

Modelos atómicos

John Dalton

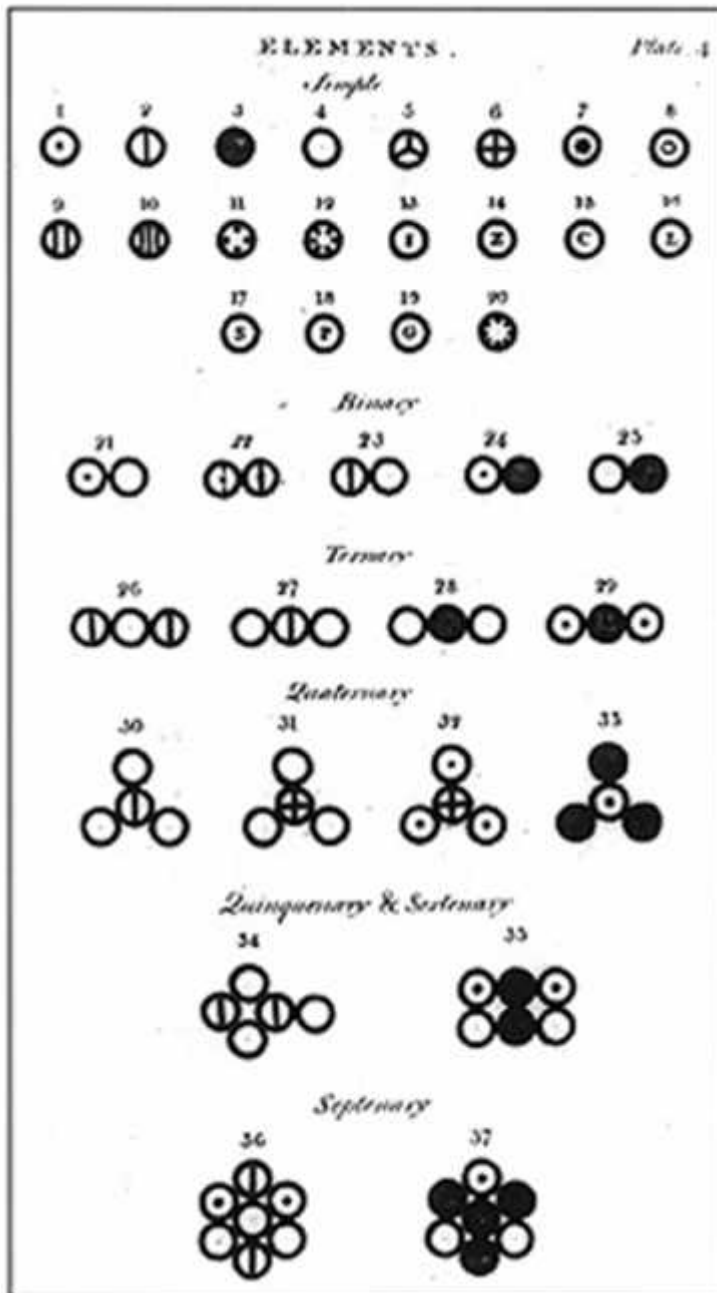


es.wikipedia.org

El primer modelo atómico con bases científicas, fue formulado por John Dalton descubrió a los átomos en 1804. Pensaba que eran las partículas más pequeñas de la materia, que no podían ser divididas en partículas más pequeñas.

El modelo permitió aclarar por primera vez por qué las sustancias químicas reaccionaban en proporciones estequiométricas fijas (Ley de las proporciones constantes), y por qué cuando dos sustancias reaccionan para formar dos o más compuestos diferentes, entonces las proporciones de estas relaciones son números enteros (Ley de las proporciones múltiples).





Postulados de Dalton

La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas átomos, que son indivisibles y no se pueden destruir.

Los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí, tienen la misma masa y propiedades.

Los átomos de diferentes elementos tienen masas diferentes. Comparando las masas de los elementos con los del hidrógeno tomado como la unidad propuso el concepto de peso atómico relativo.

John Dalton

<http://www.youtube.com/watch?v=HPOURv58HeE>

Postulados de Dalton



Los átomos permanecen sin división, aún cuando se combinen en las reacciones químicas.



Los átomos, al combinarse para formar compuestos guardan relaciones simples.



Los átomos de elementos diferentes se pueden combinar en proporciones distintas y formar más de un compuesto.



Los átomos de elementos diferentes se pueden combinar en proporciones distintas y formar más de un compuesto.



Los compuestos químicos se forman al unirse átomos de dos o más elementos distintos.



Modelos atómicos

J.J. Thomson



En 1897 un científico llamado José Juan (JJ) Thomson descubrió que hay partículas más pequeñas dentro del átomo. En 1906, ganó el Premio Nobel de Física por sus investigaciones sobre cómo los gases conducen la electricidad. Esta investigación también llevó a su descubrimiento del electrón.

Fue un científico británico, descubridor del electrón, de los isótopos e inventor del espectrómetro de masa



En un primer experimento, construyó un tubo de rayos catódicos que termina en un par de cilindros con ranuras, esas hendiduras fueron a su vez conectadas a un electrómetro. Thomson descubrió que si los rayos son desviados magnéticamente de tal manera que no puedan entrar en las ranuras, el electrómetro registra poca carga. Thomson llegó a la conclusión de que la carga negativa es inseparable de los rayos.

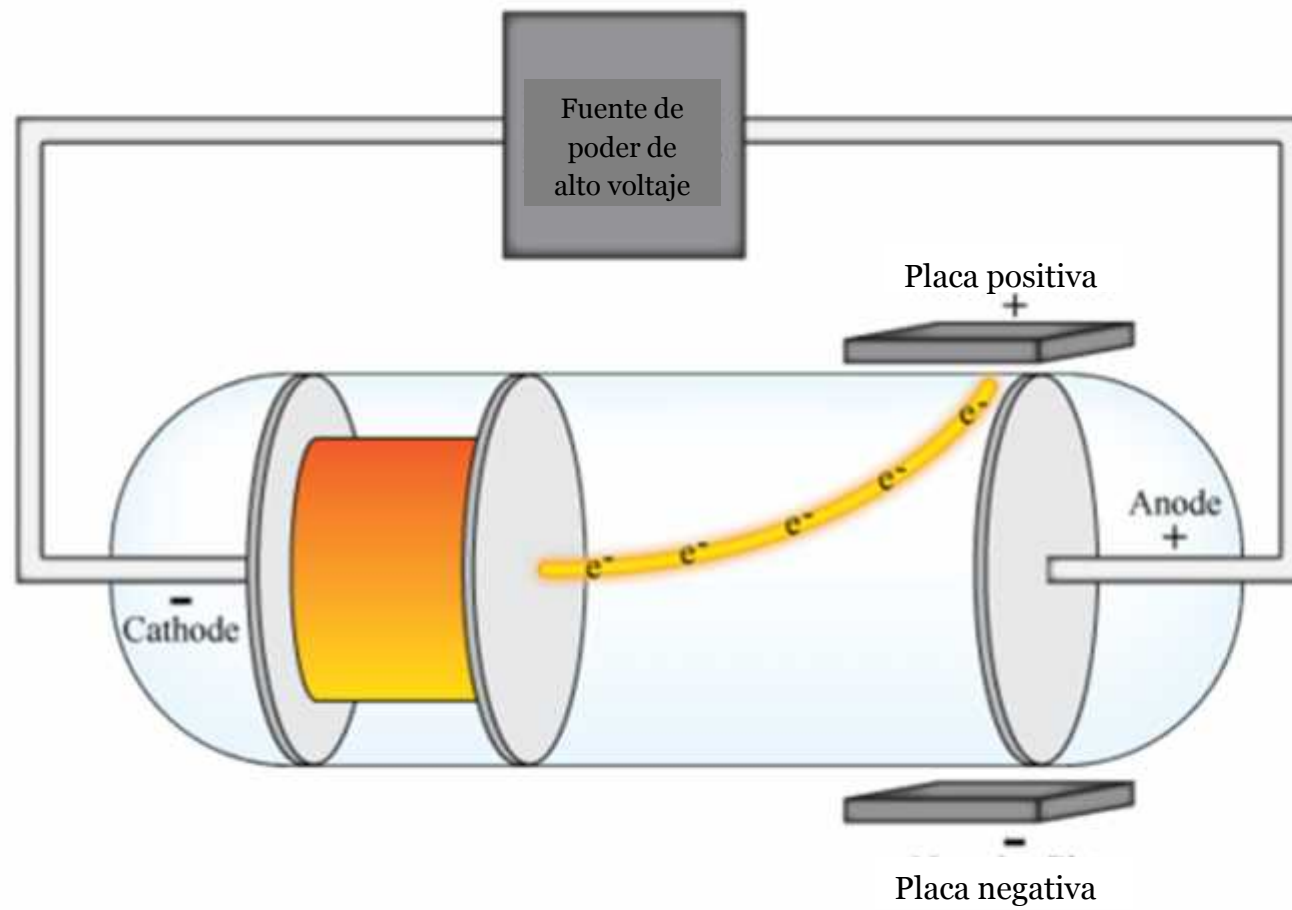
En su segundo experimento investigó si los rayos pueden ser desviados por un campo eléctrico (algo que es característico de las partículas cargadas). Anteriores experimentadores no habían observado esto, pero Thomson creía que sus experimentos eran defectuosos porque contenían trazas de gas. Thomson construyó un tubo de rayos catódicos con un vacío casi perfecto, y con uno de los extremos recubierto con pintura fosforescente. Thomson descubrió que los rayos de hecho se podían doblar bajo la influencia de un campo eléctrico..

En su tercer experimento, Thomson determinó la relación entre la carga y la masa de los rayos catódicos, al medir cuánto se desvían por un campo magnético y la cantidad de energía que llevan. Encontró que la relación carga/masa era más de un millar de veces superior a la del ión Hidrógeno, lo que sugiere que las partículas son muy livianas o muy cargadas.

Modelo atómico de Thomson

<http://www.youtube.com/watch?v=9zHJ1x-A-gk>

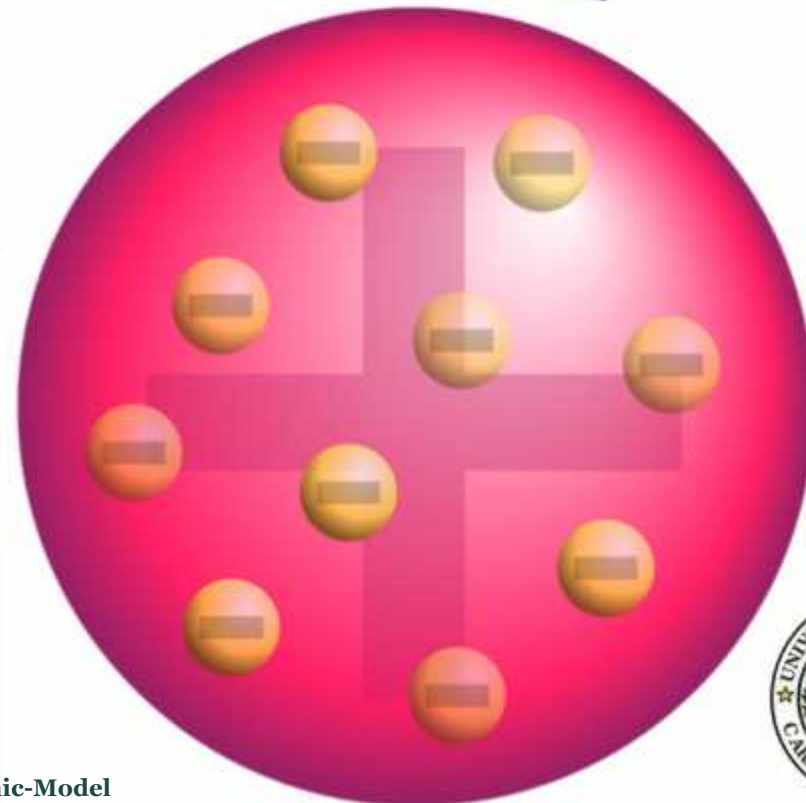




Equipo empleado por J.J Thomson



Las conclusiones de Thomson fueron audaces: los rayos catódicos estaban hechos de partículas que llamó "corpúsculos", y estos corpúsculos procedían de dentro de los átomos de los electrodos, lo que significa que los átomos son, de hecho, divisibles. Thomson imaginó que el átomo se compone de estos corpúsculos en un mar lleno de carga positiva; a este modelo del átomo, atribuido a Thomson, se le llamó el modelo de budín de pasas.



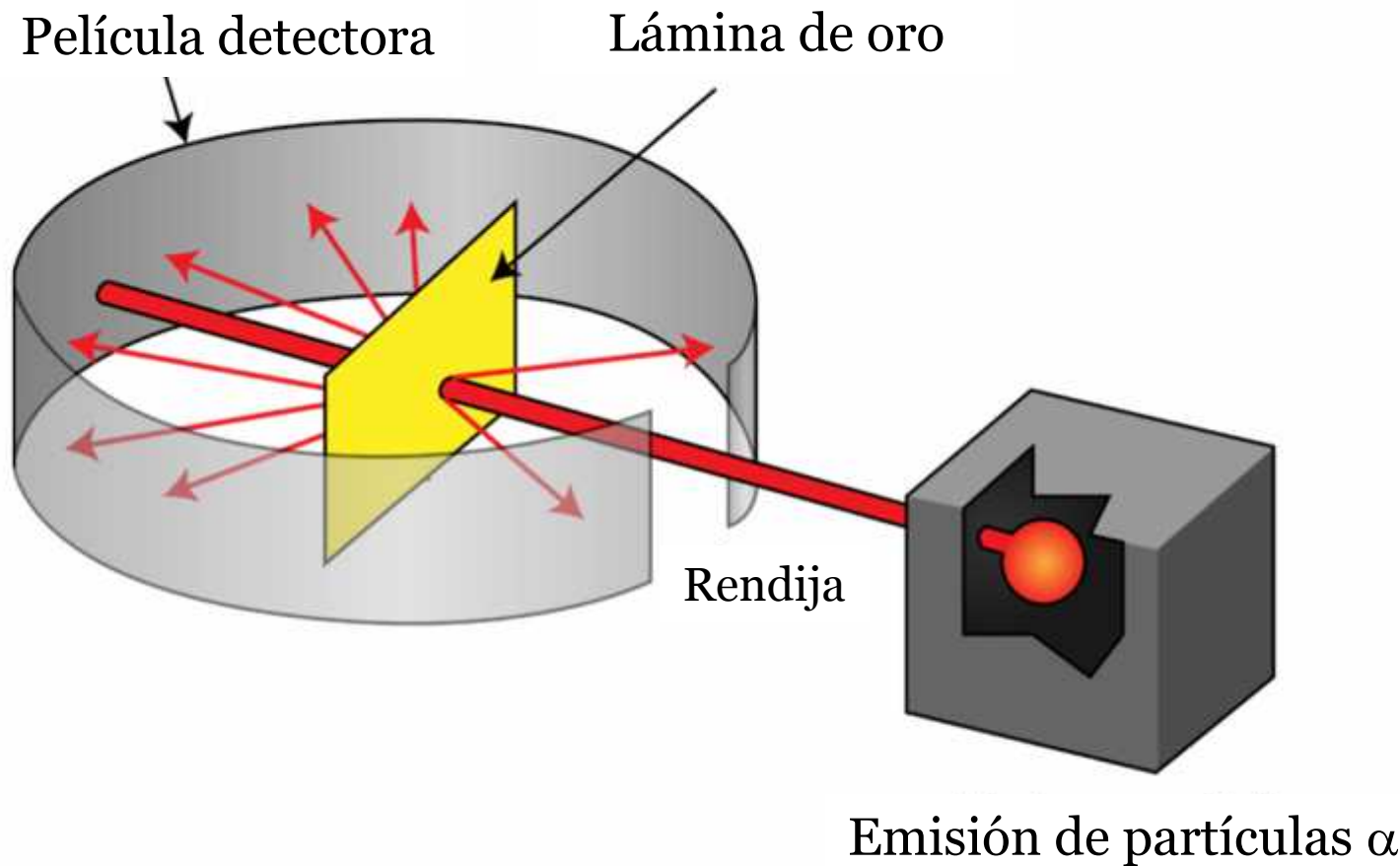
Ernest Rutherford



El modelo de Rutherford fue el primer modelo atómico que consideró al átomo formado por dos partes: la "corteza", constituida por todos sus electrones, girando a gran velocidad alrededor de un "núcleo", muy pequeño, que concentra toda la carga eléctrica positiva y casi toda la masa del átomo.

El modelo atómico de Ernest Rutherford sirvió para explicar los resultados de su "experimento de la lámina de oro", realizado en 1911.





Emisión de partículas α

Rutherford descubrió que algunos elementos emiten partículas con carga positiva que pueden penetrar casi cualquier cosa, éstas fueron llamadas partículas α .



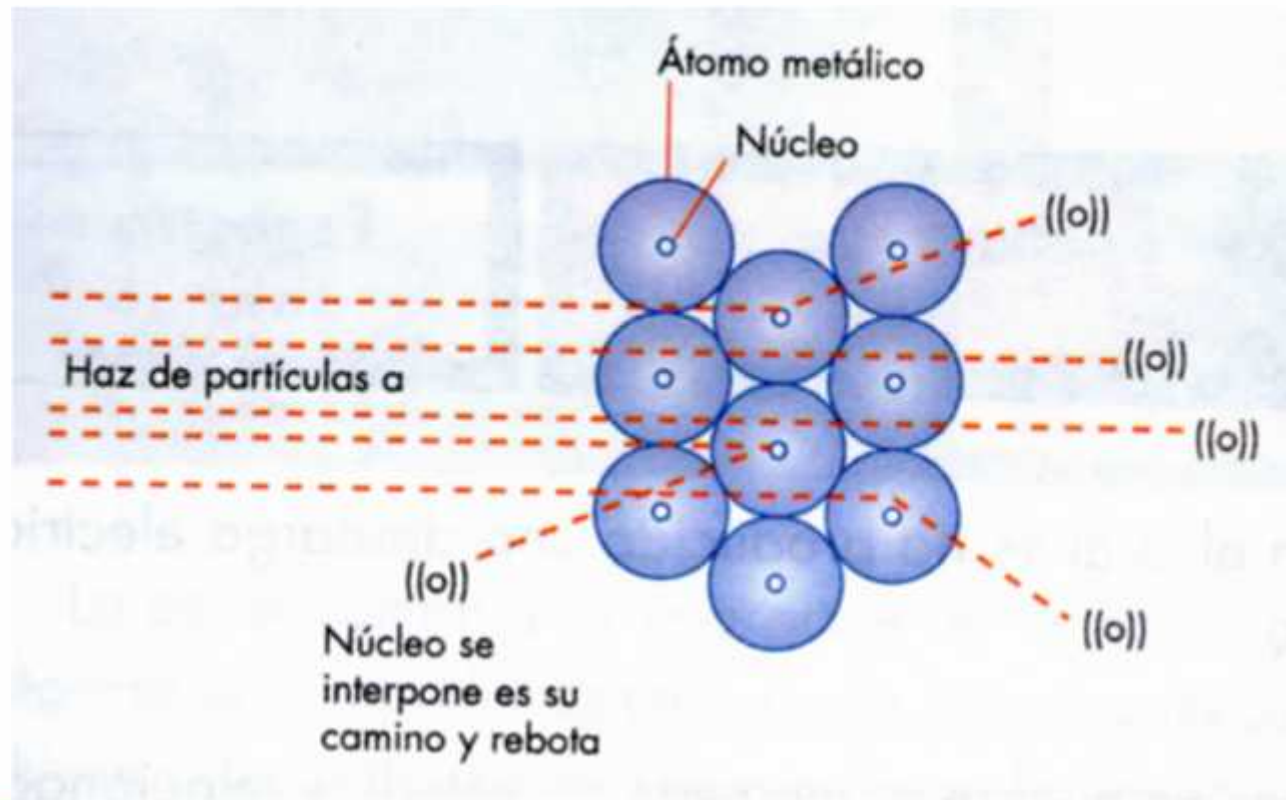
Experimento de Ernest Rutherford

Rutherford se preguntó cómo podía utilizar las partículas alfa para aprender acerca de la estructura del átomo.

Decidió apuntar un haz de partículas alfa (que no son más que núcleos de helio) hacia una lamina de oro muy fina de sólo 0,0004 cm de espesor.

De ser correcto el modelo atómico de Thomson, el haz de partículas debería atravesar la lámina sin sufrir desviaciones significativas a su trayectoria.

Rutherford observó que un alto porcentaje de partículas atravesaban la lámina sin sufrir una desviación apreciable, pero un cierto número de ellas era desviado significativamente, a veces bajo ángulos de difusión mayores de 90 grados. Tales desviaciones no podrían ocurrir si el modelo de Thomson fuese correcto.



La sorpresa fue grande al observar que la mayoría de las partículas atravesaban la lámina sin sufrir alteración en la velocidad ni en la dirección, como si no hubiera choque alguno; unas pocas eran desviadas fuertemente en su paso por la lámina; y otras, en un número muy reducido, rebotaban como si encontraran una masa sólida infranqueable.



La cercanía del núcleo positivo ejerce repulsión sobre la partícula a también positiva y se desvía.

Los resultados del experimento llevaron a la conclusión que la masa atómica se encontraba con centrada en un pequeño volumen del átomo, y que debía tener carga positiva para lograr la desviación tan fuerte de las partículas positivas (fuerzas de repulsión) que pasan cerca de él.

En resumen...

Para Ernest Rutherford, el átomo era un sistema planetario de electrones girando

El átomo posee un núcleo central pequeño, con carga eléctrica positiva, que contiene casi toda la masa del átomo.

Los electrones giran a grandes distancias alrededor del núcleo en órbitas circulares.

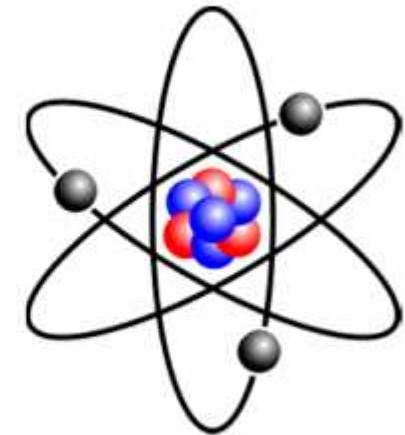
La suma de las cargas eléctricas negativas de los electrones debe ser igual a la carga positiva del núcleo, ya que el átomo es eléctricamente neutro.

Rutherford no solo dio una idea de cómo estaba organizado un átomo, sino que también calculó cuidadosamente su tamaño (un diámetro del orden de 10^{-10} m) y el de su núcleo (un diámetro del orden de 10^{-14} m).

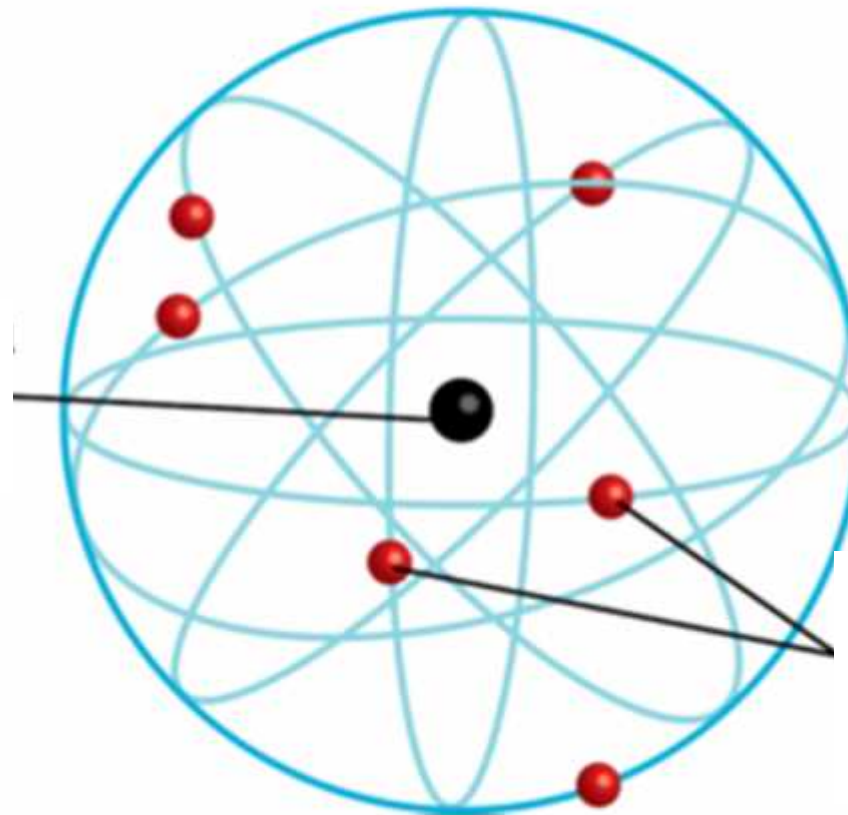
El hecho de que el núcleo tenga un diámetro unas diez mil veces menor que el átomo supone una gran cantidad de espacio vacío en la organización atómica de la materia.

Modelo planetario de Ernest Rutherford

Modelo planetario del átomo



Núcleo cargado positivamente



Electrones cargados negativamente



Niels Bohr



1913, Un científico danés Niels Bohr publicó una descripción de un modelo más detallado del átomo.

Su modelo identifica más claramente dónde se podían encontrar los electrones

Aunque los científicos más tarde desarrollarían modelos atómicos más precisos, el modelo de Bohr era básicamente correcto y en gran parte todavía se acepta hoy.

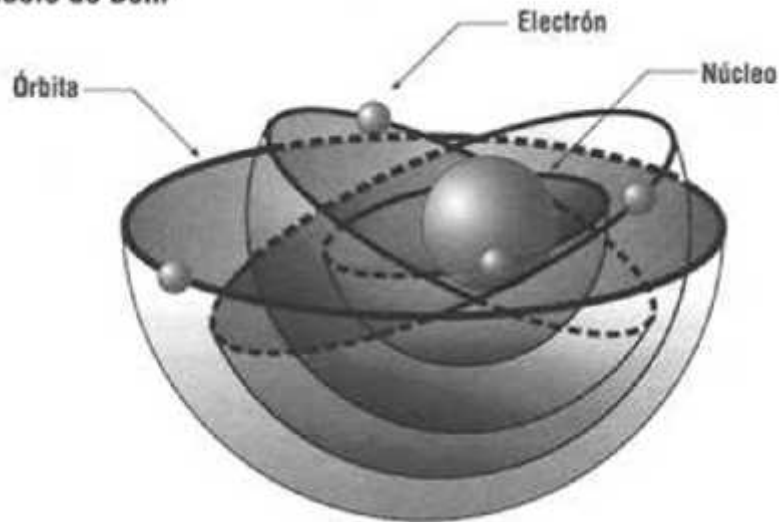
También es un modelo muy útil porque explica las propiedades de los diferentes elementos.



Se planteó la hipótesis de que los electrones pueden moverse alrededor del núcleo sólo a una distancia fija, basado en la cantidad de energía que tienen.

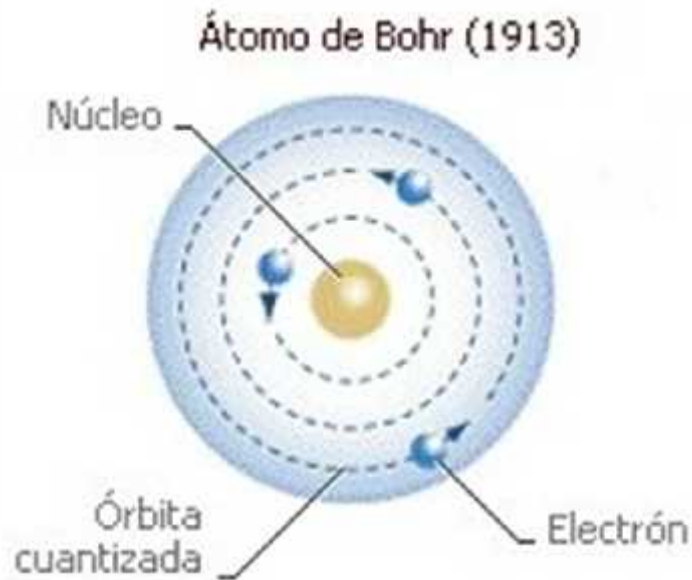
Llamó a estos órbitas o niveles de energía, o capas de electrones.

Modelo de Bohr

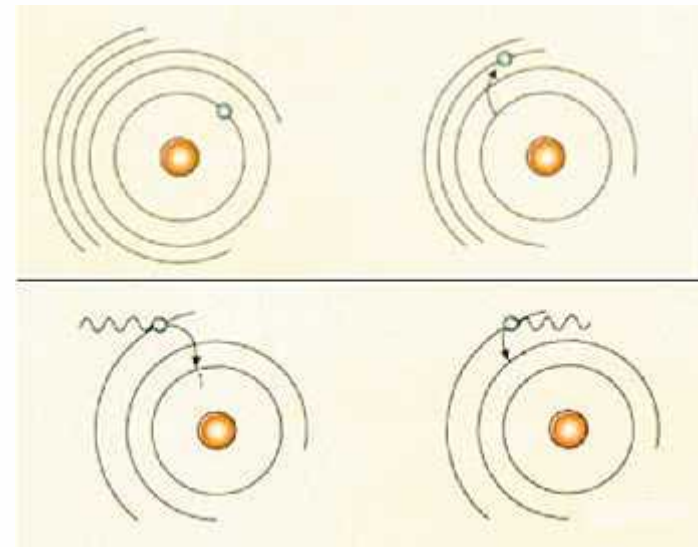


Se pensó en ellos como esferas concéntricas, con el núcleo en el centro de cada esfera. En otras palabras, las capas consistieron de la esfera dentro de la esfera dentro de la esfera. Además, los electrones con menos energía se encuentran en los niveles más bajos de energía, más cerca del núcleo. Los que tienen más energía se encontrarían en los niveles más altos de energía, más lejos del núcleo. .

Bohr también propuso la hipótesis de que si un electrón absorbe la cantidad justa de energía, podría saltar al siguiente nivel de energía más alto. Por el contrario, si se pierde la misma cantidad de energía, que sería saltar de nuevo a su nivel de energía original. Sin embargo, un electrón nunca podría existir entre dos niveles de energía.



timerime.com



Niels Bohr

<http://www.youtube.com/watch?v=UJ8sr3kHkzw>

En 1913, Niels Bohr encontró el común denominador entre la luz y el átomo: el **fotón**.



En algunos aspectos el modelo de Bohr coincide con el propuesto por Rutherford, admite la presencia de un núcleo positivo que contiene prácticamente toda la masa del átomo, donde se encuentran presentes los protones y los neutrones.

Los electrones, con carga negativa, se mueven alrededor del núcleo en determinados niveles de energía, a los que determinó estados estacionarios y les asignó un número entero positivo. El nivel más cercano al núcleo tiene el número 1, le sigue el 2, así sucesivamente. Siempre que el electrón se mantenga en la órbita que corresponde, ni gana ni pierde energía.



Si un electrón salta de una órbita a otra capta o libera energía en forma de fotones; la cantidad de viene dada por la diferencia de energía entre los dos niveles.



La energía de cada nivel es mayor en la medida que se aleja del núcleo; sin embargo, las diferencias entre los niveles va disminuyendo, lo que permite que las transiciones electrónicas se produzcan con facilidad.

La conclusión publicada a mediados del siglo XIX, en cuanto al reconocimiento de un elemento químico a través de su espectro de luz, ahora se puede explicar y entender.

<http://www.youtube.com/watch?v=vi9szb5g1mc>