



EL ÁTOMO TEORÍAS ATÓMICAS I

Ya hemos visto el modelo atómico de Dalton, que decía que la materia estaba formada por partículas indivisibles llamadas átomos.

Actualmente, se sabe que los átomos si son divisibles y están formados por partículas subatómicas y estas, a su vez, están formadas por otras partículas, los quarks, de los cuales nos interesan tres en particular:

Electrón $-1,9 \cdot 10^{-28}$ gr

Protón $+1,6 \cdot 10^{-27}$ gr

Neutrón $1,6 \cdot 10^{-27}$ gr

CARGAMASA

Los protones y los neutrones se hallan agrupados en el centro del átomo, constituyendo el núcleo, y los electrones se distribuyen alrededor constituyendo la corteza del átomo.

NUMERO ATOMICO (Z) : Es el número de protones que posee un elemento. (Un elemento viene definido por su Z)

NUMERO MASICO (A) : Es la suma de protones y neutrones de un elemento

Como los elementos son neutros, el número de protones será igual al número de electrones. (Si hay unas e^- , el elemento tendrá exceso de carga negativa y se llamará ANION del elemento, si hay menos e^- que Z habrá defecto de carga y se llamará CATION del elemento).

ISOTOPOS

Son elementos de igual Z y distinto A.

Ejemplos de isótopos



	n° protones	n° electrones	n° neutrones	
A	15	15	20	Z = 15; A = 31
B	15	15	21	Z = 15; A = 36
A ⁻	15	16	20	Z = 15; A = 35
B ⁺	15	14	21	Z = 15; A = 36

- A y B son isótopos entre si.
- A⁻ es el anión de A
- B⁺ es el catión de B
- En realidad A y B son el mismo elemento (razonar esto).

Nota: Representación de isótopos.

A iguales porque 12_6C y ${}^{14}_6C$ o c-12 y c-14

Se debe entender que:

Z = 6 y A = 12 en el primer isótopo.

Z = 6 y A = 14 en el segundo isótopo.

-DIVISIBILIDAD DEL ATOMO. TEORIAS SOBRE LA ESTRUCTURA DE LOS ATOMOS

¿ Cómo se llegó a sospechar que el átomo era divisible ?

Una vez que se averiguó que lo era, o cómo se las ingeniaba para dilucidar la naturaleza de cada partícula subatómica.

Para contestar a estas preguntas hubo que esperar a que una magnífica colección de físicos y químicos eminentes fueran afinando una serie de teorías que siempre eran refutadas mediante algún hecho experimental que, o bien era contradictorio, o bien inexplicable con la teoría vigente, hasta que se culminó en una revolución.



Hubo que inventar una nueva Mecánica más amplia que la Mecánica clásica Newtoniana, la Mecánica cuántica, y desarrollar un modelo dual para el comportamiento de la Radiación Electromagnética.

HISTORIA

Ya en 1830 se sospechó que los átomos estaban formados por algo de naturaleza eléctrica, ya que si la electricidad provoca un cambio químico es porque las sustancias podían separarse por capas. Es decir, había una relación electricidad - materia.

Fue J. J Thompson en 1887 quien gracias a sus experimentos de sus tubos de vacío llegó a la conclusión de que los gases, en las condiciones de los experimentos, emitían unos rayos, rayos catódicos, que transportaban carga eléctrica negativa, mediante unas nuevas partículas resultantes de la fragmentación del átomo, que él llamó electrones.

MODELO DE THOMPSON

Si había partículas negativas y el átomo de partida era neutro, debía haber partículas positivas. Thompson sugirió el átomo como una esfera de partículas positivas en la que se insertaban como glándulas los electrones.

Este modelo explicaba la producción de iones por pérdida o ganancia de electrones, la electricidad estática y la corriente eléctrica.

RADIOACTIVIDAD

Fue descubierta en 1896 por Becquerel. El fenómeno consiste en la emisión de radiación por parte de una sustancia llamada sustancia radiactiva. (Por ejemplo el Uranio).

Pronto se vio que la radiación emitida constaba de tres radiaciones más simples :

radiación α , β y γ



MODELO DE RUTHERFORD

En 1911 propuso un átomo con un núcleo central en el que se hallaba casi toda la masa y además la carga positiva. Mientras, en el exterior giraban los electrones alrededor en órbitas circulares para no caer sobre el núcleo a causa de la atracción gravitatoria.

Rutherford además predijo la aparición de una partícula en el núcleo : el neutrón, que fue descubierto en 1932 por Chadwick.

El modelo de Rutherford suponía un gran avance; pero tenía dos fallos fundamentales :

- El electrón al girar tenía que colapsar con el núcleo en algún momento
- Explicaba los espectros atómicos

ESPECTROS ATOMICOS

La luz blanca, al atravesar un prisma se descompone en una serie de radiaciones más sencillas que van desde el rojo al azul.

La luz entonces es una radiación compleja que se le llama espectro de la radiación.

Toda radiación electromagnética simple viaja a la velocidad c (300.000 km/h) y posee una frecuencia (ν) y una longitud de onda (λ) tales que se cumple que :

$$\lambda \cdot \nu = c$$

Si un elemento en estado gaseoso es excitado de alguna forma (ejemplo calentándolo) al finalizar la causa de la excitación emite una radiación típica del elemento. Es decir, es como si cada elemento tuviera una " huella dactilar ." que es su espectro.

Pues bien, el espectro de hidrógeno eran una serie de líneas cuyas frecuencias cumplían con una sencilla fórmula hallada por Balmer



$$\delta = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) 6$$

donde: R = constante
n = 3,4,5...

Que era sencillamente inexplicable según ninguna teoría atómica hasta que llegó Bohr

MODELO DE BOHR

Se basó en tres postulados y en la teoría cuántica de Plzuck para explicar el espectro de hidrógeno.

Plzuck propuso en 1900 que la energía no era divisible indefinidamente, sino que había últimas porciones de energía llamadas cuantos de luz.

Einstein, en 1905, llegó más lejos al decir que la luz estaba constituida por cuantos de luz o fotones.

La energía de un cuanto era : $E = h \cdot \delta$

donde: h = cte de planck - $h = 6,626 \cdot 10^{-311}$ J·S

Bohr propuso que el átomo está cuantizado, es decir, alrededor del núcleo sólo son posibles unas pocas energías para el electrón.

Así conseguía :

- Explicar los espectros : Al excitar un e^- subía a una órbita más alta y al caer a la órbita de partida el exceso de energía se emitía en forma de fotón, que era el causante del efecto.
- Explicar por qué el e^- no " cae " contra el núcleo