

Maestro: Especialidad: Educación Primaria

ENLACE QUÍMICO

Fundamentos y Didáctica de la Física y la Química

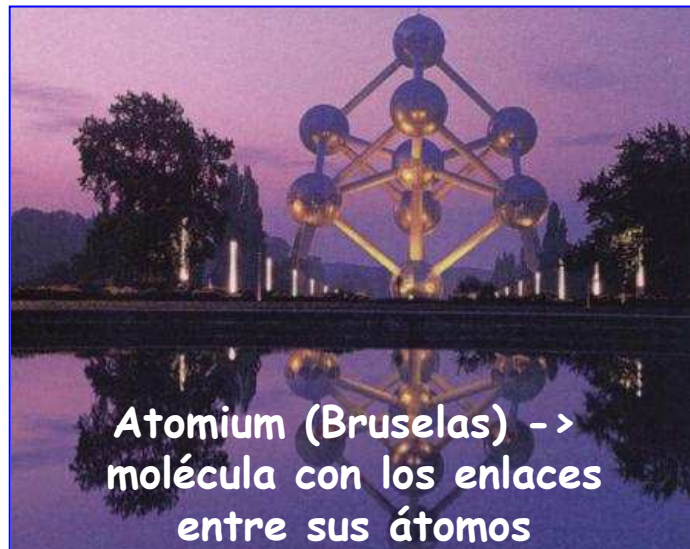
Enlace químico

Según la regla del octeto, una de las estructuras más estables de los elementos es tener ocho electrones en la última capa, para ello los átomos de los elementos se unen cediendo, cogiendo o compartiendo los electrones hasta llegar a ocho electrones en la última capa formando así las moléculas.

Esa unión es lo que se conoce como **enlace químico**.

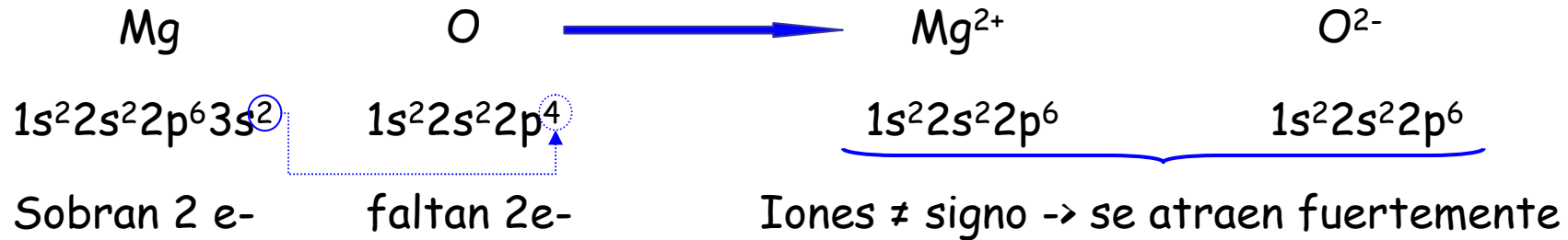
Un enlace químico es la unión entre dos o más átomos para formar una entidad de orden superior, como una molécula o una estructura cristalina

Hay tres tipos de e. q. -> iónico, molecular y metálico



Atomium (Bruselas) ->
molécula con los enlaces
entre sus átomos

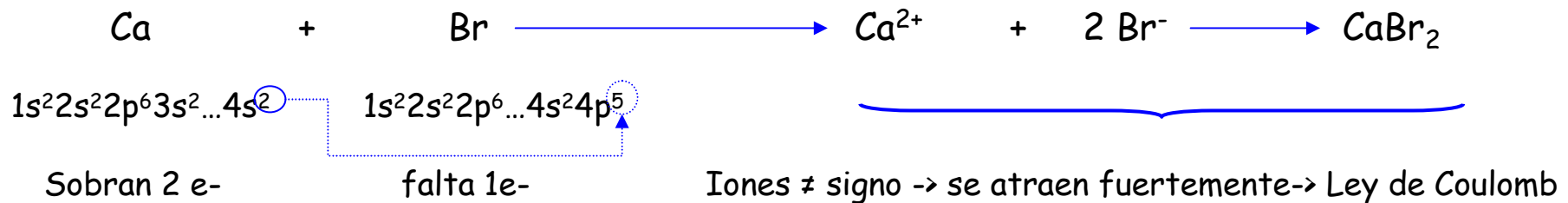
- Un átomo puede llegar a adquirir una CV con 8 e- perdiendo o ganando e-, según sus valores de EI y χ . Al encontrarse los átomos formando iones \rightarrow **e. iónico**



- F de unión en \forall direcciones, ión se rodea de iones de signo contrario \rightarrow
 \rightarrow **redes cristalinas**

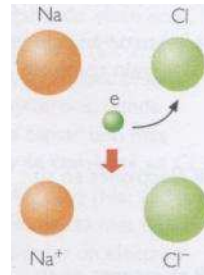
El **ENLACE IÓNICO** se produce entre átomos de elementos que poseen χ muy \neq , de tal manera que un elemento cede e- (cation q+) y el otro los coge (anion q-)

¿Cuál es la fórmula del enlace formado por reacción entre el calcio y el bromo?

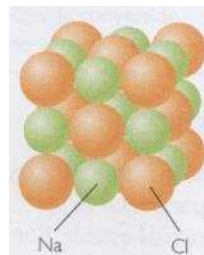


• Formación de la sal común: NaCl:

- Cada átomo de sodio cede un e⁻ a un cloro



- Este proceso se repite con muchos pares de átomos de Na y Cl
- Para ↑ atracciones entre iones de ≠ signo y reducir repulsiones entre iones de = signo → red cristalina



- Los iones de la red se unen por F de tipo electrostático (F de Coulomb) que mantienen la estabilidad del compuesto.

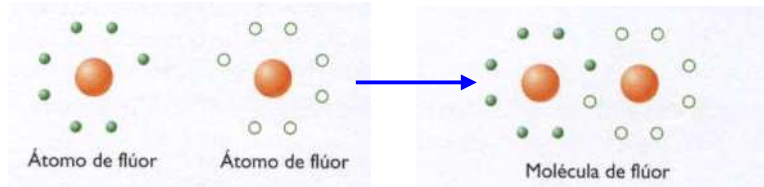
http://www.chemistry.wustl.edu/~edudev/LabTutorials/Water/PublicWaterSupply/dissolving_movie.html

NaCl disolviéndose en agua

• **Propiedades compuestos iónicos:**

- Sólidos a T amb. F atracción elevadas -> rígidos, $\uparrow T$ fusión/ebullición -> material refractario
- No conducen corriente eléctrica en estado sólido, pero sí disueltos o fundidos -> σ iónica
- Duros (rayados) y quebradizos
- Mucha R dilatación
- Muy solubles en agua -> conductoras -> electrólitos

- Los átomos de los no metales se unen por parejas formando moléculas diatómicas
- 1916 -> **Lewis** -> los átomos pueden conseguir el octeto compartiendo un par de e-

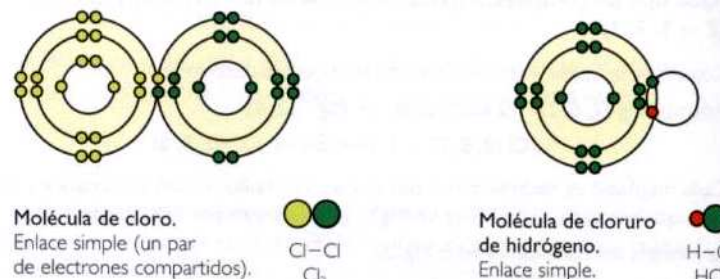
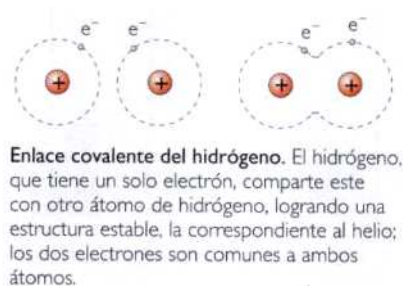
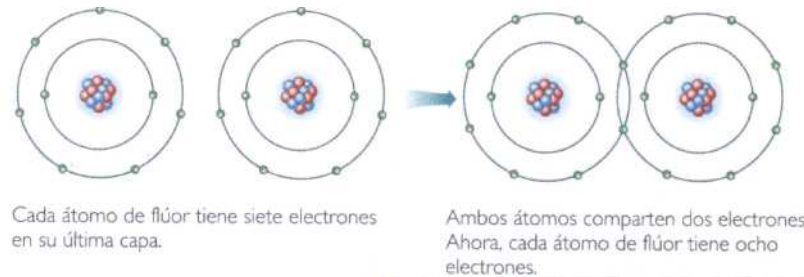


Se comparten un par de e-

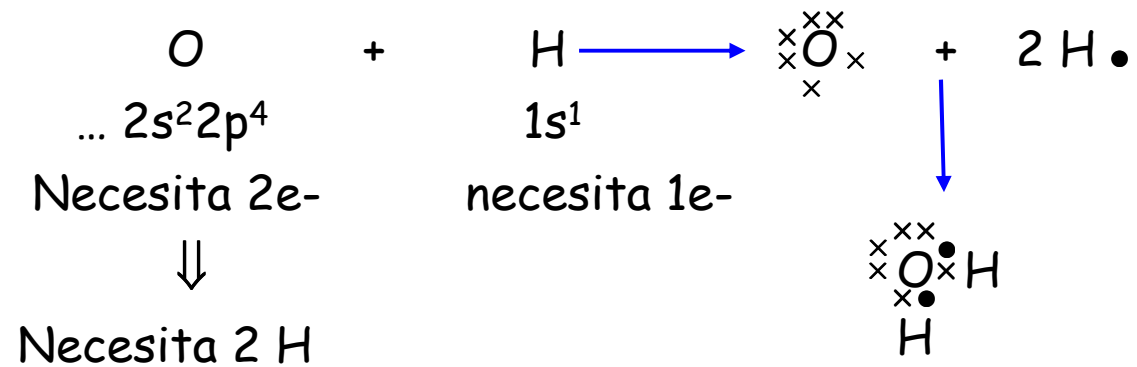
Los dos átomos pasan a tener 8e- en CV

A estos diagramas se les llama estructura de Lewis

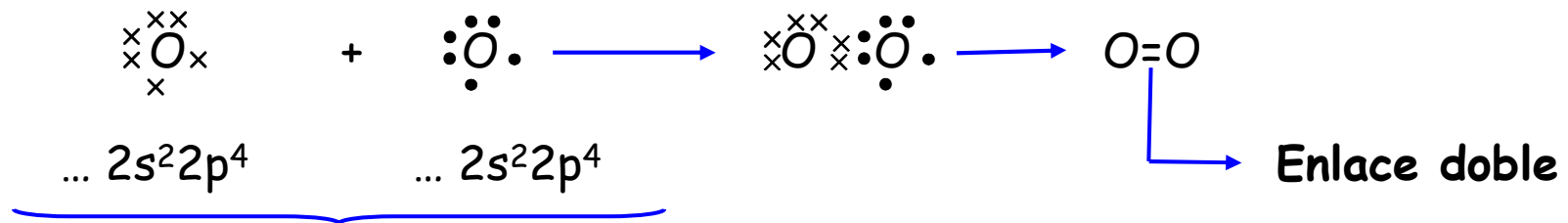
Siempre que dos átomos se hallen unidos por un par de electrones compartidos, se dice que existe un **ENLACE COVALENTE** entre ellos



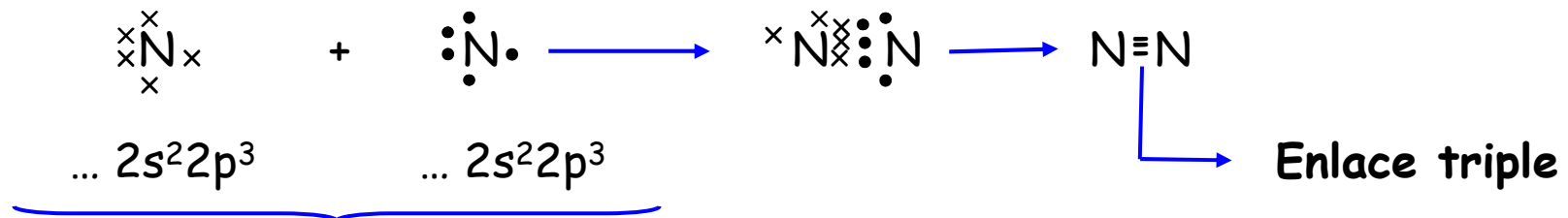
¿Cuál es la estructura de Lewis para el agua?



- Enlaces covalentes múltiples:



Necesita 2e⁻ → compartirá dos pares de e⁻

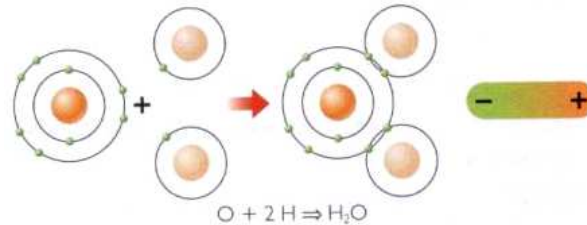


Necesita 3e⁻ → compartirá tres pares de e⁻

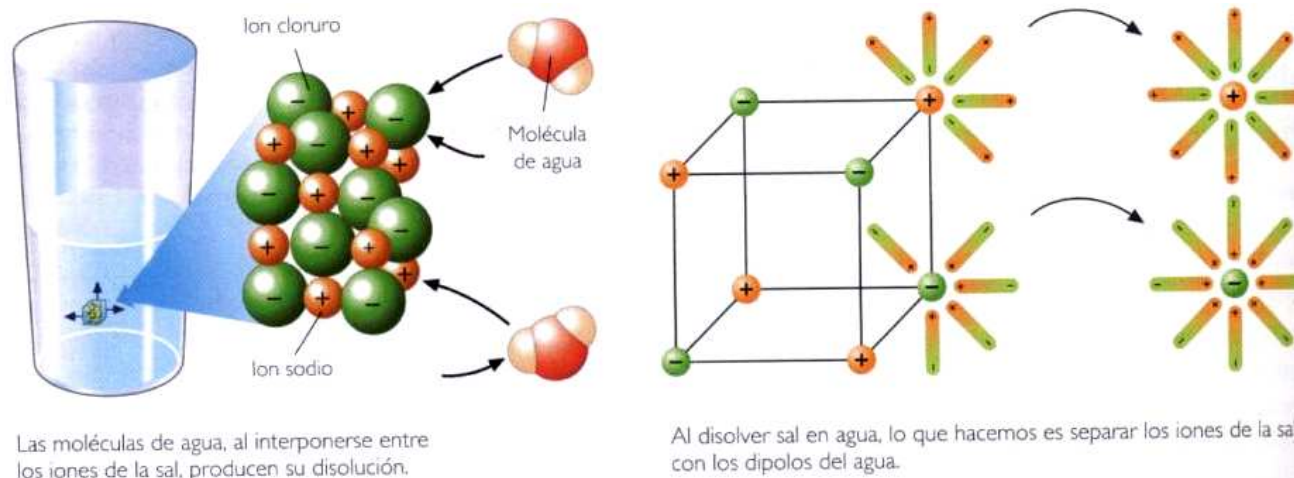
- Se pueden establecer uno, dos o tres enlaces covalente hablándose de enlace sencillo, doble o triple.

• Agua: H_2O :

◇ O (6e- valencia) + H (1 e- valencia) \rightarrow O (+ χ) atrae e- con \gt F



◇ Molécula polar \rightarrow disuelve las sustancias iónicas con facilidad: los dipolos del agua se orientan en sentido opuesto a la polaridad del ion \downarrow y F electrostática

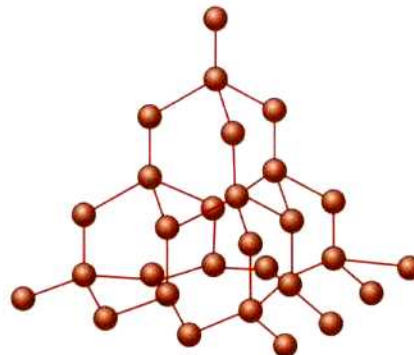


- **Propiedades de las sustancias covalentes:**

- ↓ puntos de fusión y ebullición
 - Sólidos blandos y malos conductores (Q/e-)
 - Estables y escasa reactividad
-
- Tendremos:
 - Gases: átomos de la molécula unidos por e. Cov. F unión entre molec. Débiles
(O_2 , H_2 , N_2 , CO_2)
 - Líquidos: F entre molec. + intensas → molec. en contacto pero con libertad para desplazarse. (H_2O)
 - Sólidos: diamante: C unidos por e.c → red cristalina covalente; + duro que S.I.



Diamantes en bruto, sin tallar.



Red cristalina del diamante.



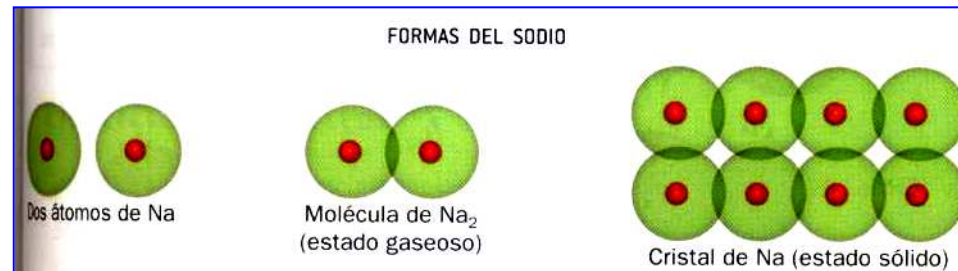
Diamante tallado.

- La mayoría de los elementos químicos son metálicos, sólidos a T° amb.
- Un M esta formado por muchos cristales no apreciables a simple vista
- Carácter cristalino -> los átomos forman una estructura regular.
Átomos = -> empaquetamiento de esferas de manera compacta

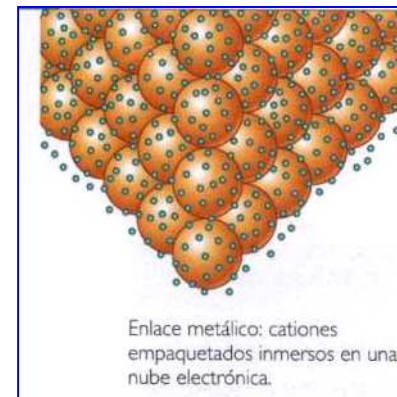
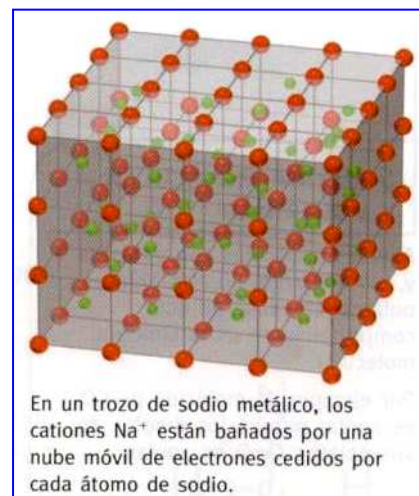


El **ENLACE METÁLICO** se presenta en metales y aleaciones.
Los átomos metálicos están dispuestos en estructuras 3D

- $\text{Na: } \dots 3s^1 + \text{Na: } \dots 3s^1 \rightarrow \text{Na}_2 \sim \text{H}_2$
└─┬─> sólo se da a $\uparrow T^a$ (gas)
- En estado sólido el orbital 3s se superpone con los orb. 3s de los átomos vecinos



- Los e- de valencia forman una nube electrónica que les permite desplazarse a lo largo de toda la red cristalina. (explica σ_{elec} , σ_T , brillo, maleabilidad...)



La fuerza que mantiene unidos a los átomos de un metal formando una red cristalina, se denomina **ENLACE METÁLICO**, está proporcionada por los electrones exteriores de estos átomos, que se pueden mover libremente en la estructura.

• **Propiedades de los metales:**

- Casi todos son sólidos a Tamb
- Fácilmente deformables: dúctiles y maleables
- Conductores del Q
- Conducen corriente eléctrica: la nube electrónica se puede mover fácilmente
- Elevados puntos de fusión y ebullición
- Brillo metálico y densidad elevada



Mercurio (Hg).



Platino (Pt).

- Entre las moléculas existen fuerzas atractivas \rightarrow un G al enfriarse forma un L.

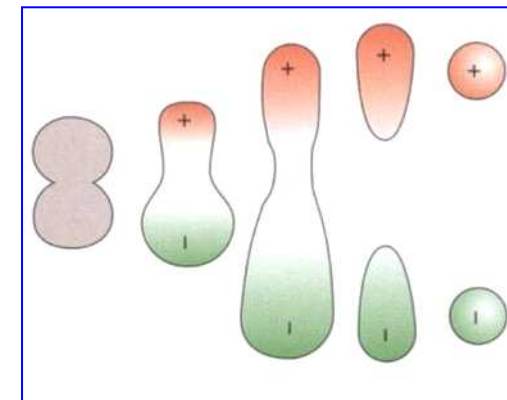
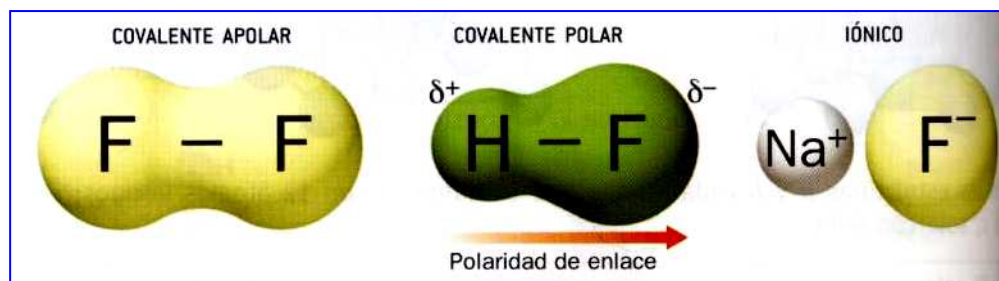
Las fuerzas existentes entre las distintas moléculas de un compuesto se les denomina **FUERZAS INTERMOLECULARES** o de **VAN DER WAALS**.

- **Fuerzas entre dipolos permanentes:**

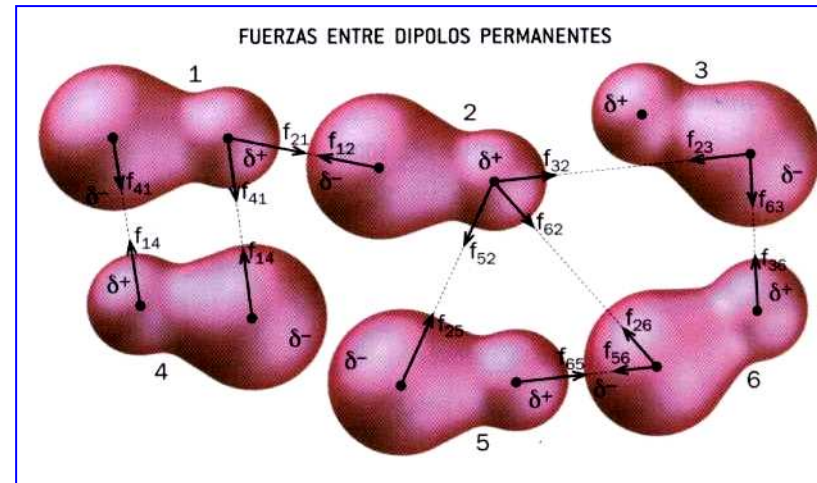
- Cuando se forma EC entre dos átomos de $\neq \chi$, el par de e^- compartidos es atraído + fuertemente por el átomo de $> \chi \rightarrow$ exceso de q^- .

La molécula formada es un dipolo electrónico permanente que posee un extremo o polo $-$ y otro $+$.

El EI es un caso extremo del EC polar, lo e^- compartidos están sobre el át. $+ \chi$



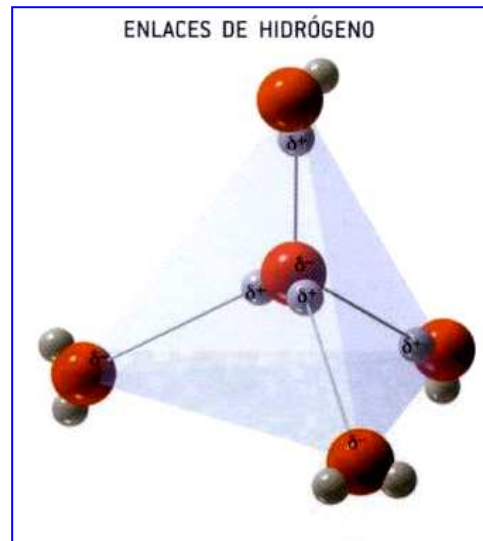
- La parte + de un dipolo atrae a la parte - del dipolo vecino → **F intermoleculares dipolares.**
 - Diferencia χ → polaridad de enlace → F + intensas



Cuanto mayor sea la polaridad de una molécula, más intensas son las fuerzas intermoleculares dipolares, debidas a las atracciones entre sus dipolos permanentes.

- **Enlaces de hidrógeno:**

- Las F entre dipolos son especialmente intensas en moléculas que tienen un átomo muy c (F, O, N) unido al H, las moléculas se unen entre sí a través del H.



El **ENLACE de HIDRÓGENO** son fuerzas intermoleculares en las que el H (cargado +) atrae con intensidad a los átomos polarizados negativamente de moléculas vecinas.

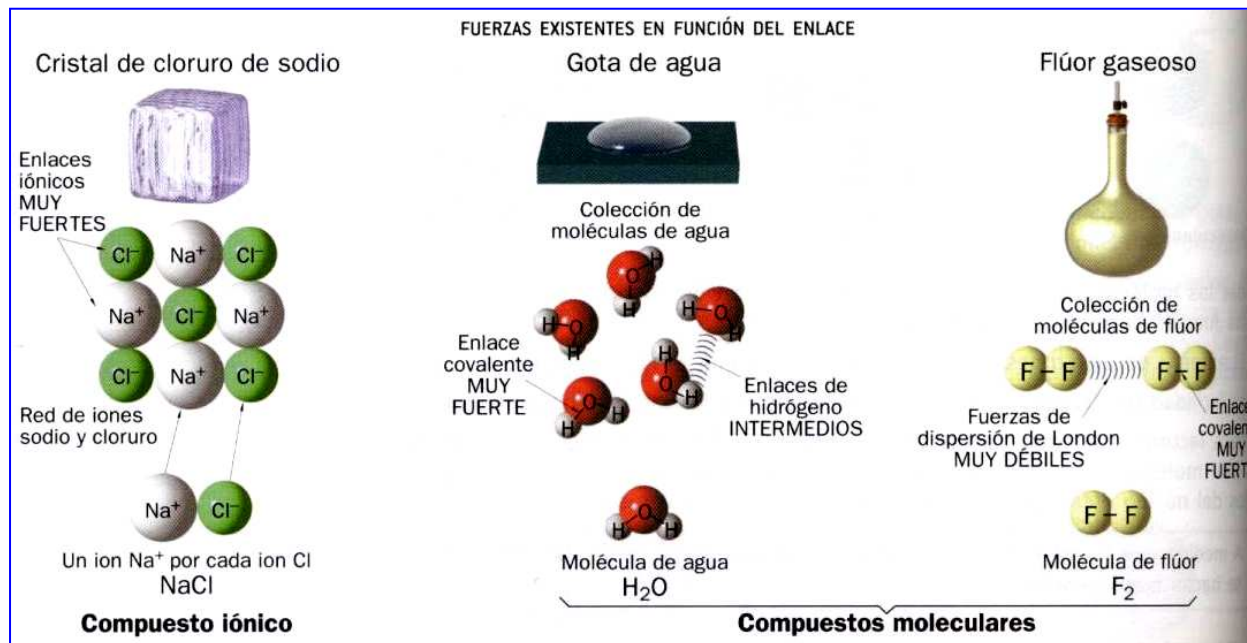
- **Fuerzas de dispersión de London:**

- Se deben a las atracciones existentes entre los pequeños dipolos momentáneos que se crean en el movimiento de los electrones.



- Las presentan todas las moléculas. Su I depende:
 - nº e- que tienen los átomos que forman la molécula
 - facilidad con la que los dipolos se dispersan y forman dipolos instantáneos
 - ambos aumentan con el tamaño molecular
- molécula + grande:
 - + electrones
 - + lejos núcleo de e- -> + fácil dispersarlos

- Las props. Físicas de un compuesto reflejan la naturaleza de su enlace químico
- **Temperaturas de fusión y ebullición:**
 - Los comp. iónicos \rightarrow F electrostáticas intensas \rightarrow TF/TE \uparrow
 - Sustancias moleculares (F_2 , H_2O ...) \rightarrow TF/TE \downarrow \rightarrow F inter. $<$ F intramoleculares
 - líquidos forman gotas (f inter.)
 - gases: f. inter. débiles
 - sólidos: f inter. muy fuertes
 - Sólidos covalentes (diamante/grafito) \rightarrow TF/TE \uparrow



- **Solubilidad:**

- Agua (polar):

- excelente disolvente de compuestos con molec. polares:

- las zonas de q^+/q^- permite dispersión entre el agua (F electrostáticas)

- comp. iónicos: iones abandonan la red y se rodean de molec. de H_2O

- mal dvte de comp. apolares (comp. covalentes):



- **Tipos de compuestos, enlace y propiedades:**
 - **Sustancias moleculares:** sus átomos están unidos por medio de enlaces covalentes y forman moléculas individuales.
 - **Sólidos covalentes:** todos sus átomos están unidos por enlace covalente formando una red cristalina 3D.
 - **Sólidos iónicos:** formados por redes cristalinas cuya cohesión se debe a las intensas fuerzas eléctricas entre iones de carga opuesta.
 - **Sólidos metálicos:** formados por redes cristalinas de cationes metálicos, inmersos en una nube de electrones móviles.

Tipos de compuestos y enlace				
Tipo	Unidad estructural	F dentro de la unidad estructural	F entre unidades estructurales	Ejemplos
Molecular	Moléculas apolares Moléculares polares	E.covalente E.covalente	Dispersión Dispersión, bipolares y enlace de H	H ₂ , Cl ₂ , CO ₂ CO, PH ₃ , H ₂ O
Sólido covalente	Átomos		E. covalentes	SiO ₂ (cuarzo), C (diamante)
Iónico	Iones		E. iónico	NaCl, CaF ₂
Metálico	Cationes y electrones		E.metálico	Fe, Cu, Ag

Propiedades de los diferentes tipos de sólidos			
Tipo	Punto de fusión	Dureza y fragilidad	Conductividad eléctrica
Molecular	Bajo	Blando y quebradizo	No conductor
Metálico	Variable	Durezas variables Maleables	Conductor
Iónico	Alto o muy alto	Duro y quebradizo	Sólido no conductor Líquido conductor
Sólido covalente	Muy alto	Muy duro	Generalmente, no conductor