



## 1. UN POCO DE HISTORIA

En la antigua Grecia dos concepciones compitieron por dar una interpretación racional a cómo estaba formada la materia.

**Demócrito** consideraba que la materia estaba formada por pequeñas partículas indivisibles, llamadas átomos. Entre los átomos habría vacío.

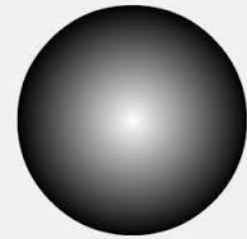
**Aristóteles** era partidario de la teoría de los cuatro elementos, según la cual toda la materia estaría formada por la combinación de cuatro elementos: aire, agua, tierra y fuego. La teoría de los cuatro elementos fue la aceptada durante muchos siglos.



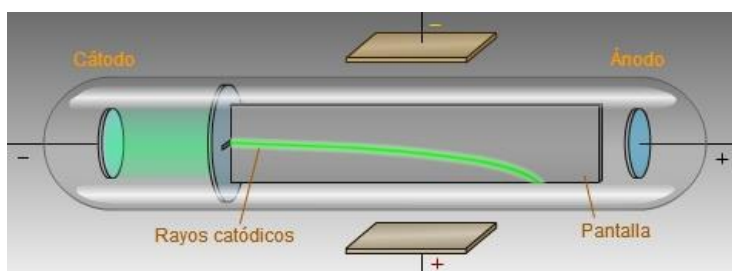
En 1808 **John Dalton** recupera la teoría atómica de Demócrito y considera que los átomos (partículas indivisibles) eran los constituyentes últimos de la materia que se combinaban para formar los compuestos.

### Teoría atómica de Dalton:

- La materia está formada por átomos indivisibles.
- Los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí.
- Al combinarse forman compuestos.
- Los átomos nunca cambian.



En 1897 los experimentos realizados sobre la conducción de la electricidad por los gases dieron como resultado el descubrimiento de una nueva partícula con carga negativa: el **electrón**.

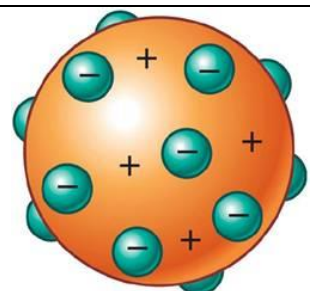


Los rayos catódicos, estaban formados por electrones que saltan de los átomos del gas que llena el tubo cuando es sometido a descargas eléctricas. **Los átomos, por tanto, no eran indivisibles.**

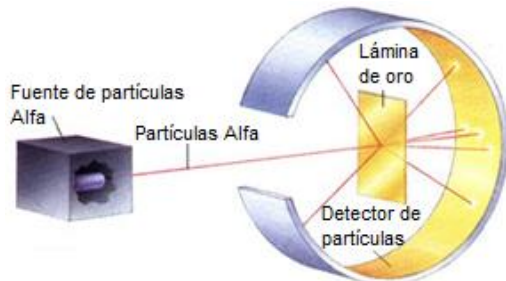
**J.J Thomson** propone entonces el primer modelo de átomo compuesto:

### MODELO DE THOMSON:

Los electrones (pequeñas partículas con carga negativa) se encontraban incrustados en una nube de carga positiva. La carga positiva de la nube compensaba exactamente la negativa de los electrones siendo el átomo eléctricamente neutro.



**E. Rutherford** realiza en 1911 un experimento crucial con el que se trataba de comprobar la validez del modelo atómico de Thomson

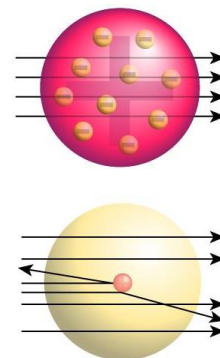


Las partículas alfa (procedentes de un material radiactivo, se aceleran y se hacen incidir sobre una lámina de oro muy delgada. Tras atravesar la lámina las partículas chocan contra una pantalla recubierta interiormente de sulfuro de zinc, produciéndose un chispazo. De esta forma era posible observar si las partículas sufrían alguna desviación al atravesar la lámina.

Si el modelo atómico propuesto por Thomson fuera cierto no deberían observarse desviaciones ni rebotes de las partículas incidentes. Éstas atravesarían limpiamente los átomos sin desviarse.

Sin embargo...

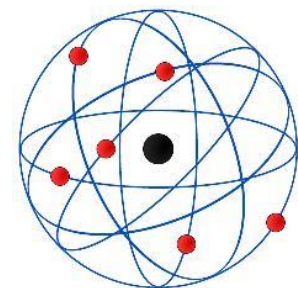
La mayor parte de las partículas atravesaban la lámina de oro sin sufrir ninguna desviación. Muy pocas se desviaban y en rarísimas ocasiones las partículas rebotaban. Estos hechos llevaron a Rutherford a proponer su modelo planetario:



### **MODELO DE RUTHERFORD:**

El átomo está formado por dos partes: **núcleo y corteza**.

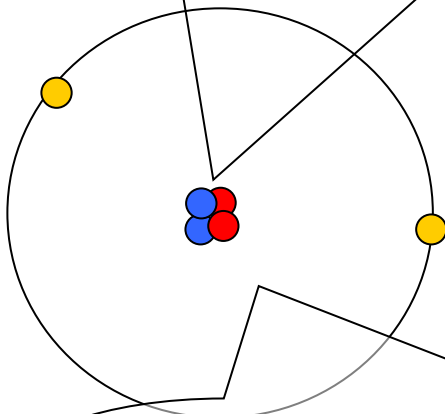
- El núcleo es la parte central, de tamaño muy pequeño, donde se encuentra toda la carga positiva y, prácticamente, toda la masa del átomo. Esta carga positiva del núcleo, en la experiencia de la lámina de oro, es la responsable de la desviación de las partículas alfa (también con carga positiva).
- La corteza es casi un espacio vacío, inmenso en relación con las dimensiones del núcleo. Eso explica que la mayor parte de las partículas alfa atraviesan la lámina de oro sin desviarse. Aquí se encuentran los electrones con masa muy pequeña y carga negativa.
- Como en un diminuto sistema solar, los electrones giran alrededor del núcleo, igual que los planetas alrededor del Sol. Los electrones están ligados al núcleo por la atracción eléctrica entre cargas de signo contrario.



## 2. EL ÁTOMO ACTUAL

### Núcleo del átomo

- Dimensiones muy reducidas comparadas con el tamaño del átomo
- En el núcleo radica la masa del átomo
- Partículas: protones y neutrones (nucleones). El número total de nucleones viene dado por el **número másico, A**.
- Los nucleones están unidos muy fuertemente por la llamada “fuerza nuclear fuerte”
- **El número de protones del núcleo es lo que distingue a un elemento de otro.**
- **El número atómico, Z**, nos da el número de protones del átomo y el número de la casilla que éste ocupa en la Tabla Periódica



### Corteza del átomo

- Los electrones orbitan en torno al núcleo.
- Los electrones (carga -) son atraídos por el núcleo (carga +).
- **El número de electrones coincide con el de protones, por eso los átomos, en conjunto, no tienen carga eléctrica.**

- Los átomos de elementos distintos se diferencian en que tiene distinto número de protones en el núcleo (distinto Z).
- Los átomos de un mismo elemento no son exactamente iguales, aunque todos poseen el mismo número de protones en el núcleo (igual Z), pueden tener distinto número de neutrones (distinto A).
- El número de neutrones de un átomo se calcula así:  $n = A - Z$
- Los átomos de un mismo elemento (igual Z) que difieren en el número de neutrones (distinto A), se denominan **isótopos**.
- Todos los **isótopos** tienen las mismas propiedades químicas, solamente se diferencian en que unos son un poco más pesados que otros. Muchos isótopos pueden desintegrarse espontáneamente emitiendo energía. Son los llamados **isótopos**

### NOMENCLATURA DE LOS ÁTOMOS (ISÓTOPOS)

nº másico — A

nº atómico (se puede suprimir) — Z

**X**

Símbolo del átomo

## Propiedades de las partículas subatómicas

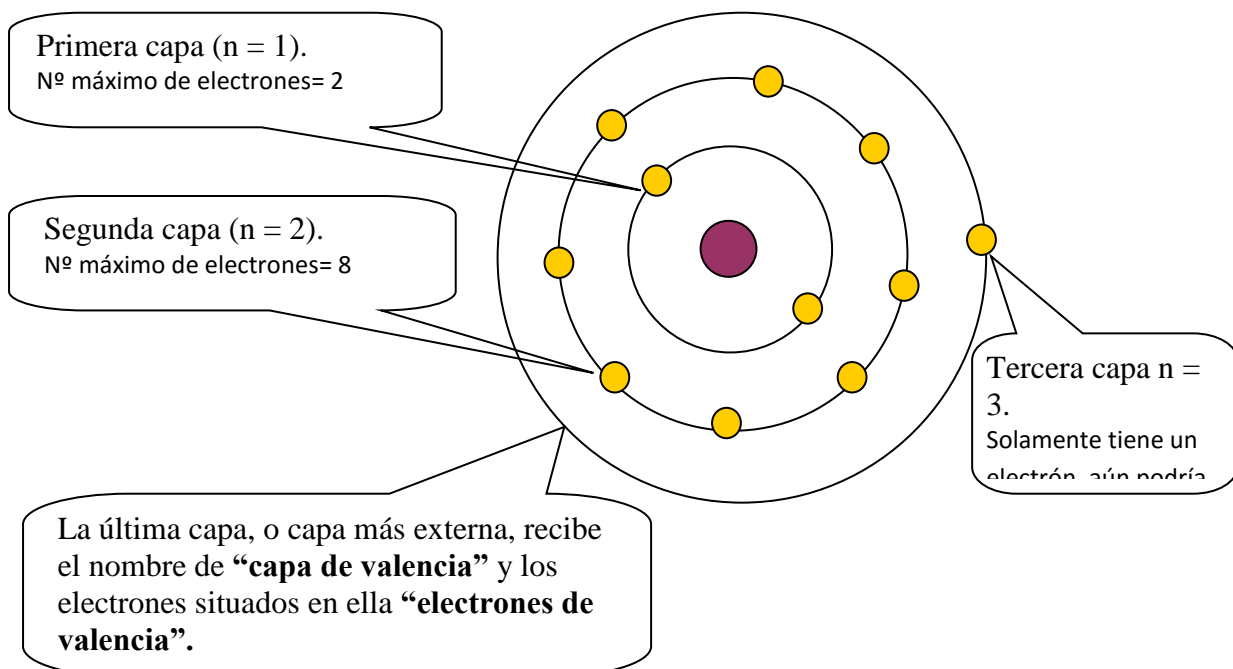
Nombre	Símbolo	Carga	Masa (u)*
Electrón	$e^-$	- 1	1/1850
Protón	$p$	+ 1	1
Neutrón	$n$	0	1

\*u: unidad de masa atómica (masa del átomo de hidrógeno)  
1 unidad de masa atómica =  $1,6 \times 10^{-24}$  gramos

### ESTRUCTURA DE LA CORTEZA:

- Los electrones del átomo se distribuyen en órbitas o capas alrededor del núcleo.
- Las distintas órbitas se identifican por un número entero, **n**, llamado **número cuántico principal**. Así para la primera capa (la más próxima al núcleo  $n = 1$ ; para la segunda  $n = 2$ ; para la tercera  $n = 3$ ...

n	nº máx electrones
1	2
2	8
3	18
4	32





### CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA: REGLAS PARA DEDUCIR LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA:

1. Los niveles se indican mediante números naturales empezando por el 1: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**
2. Los subniveles se indican mediante las letras **s, p, d y f**.
3. Los tres primeros niveles no tienen todos los subniveles:
  - El nivel 1 solo tiene subnivel **s**
  - El nivel 2 solo tiene **s y p**
  - El nivel 3 solo tiene **s, p y d**
4. Cada subnivel solo admite un número máximo de electrones:
  - Subnivel s -> **2 e**
  - Subnivel p -> **6 e**
  - Subnivel d -> **10 e**
  - Subnivel f -> **14 e**
5. Un determinado subnivel de un nivel no puede empezar a llenarse de electrones si los anteriores no están llenos.

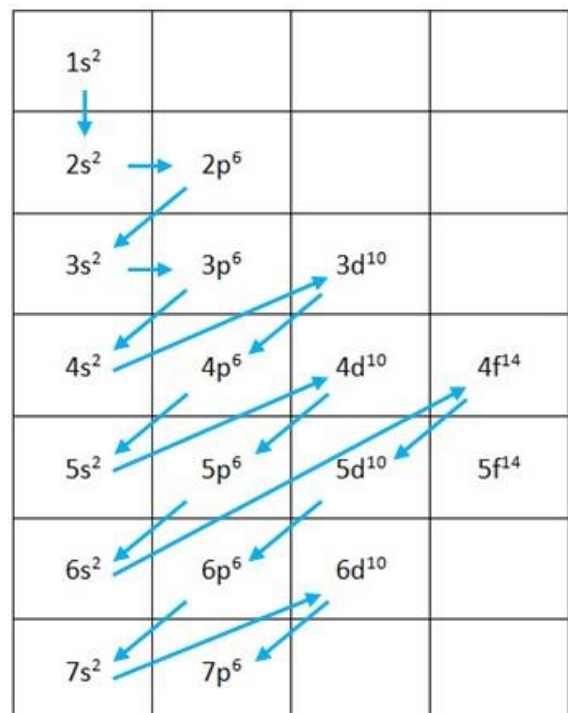
### ORDEN DE LLENADO

El orden de llenado lógico debería ser de tal manera que primero se llena todo el primer nivel, luego todo el segundo, luego todo el tercero, etc. Y dentro de cada nivel, según el orden **s – p – d – f**, es decir:

**1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 4f 5s 5p 5d 5f ...**

Sin embargo, a partir del **3p** el orden de llenado de la corteza electrónica empieza a variar.

Para deducir el orden correcto, es necesario recurrir al diagrama de Moeller:





### Ejemplos

Li	Z = 3	$1s^2 2s^1$
N	Z = 7	$1s^2 2s^2 2p^3$
Mg	Z = 12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Si	Z = 14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
S	Z = 16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Ar	Z = 18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Ti	Z = 22	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2 = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
Ga	Z = 31	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1 = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$
Br	Z = 35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5 = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

#### PARA OBTENER LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE UN ÁTOMO:

1. **Considera el número de electrones que debes distribuir.** Recuerda que el número de electrones en un átomo neutro viene dado por el número atómico Z.
2. **Vete colocando los electrones por orden** en los subniveles de cada nivel. Cuando un nivel se complete, pasa al siguiente (ayúdate del diagrama de Möeller)
3. Cuando hayas colocado todos los electrones habrás terminado.
4. **Ordena por capas** la configuración obtenida.