

# BLOQUE I: MATERIALES

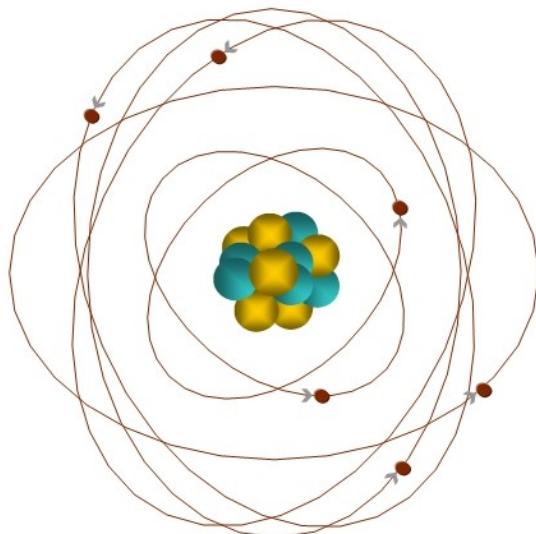
## 1. Composición de la materia.

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)**.

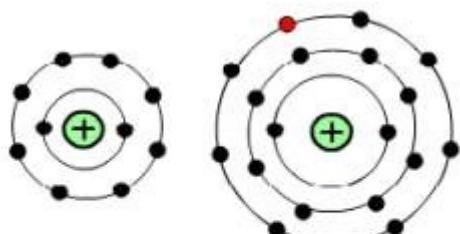
Cómo antes se explicó, es la configuración o distribución de los electrones de la última capa los que determinan las propiedades químicas de los átomos. Los electrones de este nivel se llaman **electrones de valencia** y forman parte del enlace químico.

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

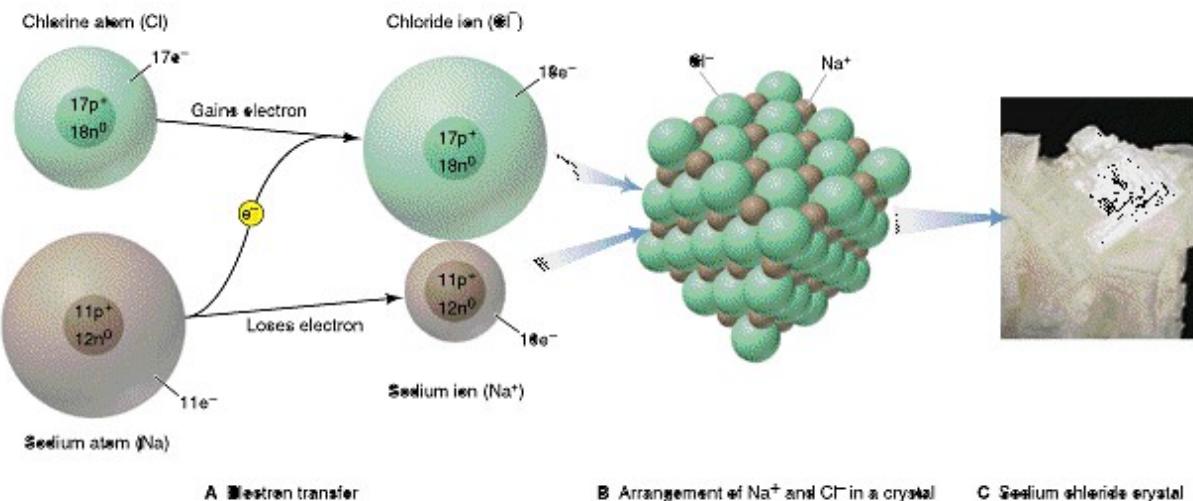


**Na +**

**Cl -**

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 ( $\text{NaCl}$ ).



El átomo de Sodio (Na) es muy electropositivo (tiende a ceder electrones) y convertirse en un ion positivo ( $\text{Na}^+$ ), mientras que el átomo de Cloro (Cl) es muy electronegativo (tiende a aceptar electrones) y convertirse en un ion negativo ( $\text{Cl}^-$ ). 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

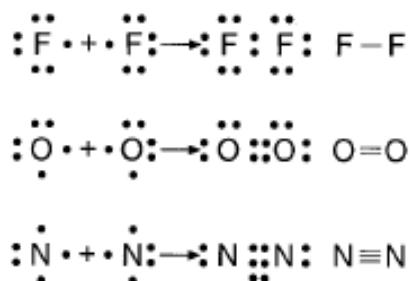


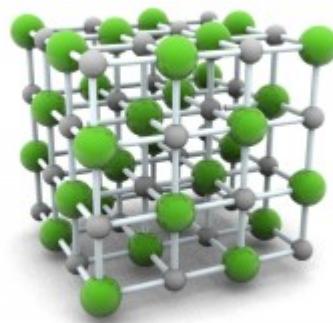
Figura 1.3. Enlace covalente en moléculas de flúor (enlace simple), oxígeno (enlace doble) y nitrógeno (enlace triple).

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, ...).

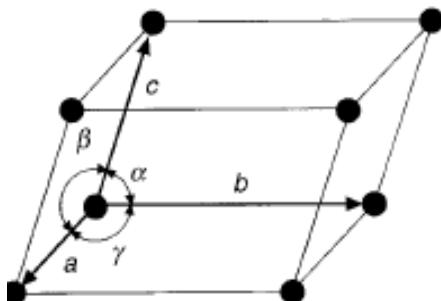
### 3. La estructura cristalina

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 amorfó**: 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.

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

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

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.

