

Estructura y enlace – Modelos atómicos

Àngel Gómez Sicilia

Última revisión: 18 de diciembre de 2018

La forma más pequeña como encontramos la materia se llama *átomo*. La palabra átomo viene del griego, *ατομός*, y significa indivisible.

Modelo de Dalton

Basado en las teorías griegas y sin hacer ningún experimento, John Dalton propuso entre 1803 y 1807 su modelo atómico. Las características de este modelo eran (figura 1, izquierda):

- El átomo es indivisible e indestructible,
- Los átomos del mismo elemento son iguales y tienen las mismas propiedades,
- Los átomos de elementos distintos son diferentes, y
- Los compuestos se forman combinando elementos entre sí.

El descubrimiento del electrón (1897) descartó el modelo de Dalton, ya que demostraba que los átomos tenían partículas más pequeñas dentro que podían arrancarse.

Modelo de Thomson

En 1897, Joseph John Thomson realizó el último de tres experimentos que dieron a conocer el electrón. El experimento, representado en la figura 2, consistía en poner una energía (eléctrica) muy fuerte en un tubo de vacío con una pantalla fluorescente al final y ver cómo brillaba, y que se podía desviar el brillo con un imán. Gracias a este experimento se descubrió la existencia del electrón, del griego *ηλεκτρον* que significa ámbar, porque tienen propiedades eléctricas similares (carga negativa).

Con el nuevo resultado se hizo necesario un nuevo modelo, el modelo de Thomson, que describe el siguiente átomo (figura 1, derecha):

- El átomo es una masa poco densa positiva,
- Cada átomo tiene varios electrones negativos incrustados en la masa positiva, como ciruelas en un pastel, y
- Los electrones pueden sacarse del átomo, por lo que no es indivisible.

Modelo de Rutherford

El modelo de Thomson aguantó hasta 1911, cuando Ernest Rutherford realizó un experimento para demostrar que el modelo de Thom-

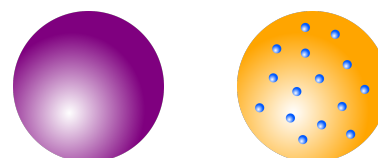


Figura 1: Izquierda: Átomo de Dalton, indivisible. Derecha: Átomo de Thomson, difuso y con electrones localizados.

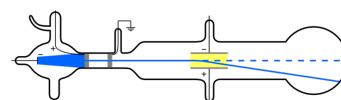


Figura 2: El experimento de Thomson descubre el electrón.

son era correcto: Disparó partículas alfa (α), con carga positiva, contra una fina lámina de oro. Esperaba que, como los átomos son poco densos, las partículas α pasaran a través de ellos con muy poca desviación. Sin embargo, el resultado fue el opuesto: Aunque la mayoría pasaban de largo, algunas partículas se desviaban mucho, y otras rebotaban hacia atrás. Se muestra un esquema del experimento en la figura 3.

Este experimento nos lleva a un nuevo modelo atómico (figura 4, izquierda):

- El átomo se compone de un núcleo central, denso y con carga positiva, y de una corteza,
- Los electrones del átomo orbitan por la corteza alrededor del núcleo como un sistema planetario, y
- El resto del espacio del átomo (el 99,99 %) está completamente vacío.

Modelo de Bohr

El modelo de Rutherford tenía un problema: Las cargas que giran desprenden energía, y dejan de girar, por lo que los electrones caerían hacia el núcleo. Niels Bohr, discípulo de Rutherford, pensó en el problema y lo solucionó gracias a descubrimientos de otros científicos. En 1913, propuso un nuevo modelo atómico, con las siguientes características (figura 4, derecha):

- Los electrones tienen capas o niveles energéticos estables, como los pisos de un edificio, en los que se pueden mover sin perder energía,
- Los electrones pueden saltar a niveles superiores absorbiendo luz (un fotón), y
- Los electrones que de niveles superiores pueden soltar luz (un fotón) para bajar a un nivel inferior.

En la figura 4 derecha he añadido ya la representación de los protones y neutrones, descubiertos más tarde (1918 y 1932, respectivamente).

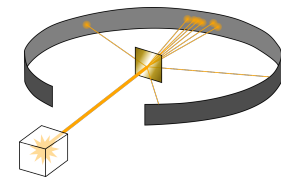


Figura 3: El experimento de Rutherford descubre el núcleo del átomo.

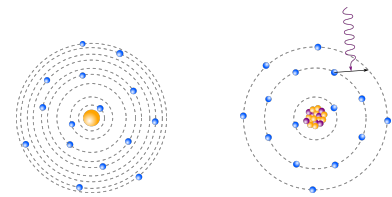


Figura 4: Izquierda: Átomo de Rutherford, órbitas planetarias. Derecha: Átomo de Bohr, capas o niveles energéticos.