de los átomos con los grandes sistemas que siguen las leyes clásicas, y realizó otras importantes aportaciones a la física teórica. Su trabajo ayudó a impulsar el concepto de que los electrones se encuentran en capas y que los de la última capa determinan las propiedades químicas de un átomo.

Supuso que los electrones están dispuestos en capas definidas, o niveles cuánticos, a una distancia considerable del núcleo. La disposición de los electrones se denomina configuración electrónica. El número de electrones es igual al número atómico del átomo. Las capas electrónicas se superponen de forma regular hasta un máximo de siete, y cada una de ellas puede albergar un determinado número de electrones. La primera capa está completa cuando contiene dos electrones, en la segunda caben un máximo de ocho, y las capas sucesivas pueden contener cantidades cada vez mayores. Ningún átomo existente en la naturaleza tiene

la séptima capa llena. Los últimos electrones, los más externos o los últimos en añadirse a la estructura atómica, determinan el comportamiento químico del átomo.

Todos los gases inertes o nobles (helio, neón, argón, criptón, xenón y radón) tienen llena su capa electrónica externa. No se combinan químicamente en la naturaleza, aunque los tres gases nobles más pesados (criptón, xenón y radón) pueden formar compuestos químicos en el laboratorio. Por otra parte, las capas exteriores de los elementos como litio, sodio o potasio sólo contienen un electrón. Estos elementos se combinan con facilidad con otros elementos (transfiriéndoles su electrón más externo) para formar numerosos compuestos químicos. De forma equivalente, a los elementos como el flúor, el cloro o el bromo sólo les falta un electrón para que su capa exterior esté completa. También se combinan con facilidad con otros elementos de los que obtienen electrones.

Las capas atómicas no se llenan necesariamente de electrones de forma consecutiva. Los electrones de los primeros 18 elementos de la tabla periódica se añaden de forma regular, llenando cada capa al máximo antes de iniciar una nueva capa. A partir del elemento decimonoveno, el electrón más externo comienza una nueva capa antes de que se llene por completo la capa anterior. No obstante, se sigue manteniendo una regularidad, ya que los electrones llenan las capas sucesivas con una alternancia que se repite. El resultado es la repetición regular de las propiedades químicas de los átomos, que se corresponde con el orden de los elementos en la tabla periódica.

Resulta cómodo visualizar los electrones que se desplazan alrededor del núcleo como si fueran planetas que giran en torno al Sol. No obstante, esta visión es mucho más sencilla que la que se mantiene actualmente. Ahora se sabe que es imposible determinar exactamente la posición de un electrón en el átomo sin perturbar su posición. Esta incertidumbre se expresa atribuyendo al átomo una forma de nube en la que la posición de un electrón se define según la probabilidad de encontrarlo a una distancia determinada del núcleo. Esta visión del átomo como nube de probabilidad ha sustituido al modelo planetario

En 1939, reconociendo el significado de los experimentos de la fisión de los científicos alemanes Otto Hahn y Fritz Strassmann, Bohr convenció a los físicos en una conferencia en Estados Unidos de la importancia de estos experimentos. Más tarde, demostró que el uranio 235 es el isótopo del uranio que experimenta la fisión nuclear. Bohr regresó posteriormente a Dinamarca, donde fue obligado a permanecer después de la ocupación alemana del país en 1940. Sin embargo, consiguió llegar a Suecia con gran peligro de su vida y de la de su familia. Desde Suecia, la familia Bohr viajó a Inglaterra y por último a los Estados Unidos, donde Bohr se incorporó al equipo que trabajaba en la construcción de la primera bomba atómica en Los Álamos (Nuevo México), hasta su explosión en 1945. Bohr se opuso, sin embargo, a que el proyecto se llevara a cabo en total secreto, y temía las consecuencias de este siniestro nuevo invento. Deseaba un control internacional.

Regresó a la Universidad de Copenhague donde, inmediatamente, comenzó a desarrollar usos pacifistas para la energía atómica. Organizó la primera conferencia 'Átomos para la paz' en Ginebra, celebrada en 1955, y dos años más tarde recibió el primer premio 'Átomos para la paz'.

Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld

(1868–1951)

Físico alemán. Profesor de matemáticas en la Academia de Minas de Clausthal (1897), de mecánica en el Politécnico de Aquisgrán (1900) y de física teórica en la Universidad de Munich (1906). Investigó la teoría de los espectros y modificó el modelo atómico de Bohr con la introducción de órbitas elípticas para explicar la estructura fina de las rayas espectrales basadas en las teorías cuántica y de la relatividad.

Así mismo llevó a cabo diversos estudios acerca del carácter ondulatorio de los rayos X, la propagación de las

ondas radioeléctricas y la formulación de la teoría del giróscopo, es decir, cuerpo sólido simétrico que gira alrededor de un eje que pasa por su centro de gravedad; y del estado metálico, así como trabajos sobre acústica y telegrafía sin hilos.

En 1928, sugirió que los electrones en los metales se encuentran en una disposición cuántica en la que los niveles de baja energía disponibles para los electrones se hallan casi completamente ocupados. En el mismo año, el físico suizo estadounidense Felix Bloch, y más tarde el físico francés Louis Brillouin, aplicaron esta idea en la hoy aceptada 'teoría de la banda' para los enlaces en los sólidos metálicos.

De acuerdo con dicha teoría, todo átomo de metal tiene únicamente un número limitado de electrones de valencia con los que unirse a los átomos vecinos. Por ello se requiere un amplio reparto de electrones entre los átomos individuales. El reparto de electrones se consigue por la superposición de orbitales atómicos de energía equivalente con los átomos adyacentes. Esta superposición va recorriendo toda la muestra del metal, formando amplios orbitales que se extienden por todo el sólido, en vez de pertenecer a átomos concretos. Cada uno de estos orbitales tiene un nivel de energía distinto debido a que los orbitales atómicos de los que proceden, tenían a su vez diferentes niveles de energía. Los orbitales, cuyo número es el mismo que el de los orbitales atómicos, tienen dos electrones cada uno y se van llenando en orden de menor a mayor energía hasta agotar el número de electrones disponibles. En esta teoría se dice que los grupos de electrones residen en bandas, que constituyen conjuntos de orbitales. Cada banda tiene un margen de valores de energía, valores que deberían poseer los electrones para poder ser parte de esa banda. En algunos metales se dan interrupciones de energía entre las bandas, pues los electrones no poseen ciertas energías. La banda con mayor energía en un metal no está llena de electrones, dado que una característica de los metales es que no poseen suficientes electrones para llenarla. La elevada conductividad eléctrica y térmica de los metales se explica así por el paso de electrones a estas bandas con defecto de electrones, provocado por la absorción de energía térmica.

Fay o Dufay, Charles–François de Cisternay du

(1698–1739)

Este físico francés, que era superintendente de los parques y jardines del rey de Francia, llevó a cabo diversos experimentos acerca de la conducción de la electricidad observando que el hilo bramante seco es aislante mientras que el bramante húmedo presenta propiedades de conductor, formulando así la distinción entre cuerpos conductores y aislantes.

Colgó una lámina de oro de un hilo de seda, tal como si fuera un péndulo. Cuando Dufay le acercaba un trozo de vidrio electrizado, la lámina era atraída. Sin embargo, encontró que si primero la tocaba con el vidrio y después le acercaba un trozo de ámbar electrizado, entonces la lámina era repelida.

Estudió con detalle el fenómeno de la repulsión de pedazos de materia cargados con cargas de igual signo (1733) descubriendo también que los objetos cargados se atraen en ciertas circunstancias mientras que en otras se repelen. Estos trabajos llevaron a postular la existencia de dos tipos distintos de carga eléctrica a las que llamó "vitrea" y "resinosa" (conocidas en la actualidad como positiva y negativa).

Bibliografía

Microsoft Encarta 2000, Disco 1

Enciclopedia Multimedia Salvat, 1999

Páginas web

www.educared.net/concurso/764/

www.castillayleon.com/cultura/cientificos/

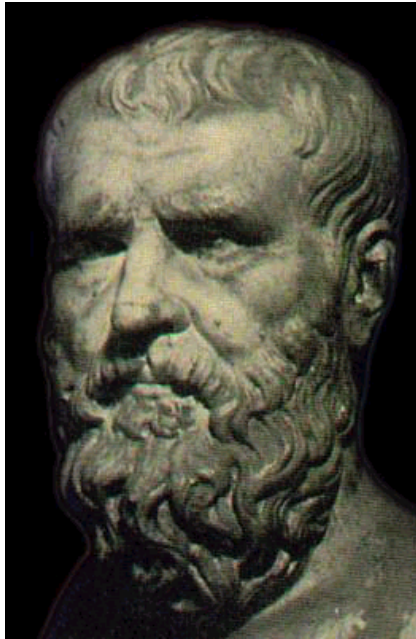
www.cchen.cl/alumno/elementos-fisica.htm

www.artehistoria.com/historia/personajes/

www.teleline.terra.es/personal/flromeral/portcient.htm

www.civila.com/deportes/chessware/tales/tales.htm

www.geocities.com/CollegePark/Plaza/4692/aristoteles.htm



Física III

17

