



Estos son unos apuntes, limitados a 2 caras de folio, sobre el concepto “enlace” para nivel 3º ESO. Se asumen conocidos los conceptos de átomo, elemento, grupo y electrones de valencia

1. Uniones entre átomos. Concepto de enlace

Salvo los gases nobles que tienen sus átomos aislados, la mayor parte de las sustancias tienen sus átomos unidos entre ellos, y a esa unión se llama enlace químico.

Los átomos de gases nobles tienen su capa de valencia completa; los otros átomos tienden a cierta configuración electrónica, que suele ser tener la capa de valencia completa / parecerse a gas noble.

“Hete aquí la mitad de la química en una frase: los átomos que no tienen suficientes electrones en el nivel más exterior lucharán por tenerlos, los canjearán, suplicarán, harán y desharán alianzas, harán lo que sea para conseguir el número ideal.” (La cuchara menguante, Sam Kean)

El enlace químico está asociado a una “negociación” con electrones entre los átomos enlazados.

2. Regla del octeto

Los principales elementos tienden a completar su capa de valencia y parecerse al gas noble “más cercano”, para lo que dan/ceden o cogen/captan electrones: la mayoría lo hace consiguiendo tener 8 electrones (un octeto), salvo con Z próximo a 2 (H, Li, Be) que lo hacen con 2. Ejemplos por grupos:

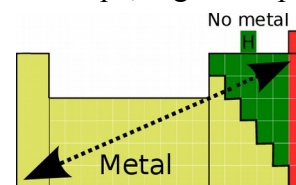
Grupo	Cede/capta electrones para completar capa	Se convierte en .. Ejemplo
18 (Gases nobles)	No ceden ni captan. Ya tienen capa completa.	No se altera.
17 (Halógenos)	Captan 1 (tienen 7 electrones de valencia)	Anión $F \rightarrow F^-$ (como Ne)
16 (Anfígenos)	Captan 2 (tienen 6 electrones de valencia)	Anión $S \rightarrow S^{2-}$ (como Ar)
...
2 (Alcalinotérreos)	Ceden 2 (tiene 2 electrones de valencia)	Catión $Mg \rightarrow Mg^{+2}$ (como Ne)
1 (Alcalinos)	Ceden 1 (tiene 1 electrón de valencia)	Catión $Li \rightarrow Li^+$ (como He)

El Hidrógeno es una excepción al octeto por estar en la primera capa: o bien capta un electrón y la completa con 2 formando H^- , o bien lo cede y “la completa dejándola vacía”, formando H^+ .

3. Tipos de elementos para los enlaces: metal/no metal/semimetal/gas noble

Es una clasificación de los elementos según cómo consiguen el octeto/completar capa, según el tipo de negociación de electrones que suelen hacer para formar enlaces.

- **Metal:** un elemento que consigue el octeto al ceder electrones. Ejemplo es el Sodio. Tiende a ceder electrones, forma catión.
- **No metal:** un elemento que consigue el octeto al coger electrones. Ejemplo es el Flúor. Tiende a coger electrones, forma anión.
- **Semimetal:** situación intermedia, cede o coge electrones. Ejemplo es el Silicio, que tiene 4 electrones de valencia y puede ceder 4 o coger 4. Se suele representar una línea que separa metales de no metales, pero la frontera es difusa, y los cercanos a esa línea son semimetales. Un elemento es “más no metal” cuanto más cerca esté de la parte superior derecha de la tabla, y es “más metal” cuanto más cerca esté de la parte inferior izquierda.
- **Gas noble:** no es metal ni no metal, ya que no quiere ceder ni captar electrones.



El Hidrógeno es una excepción; aunque está en grupo 1, su comportamiento es como un no metal, y en ciertas situaciones se representa sobre el grupo 15.

4. Tipos de enlaces

Hay tres tipos de enlaces, que dependen del tipo de elementos enlazados.

- **Enlace iónico:** entre “metal y no metal”. Uno cede electrones (forma catión) y otro los capta (forma anión). Cationes y aniones que se mantienen unidos por atracción de cargas opuestas.
- **Enlace covalente:** entre “no metal y no metal”. Ninguno cede, ambos comparten electrones en zonas comunes a los dos átomos, y esa compartición mantiene unidos los átomos.
- **Enlace metálico:** entre “metal y metal”. Todos ceden, se forma una comuna/nube de electrones que es compartida entre todos, y esa compartición mantiene unidos los átomos.





5. Tipos de sustancias según los enlaces. Moléculas y cristales

Moléculas: solamente asociadas a enlaces covalentes, se unen un grupo limitado de átomos. Las moléculas luego pueden agruparse e interactuar entre ellas en general sin estructura ordenada. *Puede haber moléculas formadas por un único tipo de átomo, por ejemplo O₂.*

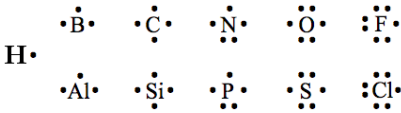
Cristales: pueden estar asociados a los tres tipos de enlace, se unen muchos átomos en una estructura ordenada tridimensional “indefinida”.

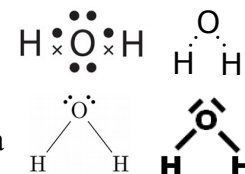
- Cristal iónico: en la estructura tridimensional hay cationes e iones, unidos por atracción cargas. Un ejemplo es el cloruro de sodio.
- Cristal metálico: en la estructura tridimensional hay cationes, unidos por la nube de electrones. Un ejemplo es el hierro.
- Cristal covalente: en la estructura tridimensional hay átomos, unidos por enlaces covalentes. Dos ejemplos son el diamante y el cuarzo.

Los cristales iónicos siempre son compuestos. Las moléculas y los cristales metálicos y covalentes pueden ser tanto sustancias simples (si están enlazados un único tipo de átomos de un único elemento como en O₂, Fe y C diamante), como compuestos (como en NaCl y SiO₂)

5.1 Diagrama de Lewis

Es una representación de moléculas con enlaces covalentes, mediante ciertas reglas:

- El símbolo de un elemento representa el núcleo más las capas no de valencia, y cada electrón de la capa de valencia se representa con un punto o cruz. 
- Los átomos se colocan de modo que puedan compartir electrones, consiguiendo que todos al compartir consigan octeto (2 en caso H).
- Cada pareja de electrones compartida es un enlace.
- A veces cada pareja de electrones se representa como un línea.



Se incluye como ejemplo varias variantes de diagramas de Lewis asociados a la molécula de agua, H₂O.

6. Propiedades de las sustancias según tipo enlace

Asociado a cada tipo de enlace las sustancias tienen ciertas propiedades.

Se ven de manera muy simplificada unas pocas propiedades.

	Iónico	Covalente(molecular)	Metálico
Conductor electricidad	No. Sí disuelto y fundido	No	Sí
Estado a T ambiente	Sólido	Variable: O ₂ gas, H ₂ O líquido, ...	Sólido salvo Hg
Temperatura fusión	Muy alta	Baja	Alta
Dureza	Muy duro	Blando (si es sólido)	Duro
Fragilidad	Frágiles	Deformable	Maleable y dúctil
Solubles en agua	Sí	poco soluble	No

7. Fórmula química

Es la representación de la composición de una sustancia, usando símbolos de los elementos que la forman (enlazados) y subíndices para indicar el número de átomos (si no se ponen se asume 1).

Fórmula molecular: indica el número de átomos en cada molécula. No se puede simplificar.

Asociado moléculas y a enlaces covalentes.

Fórmula empírica: indica la proporción más sencilla de átomos de cada tipo. Sí se simplifica.

Aplica a todos los tipos de enlace, y es el único tipo de fórmula posible en iónicos

Ejemplos y “cómo se interpretan”

H₂O (H-O-H) “en una molécula hay dos átomos de H y uno de O”

H₂O₂ (H-O-O-H) fórmula molecular, la fórmula empírica sería HO.

Al₂O₃ “por cada tres átomos de O hay dos átomos de Al”, hay tres aniones O²⁻ y dos cationes Al³⁺

En el caso de metales y gases nobles, la fórmula es simplemente el símbolo del elemento (Fe, He).

