

ENLACES QUÍMICOS



Si observamos a nuestro alrededor, nos damos cuenta de que existe una variedad de compuestos orgánicos e inorgánicos como el azúcar, alcohol, cianuro, agua, cloruro de sodio, entre otros. Estos compuestos surgen de la combinación de dos o más elementos, pero ¿cómo es que se unen estos elementos?, ¿por qué hay compuestos en estado sólido, líquido y gaseoso?, ¿por qué el agua y el alcohol, ambos compuestos en estado líquido, tienen propiedades diferentes? En el siglo XX, científicos como Lewis y Kossel dan una explicación coherente sobre lo que sucede; afirmando que las propiedades de los compuestos dependen de los elementos que los forman, del modo en que se enlazan, es decir, del enlace químico que presentan y de cómo interactúan entre ellos. En este tema, conoceremos los factores que intervienen en la formación de enlaces químicos.

ENLACE QUÍMICO

Es la fuerza electromagnética (principalmente eléctrica) que mantiene unidos a los átomos para formar moléculas o compuestos iónicos.

Principio fundamental del enlace químico

Los enlaces químicos se forman con la finalidad de que los átomos o las moléculas adquieran un estado de menor energía, logrando así mayor estabilidad; en el caso de los átomos con un cambio en su configuración electrónica externa.

Factores que intervienen en la formación del enlace químico

1. Electrones de valencia:

Son aquellos electrones que se encuentran en el mayor nivel de la configuración electrónica (nivel externa). Estos electrones son los únicos que intervienen en la formación del enlace químico.

Para los elementos del grupo A (elementos representativos), el número de grupo indica el número de electrones de valencia.

Ejemplos:

- ❖ ¿Cuántos electrones de valencia presenta el potasio ($Z = 19$)?

Resolución:



Mayor nivel (nivel externo)

Rpta.: el potasio tiene 1 e- de valencia(está en el grupo IA).

- ❖ ¿Cuántos electrones de valencia tiene el bromo ($Z=35$)?

Resolución:



Mayor nivel (nivel externo)

Rpta.: El bromo tiene 7 electrones de valencia (está en el grupo VIIA)

2. Diagrama o notación de Lewis:

Es la representación mediante puntos o aspas de los electrones de valencia. Dichos puntos o aspas se colocan alrededor del símbolo del elemento.

Ten cuenta lo siguiente:

GRUPO	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
NOTACIÓN DE LEWIS	$\times$ Li	$\times$ Be $\times$	$\times$ B $\times$ $\times$	$\times$ C $\times$ $\times$	$\times \times$ N $\times$ $\times$	$\times \times$ O $\times$ $\times$	$\times \times$ F $\times$ $\times \times$	$\times \times$ Ne $\times$ $\times \times$

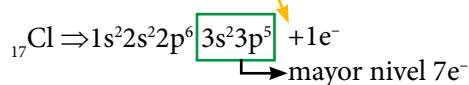
3. Regla del octeto:

Los átomos, al unirse mediante enlaces químicos, logran mayor estabilidad; según las investigaciones de Lewis al estudiar la molécula del hidrógeno (H_2), observó que cada átomo, al compartir electrones, adquiere la estructura electrónica del gas noble helio (He). Comprobó también que los demás átomos que comparten electrones en un enlace químico llegan a adquirir la estructura de los gases nobles (poseen 8 electrones de valencia).

NOTA: La regla del octeto se cumple generalmente entre elementos representativos; por lo tanto, existen excepciones a esta regla.

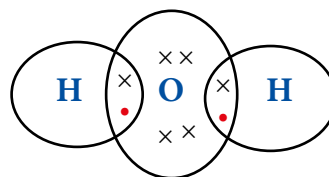
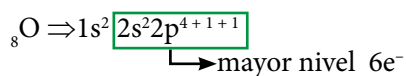
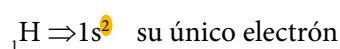
Ejemplos:

a) El enlace químico al formar el cloruro de sodio ($NaCl$)



El sodio (Na) transfiere su electrón al cloro (Cl) que tiene 7 e^- en el mayor nivel, con la finalidad de formar un compuesto estable, es decir, que tenga 8 e^- en el mayor nivel (cumple la regla del octeto).

b) El enlace químico al formar el agua (H_2O)



Observa: el oxígeno completa $8e^-$ y el hidrógeno $2e^-$, ambos alcanzan estabilidad.

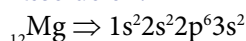
En la fórmula hay 2H, por lo tanto, cada H comparte $1e^-$, si hay 2H en la fórmula, comparte $2e^-$ más los $6e^-$ del oxígeno, completa el octeto o alcanza la configuración externa de un gas noble.

● Trabajando en Clase

Nivel I

- Determina los electrones de valencia que tiene el magnesio ($Z = 12$).

Resolución:



El mayor nivel es 3, este nivel tiene 2 electrones, por lo tanto, el magnesio tiene $2e^-$ de valencia.

- Determina los electrones de valencia que tiene el potasio ($Z = 19$).

- Indica la(s) alternativa(s) correctas:

- El calcio (Ca) se encuentra en el grupo IIA, por lo tanto, tiene $2e^-$ de valencia.

- II. Si un elemento X se encuentra en el grupo VA, su representación de Lewis es $\ddot{X} \cdot$.
- III. Si un elemento tiene $6e^-$ de valencia, se encuentra en el grupo VIIIA de la tabla periódica.

4. Realiza la notación de Lewis del elemento de fósforo ($Z = 15$)

Nivel II

5. Si el átomo de un elemento tiene de número de masa 72 y 40 neutrones, ¿cuántos electrones de valencia posee dicho átomo _____?
6. Si el átomo de un elemento tiene de número de masa 80 y 44 neutrones, determina los electrones de valencia de dicho átomo.
7. Si el elemento (E) presenta la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^1$, determina la representación de Lewis de dicho elemento.

Nivel III

8. Si un elemento se encuentra ubicado en la familia de los nitrogenoides, ¿cuántos electrones de valencia posee?
9. Si un elemento (E) se encuentra ubicado en la familia de los metales alcalinos térreos, ¿cuántos electrones de valencia posee dicho elemento E?

10. Un elemento E tiene la siguiente representación de Lewis $\cdot \ddot{E} \cdot$. ¿Cuántos electrones posee en el mayor nivel o en su capa externa?

11. Un elemento X tiene la siguiente representación de Lewis $\ddot{X} \cdot$. ¿A qué familia pertenece dicho elemento?

12. Un elemento químico presenta la siguiente representación de Lewis $\cdot \ddot{E} \cdot$ y se encuentra en el cuarto periodo. Determina su grupo y periodo.

Si el elemento tiene 5 puntos en la notación de Lewis, significa que se encuentra en el grupo VA y está en el cuarto periodo (periodo = 4).

13. Si un elemento químico presenta la siguiente representación de Lewis $\ddot{X} \cdot$ y se encuentra en el tercer periodo, determina el número atómico de dicho elemento.

14. Si un elemento tiene 3 electrones de valencia y se encuentra en el cuarto periodo, ¿cuál es el número atómico de dicho elemento?

15. Si un elemento químico tiene 8 electrones de valencia y se encuentra en el tercer periodo, ¿cuál es el número atómico de dicho elemento?

● Tarea

Nivel I

- Determina los electrones de valencia que tiene el boro ($Z = 5$).
a) 1 c) 3 e) 5
b) 2 d) 4
- Determina los electrones de valencia del elemento berilio ($Z = 4$).
a) 5 c) 3 e) 1
b) 4 d) 2
- ¿Cuántos electrones de valencia posee el elemento neón ($Z = 10$)?
a) 2 c) 6 e) 10
b) 4 d) 8
- En qué finaliza la configuración electrónica de un elemento que tiene $7e^-$ de valencia y se encuentra en el tercer periodo.
a) $2p^6$ c) $3p^4$ e) $4p^5$
b) $3p^5$ d) $3p^6$

Nivel II

- Un elemento tiene número de masa 88 y 50 neutrones, ¿cuántos electrones de valencia posee?
a) 2 c) 4 e) 6
b) 3 d) 5
- Un elemento tiene número de masa 105 y 54 neutrones, ¿cuántos electrones de valencia posee?
a) 8 c) 7 e) 5
b) 9 d) 6

- En qué finaliza la configuración electrónica de un elemento que tiene la siguiente notación de Lewis $\times \overset{\times \times}{\underset{\times \times}{E}} \times$ y se encuentra en el segundo periodo.

a) $2p^3$ c) $2p^5$ e) $2p^6$
b) $4p^4$ d) $3p^5$

- Determina el grupo y periodo de un elemento cuya representación de Lewis es $\overset{\bullet}{\underset{\times}{X}}$ y se encuentra en el quinto periodo.

a) IIIA – 5 c) III – 3 e) IIA – 5
b) IA – 5 d) IA – 3

Nivel III

- Determina el grupo y periodo de un elemento cuya representación de Lewis es $\times \overset{\times}{\underset{\times}{E}} \times$ y se encuentra en el tercer periodo.

a) IIA – 3 c) IVA – 5 e) IV – 3
b) IA – 3 d) IIA – 2

- Si la configuración electrónica de un elemento termina en $5s^2$, indica la cantidad de electrones de valencia que posee.

a) 2 c) 4 e) 1
b) 5 d) 7

Enlaces iónicos



La sal es un compuesto químico que consumimos a diario; su nombre científico es cloruro de sodio (NaCl). Por su estructura química notamos que está formado por un átomo de sodio y un átomo de cloro; pero, ¿cuál es la razón por la que se han unido estos átomos? ¿Cuáles son sus propiedades? ¿Cómo se llama la fuerza que une estos átomos?

En el tema de hoy conoceremos la formación y características de los enlaces iónicos, que son la fuerza que mantiene unidos a los átomos que forman la sal.

Enlaces interatómicos

Los enlaces que se producen entre átomos se clasifican así:

1. Enlace iónico o electrovalente
2. Enlace covalente
3. Enlace metálico



Walther Kossel

Enlaces iónicos



Son llamados también enlaces electrovalentes. Presentan una fuerza electrostática de atracción entre un catión y un anión que se forman por la transferencia de electrones

de valencia. Esta fuerza es de gran intensidad, debido a las cargas opuestas de los iones.

Generalmente, el enlace iónico se da por la interacción de un átomo metálico con otro no metálico

1. Fundamento del enlace iónico

Transferencia de electrones

El metal, tiende a perder electrones hacia el no metal, cuya tendencia es ganar electrones, generando así la fuerza electrostática.

En 1916, el alemán Walther Kossel expuso que en las reacciones químicas ocurren pérdida y ganancia de electrones por parte de los átomos, por ello estos adquieren la configuración electrónica de un gas noble. Esta información corresponde a los enlaces iónicos; por lo tanto a los compuestos iónicos.

2. Características de los enlaces iónicos



- a) Mayormente se efectúan entre un elemento metálico y otro no metálico como son los elementos del grupo IA (metales alcalinos) y los del grupo IIA (metales alcalinos térreos), con los no metales del grupo VIIA (halógenos) y los del grupo VIA (anfígenos)

- b) En compuestos binarios (formados solo por dos elementos), la diferencia de electronegatividad (ΔEN) es mayor o igual a 1,7.

$$\Delta EN \geq 1,7$$

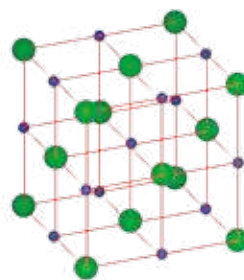
Nota:

Electronegatividad es la fuerza que tienen los átomos para atraer electrones.

3. Propiedades de los compuestos iónicos

- a) A temperatura ambiente son sólidos, se presentan en la naturaleza formando cristales, no poseen moléculas, siendo su representación las Nivel IIIidades fórmula.

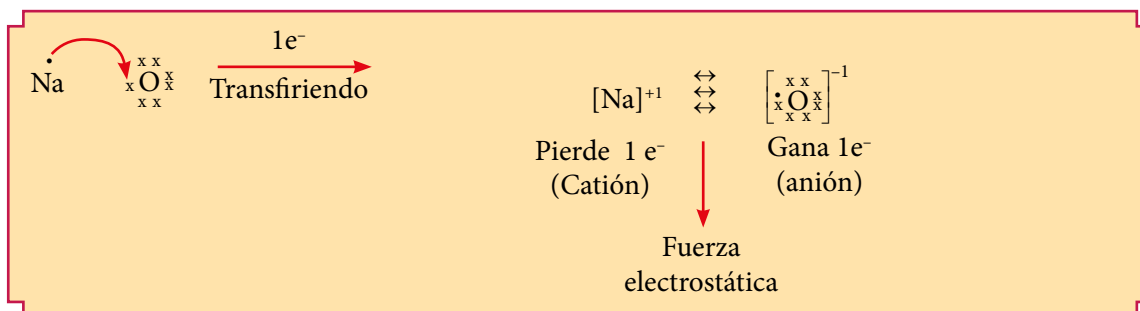
- b) Poseen alto punto de fusión, es decir, se derriten a altas temperaturas (mayores a 400 °C)
- c) Son solubles en agua y otros solventes polares.
- d) Los compuestos iónicos en estado sólido no conducen la electronegatividad, pero al disolverse en agua son buenos conductores.
- e) Generalmente se consideran compuestos iónicos a las sales, hidróxidos, óxidos e hidruros metálicos, aunque hay algunas excepciones.



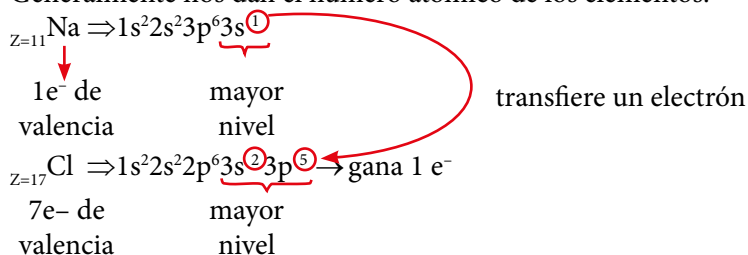
4. Estructura de los compuestos iónicos

- ❖ Cloruro de sodio, cuya Nivel IIIidad fórmula es NaCl.

- El sodio (Na) se encuentra en el grupo IA.
- El cloro (Cl) se encuentra en el grupo VIIA.

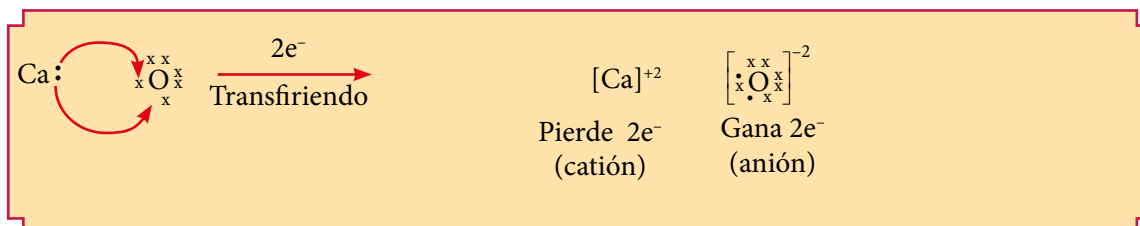


Generalmente nos dan el número atómico de los elementos.

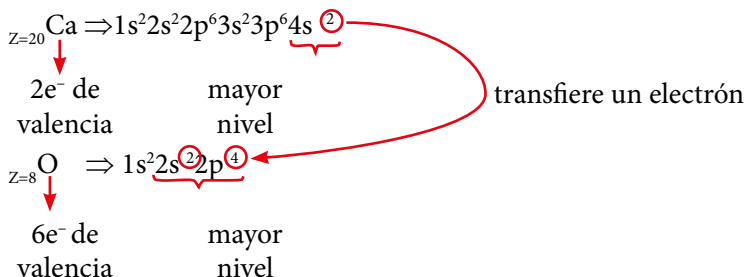


- ❖ Óxido de calcio, cuya Nivel IIIidad fórmula es CaO

- El calcio (Ca) se encuentra en el grupo IIA.
- El oxígeno (O) se encuentra en el grupo VIA



Generalmente nos dan el número atómico de los elementos.



Nota:

Se observa la transferencia de electrones del átomo metálico hacia el átomo no metálico. También cumplen la regla del octeto, adquiriendo cada átomo la configuración electrónica de un gas noble.

5. Electronegatividades de los principales elementos químicos

METALES	Na	K	Mg	Ca	Al	Sn
ELECTRONEGATIVIDAD	0,9	0,8	1,2	1,0	1,5	1,8

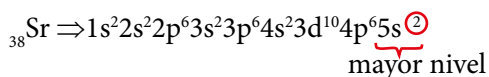
NO METALES	O	S	Cl	P	Br	F
ELECTRONEGATIVIDAD	3,5	2,5	3,0	2,1	2,8	4,0

● Trabajando en Clase

Nivel I

- ¿Qué carga tiene el ion del elemento estroncio (Sr), cuyo número atómico es 38?

Resolución:



En el mayor nivel tiene $2e^-$, por lo tanto pierde los $2e^-$ formando un catión divalente.

Rpta.: Sr^{+2}

Catión divalente de estroncio

- ¿Qué carga tiene el ion del elemento azufre (S), cuyo número atómico es 16?

- Es una característica de los compuestos iónicos.
 - Están formados por 2 no metales.
 - En solución acuosa son malos conductores de la corriente eléctrica.
 - Poseen alto punto de fusión.

- Señala un compuesto con las siguientes características: sólido, cristalino, soluble en agua, alto punto de fusión.

- H_2O
- N_2O_5
- NaCl

Nivel II

- ¿Cuál es la probable Nivel III dad fórmula del compuesto que se forma con el magnesio que tiene $2e^-$ de valencia y el azufre que posee $6e^-$ de valencia?

- ¿Cuál es la probable Nivel III dad formula del compuesto que se forma con el potasio, que tiene $1e^-$ de valencia y el bromo, que posee $7e^-$ de valencia?

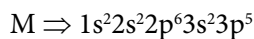
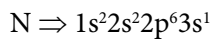
- ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta enlace iónico?

- Agua (H_2O)
- Dióxido de carbono (CO_2)
- Cloruro de sodio (NaCl)

- ¿Qué Nivel III dad fórmula presenta el compuesto formado por los elementos A, cuyo número atómico es 20 ($Z = 20$) y B, cuyo número atómico es 17 ($Z = 17$)?

9. ¿Qué Nivel III de fórmula presenta el compuesto formado por los elementos X, cuyo número atómico es 12 ($Z = 12$) e Y cuyo número atómico es ($Z = 8$)?

10. ¿Cuántos electrones transferidos hay al Nivel III entre los siguientes elementos?



11. Si el elemento X pertenece al grupo IA, y el elemento Y forma parte del grupo VIIA, ¿cuál es la probable Nivel III de fórmula que se obtiene?

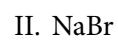
12. ¿Qué tipo de enlace se producirá entre un elemento $X \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$ y un elemento $Y \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$?

Nivel III

13. ¿Qué tipo de enlace se producirá entre un elemento $A \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ y un elemento $B \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$?

14. Determina la ΔEN (diferencia de electronegatividad) del bromuro de sodio (NaBr).

15. Según la diferencia de electronegatividad (ΔEN), ¿qué compuesto es iónico?



Dato:

ELEMENTO	H	O	Br	Cl	Na
EN	2,1	3,5	2,8	3,0	0,9

• Tarea

Nivel I

- ¿Qué carga tiene el ion del elemento flúor, cuyo número atómico es 9?
a) F^{-2} c) Fe^{+1} e) F^{-1}
b) F^{+2} d) Fe^{-2}
- ¿Qué carga tiene el ion del elemento magnesio, cuyo número atómico es 12?
a) Mg^{+2} c) Mn^{+3} e) Mg^{-1}
b) Mg^{-2} d) Mg^{+1}
- Señala las sustancias iónicas:
I. CH_4
II. $NaCl$
III. CaO
a) Solo I c) Solo III e) II y III
b) Solo II d) I y II
- Señala el compuesto que presenta elevado punto de fusión.
a) NH_3 c) H_2O e) CH_4
b) $NaCl$ d) CO_2

Nivel II

- ¿Cuál es la probable Nivel III fórmula que se forma con el Mg ($2e^-$ de valencia) y el oxígeno ($6e^-$ de valencia)?
a) MgO c) Mg_2O e) Mg_3O_2
b) MgO_2 d) Mg_2O_3

- ¿Cuál es la probable Nivel III fórmula que se forma con el litio (grupo IA) y el cloro (grupo VIIIA)?

a) Li_2Cl c) $LiCl_3$ e) Li_3Cl
b) $LiCl_2$ d) $LiCl$

- Se combinan los elementos químicos A ($Z = 11$) y B ($Z = 16$). Determina la fórmula y el tipo de compuesto formado.

a) AB c) A_2B e) A_3B_2
b) AB_2 d) A_2B_3

- ¿Qué tipo de enlace se produce entre un elemento $X \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ y un elemento $Y \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$?

a) Enlace iónico
b) Enlace metálico
c) Enlace covalente
d) Enlace covalente apolar
e) Enlace puente hidrógeno

Nivel III

- ¿Qué compuesto presenta enlace iónico?

a) CO_2 c) MgO e) H_2O
b) CH_4 d) NH_3

- ¿Cuál es la diferencia de electronegatividad del cloruro de sodio ($NaCl$)?

$EN(Cl) = 3,0$ $EN(Na) = 0,9$
a) 3,9 c) 2,2 e) 2,1
b) 2,8 d) 1,1

Enlaces covalente



El azúcar es un compuesto químico que forma parte de nuestra alimentación diaria, su nombre científico es sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), y conocemos algunas de sus cualidades, ya que la empleamos con frecuencia. Por ejemplo, si calentamos el azúcar, esta se derrite con facilidad; ¿cuál es la razón?, ¿qué tipo de enlace químico presenta esta sustancia formada por carbono, hidrógeno, y oxígeno? Esta y otras preguntas se resolverán en este tema.



1. Enlace covalente

Se produce entre átomos neutros, generalmente no metálicos, los cuales se mantienen Nivel IIIidos por compartición de electrones. En 1923 Lewis plantea su teoría de enlace químico por pares de electrones y anuncia que el octeto se logra por medio de compartición de electrones.



2. Fundamento de enlace covalente

Compartición de electrones

Los átomos no metálicos aportan electrones de orbitales semillenos, con la finalidad de formar orbitales llenos, que luego van a ser compartidos por ambos, produciendo la atracción electromagnética.

3. Tipos de enlace covalente

Se clasifican teniendo en cuenta lo siguiente:

A. De acuerdo con la polaridad del enlace:

a) Enlace covalente apolar



Llamado también enlace covalente puro, debido a que se presenta cuando se unen átomos idénticos o de igual electronegatividad (átomos de un mismo elemento). Se cumple que la diferencia de electronegatividad es cero:

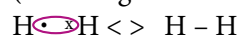
$$\Delta EN = 0$$

Ejemplo:

H_2 ; Cl_2 ; O_2 ; O_3 ; N_2 ; etc

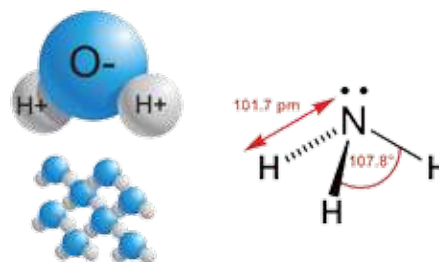
Hidrógeno molecular (H_2)

(El hidrógeno tiene $1e^-$ de valencia)



$$\Delta EN = 0$$

b) Enlace covalente polar

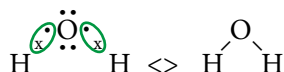


Llamado también heteropolar, debido que la compartición de pares de electrones no es equitativa, es decir, uno de los

átomos es más electronegativo que el otro (atrae con mayor fuerza a los electrones). Se presenta en átomos de elementos diferentes, por lo que la diferencia de electronegatividad es mayor a cero pero menor que 1,7.

$$0 < \Delta EN < 1,7$$

Ejemplos: H_2O ; HCl ; CO_2 ; NH_3 ; CH_4 ; etc.
Agua (H_2O)



EN del (O) = 3,5

EN del (H) = 2,1

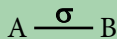
$\Delta EN = 3,5 - 2,1 = 1,4$

$$\Delta EN = 1,4$$

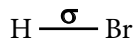
B. De acuerdo con el número de pares de electrones compartidos

a) Enlace simple

Comparte un par de electrones enlazantes entre dos átomos. Considerado también como enlace sigma (σ).



Ejemplo:

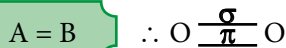


b) Enlace múltiple

Comparte dos o más pares de electrones enlazantes entre dos átomos.

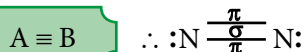
* Enlace doble:

Comparte 2 pares de e⁻ enlazantes, 1 enlace tipo sigma (σ) y 1 enlace tipo pi (π)



* Enlace triple:

Comparte 3 pares de e⁻ enlazantes, 1 enlace sigma (σ) y 2 enlaces tipo pi (π)



4. Propiedades de los compuestos covalentes

a) A temperatura ambiente se les puede encontrar cómo sólidos (sacarosa), líquidos (agua), o gases (CO_2) constituidos por moléculas.

- b) Poseen bajo punto de fusión
- c) La mayoría de sus líquidos son insolubles en agua pero sí son solubles en otros solventes como la bencina.
- d) Generalmente son malos conductores eléctricos en cualquier estado físico.
- e) Generalmente se consideran compuestos covalentes a los ácidos, óxidos ácidos, hidruros no metálicos, compuestos orgánicos, aunque existen algunas excepciones.

5. Estructura de los compuestos covalentes

Se produce por compartición de electrones con fines prácticos; para desarrollar la estructura Lewis de las moléculas se debe tener en cuenta:

- ❖ Disponer a los átomos lo más simétricamente posible, colocando en el centro al átomo que pueda formar mayor número de enlaces, de tal forma que los átomos más externos sean los que solo formen un enlace (generalmente el hidrógeno).
- ❖ Nivel IIIr los átomos de afuera hacia adentro, de acuerdo con los enlaces que puedan formar.

• Recuerda

El hidrógeno alcanza 2e⁻ y los otros no metales 8 electrones.

Ejemplos:

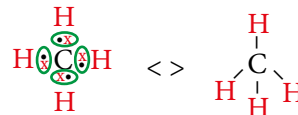
❖ Metano (CH_4)

La molécula indica:

Un átomo de C (4e⁻ de valencia) $\rightarrow \cdot \dot{C} \cdot$

Cuatro átomos de H (1e⁻ de valencia) $\rightarrow 4H^{\times}$

Según Lewis:



Conclusión:

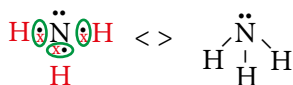
En la molécula del metano hay:

- Cuatro enlaces simples o sigma
- Ningún par solitario

❖ Amoníaco (NH_3)

La molécula indica:

Un átomo de N ($5e^-$ de valencia) $\rightarrow \cdot\ddot{N}\cdot$
Tres átomos de H ($1e^-$ de valencia) $\rightarrow 3H^\times$
Según Lewis:



Conclusión:

En la molécula de amoníaco hay:

- Tres enlaces simples o sigma
- Un par de electrones solitarios o no enlazantes

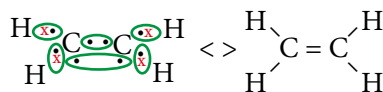
❖ Etileno o eteno (C_2H_4)

La molécula indica:

2 átomos de C ($4e^-$ de valencia) $\rightarrow 2\cdot\ddot{C}\cdot$

4 átomos de H ($1e^-$ de valencia) $\rightarrow 4H^\times$

Según Lewis:

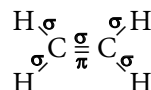


Conclusión:

En la molécula de etileno hay:

- Cuatro enlaces simples o sigmas
- Un enlace doble o múltiple en el que hay un enlace sigma y un enlace simple pi

Visualizando los enlaces sigmas y pi en C_2H_4 .



- En total: $\sigma = 5$ y $\pi = 1$

• Trabajando en Clase

Nivel I

1. Indica qué compuestos presentan enlace covalente apolar.

- ❖ H_2O
- ❖ O_2
- ❖ NH_3
- ❖ $NaCl$
- ❖ CH_4
- ❖ H_2

Resolución:

Es covalente apolar: generalmente cuando está formado por no metales iguales. Analizemos cada sustancia:

❖ $\begin{array}{c} \text{H}_2 \quad \text{O} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ covalente polar
No metal No metal

(No metales diferentes H y O)

❖ O_2 covalente apolar

(No metales iguales O y O)

❖ $\begin{array}{c} \text{N} \quad \text{H}_3 \\ | \quad | \\ \text{N} \quad \text{H} \end{array}$ Covalente polar
No metal No metal

(No metales diferentes N y H)

❖ $\begin{array}{c} \text{Na} \quad \text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{Na} \quad \text{Cl} \end{array}$ enlace iónico
metal No metal

(metal y no metal)

❖ $\begin{array}{c} \text{C} \quad \text{H}_4 \\ | \quad | \\ \text{C} \quad \text{H} \end{array}$ covalente polar

No metal No metal

(No metales diferentes C y H)

❖ H_2 covalente apolar

No metales iguales (H y H)

Rpta.: Las sustancias que presentan enlace covalente apolar son el O_2 y H_2 .

2. Indica qué sustancias presentan enlace covalente polar.

- ❖ Na_2O
- ❖ CO_2
- ❖ $NaCl$
- ❖ HCl
- ❖ O_3
- ❖ H_2O

3. Indica las propiedades de los compuestos covalentes.

- Están formados por no metales.
- Son malos conductores eléctricos.
- Tienen alto punto de fusión.

4. ¿Qué compuesto covalente presenta en su molécula dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno?

Nivel II

5. Determina el tipo de enlace y los pares de electrones libres o solitarios que presenta el ácido bromhídrico (HBr).

6. Determina el tipo de enlace y los pares de electrones libres que presenta el oxígeno molecular (O_2)
Dato: el oxígeno tiene $6 e^-$ de valencia.

7. ¿Cuál es la fórmula del compuesto covalente que presenta en su molécula un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno?

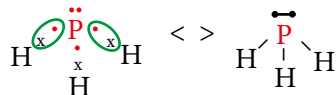
8. Escribe V o F respecto al enlace covalente.

- I. Se forman por compartición de electrones de valencia entre dos átomos. ()
- II. Generalmente se presenta entre dos elementos no metálicos. ()
- III. Es polar si la diferencia de electronegatividad de los átomos está entre 2 y 4. ()

9. Escribe V o F respecto al enlace covalente.

- I. El agua presenta enlace covalente polar. ()
- II. El ozono (O_3) presenta enlace covalente apolar. ()
- III. La molécula de dióxidos de azufre está conformada por 1 átomo de azufre y 2 átomos de oxígeno. ()

10. ¿Cuántos enlaces sigma presenta la fosfina (PH_3) en la siguiente estructura de Lewis?

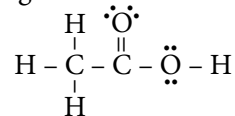


11. Determina la diferencia de electronegatividad (ΔEN) del agua (H_2O)

$EN(H)=2,1$

$EN(O)=3,5$

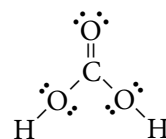
12. El ácido acético CH_3COOH es un ácido orgánico que tiene la siguiente estructura de Lewis:



Indica la cantidad de enlaces sigma, pi y pares de electrones libres que posee la molécula.

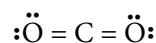
Nivel III

13. El ácido carbónico H_2CO_3 tiene la siguiente estructura de Lewis:

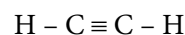


Indica la cantidad de enlaces sigma y pi

14. Escribe la fórmula del compuesto covalente que tiene la siguiente estructura Lewis.



15. Escribe la fórmula del compuesto covalente que tiene la siguiente estructura Lewis:



• Tarea

Nivel I

- Indica la sustancia que presenta enlace covalente apolar.
a) CH_4 c) NaCl e) NH_3
b) Cl_2 d) H_2O
- ¿Qué sustancia presenta enlace covalente polar?
a) H_2 c) MgO e) H_2O
b) Na_2O d) S_8
- Determina la diferencia de electronegatividad (ΔEN) del metano (CH_4)
 $\text{EN}(\text{C}) = 2,5$ $\text{EN}(\text{H}) = 2,1$
a) 5,9 c) 0,4 e) 2,9
b) 2,5 d) 1,4
- ¿Qué compuesto tiene bajo punto de fusión y es mal conductor de la corriente eléctrica?
a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{11}$ c) NaCl e) Na_2S
b) MgO d) Na_2O

Nivel II

- Determina el tipo de enlace y los pares de electrones libres que presenta el ácido sulfídrico (H_2S).

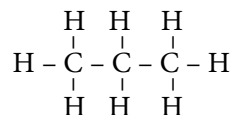


- Covalente apolar – 1
 - Iónico – 2
 - Covalente apolar – 3
 - Covalente polar – 2
 - Covalente polar – 4
- Determina el tipo de enlace y los pares de electrones libres que presenta el cloro molecular (Cl_2).
Dato: el cloro tiene $7e^-$ de valencia.
a) Covalente polar – 1
b) Covalente apolar – 6
c) Iónico – 5
d) Covalente polar – 5
e) Covalente apolar – 3

- ¿Cuál es el nombre del compuesto covalente que presenta en su molécula un átomo de carbono y cuatro átomos de hidrógeno?

- Metano (CH_4)
- Etano (C_2H_6)
- Amoniac (NH_3)
- Dióxido de carbono (CO_2)
- Propano (C_3H_8)

- El propano (C_3H_8) tiene la siguiente estructura de Lewis:

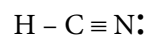


Indica la cantidad de enlaces sigma que posee.

- 8
- 9
- 10
- 11

Nivel III

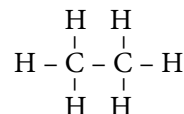
- El ácido cianhídrico (HCN) tiene la siguiente estructura de Lewis:



Indica la cantidad de enlaces sigma y pi que posee.

- 1 y 3
- 3 y 1
- 1 y 1
- 4 y 1
- 2 y 2

- Escribe la fórmula del compuesto covalente que tiene la siguiente estructura de Lewis.



- CH
- C_2H_6
- CH_4
- CH_8
- C_2H_2