

# Electricidad

## Tema 1. Teoría de los electrones

Griegos se plantean fenómenos eléctricos → s. XVII comienzan estudios → Leucipo afirma 1 solo tipo de materia que puede dividirse hasta el más pequeño (átomo)

Empédocles: elementos de materia (agua, fuego, aire, tierra)

Aristóteles: Acepta los 4 elementos pero niega existencia de átomos.

### Primeros modelos atómicos

- Dalton: átomo partícula sólida más pequeña e indivisible de la materia.

Todos los átomos tienen misma masa y propiedades (ERROE), reacción química requiere combinación, átomos se combinan en relación numérica sencilla y materia compuesta por átomos indivisibles.

- Thompson: Descubre electrón. Átomo como esfera cargada positivamente con electrones negativos clavados.

- Rutherford: Átomo como sistema solar (núcleo central con electrones orbitando)

- Bohr: Átomo con capas o anillos donde estaban los electrones con misma energía, no pierden ni se precipitan hacia el núcleo.

electrones orbitan circulares, niveles predeterminados de energía, con energía suficiente los electrones pueden saltar de un nivel, liberan luz (fotón) cuando regresan de su nivel de energía.

- Modelo mecánico-cuántico (Heisenberg, Broglie, Schrodinger): Electrón onda estacionaria, nubes electrónicas. Espacios alrededor del núcleo donde está electrón.

Cada electrón tiene unos números cuánticos. Nunca en un átomo puede haber un electrón con los 4 números iguales (Pauli)

$\times 2 e^-$  por orbital

principal (n): nivel energético valores 1-7

azimutal/secundario (l): subórbita valores 0-(n-1) 0-s 1p 2d 3f 4g

magnético (m): orientación espacial, orbitales, valores (-l, 0, l)  $l=3 \rightarrow m = (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3)$   
7 orbitales

spin (s) giro del electrón valores  $\pm 1/2$

nivel en	suborbital	orbital	
1	0s	0s	→ 1 orbital, 2 e <sup>-</sup>
2	0s 1p	0s -1, 0, 1p	→ 4 orbitales, 8 e <sup>-</sup>
3	0s 1p 2d	0s -1, 0, 1p -2, -1, 0, 1, 2 d	→ 9 orbitales, 18 e <sup>-</sup>
4	0s 1p 2d 3f	0s -1, 0, 1p -2, -1, 0, 1, 2 d -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 f	→ 16 orbitales, 32 e <sup>-</sup>

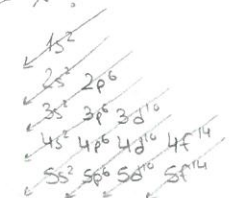
"¿n° electrones en orbital?"

"¿cuántos orbitales en nivel x?"

"¿n° e<sup>-</sup> en capa valencia?"

$$40x = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$$

capa nivel superior (s) y sumar electrones (2+...)



**Elemento:** sustancias elementales que no pueden ser separadas por medios químicos.  
Hay 118 elementos, 92 de ellos están en la naturaleza.

**Átomo:** porción material de un elemento que interviene en reacciones químicas y que tiene las propiedades características de dicho elemento.

**Compuesto:** dos o más elementos combinados en proporción fija por masa.

**Molécula:** partícula más pequeña de un compuesto que mantiene las propiedades químicas, formada por número definido de átomos

- sustancias simples: átomos iguales.
- compuestos: átomos diferentes.

**Mezcla:** dos o más componentes unidos pero no combinados químicamente, cada componente mantiene su identidad y propiedades.  
Pueden ser separadas por medios físicos.

## \* Enlaces químicos

Fuerza que mantiene a los átomos unidos en compuestos y moléculas. Para romper un enlace se necesita "energía de enlace".

**enlace iónico:** metal y no metal Aislantes sólido / conductor disolución

Los metales pierden  $e^-$  y se convierten en cationes con carga positiva, esos  $e^-$  perdidos los ganan los no metales que se transforman en aniones (con carga negativa). Cationes y aniones se atraen y permanecen unidos por fuerzas eléctricas de atracción entre iones con cargas de signo contrario.

Propiedades: enlace fuerte, sólidos, duros, frágiles, solubles en agua, altos puntos de fusión y ebullición, estructura cristalina, malos conductores en sólido pero buenos en disolución.

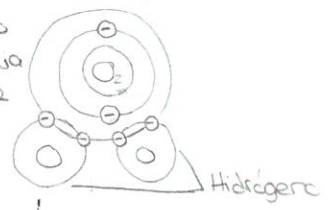
**enlace covalente:** no metales Aislantes

Dos átomos comparten sus electrones. Tienen pequeñas diferencias de electronegatividad que no atraen con la misma intensidad a los electrones.

Según cuántos pares de  $e^-$  se compartan pueden ser (simples, dobles y triples)

Propiedades: enlace fuerte, bajo punto fusión y ebullición, insolubles en agua, solubles en orgánicos, malos conductores.

Comparten todos o parte de sus  $e^-$  de valencia en el orbital molecular



**enlace metálico:** metales conductores

Los núcleos de los átomos se juntan tanto que comparten  $e^-$  de valencia. Todos pierden  $e^-$  de capas más externas que se trasladan libremente entre una nube electrónica. Fuerzas interatómicas muy grandes.

Propiedades: estructura geométrica rígida, sólidos, puntos de fusión y ebullición suelen ser altos, conductividad térmica y eléctrica elevada, brillo, soluble fundido en otros metales, dúctiles, maleables, no frágiles.



## Estructura de los átomos

\* El átomo es la partícula más pequeña y estable que mantiene todas las propiedades de un elemento. Cada átomo tiene partículas subatómicas más pequeñas. (protones, neutrones, e<sup>-</sup>)

**Núcleo:** el centro donde están protones (+) y neutrones (0) que tienen masa.

Todos los átomos tienen mismo número de protones pero el número de neutrones puede cambiar (isótopos)

**orbitales electrónicos / nube:** están los electrones (e<sup>-</sup>).

**ionización:** transformación de los átomos en iones por la pérdida o ganancia de electrones cargados eléctricamente por el exceso o falta e<sup>-</sup> respecto a un átomo neutro. Ion positivo (catión) pierde e<sup>-</sup>. Ion negativo (anión) gana e<sup>-</sup>.

**Protón:** (+) carga eléctrica de  $1.6 \cdot 10^{-19}$  C. El nº de protones determina el nº atómico del elemento.

**Neutrón:** (0) masa igual a la del protón.

**Electrón:** (e<sup>-</sup>) orbitan alrededor del núcleo. Su masa es tan pequeña que se desprecia. Carga eléctrica igual al protón pero negativa. Tienen energía cinética y potencial porque se mueven y ese movimiento crea corrientes eléctricas.

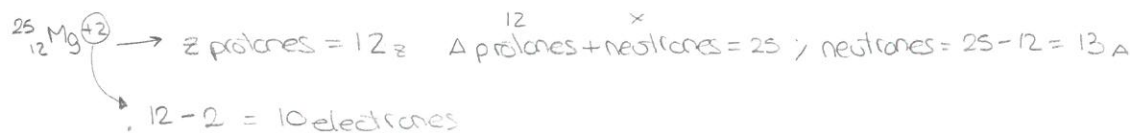
**Cuantización de la energía:** Los electrones ocupan los niveles de energía más próximos al núcleo. Si aportamos energía el electrón salta a un nivel de energía más alto. Después de un corto tiempo el electrón cae espontáneamente al nivel de energía más bajo emitiendo un cuanto de energía (fotón).

**Valencia:** Capacidad de un átomo para combinarse, coincide con los e<sup>-</sup> que puede ganar, perder o compartir. La capa de valencia es la más externa, determina las propiedades químicas.

## Número atómico / másico

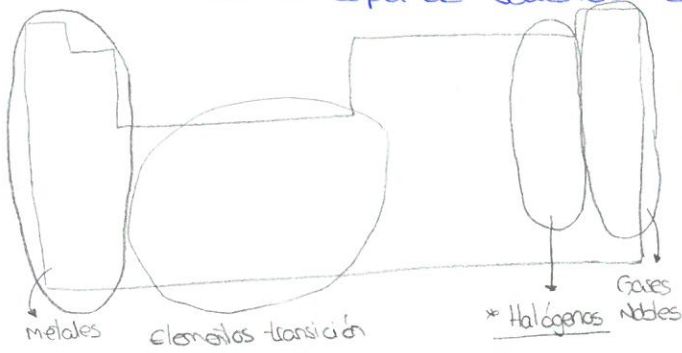
Atómico = nº protones (Z) @X      Másico = nº protones + nº neutrones (A) @X

Si tenemos un ión habrá que sumar o restar electrones a los que tendría si el átomo fuese neutro.



## Tabla periódica

Agrupar los elementos en filas (períodos) y columnas (grupos). La ordenación se hace según valores crecientes del número atómico. Elementos con misma distribución en capa de valencia están en mismo grupo



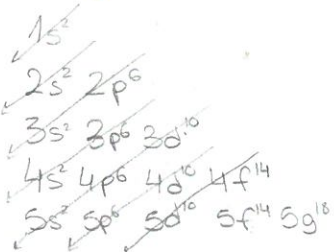
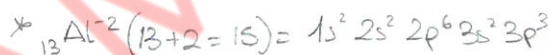
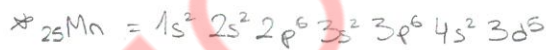
- Gases nobles: inertes, capa valencia n° máx de e<sup>-</sup>
- No metales: 5-7 e<sup>-</sup> capa valencia
- Metaloides: 4 e<sup>-</sup> capa valencia.

**Banda de conducción:** La última órbita de un átomo (la más externa) es la que mayor energía tiene y es propensa a ganar o ceder electrones. Cuanto menos electrones haya en última capa y más alejado del núcleo se encuentre mejor conductor es. La banda de conducción es el nivel energía donde atracción del núcleo del átomo sobre electrones es más débil, ~~corresponde a última capa/valencia~~. En materiales conductores la banda de conducción coincide con capa valencia.

**Configuración electrónica:** Identificar todos los e<sup>-</sup> que tiene un átomo. En

Cada orbital puede haber máx 2e<sup>-</sup>, se usan n° orbitales

- subnivel s tiene 1 orbital y 2e<sup>-</sup>
- subnivel p tiene 3 orbitales y 6e<sup>-</sup>
- subnivel d tiene 5 orbitales y 10e<sup>-</sup>
- subnivel f tiene 7 orbitales y 14e<sup>-</sup>



**Conductividad:** Propiedad de los metales que permite que los e<sup>-</sup> en su capa de valencia o <sup>banda</sup> de conducción puedan desplazarse conduciendo calor o electricidad.

- Conductores: la resistencia aumenta con temperatura
- Aislantes: dieléctricos
- Semiconductores: resistencia disminuye con temperatura

Aplicando una fuerza externa eléctrica podemos obtener una circulación ordenada en una determinada dirección

\* El agua pura no es buen conductor.

Semiconductores: Comparten e<sup>-</sup> de valencia con e<sup>-</sup> de valencia de átomos próximos por enlaces covalentes. Al aumentar la temperatura se rompen algunos enlaces y quedan e<sup>-</sup> libres que se convierten en conductores. (silicio, germanio). Hay banda

prohibida estrecha entre valencia y conducción. [www.gatonqr.com/profiles/10968224](http://www.gatonqr.com/profiles/10968224)