

Clase de Ciencia y Tecnologia. Sección 1GC
Continuacion.

¿Cuál es la estructura del átomo?

La estructura del átomo está formada por un núcleo, que contiene protones y neutrones, y una nube electrónica, es decir, formada por electrones. Los protones, neutrones y electrones son partículas subatómicas que, a su vez, están formadas por partículas más pequeñas llamadas quarks.

El átomo es la unidad básica de la materia y de los elementos químicos. La idea de que la materia está formada por átomos fue introducida por Demócrito de Abdera, influenciado por su mentor Leucipo, ambos filósofos griegos. Los átomos forman compuestos químicos esenciales para la vida y la industria, como la molécula de oxígeno (O_2) y el agua (H_2O).

Los átomos son extremadamente pequeños y su estructura no tiene límites claros. Se pueden visualizar con un microscopio de efecto túnel y su tamaño está establecido mayormente por su nube electrónica.

El radio atómico de un átomo es la distancia desde el núcleo hasta el último electrón o la distancia media entre dos núcleos de un mismo elemento cuando están enlazados entre sí. En la Tabla Periódica de los elementos químicos, el radio atómico disminuye si recorremos de izquierda a derecha un período.

Núcleo atómico

El núcleo atómico es la región central del átomo, compuesta por protones y neutrones. Representa la mayor parte de la masa del átomo, aunque su volumen es pequeño en comparación con el volumen total del átomo.

Las partículas en el núcleo se mantienen juntas por la fuerte interacción nuclear, una de las fuerzas más poderosas del universo.

Al número de protones de un átomo se le denomina número atómico (Z). Los átomos de un mismo elemento químico tienen el mismo número atómico.

Al número de protones más el número de neutrones de un átomo se le denomina número másico (A).

$$A = Z + N$$

donde N es el número de neutrones

Nube electrónica

La nube electrónica rodea el núcleo atómico y ocupa el mayor volumen del átomo. Es donde se encuentran los electrones, que se organizan en diferentes niveles de energía alrededor del núcleo. Los electrones (carga negativa) presentes en la nube electrónica son atraídos por los protones (carga positiva) que forman el núcleo atómico. La fuerza que provoca la interacción atractiva entre ambas partículas se llama fuerza electromagnética.

Los electrones se comportan como ondas y como partículas. En este sentido, se ha definido la función de onda, que elevada al cuadrado indica la densidad de probabilidad de encontrar un electrón alrededor del núcleo. La nube electrónica es la región alrededor del núcleo ocupada por una densidad de carga negativa.

Partículas subatómicas

Las partículas subatómicas son las que constituyen al átomo y pueden ser:

Protones. Tienen carga eléctrica positiva y una masa de 1.6×10^{-27} kg. Forman parte del núcleo atómico. La cantidad de protones determina el número atómico de un átomo.

Neutrones. No tienen carga eléctrica, por lo que no pueden ser influenciados por campos eléctricos. Tienen masa igual a 1.675×10^{-27} kg. Forman el núcleo del átomo, junto con los protones.

Electrones. Tienen carga negativa y una masa de 9.1×10^{-31} kg. Se encuentran alrededor del núcleo atómico y juegan un papel fundamental en fenómenos como la electricidad y el magnetismo. Son las partículas que forman los distintos enlaces químicos.

Quarks. Tienen espín (momento intrínseco de valor fijo de las partículas elementales) igual a $\frac{1}{2}$ e interactúa entre sí formando la materia que

compone el núcleo atómico. Son las partículas que componen los protones y los neutrones.

Fotón. Componen la radiación electromagnética, como los rayos X, la luz ultravioleta, la luz visible y la radiación infrarroja. Según experimentos científicos y descripciones teóricas, se cree que tienen masa cero. Por otra parte, no tienen carga eléctrica.

Evolución de la estructura del átomo

Desde épocas antiguas, varios estudiosos y científicos han intentado explicar la estructura del átomo. Para esto se han propuesto diferentes modelos atómicos mediante los que se han hecho representaciones del átomo que tratan de explicar su comportamiento y propiedades. Estos modelos han evolucionado con el pasar de los años y el desarrollo de nuevas tecnologías. Algunos modelos atómicos clave para entender su evolución hasta la actualidad son:

Modelo atómico de Demócrito. Fue propuesto por el filósofo y polímata griego Demócrito de Abdera en el año 460 a. C. Fue el primer modelo atómico establecido en Occidente. Establece que los átomos son eternos, indivisibles, homogéneos, indestructibles, e invisibles. Se diferencian en forma y tamaño, pero no tienen estructura interna.

Modelo atómico de Dalton. Fue propuesto por el químico, matemático y meteorólogo inglés John Dalton entre los años 1803 y 1808. Describe al átomo como una unidad indivisible, con alguna forma. Establece que los átomos no se pueden dividir y cuando se combinan átomos para formar un compuesto químico, estos se combinan en proporciones simples. Además, plantea que los átomos de un mismo elemento son iguales, tienen la misma masa y las mismas propiedades, y que los átomos de elementos químicos diferentes se pueden combinar en proporciones distintas para formar distintos compuestos químicos según esas proporciones.

Modelo atómico de Thomson. También conocido como “el budín con pasas”, fue propuesto por el ingeniero y matemático inglés Joseph John Thomson en el año 1904. Describe al átomo por comparación a un budín con pasas de uva o ciruelas. Establece que los átomos están formados por electrones incrustados en una región esférica positiva. Esta estructura es similar a un budín con pasas: el budín es la región positiva del átomo y los electrones son las pasas.

Modelo atómico de Rutherford. Fue propuesto por el físico neozelandés Ernest Rutherford en el año 1911. Describe al átomo como un núcleo y electrones girando a su alrededor. Establece que los átomos están formados por un núcleo que concentra la carga positiva y alrededor orbitan los electrones.

Modelo atómico de Bohr. Fue propuesto por el físico danés Niels Henrik David Bohr en el año 1913. Describe al átomo como un núcleo y los electrones girando a su alrededor, pero con trayectorias específicas. Establece que los electrones se mueven siguiendo órbitas circulares alrededor del núcleo del átomo y no irradian energía, y solo absorben o emiten energía en los saltos entre órbitas permitidas.

Modelo atómico de Sommerfeld. Fue propuesto por el físico alemán Arnold Sommerfeld en el año 1916. Describe al átomo como un núcleo y los electrones girando a su alrededor describiendo órbitas elípticas. Establece que los electrones se mueven alrededor del núcleo atómico describiendo órbitas elípticas. Este núcleo no está inmóvil, se mueve junto a los electrones y todos se mueven alrededor del centro de masas del sistema.

Modelo atómico de Schrödinger. Fue propuesto por el físico y filósofo austriaco Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger en el año 1926. Describe al átomo como un núcleo con nubes electrónicas que describen a los electrones. Establece que los electrones son ondas de materia, tienen dualidad onda-partícula.