

Guía de Estudio Completa: Enlaces Químicos y sus Aplicaciones Cotidianas

Academia de Química

2026

1 Introducción y Fundamentos

La materia que nos rodea manifiesta una inmensa diversidad de propiedades físicas y químicas. La inmensa mayoría de los elementos químicos no se encuentran de forma aislada en la naturaleza (a excepción de los gases nobles), sino acoplados mediante interacciones energéticas estructurales denominadas **enlaces químicos**. Un enlace químico es la fuerza electrostática y electromagnética que mantiene unidos a los átomos o iones para formar configuraciones moleculares o cristalinas más estables.

1.1 Regla del Octeto y Estructuras de Lewis

Los **electrones de valencia** localizados en el nivel de energía más externo de un átomo son los participantes activos del enlace. Según la **Regla del Octeto**, los átomos tienden a ceder, ganar o compartir electrones para conseguir una configuración electrónica externa estable con 8 electrones, equivalente a la de un gas noble.

- *Excepción:* El Hidrógeno (H) alcanza la estabilidad con un dueto (2 electrones), emulando al Helio (He).

Gilbert N. Lewis introdujo una representación gráfica donde los electrones de valencia se dibujan como puntos o cruces alrededor del símbolo del elemento químico (e.g., el Magnesio se representa como $\cdot Mg \cdot$).

1.2 Electronegatividad y Polaridad

La **electronegatividad** (χ) determina la tendencia de un átomo a atraer la densidad electrónica en un enlace. La diferencia cuantitativa entre las electronegatividades de los elementos enlazados permite calcular la polaridad y naturaleza del enlace mediante la ecuación:

$$\Delta\chi = |\chi_{\text{átomo 1}} - \chi_{\text{átomo 2}}| \quad (1)$$

2 Clasificación de los Enlaces Químicos

2.1 Enlace Iónico (Electrovalente o Salino)

Se produce típicamente por la unión de un metal (baja electronegatividad) con un no metal (alta electronegatividad), propiciando una **transferencia integral de electrones**. El metal cede electrones convirtiéndose en **catión** (+) y el no metal los acepta formando un **anión** (-).

- **Criterio:** $\Delta\chi \geq 1,7$
- **Mecánica electrostática (Ley de Coulomb):**

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \quad (2)$$

- **Ejemplo:** Cloruro de Sodio (NaCl) donde $\chi_{\text{Cl}} = 3,0$ y $\chi_{\text{Na}} = 0,9 \implies \Delta\chi = 2,1$.

Propiedades derivadas: Forman redes cristalinas sólidas tridimensionales sumamente duras pero quebradizas. Poseen altos puntos de fusión y ebullición. Son aislantes en estado sólido pero **excelentes conductores térmicos y eléctricos si están fundidos o disueltos en disolventes polares (como el agua)**.

2.2 Enlace Covalente

Ocurre entre dos o más elementos no metálicos que **comparten electrones**. Se divide en tres categorías principales:

1. **Covalente Polar:** Unión de no metales diferentes. Los electrones se comparten desigualmente creando momentos dipolares ($\mu \neq 0$). Criterio: $0 < \Delta\chi < 1,7$. Ejemplo: Ácido Clorhídrico (HCl, $\Delta\chi = 0,9$).
2. **Covalente No Polar (Puro):** Compartición equitativa entre átomos con idéntica electronegatividad ($\Delta\chi = 0$). Ejemplos de enlaces múltiples: Sencillo (Cl–Cl), Doble (O = O), Triple (N $\equiv$ N).
3. **Covalente Coordinado (Dativo):** Un único átomo dona el par electrónico completo para estabilizar al receptor. Se denota convencionalmente con una flecha ($\rightarrow$).

Propiedades generales: Pueden presentarse en estados sólido, líquido o gaseoso. Exhiben puntos de fusión bajos (salvo macromoléculas como el diamante). Son malos conductores y solubles principalmente bajo la regla de afinidad de polaridades.

2.3 Enlace Metálico

Propio de metales puros y sus aleaciones. Los átomos liberan sus electrones externos para constituir un **mar de electrones deslocalizados** que envuelve a una red compacta de cationes fijos. **Propiedades derivadas:** Puntos de fusión variables, brillo metálico, alta conductividad termoeléctrica y notables propiedades de ductilidad y maleabilidad.

3 Matriz de Predicción de Propiedades y Gestión Ambiental

Enlace	Fusión/Ebullición	Conductividad	Solubilidad	Impacto Ambiental (RAP 2)
Iónico	Muy Altos	Fundido/Disuelto	Solubles en H_2O	Alteración salina de acuíferos.
Cov. Polar	Bajos a Moderados	Muy Baja / Nula	Solubles en H_2O	Acidificación de cuerpos hídricos.
Cov. No Polar	Muy Bajos	Nula	Solventes Org.	Plásticos persistentes; reciclaje vital.
Metálico	Variables (Altos)	Excelente (Sólido)	Insolubles	Minería invasiva; reciclaje prioritario

Cuadro 1: Correlación estructural y ecológica del enlace químico.

4 Referencias Electrónicas de Consulta (dar clic en el nombre)

1. Estructura Química y Enlaces - UNAM
2. Iniciación Interactiva a la Materia - CNICE
3. Módulos de Aprendizaje de Ciencias - Visionlearning
4. Fundamentos de Química Inorgánica - UAG
5. Portal Educarchile - Contenidos Científicos