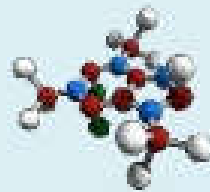


ENLACE QUÍMICO

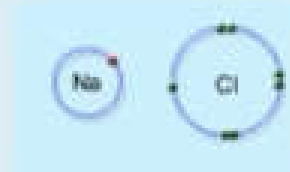
Estructuras de Lewis



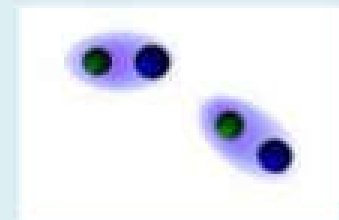
ATOMO



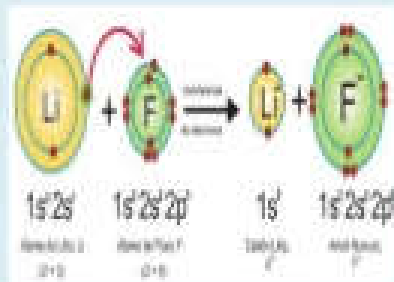
MOLECULA



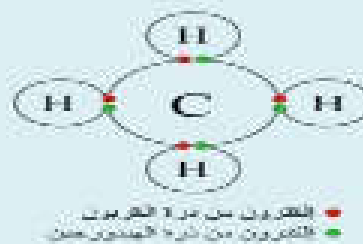
ENLACE QUIMICO



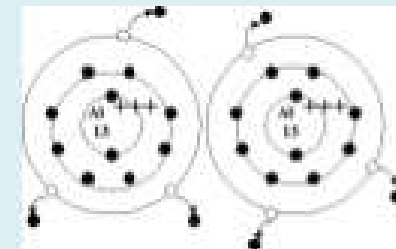
TIPOS DE ENLACES



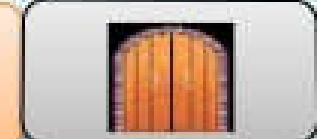
IONICO



COVALENTE



METALICO



Enlace Químico

Molécula: dos o más átomos se unen y se mantienen juntos por fuerzas de enlace.

Fórmula Química →

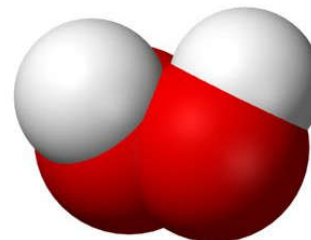
- Es la representación de los elementos que forman un compuesto y la proporción en la que se encuentran o del número de átomos que forman la molécula.

Molécula de agua oxigenada
(peróxido de hidrógeno)



2 átomos de hidrógeno

2 átomos de oxígeno





Metales
Alcalinos

Metales
Alcalinoterreos

Metaloides

Halógenos

Gases
Nobles

Alcalinoterreos										Metaloides										Halógenos									
1 1.008 H HIDRÓGENO																				2 4.0026 He HELIO									
3 6.94 Li LITIO	4 9.0122 Be BERILIO																	5 10.81 B BORO	6 12.011 C CARBONO	7 14.007 N NITRÓGENO	8 15.999 O OXÍGENO	9 18.998 F FLUOR	10 20.180 Ne NEÓN						
11 22.990 Na SODIO	12 24.305 Mg MAGNESIO																	13 26.982 Al ALUMINIO	14 28.085 Si SILICIO	15 30.974 P FOSFORO	16 32.06 S AZUFRE	17 35.45 Cl CLORO	18 39.948 Ar ARGÓN						
																		Metales de Transición											
19 39.098 K POTASIO	20 40.078 Ca CALCIO	21 44.956 Sc ESCANDIO	22 47.867 Ti TITANIO	23 50.942 V VANADIO	24 51.996 Cr CROMO	25 54.938 Mn MANGANESO	26 55.845 Fe HIERRO	27 58.933 Co COBALTO	28 58.933 Ni NÍQUEL	29 63.546 Cu COBRE	30 65.38 Zn ZINC	31 69.723 Ga GALIO	32 72.64 Ge GERMANIO	33 74.922 As ARSENIO	34 78.971 Se SELENIO	35 79.904 Br BROMO	36 83.798 Kr KRIPTÓN												
37 85.468 Rb RUBIDIO	38 87.62 Sr ESTRONCIO	39 88.906 Y ITRIO	40 91.224 Zr ZIRCONIO	41 92.906 Nb NIOBIO	42 95.95 Mo MOLEBDO	43 (98) Tc TECNICIO	44 101.07 Ru RUTENIO	45 102.91 Rh RADIO	46 106.42 Pd PALADIO	47 107.87 Ag PLATA	48 112.41 Cd CADMIO	49 114.82 In INDIO	50 118.71 Sn ESTADO	51 121.76 Sb ANTIMONIO	52 127.60 Te TELURO	53 126.91 I YODO	54 131.29 Xe XENÓN												
55 132.91 Cs CESIO	56 137.33 Ba BARIO	57-71 La-Lu Lantánidos	72 178.49 Hf HAFNIO	73 180.96 Ta TANTALO	74 183.84 W WOLFRAMO	75 186.21 Re RENO	76 186.21 Os OSMIO	77 192.22 Ir IRIDIO	78 195.08 Pt PLATINO	79 196.97 Au ORO	80 200.59 Hg MERCURIO	81 204.38 Tl TALIO	82 207.2 Pb PLOMBO	83 208.98 Bi BISMUTO	84 (209) Po POLONIO	85 (210) At ASTATO	86 (222) Rn RADÓN												
87 (223) Fr FRANCIO	88 (226) Ra RADIO	89-103 Ac-Lr Actínidos	104 (267) Rf RIFENIO	105 (268) Db DUBNIO	106 (271) Sg SEABORGIO	107 (272) Bh BOHRIO	108 (277) Hs HASIO	109 (276) Mt MEITNERIO	110 (281) Ds DARWISTADIO	111 (283) Rg ROENTGENIO	112 (285) Cn COPECINIO	113 (...) Uut UNUNTRIO	114 (287) Ufl FLEROVIO	115 (...) Uup UNPENTIO	116 (291) Ulv LIVERMORIO	117 (...) Uus UNSEPTIO	118 (...) Uuo UNOCTIO												

Metales de Transición

Lantánidos

57 138.91 La LANTANO	58 140.12 Ce CECIO	59 140.91 Pr PRASEODIMIO	60 144.24 Nd NEODIMIO	61 (145) Pm PRIMONIO	62 150.36 Sm SAMARIO	63 151.96 Eu EUROPIO	64 157.25 Gd GADOLINIO	65 158.93 Tb TERBIO	66 162.50 Dy DISPROSIO	67 164.93 Ho HOLMIO	68 167.26 Er ERBIO	69 168.93 Tm TERBIO	70 173.05 Yb YTERBIO	71 174.97 Lu LUTECIO
--------------------------------------	------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

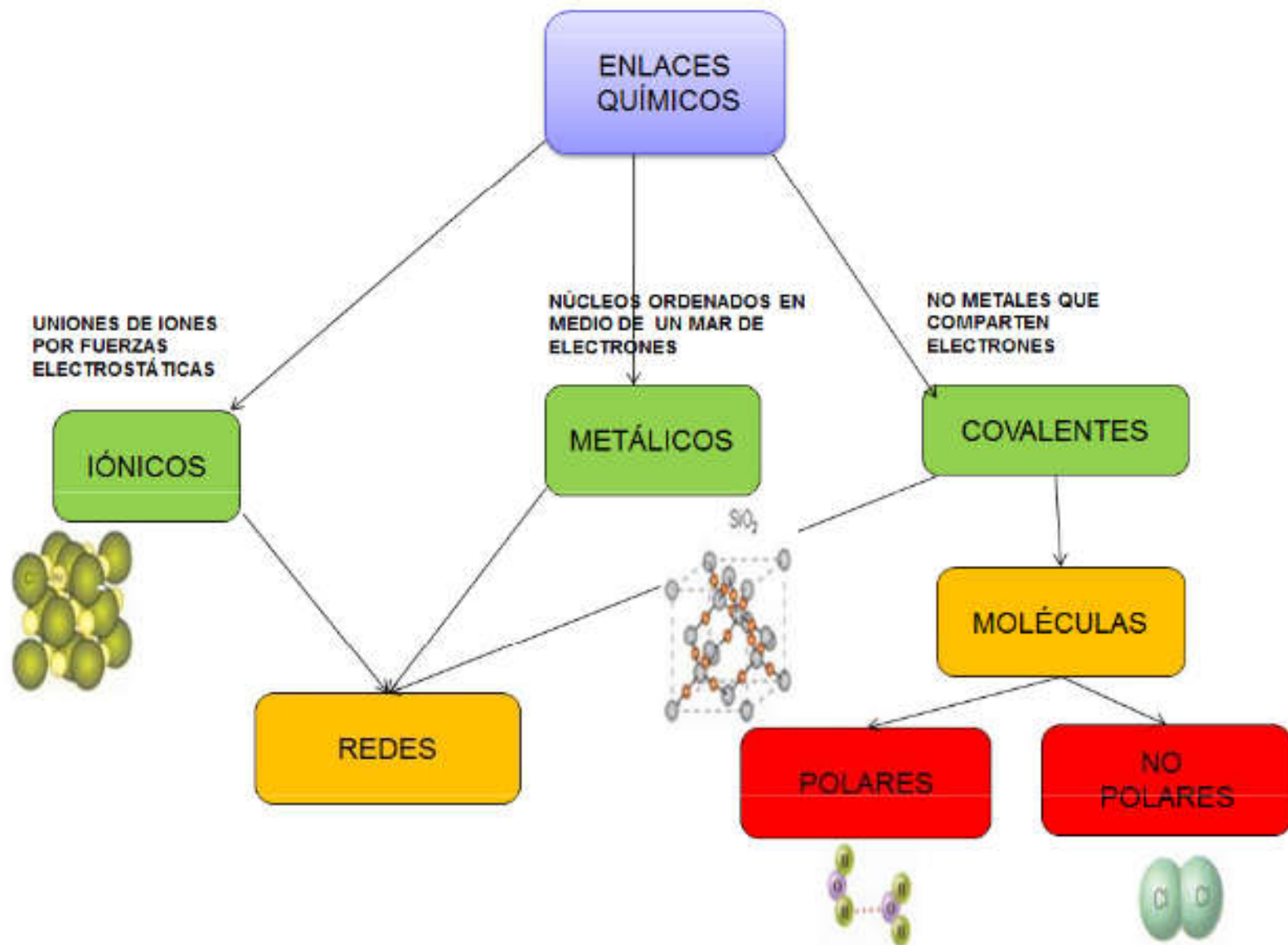
Actínidos

89 (227) Ac ACTINIO	90 227.04 Th TORIO	91 227.04 Pa PROACTINIO	92 228.03 U URANO	93 (237) Np NEPTUNIO	94 (244) Pu PLUTONIO	95 (243) Am AMERICIO	96 (247) Cm CURIO	97 (247) Bk BERKELEIO	98 (251) Cf CALIFORNIO	99 (252) Es EINSTEINIO	100 (257) Fm FERMIO	101 (258) Md MIGUELINO	102 (259) No NOBELIO	103 (262) Lr LAWRENCIO
-------------------------------------	------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	--	--	-------------------------------------	--	--------------------------------------	--

Enlace Químico

Fuerzas que mantienen unidos a los átomos en las distintas sustancias.





Enlace Químico

ENLACE QUÍMICO = interacción fuerte entre átomos mediada por los electrones de valencia

- ❶ Un grupo de átomos enlazados constituye una molécula. Las interacciones entre átomos dentro de una molécula son fuerzas de enlace químico
- ❷ Los enlaces químicos sólo se forman y se rompen en las reacciones químicas

FORMACIÓN DE UN ENLACE

- ➔ Las cargas opuestas se atraen entre sí
(atracción de Coulomb)
- ➔ Los electrones tienden a distribuirse en el espacio
(intercambio electrónico)

TIPOS DE ENLACE SEGÚN LA DIFERENCIA DE ELECTRONEGATIVIDADES

<i>Diferencia de electronegatividad</i>	<i>Tipos de enlace</i>
Igual a 0	Covalente no polar
De 0.1 a 1.7	Covalente polar
Mayor de 1.7	Iónico

La diferencia en los valores de electronegatividad determina la polaridad de un enlace.

Datos de Electronegatividad de algunos elementos

H 2.1						
Li 0.97	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.1	O 3.5	F 4.0
Na 1.0	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.7	P 2.1	S 2.4	Cl 2.8
K 0.9	Ca 1.0	Ga 1.8	Ge 2.0	As 2.2	Se 2.5	Br 2.7
Rb 0.89	Sr 1.0	In 1.5	Sn 1.72	Sb 1.82	Te 2.0	I 2.2
Cs 0.86	Ba 0.97	Tl 1.4	Pb 1.5	Bi 1.7	Po 1.8	At 1.9

Representación de los enlaces mediante símbolos de Lewis

Símbolos de Lewis:

Son una representación gráfica para comprender donde están los electrones en un átomo, colocando **los electrones de valencia** como puntos alrededor del símbolo del elemento:

IA												VIIIA					
H•												•He•					
IIA																	
Li•	•Be•											•B•	•C•	•N•	•O•	•F•	•Ne•
Na•	•Mg•											•Al•	•Si•	•P•	•S•	•Cl•	•Ar•
K•	•Ca•																
														</			

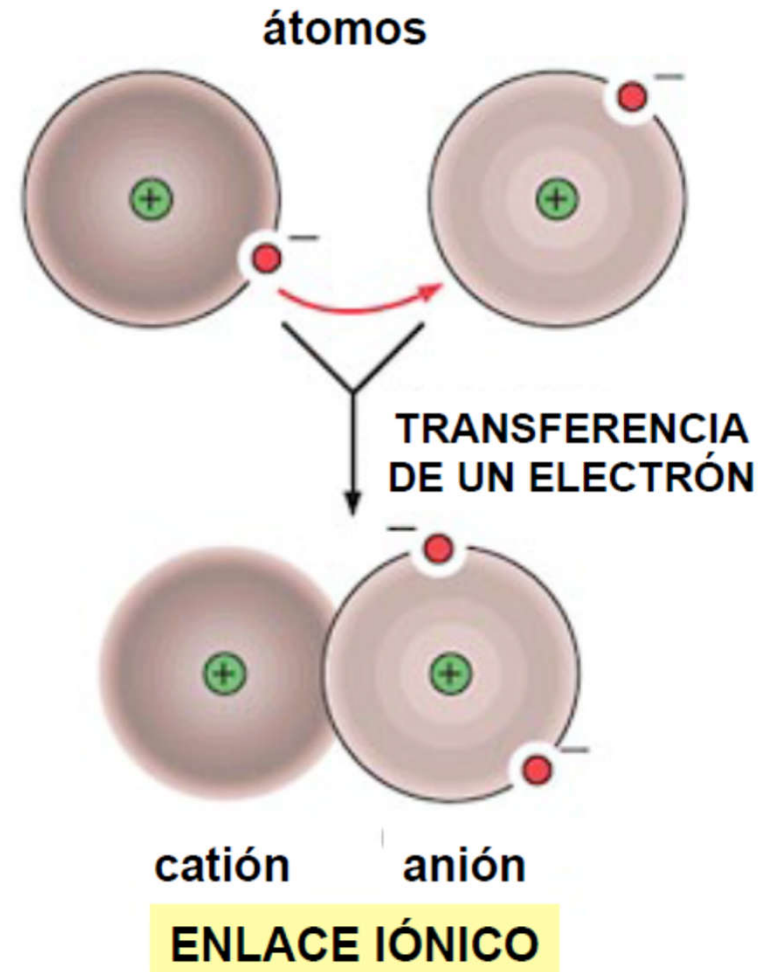
TIPOS DE ENLACE QUÍMICO

ENLACE IÓNICO

Los electrones se transfieren de un átomo a otro



ENLACE IÓNICO
(metal + no-metal)

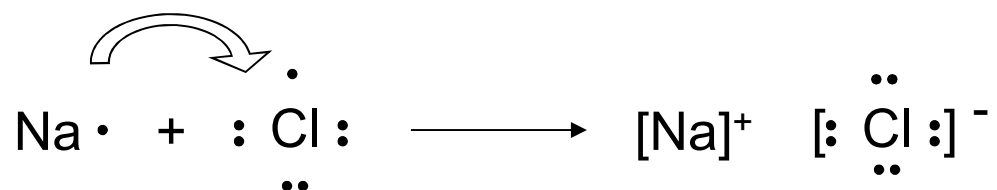


ENLACE IÓNICO

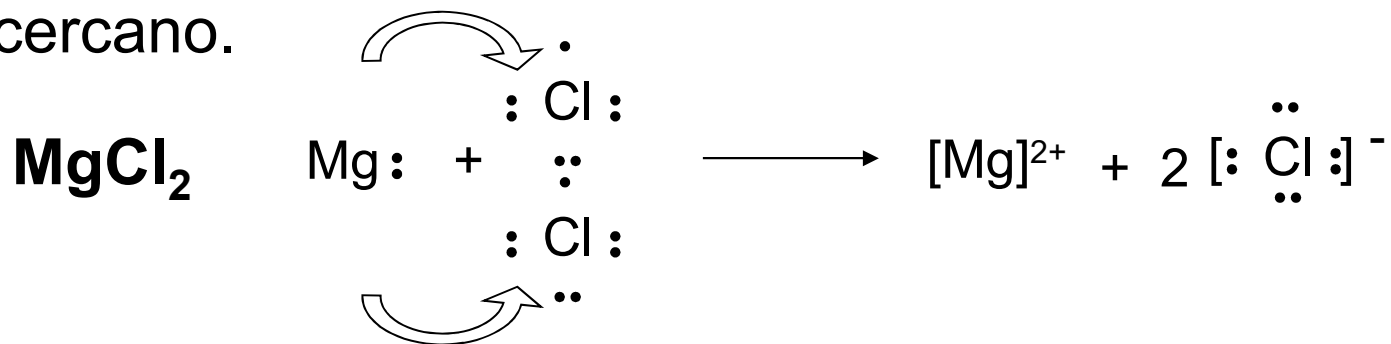
Metal (bajo PI, baja EN) + **no-metal** (alta EA, alta EN)

Δ EN grande

Transferencia de electrones **formación de iones**



- El metal cede los electrones y el no-metal los acepta.
- Ambos buscan adoptar la configuración del gas noble más cercano.



Propiedades de los compuestos iónicos

- ✓ En condiciones ambientales son sólidos cristalinos con una estructura definida.
- ✓ Poseen alta temperatura de fusión (generalmente mayores a 400 °C).
- ✓ Son solubles en solventes polares, como el agua
- ✓ En estado sólido no conducen corriente eléctrica, pero si lo hacen cuando están fundidos o disueltos en agua.
- ✓ Son sólidos duros y quebradizos.



NaCl



CaO



NaHCO₃

Teoría de Lewis

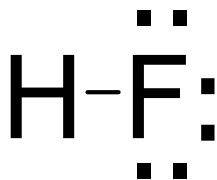
- ✓ La configuración electrónica de los gases nobles es la causa de su inercia química.
- ✓ Los átomos se combinan entre sí para adquirir dicha configuración (**regla del octeto**).
- ✓ Los electrones se transfieren o comparten con tal fin.
- ✓ Los *electrones de valencia* juegan un papel esencial.

Regla del octeto: Los átomos interaccionan modificando el número de electrones en sus niveles externos (valencia) de tal manera de adquirir la estructura electrónica del **gas noble** correspondiente.

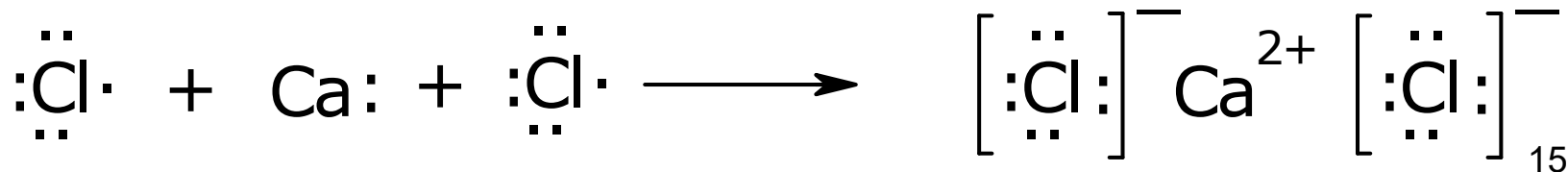
Excepto el He ($1s^2$), los **gases nobles** poseen **8 electrones** en su nivel externo, con una configuración **ns^2np^6** .

ESTRUCTURAS DE LEWIS

- **Símbolos de Lewis:** Es el símbolo del elemento (representa al núcleo y los electrones internos) y **un punto “•” por cada uno de los electrones de valencia.** Dos puntos juntos indican un par (H• , He: , Mg:).
- La estructura de Lewis contiene una línea por cada par de electrones compartidos (unión entre átomos) y los pares de electrones no compartidos (pares de puntos).



- En compuestos iónicos no hay electrones compartidos pero se cumple la regla del octeto.

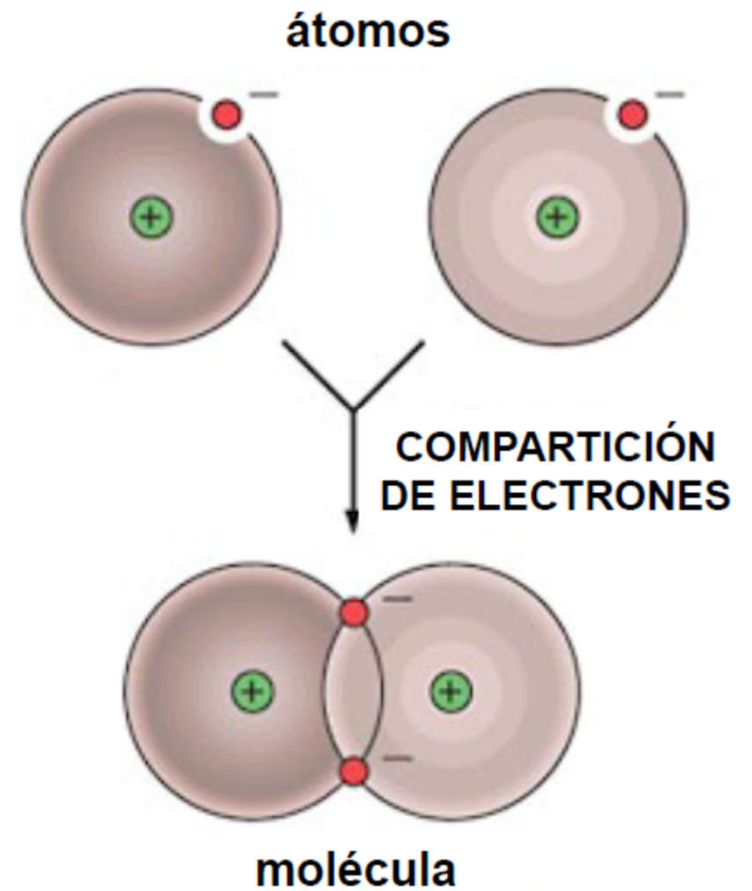


ENLACE COVALENTE

Los átomos comparten pares de electrones



ENLACE COVALENTE
(no metal + no metal)

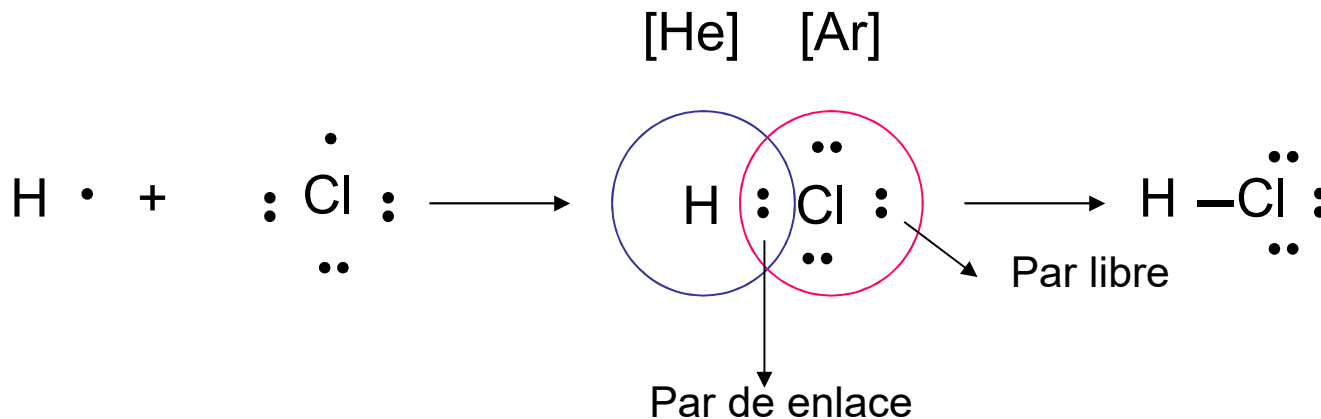


ENLACE COVALENTE

ENLACE COVALENTE

no metal + no metal (ambos con EN y PI) altos
 Δ EN pequeña (menor a 1,7)

- No hay transferencia de electrones, se comparten.
- Enlace covalente = par de electrones compartido por 2 átomos.

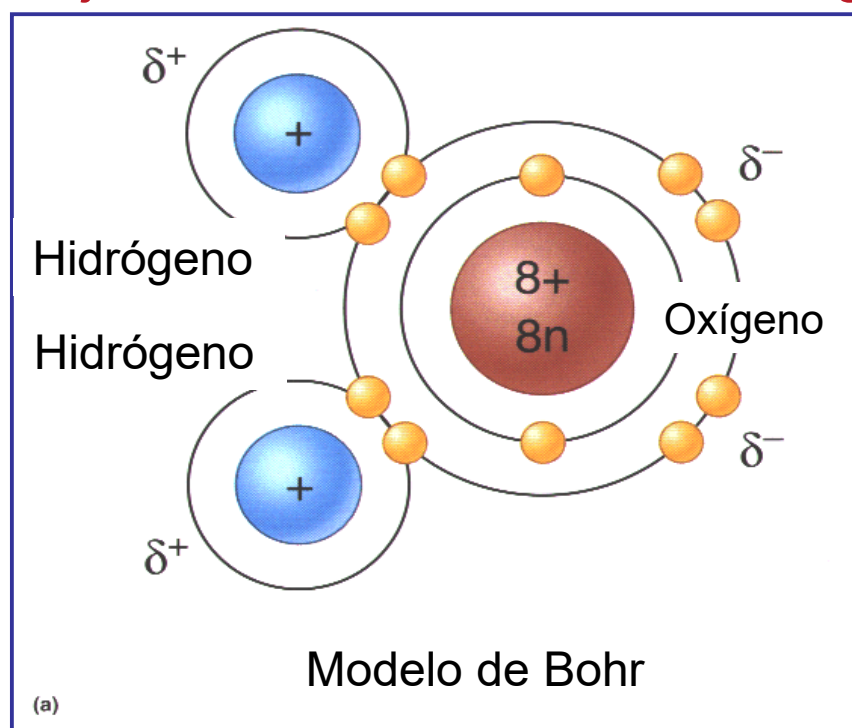


- Pueden compartirse más de un par de electrones.

ENLACE COVALENTE

En este enlace sólo participan los *electrones de valencia* (los que se encuentran alojados en la última capa).

Ej.: El enlace en la molécula de agua.

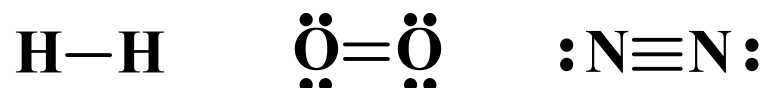


Tipos de pares de electrones:

1.- Pares de e^- compartidos entre dos átomos (representado con una línea entre los at. unidos)

- enlaces sencillos
- enlaces dobles
- enlaces triples

2.- Pares de e^- no compartidos (ó par solitario/libre)



Propiedades de los compuestos covalentes

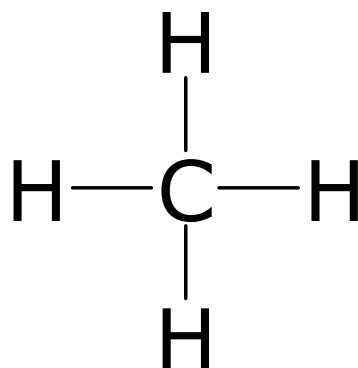
- ✓ En condiciones ambientales pueden ser sólidos, líquidos o gases.
- ✓ Generalmente tienen bajo punto de fusión y ebullición.
- ✓ Son muchos más compuestos covalentes que iónicos.
- ✓ Mayormente sus soluciones no son conductores de la electricidad.
- ✓ Constituyen moléculas que son agregados de un número definido de átomos iguales o diferentes.
- ✓ La mayoría son insolubles en disolvente polares como el agua.
- ✓ La mayoría son solubles en solventes no polares tal como el tetracloruro de carbono (CCl_4) y el hexano (C_6H_{14})

ESTRUCTURA DE LEWIS EN COMPUESTOS COVALENTES

- Los átomos tienden a adquirir estructura de gas noble compartiendo electrones (regla del octeto o doblete para el helio).
- Ej. N tiene 5 e⁻ de valencia, necesita 3 para completar octeto, el Cl tiene 7 e⁻ y necesita 1, el Ar tiene octeto completo y no comparte.
- **Valencia:** número de enlaces que un átomo es capaz de formar (H: 1, N: 5, etc).
- El **enlace covalente** se representa con una línea “—” (par de electrones compartidos). Ej. H₂ → H-H.

ESTRUCTURA DE LEWIS EN ESPECIES POLIATÓMICAS

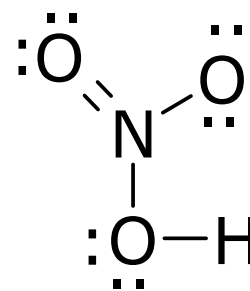
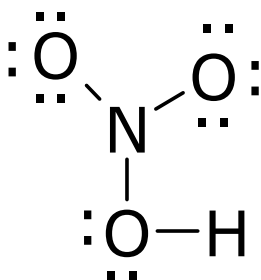
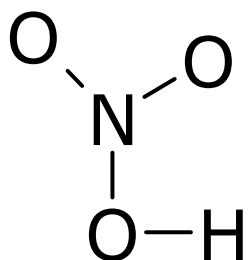
- Ej: Metano (CH_4); Se cuentan todos los **electrones de valencia** disponibles de todos los átomos: C, $4e^-$; H, $1e^-$; $8e^-$ de valencia en total.
- El C es el átomo central. Se busca que el C complete el octeto y los H el doblete.



ESTRUCTURA DE LEWIS EN ESPECIES POLIATÓMICAS

- Los átomos periféricos se colocan simétricos respecto al átomo central (**menos electronegativo**). Ej. SO_2 : OSO y **no** SOO; H_2O : HOH y **no** HHO.
 - En **oxoácidos**, los oxígenos van alrededor del elemento central y los H son siempre terminales (1 valencia) y van unidos a un oxígeno. Ej: ácido nítrico (HNO_3).
1. Se cuentan y suman los e^- de valencia: HNO_3
 $1+5+(3 \times 6)=24$
 2. Se coloca el N al centro, los O alrededor del N y el H unido a O. Se unen los átomos con una unión simple y se completan con pares libres.

ESTRUCTURA DE LEWIS EN ESPECIES POLIATÓMICAS



3. Si no se cumple el octeto, se ensaya con dobles o triples enlaces.

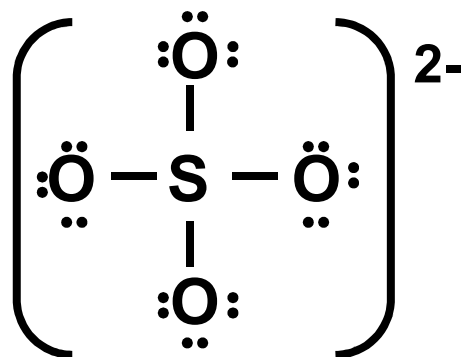
ESTRUCTURA DE LEWIS EN ESPECIES POLIATÓMICAS



$$e^- \text{ de v: } 6(\text{S}) + (4 \times 6) (\text{O}) + 2 (e^-) = 32$$

$$32 - (2 \times 4) = 24$$

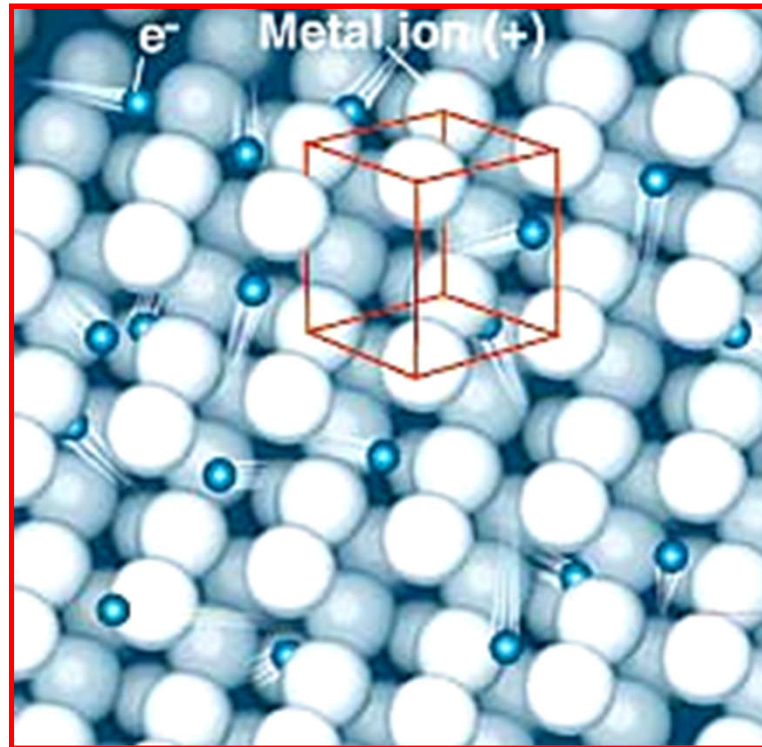
$$6 e^- \text{ por cada O: } 6 \times 4 = 24$$



Respetando el
octeto para el S

ENLACE METÁLICO

Modelo del mar de electrones: se considera al metal como un conjunto de cationes metálicos, sumergidos en un mar de electrones de valencia, los que tienen libertad de moverse por todo el cristal.



Este modelo explica la conductividad eléctrica y térmica, pero no predice correctamente los puntos de fusión.

PROPIEDADES DE LOS METALES

- Maleables y dúctiles
- Elevada conductividad térmica
- Elevada conductividad eléctrica
- Brillo
- No son quebradizos
- Altos puntos de fusión

Cr = 1857°C Ni = 1455°C Mo = 2617°C Pd = 1554°C