

### Enlaces primarios y secundarios, en el marco del estado sólido.

| Familia de enlace      | Tipo de enlace    | Unidades originales unidas por el enlace                              | Origen del potencial de atracción <sup>[1]</sup> .                                         | Qué une y, preferentemente, qué forma <sup>[2]</sup> .                                                  | Intensidad del enlace y enlaces primarios mixtos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primario               | Iónico            | Átomos electronegativos con electropositivos.                         | Electrostático entre aniones y cationes.                                                   | Une átomos y forma cristales (o amorfos)                                                                | Enlace fuerte, no direccional por la simetría esférica de los cationes y aniones participantes.                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | Covalente         | Átomos electronegativos                                               | Pares de electrones localizados y compartidos por orbitales externos de los átomos unidos. | Une átomos, forma moléculas y también algunos cristales (o amorfos). (También une moléculas largas*).   | Enlace fuerte o muy fuerte; direccional.. Cuando la diferencia en electronegatividad es suficiente entre los iones participantes, el enlace puede tener un cierto carácter iónico, ecuación de Pauling. (Enlace mixto).                                                                                                                                  |
|                        | Metálico          | Átomos electropositivos                                               | Compleja interacción entre cationes de la red vía el gas de electrones libres.             | Une átomos formando cristales (e incluso, raramente, amorfos)                                           | Enlace medianamente intenso y no direccional en metales no de transición. Los metales de transición presentan una fracción de enlace covalente (enlace mixto). Con una diferencia de electronegatividad suficiente entre los iones participantes, puede formarse, más allá de una solución sólida, un compuesto intermetálico de fuerte carácter iónico. |
| Secundario o de dipolo | Dipolo permanente | Moléculas polares.                                                    | Electrostático, débil a mediano                                                            | Une moléculas, formando cristales o amorfos moleculares**.                                              | Enlace de débil a mediano, dependiendo de la polaridad de la molécula y de su largo (polímeros). Direccional.                                                                                                                                                                                                                                            |
|                        | Dipolo fluctuante | Átomos (moléculas monoatómicas) de gases nobles y moléculas apolares. | Electrostático, muy débil                                                                  | Une las moléculas monoatómicas de los gases nobles y moléculas apolares, formando cristales moleculares | Enlace muy débil. Así, la temperatura de fusión del Ne es -248,7 °C. No direccional en gases nobles.                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>[1]</sup> En equilibrio con el potencial de repulsión ión-ión de corto alcance.

<sup>[2]</sup> Los enlaces que forman cristales también pueden formar líquidos y sólidos amorfos. Fases condensadas: sólidos cristalinos y amorfos, y líquidos.

\* Las moléculas largas también se pueden unir por enlaces covalentes; e.g., caucho vulcanizado.

\*\* Los polímeros frecuentemente son una mezcla de parte cristalina y otra amorfa (distintos %s de cristalinidad).