



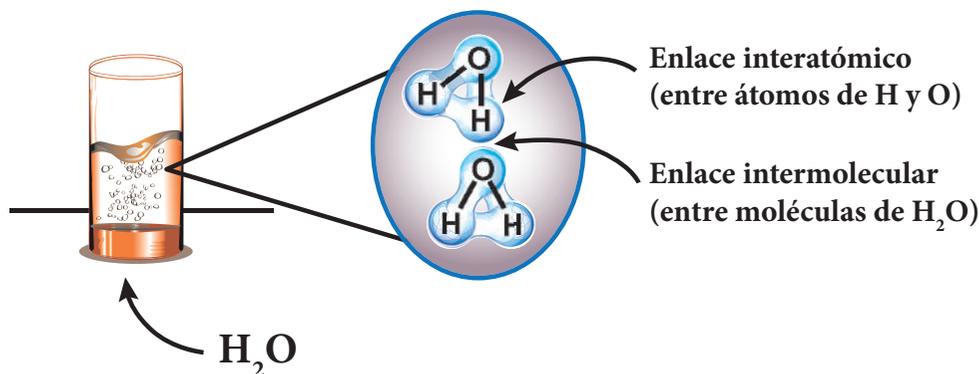
# CLASIFICACIÓN DE ENLACES QUÍMICOS

## CLASIFICACIÓN DE ENLACES QUÍMICOS

### Enlaces interatómicos

Es la fuerza que mantiene unidos a los átomos para formar moléculas o formar sistemas cristalinos (iónicos, covalentes o metálicos). En 1916, Kossel y Lewis constataron que todos los gases nobles, con excepción del helio, tenían una última capa con 8 electrones, y sugirieron que esta característica era la responsable de la estabilidad y no reactividad de los gases nobles. De esta manera, formularon su hipótesis para formar compuestos en la cual afirmaban que los elementos ganan, pierden o comparten electrones para alcanzar configuraciones electrónicas estables (de baja energía), similares a las de los gases nobles de la teoría electrónica de enlace. Los átomos pueden conseguir la configuración electrónica de gas noble de dos formas:

- ▶ Estableciendo un enlace iónico, es decir, cediendo o aceptando electrones de otros átomos en un proceso que se denomina transferencia de electrones.
- ▶ Estableciendo un enlace covalente, es decir, compartiendo electrones.



Enlaces interatómicos:

- ▶ Enlace iónico
- ▶ Enlace covalente
- ▶ Enlace metálico

Enlaces intermoleculares

- ▶ Enlace ion - dipolo
- ▶ Enlace dipolo - dipolo
- ▶ Enlace puente de hidrógeno
- ▶ Enlace de dispersión (London)

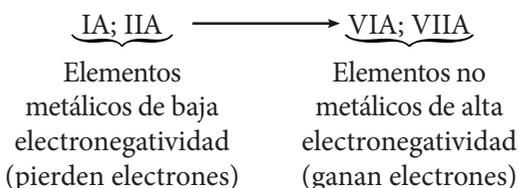
### ENLACES IÓNICOS (Electrovalente)

Ocurren entre átomos de elementos que tienen una marcada electronegatividad; es decir, entre un elemento electronegativo y uno electropositivo (mayor y menor electronegatividad), donde la diferencia de electronegatividad es mayor o igual a 1,7.

Es la unión química formada por la atracción electrostática entre iones positivos y negativos. El ion positivo es, generalmente, un metal y el ion negativo, es generalmente, un no metal.



Los compuestos iónicos binarios (formados por dos elementos) más representativos se forman entre:



### Elementos electronegativos

Son aquellos que tienden a ganar electrones. Los no metales son electronegativos, (alta electronegatividad).

### Elementos electropositivos

Son aquellos que tienden a perder o ceder electrones. Los metales son elementos electropositivos (baja electronegatividad).

**E. iónico = Metal + No metal**

### ¿Cómo se forman los enlaces iónicos?

El enlace iónico, también llamado electrovalente, se produce cuando un metal cede electrones a un no metal (transferencia de electrones). De este modo, se generan iones negativos (aniones) e iones positivos (cationes). Luego, ambos iones de carga opuesta se atraen y quedan unidos por un enlace iónico.

### Propiedades de los compuestos iónicos

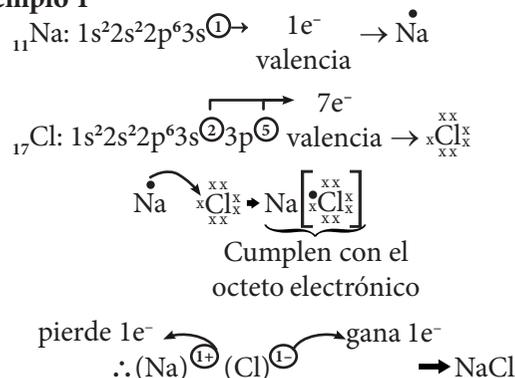
- ▶ No conducen la corriente eléctrica en estado sólido.
- ▶ Fundidos o disueltos en agua son buenos conductores de la corriente eléctrica (electrolitos)
- ▶ Son duros, difíciles de rayar.
- ▶ Son eléctricamente neutros.
- ▶ A temperatura ambiental son sólidos cristalinos de alta dureza.



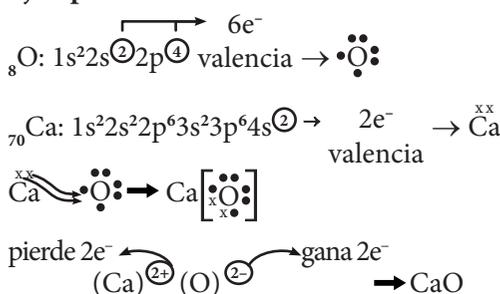
Los iones se ordenan de tal modo que predominan las fuerzas eléctricas de atracción. Forman redes cristalinas entre cationes (+) y aniones (-).

- ▶ Son solubles en solventes polares como el agua.
- ▶ Son frágiles y quebradizos (se rompen fácilmente por la acción de fuerzas externas).
- ▶ Presentan altos puntos de fusión y ebullición.
- ▶ Son muy resistentes al calor.
- ▶ Son anisotrópicos
- ▶ Están constituidos por unidades fórmula y no por moléculas.

### Ejemplo 1



### Ejemplo 2



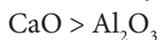
### Características del enlace iónico

1. El enlace iónico se efectúa entre un elemento metálico y uno no metálico. Excepto:  $\text{BeCl}_2$ ;  $\text{BeO}$ ;  $\text{BeF}_2$ ;  $\text{BeBr}_2$ ;  $\text{BeI}_2$ ;  $\text{AlCl}_3$  (todos son covalentes). El Be no forma enlace iónico.
2. Se produce enlace iónico también en:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , etc.
3. La diferencia de electronegatividad ( $\Delta\text{EN} \geq 1,7$ )

### Ejemplo:

$$\text{CaO} \begin{cases} \text{O} = 3,5 \\ \text{Ca} = 1,0 \\ \hline \Delta\text{EN} = 2,5 \end{cases} \quad \text{Al}_2\text{O}_3 \begin{cases} \text{O} = 3,5 \\ \text{Al} = 1,5 \\ \hline \Delta\text{EN} = 2,0 \end{cases}$$

Por lo tanto, tendrá mayor carácter iónico (C×I):



En una sustancia iónica, cada ión tiende a rodearse con iones de carga opuesta, de lo que resulta un cristal sólido. Los ejemplos anteriormente mencionados describen a compuestos iónicos binarios, formados por cationes y aniones monoatómicos. Otros ejemplos de compuesto iónico binario son los siguientes:

Compuesto	Iones
KCl	$\text{K}^+$ y $\text{Cl}^-$
$\text{Li}_2\text{O}$	$2\text{Li}^+$ y $\text{O}^{2-}$
$\text{MgCl}_2$	$\text{Mg}^{+2}$ y $2\text{Cl}^-$
$\text{CaCl}_2$	$\text{Ca}^{+2}$ y $2\text{Cl}^-$

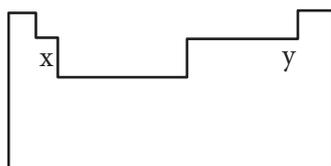


2. Si el calcio (Ca) presenta  $2e^-$  de valencia, y el azufre (S)  $6e^-$  de valencia, ¿cuál es la probable fórmula de compuesto que formarán?

- a) CaS                      c)  $CaS_2$                       e)  $Ca_6O_2$   
 b)  $Ca_2S$                       d)  $Ca_2O_6$

3. Si el sodio presenta  $1e^-$  de valencia, y el oxígeno  $6e^-$  de valencia, indica qué probable fórmula formarán y el tipo de enlace que presentarían.

4. Determina el enlace y la fórmula del compuesto (UNALM 2013 I)

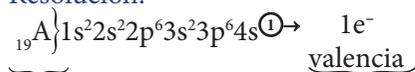


- a) IÓNICO; XY                      d) IÓNICO;  $XY_2$   
 b) COVALENTE;  $X_2Y$                       e) COVALENTE;  $X_2Y_3$   
 c) HETÁLICO;  $X_2Y_2$

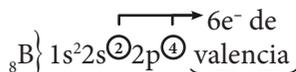
### UNMSM

5. Dados los elementos  ${}_{19}A$  y  ${}_{8}B$ , ¿qué tipo de enlace y fórmula forman?

Resolución:



Pierde  $1e^- \rightarrow A^{+1}$

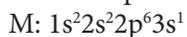
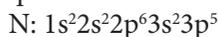


No Metal                      Gana  $2e^- \rightarrow B^{-2}$



6. Dados los elementos  ${}_{38}X$  y  ${}_{35}Y$ , ¿qué tipo de enlace y fórmula forman?

7. Determina la probable fórmula y tipo de enlace que formarán los siguientes elementos:



8. Se tiene el siguiente cuadro de electronegatividades

A	B	C	D	E	F	G
0,9	2,1	1,9	3	2,8	2	2,5

¿Cuál de los siguientes compuestos es iónico?

- I. AB                      II. AD                      III. AG

9. Se tiene el siguiente cuadro de electronegatividades.

Na	H	Cu	Cl	Br	B	S
0,9	2,1	1,9	3	2,8	2	2,5

¿Cuál de los siguientes compuestos es iónico?

- I.  $CuCl_2$                       II. NaBr                      III. HBr

10. Si el elemento X pertenece al grupo IA, excepto el H, y el elemento Y al grupo VIIA; ¿qué fórmula iónica se obtendrá? (UNMSM 2005 - II)

- a)  $XY_3$                       c)  $X_5Y$                       e)  $XY_2$   
 b) XY                      d)  $X_2Y$

11. Si el elemento M pertenece al grupo (IA) y el elemento N al grupo VIA, ¿qué fórmula iónica se obtendrá?

- a)  $M_3N$                       c) MN                      e)  $MN_2$   
 b)  $MN_3$                       d)  $M_2N$

### UNI

12. ¿Cuál de los siguientes compuestos forma enlace iónico?

- I.  $BeCl_2$                       II. HCl                      III. NaCl  
 IV. BeO                      V.  $AlCl_3$

Resolución:

Los compuestos que presentan berilio (Be) no forman enlace iónico si no enlace covalente, también, el  $AlCl_3$ . El único compuesto que presenta enlace iónico es el NaCl.

Rpta: Solo III

13. ¿Cuál de los siguientes compuestos no forma enlace iónico?

- I.  $BeCl_2$                       II.  $NH_3$                       III. KI  
 IV.  $H_2O$                       V.  $CH_4$

14. Dado los elementos  ${}_{19}A$  y  ${}_{17}B$ , ¿qué tipo de enlace forman?

15. Señala una característica del enlace iónico.

- a) Forman moléculas  
 b) Se originan por compartición de electrones.  
 c) Mantiene unido a los átomos no metálicos.  
 d) Fundido o disuelto en agua conducen la corriente eléctrica  
 e) Son solubles en  $CCl_4$