

BLOQUE I: MATERIALES

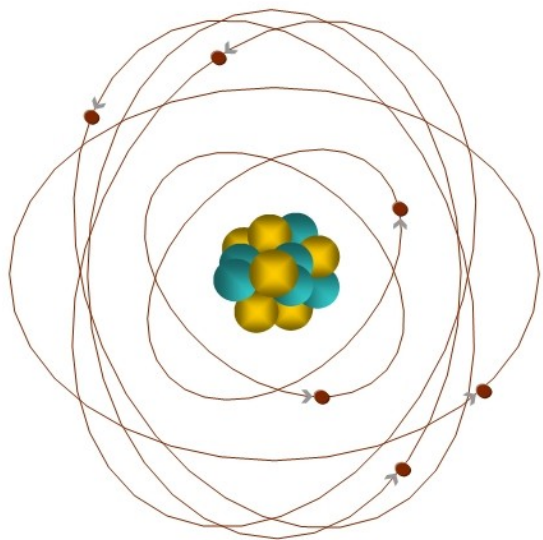
1. Composición de la materia.

Las propiedades de un material y el comportamiento que éste tendrá al ser sometido a diferentes técnicas o procesos dependen básicamente de su constitución o estructura interna.

La composición o constitución de la materia comprende las partículas elementales, átomos y moléculas, así como la manera en que éstos se unen (enlaces).

El **átomo** es la unidad elemental básica de la materia que puede experimentar un cambio químico, y está constituido por las partículas elementales. El átomo constituye dos partes diferenciadas.

- El núcleo de carga **positiva**, constituida por las partículas elementales, **protones (+)** y **neutrones** (neutros). Prácticamente, toda la masa del átomo se concentra en el núcleo.
- La **corteza** constituida por las partículas elementales **electrones** que la dota de carga **negativa**. La corteza rodea al núcleo. Se considera exenta de masa.



La carga eléctrica negativa de la corteza neutraliza a aquella positiva del núcleo y se dice que *el átomo es eléctricamente neutro*. Es precisamente el número de electrones de un átomo lo que define su **número atómico (Z)** y la estructura electrónica de la corteza define las propiedades químicas, esencialmente *los electrones del nivel más externo*.

La **suma** del número de protones (Z) y el de neutrones que se encuentran en el núcleo define el llamado **número másico (A)**.

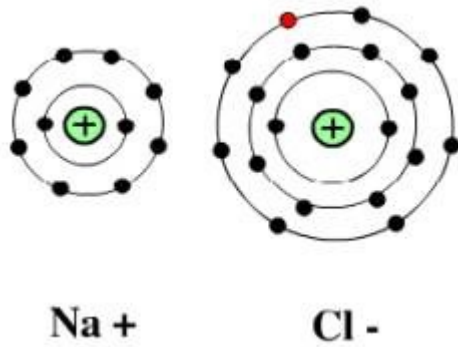
Cómo antes se explicó, es la configuración o distribución de los electrones de la última capa los que determinan las propiedades químicas de los átomos. Los electrones de este nivel se llaman **electrones de valencia** y forman parte del enlace químico.

De esta forma, aquellos átomos que tienden a **aceptar electrones** en las reacciones químicas se llaman **electronegativos** y tienen carácter **no metálico**. En cambio aquellos que tienden a **ceder electrones** en las reacciones químicas se llaman **electropositivos** y

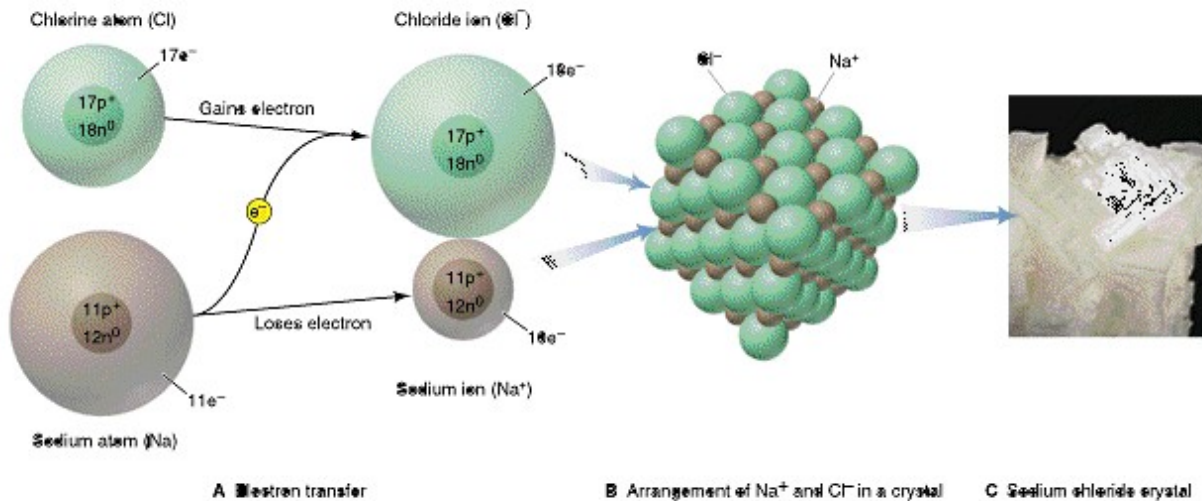
tienen **carácter metálico**.

DEFINICIÓN: La **electronegatividad** es la capacidad de un átomo para atraer electrones entre sí.

2. Tipos de enlaces atómicos

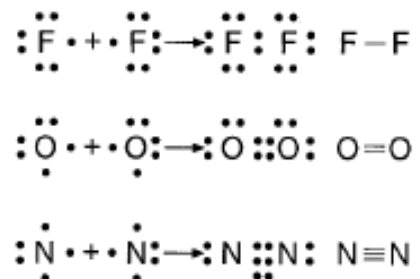


a) **Enlace iónico:** Las fuerzas de interacción entre dos átomos son altas debido a la transferencia de electrón de un átomo a otro. Este hecho produce iones que se mantienen unidos por fuerzas eléctricas. Para que exista tal enlace un átomo debe ser altamente electronegativo y el otro altamente electropositivo. El caso más clásico se refiere a la sal común (NaCl).



El átomo de Sodio (Na) es muy electropositivo (tiende a ceder electrones) y convertirse en un ion positivo (Na⁺), mientras que el átomo de Cloro (Cl) es muy electronegativo (tiende a aceptar electrones) y convertirse en un ion negativo (Cl⁻). Es obvio pensar que el electrón que tiende a perder el sodio pase al cloro. Ambos se convierten en iones de distinta carga que, por lo tanto, se atraen, formando una estructura sólida.)

b) **Enlace covalente:** Las fuerzas de interacción son relativamente altas. Este enlace se crea por la compartición de electrones. Las moléculas orgánicas (a base de carbono) emplean este enlace.



c) **Enlace metálico:** Se da solo entre elementos metálicos, los cuales tienden a ceder sus electrones y transformarse en iones positivos. Los electrones cedidos

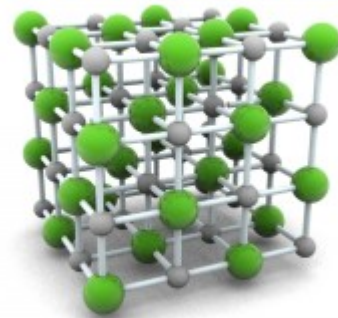
Figura 1.3. Enlace covalente en moléculas de flúor (enlace simple), oxígeno (enlace doble) y nitrógeno (enlace triple).

forman una nube electrónica alrededor de los iones y pueden desplazarse a lo largo de las estructuras cuando son obligados por alguna causa externa que suele ser un campo eléctrico generado por la tensión de un generador eléctrico (pila, ...).

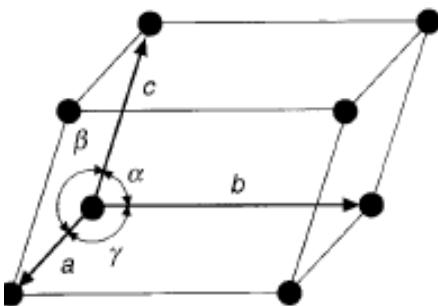
3. La estructura cristalina

La estructura física de los sólidos es consecuencia de la disposición de los átomos, moléculas o iones en el espacio, así como de las fuerzas de interconexión de las partículas:

- **Estado amorfo:** Las partículas componentes del sólido se agrupan al azar.
- **Estado cristalino:** Los átomos (moléculas o iones) que componen el sólido se disponen según un orden regular. Las partículas se sitúan ocupando los nudos o puntos singulares de una red espacial geométrica tridimensional.



Los metales, las aleaciones y determinados materiales cerámicos tienen estructuras cristalinas.



1.7. Celda unitaria con las constantes reticulares.

Los átomos que pertenecen a un sólido cristalino se pueden representar situándolos en una red tridimensional, que se denomina **retículo espacial o cristalino**. Este retículo espacial se puede definir como una repetición en el espacio de celdas unitarias.

La celda unitaria de la mayoría de las estructuras cristalinas son paralelepípedos o prismas con tres conjuntos de caras paralelas

Según el tipo de enlace atómico, los cristales pueden ser de tres tipos:

a) **Cristales iónicos:** punto de fusión elevado, duros y muy frágiles, conductividad eléctrica baja y presentan cierta elasticidad. Ej: NaCl (sal común)

b) **Cristales covalentes:** Gran dureza y elevada temperatura de fusión. Suelen ser transparentes quebradizos y malos conductores de la electricidad. No sufren deformación plástica (es decir, al intentar deformarlos se fracturan). Ej: Diamante

c) **Cristales metálicos:** Opacos y buenos conductores térmicos y eléctricos. No son tan duros como los anteriores, aunque si maleables y dúctiles. Hierro, estaño, cobre,...

Según la posición de los átomos en los vértices de la celda unitaria de la red

cristalina existen:

- a) **Redes cúbicas sencillas:** Los átomos ocupan sólo los vértices de la celda unidad.
- b) **Redes cúbicas centradas en el cuerpo (BCC):** Los átomos, además de ocupar los vértices, ocupan el centro de la celda. En este caso cristalizan el hierro y el cromo.
- c) **Redes cúbicas centradas en las caras (FCC):** Los átomos, además de ocupar los vértices, ocupan el centro de cada cara de la celda. Cristalizan en este tipo de redes el oro, cobre, aluminio, plata,...
- d) **Redes hexagonales compactas (HC):** La celda unitaria es un prisma hexagonal con átomos en los vértices y cuyas bases tiene un átomo en el centro. En el centro de la celda hay tres átomos más. En este caso cristalizan metales como cinc, titanio y magnesio.

