

Ciencias Naturales, Semestre I-08
Prof. Maricarmen Grisolí Cardona

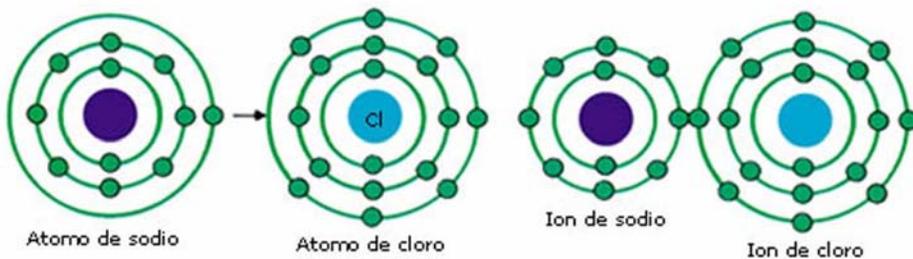
JUNTANDO ÁTOMOS

Como ya vimos, los átomos son las partículas más pequeñas que conservan las propiedades de un elemento químico. Algunos elementos se encuentran en la naturaleza como átomos, como el helio, o el oro. Sin embargo, muchos elementos se consiguen en forma de moléculas. Las *moléculas*, ya sean formadas por átomos iguales o diferentes, se forman gracias a la unión de los átomos mediante una interacción que denominamos *enlace químico*.

Un *enlace químico* es una fuerza de atracción que permite mantener unidos dos átomos en una molécula o en una estructura cristalina.

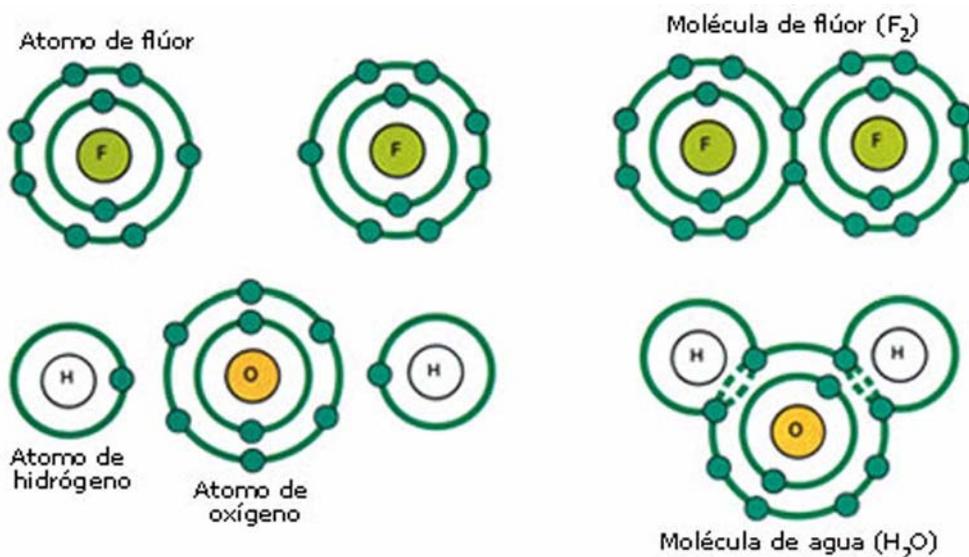
Existen diferentes tipos de enlaces químicos, dependiendo del tipo de interacción existente entre los átomos participantes. En general, podemos clasificar los enlaces químicos en tres tipos: covalente (puro o polar), iónico, y metálico.

Un enlace químico se forma cuando dos electrones comparten un espacio correspondiente simultáneamente a los dos átomos enlazados. Si los electrones involucrados en el enlace están altamente desplazados hacia uno de los dos átomos y lejos del otro, se forma un *enlace iónico*. En el extremo, uno o más electrones de valencia son transferidos desde un átomo al otro, y se forman un catión y un anión, que se mantienen unidos debido a la atracción entre las cargas electrostáticas diferentes que poseen. Los enlaces iónicos se dan generalmente entre elementos electronegativos y elementos con electronegatividad baja.



El átomo de sodio queda con carga positiva al ceder su electrón más externo a un átomo de cloro, convirtiéndose éste en negativo debido al electrón que recibió. Ambos forman un enlace iónico debido a las cargas opuestas que se atraen entre sí.

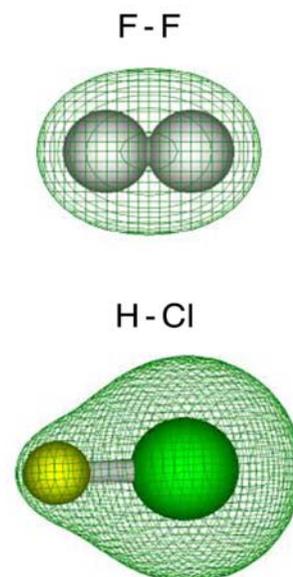
Si los electrones involucrados en el enlace están más o menos distribuidos uniformemente entre los dos átomos, y los electrones están compartidos por los dos núcleos, el enlace se llama *enlace covalente*.



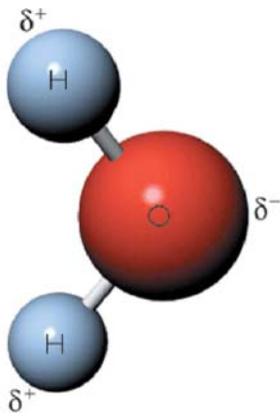
Algunos átomos forman nuevas moléculas por medio de enlaces covalentes, compartiendo los electrones de sus orbitales más externos.

Si dos átomos de diferentes elementos forman un enlace covalente, uno atrae el par de electrones compartido más fuertemente que el otro, debido a las diferencias de electronegatividad que hay entre ellos. Sólo cuando dos átomos idénticos forman un enlace se puede presumir que los electrones están igualmente compartidos entre los dos átomos, y en ese caso el enlace se denomina *enlace covalente puro*. Cuando un par de electrones no está igualmente compartido entre los dos átomos, los electrones de enlace se desplazan hacia uno de los átomos desde un punto en el medio de ambos átomos. A medida que el desplazamiento procede, el átomo hacia el cual los electrones se mueven va adquiriendo una carga parcial negativa. Al mismo tiempo, el átomo en el otro extremo del enlace va quedando deficiente en electrones y adquiere una carga parcial positiva. Así, el enlace adquiere un extremo positivo y un extremo negativo, es decir, tiene polos eléctricos, y se llama un *enlace covalente polar*.

Los electrones que forman un enlace pueden permanecer, en promedio, más o menos tiempo sobre alguno de los átomos dependiendo de su electronegatividad. Un enlace es covalente puro sólo entre dos átomos iguales. Cuando los átomos son diferentes, los electrones del enlace estarán más cercanos al elemento más electronegativo, haciendo que el enlace sea polar.



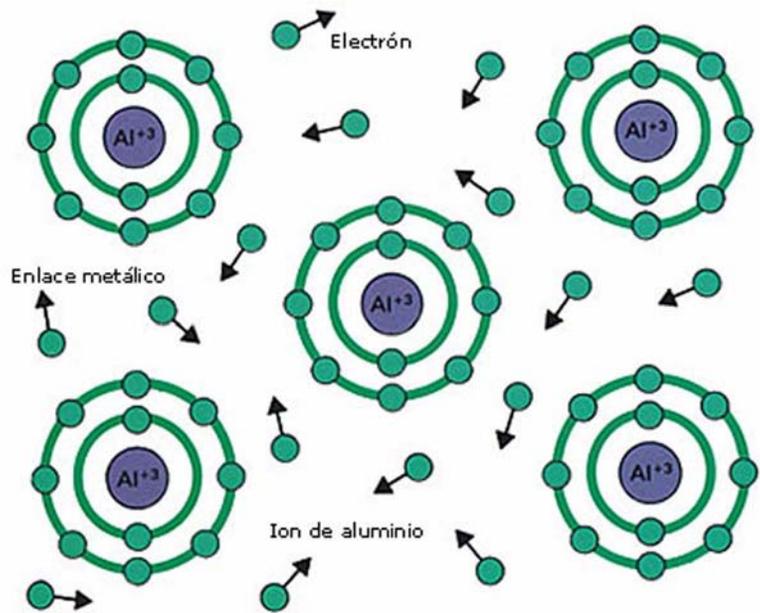
Como la mayoría de las moléculas tienen al menos algunos enlaces polares, las moléculas también pueden ser polares. En una *molécula polar* la densidad electrónica se acumula hacia un lado de la molécula, dándole a ese lado una carga parcial negativa y dejando al otro extremo con una carga parcial positiva.



Debido a que el oxígeno es más electronegativo que el hidrógeno, los electrones de los enlaces H-O del agua permanecen más tiempo cerca del oxígeno, lo que hace que éste tenga una carga parcial negativa, y los hidrógenos tengan cargas parciales positivas. La combinación de estas diferencias de carga hace que la molécula de agua sea polar.

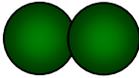
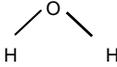
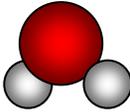
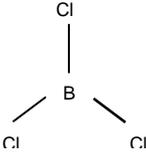
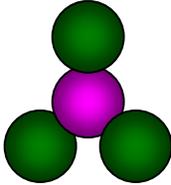
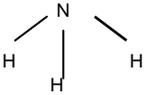
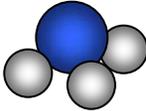
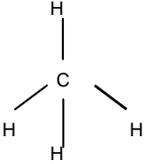
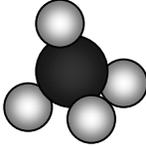
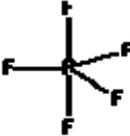
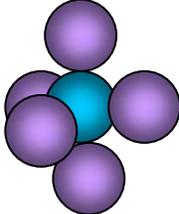
Por último, un *enlace metálico* se produce debido a la interacción entre átomos de un elemento metálico. En estos casos no se forma una molécula, sino una estructura metálica en la que los átomos se mantienen ordenados y en posiciones relativamente fijas, pero conservan su identidad como átomos del elemento metálico correspondiente.

Los enlaces entre los átomos de metales son muy distintos de otras formas de enlaces químicos. Cada átomo de metal contribuye con sus electrones más externos a un conjunto común. Ese "mar de electrones" explica una propiedad clave de los metales: la capacidad de conducir electricidad.



En general, las moléculas no son lineales, sino que poseen una orientación espacial específica. Esta orientación o geometría depende del tipo de elemento y de la cantidad de átomos que conforma una molécula, debido a las interacciones que se producen entre los electrones que las conforman, y los orbitales que estos electrones ocupan. La regla general es que un enlace está formado por dos electrones, y que los enlaces se encuentran lo más alejados posible unos de otros, debido a la repulsión electrostática entre los electrones que los forman.

GEOMETRÍA MOLECULAR

Pares de electrones compartidos	Geometría	Ejemplo	Forma Estructural	Modelo Molecular
2	Lineal	Cloro (Cl_2)	Cl—Cl	
	Angular	Agua (H_2O)		
3	Plana Trigonal	Tricloruro de Boro (BCl_3)		
	Piramidal	Amoniaco (NH_3)		
4	Tetraédrica	Metano (CH_4)		
5	Bipirámide Trigonal	Pentafluoruro de fósforo (PF_5)		
6	Octaédrica	Hexafluoruro de Azufre (SF_6)	