

QUÍMICA

ESTRUCTURA DE LA MATERIA Y SISTEMA PERIÓDICO. PARTE I. ESTRUCTURA DE LA MATERIA

1. EL ÁTOMO. Modelos atómicos

La búsqueda del conocimiento de cómo la materia está estructurada ha sido un rompecabezas a lo largo de la historia. Desde los antiguos griegos, siempre se ha intentado proponer modelos que sean capaces de explicar cómo la materia está formada por átomos y partículas subatómicas. El modelo aceptado actualmente es el llamado modelo mecánico-cuántico del átomo pero antes de llegar a este modelo, muchos científicos trabajaron en proponer modelos que explicaran los resultados experimentales. Los más importantes fueron los de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr.

Dalton	En el S.XIX Dalton supuso que la materia estaba formada por partículas pequeñas e indivisibles llamadas átomos. Consideraba que un elemento estaba constituido por átomos de la misma clase, que un compuesto contiene átomos diferentes y que en una reacción química los átomos no podían cambiar, sino que se agrupaban de diferente forma para formar compuestos diferentes, cumpliendo con la Ley de la Conservación de la Masa.
Thomson	A finales del S.XIX, Thomson realizó experimentos sobre la naturaleza eléctrica de la materia, concluyendo que existían unas partículas más pequeñas que el átomo, con carga negativa a los que llamó electrones. Con esto, Thomson determinó que el átomo estaba compuesto por una esfera maciza de carga positiva que tenía incrustados electrones de forma que se compensaba la carga y el átomo era eléctricamente neutro. A este modelo se le denominó el modelo del pudín de pasas.
Rutherford	Rutherford y su equipo, mientras estaban bombardeando átomos con partículas alfa (núcleos de He^{2+}), se dieron cuenta de que el átomo no era una esfera maciza sino que contenía un núcleo muy pequeño el cual concentraba toda la masa en el centro del átomo y una corteza donde se encontraban los electrones, los cuales giraban alrededor del núcleo. Al haberse encontrado ya las partículas protón y neutrón, afirmó que el núcleo contenía estas dos partículas y tenía carga positiva, la cual se contrarrestaba con la carga negativa de los electrones, haciendo que el átomo fuera neutro.

Ninguno de los tres modelos fue completamente aceptado. El modelo de Rutherford no explicaba la existencia de los espectros atómicos y no estaba de acuerdo con las leyes electromagnéticas las cuales afirman que toda partícula que se mueve pierde energía y, en el caso de los electrones, éstos describirían una órbita en espiral y acabarían precipitándose en el núcleo, lo que se conoce como catástrofe ultravioleta. Por tanto, era necesario la introducción de nuevos modelos que explicaran la estructura de la materia y fue la mecánica cuántica la que ofreció esa explicación.

2. ORÍGENES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA. Radiación del cuerpo negro, hipótesis de Planck y efecto fotoeléctrico

1. RADIACIÓN DEL CUERPO NEGRO

En el siglo XIX, los científicos se enfrentaron a un problema al tratar de explicar la radiación del cuerpo negro. El cuerpo negro es un objeto teórico que absorbe toda la radiación electromagnética que incide sobre él y emite radiación térmica en función de su temperatura. Los científicos de la época intentaron explicar la radiación del cuerpo negro utilizando la teoría electromagnética clásica, pero no lograron explicar los resultados experimentales.

2. HIPÓTESIS DE PLANCK

Max Planck propuso una solución innovadora al problema del cuerpo negro en 1900. Planck propuso que la energía no se emite de manera continua, sino en pequeños paquetes llamados cuantos, es decir los intercambios de energía entre materia y radiación tienen lugar no de manera continua, sino por cantidades discretas e indivisibles o cuantos de energía. El cuanto de energía es proporcional a la frecuencia de la radiación.