



# Materiales Educativos GRATIS

## QUIMICA

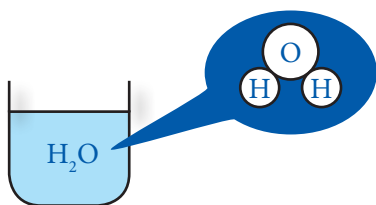
## QUINTO

# ENLACES QUÍMICOS

### ENLACES QUÍMICOS

#### Marco teórico:

Cuando observamos un vaso con agua no nos percatamos de que en el interior esta sustancia está formada por miles de trillones de moléculas. ¿Cómo se formaron estas moléculas y como estas moléculas unidas originan el estado líquido del agua?



La forma en que los átomos se enlazan ejerce un efecto profundo sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias.

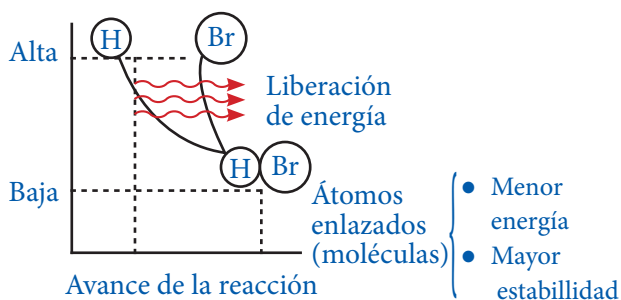
El enlace químico es la fuerza, de naturaleza electromagnética o eléctrica, que mantiene unidos a los átomos para formar moléculas; o a los iones, formando solidos iónicos o arreglos metálicos.

#### Ejemplo:

Formación del HBr, al reaccionar átomos de H y Br.



- ❖ átomos libres
- ❖ mayor energía
- ❖ menor estabilidad
- ❖ átomos enlazados
- ❖ menor energía
- ❖ mayor estabilidad



Un enlace químico se forma cuando dos o más átomos se enlazan fuertemente, por interacción de sus electrones de valencia, cada uno en la búsqueda de mayor estabilidad química (proceso exotérico).

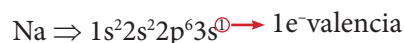
#### Propiedades generales:

- Son fuerzas de naturaleza eléctrica o electromagnética.
- Intervienen los electrones más externos o de valencia.
- La electronegatividad influye en el comportamiento de los átomos.
- Los átomos conservan su identidad porque la estructura de sus núcleos no se alteran. Aunque generan sustancias con propiedades diferentes.
- Los átomos adquieren un estado energético más estable, debido a que disminuye su energía.

#### A. Electrones de valencia:

Son electrones que se encuentran ubicados en la última capa o nivel de energía de los elementos representativos.

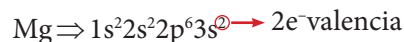
##### Ejemplo:



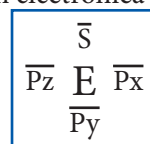
#### B. Notación (diagrama) de Lewis:

Es la representación mediante puntos o aspas (o, x) de los electrones de valencia.

##### Ejemplo:



La notación de Lewis se escribe respetando la condición de los electrones de valencia de un átomo, es decir, si están libres o apareados. Se respeta la configuración electrónica antes de enlazarse.



Notación de Lewis de elementos representando la condición de los electrones de valencia de un átomo, es decir, si están libres o apareados

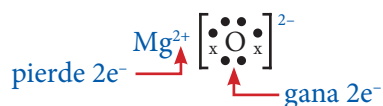
GRUPO C.E.	IA(1A) ms1	IIA(2A) ms2	IIIA(3A) ms2np1	IVA(4A) ns2np2	VA(5A) ns2np3	VI(6A) ns2np4	VIIA(7A) ns2np5	VIIIA(8A) ns2np6
PERIODO 1	H							
PERIODO 2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
PERIODO 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

### C. Regla del octeto:

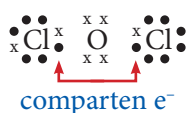
Fue formulada por Gilbert Newton Lewis (1875 – 1946), es un criterio genérico que establece que los átomos adquieren estabilidad química al completar ocho electrones en su nivel más extremo (semejante en la configuración electrónica a la de un gas noble). Excepto el Helio que tiene solo 2 electrones.

Ejemplo:

Óxido de Magnesio: MgO



Monóxido de Diclora: Cl<sub>2</sub>O

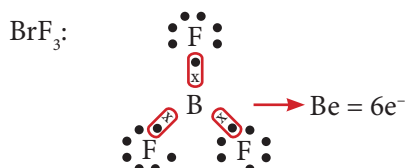


Cada átomo en la estructura anterior cumplen con la regla de octeto, ganando, perdiendo o compartiendo electrones.

### C.1. Octeto incompleto:

La excepción más notable es la del hidrógeno que forma el dueto (Helio), el Berilio de grupo IIA, Boro y Aluminio del grupo IIIA.

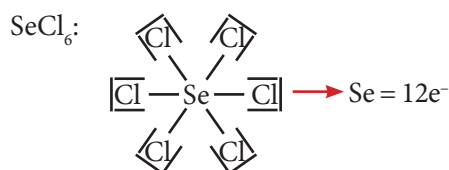
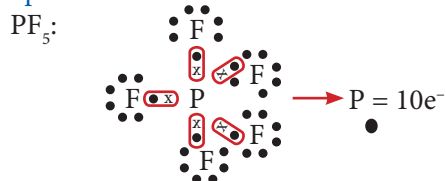
Ejemplo:



### C.2. Octeto expandido:

Se produce en átomos que contienen más de ocho electrones externos al constituir el enlace.

Ejemplo:



## CLASIFICACIÓN DE LOS ENLACES QUÍMICOS

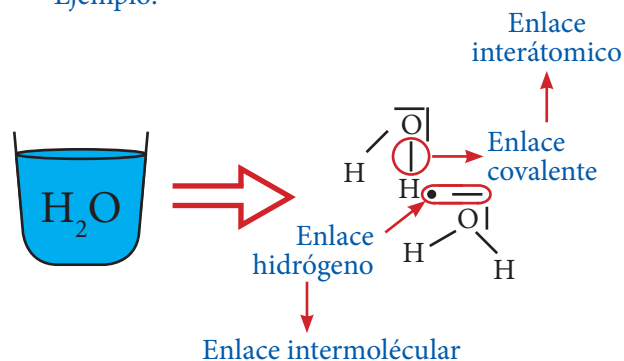
Interatómicos

- Iónico (Electrovalente)
- Covalente
- Metálico

Intermoleculares

- Interacción dipolo – dipolo
- Enlace de Hidrógeno
- Fuerza de Dispersión o de London

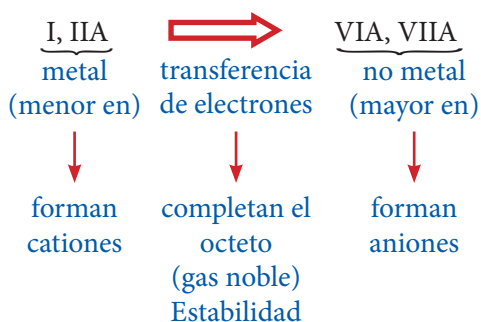
Ejemplo:



## Enlace iónico (electrovalente)

Es una fuerza química producida por la atracción electrostática de catones y aniones que trae como consecuencia la formación de redes iónicas.

El catión generalmente es de un metal y el anión es de un no metal.



Excepto:

(H), (Be), Al y O  $\rightarrow$  forman enlace iónico



### Ejemplo 1:



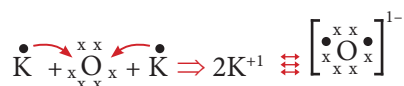
Luego:



### Ejemplo 2:



Luego:



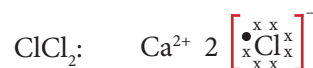
### Propiedades de los compuestos iónicos:

- ▶ En condiciones ambientales son sólidos cristalinos
- ▶ Poseen alto punto de fusión y ebullición
- ▶ Son sólidos duros y quebradizos
- ▶ Son buenos conductores de la electricidad fundido o en solución acuosa
- ▶ Forma redes cristalinas
- ▶ La diferencia de electronegatividad es:  $AEN \geq 1,7$

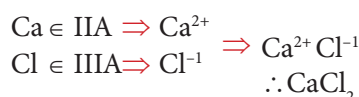
### Pasos para realizar la estructura de Lewis:

- 1.- El compuesto se separa en iones.
- 2.- Primero se escribe el ión positivo con su carga correspondiente en la parte superior derecha, y a su lado, el ión negativo entre corchetes indicando su octeto de electrones y fuera del corchete la carga negativa en la parte superior derecha.

Ejemplo:



Otra forma:



## Sabías que

Premio nobel química 2013 Arieh Warshell (Israel – EUA) Michael Levitt y Martín karplus por el desarrollo de “modelos multiescala de complejos sistemas químicos”

## Trabajando en clase

1. ¿Cuántos electrones de valencia tiene el azufre ( $Z = 16$ )?

- a) 2                      b) 4                      c) 6  
d) 8                      e) 1

**Resolución:**

Haciendo la configuración electrónica del azufre:



2. ¿Cuántos electrones de valencia tiene el bromo ( $Z = 35$ )?

- a) 1                      b) 3                      c) 5  
d) 7                      e) 8

3. Indica la notación Lewis de un elemento E cuyo  $Z = 14$

- a)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{X} \cdot$       b)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{X} \cdot$       c)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{X}$   
d)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{X}$       e)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{X} \cdot$

4. La configuración electrónica del átomo X es:

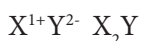
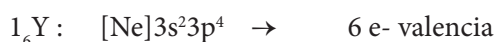
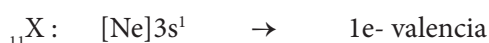
$[\text{Ar}] 4s^2$ ; indica su notación Lewis.

- a)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{E} \cdot$       b)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{E} \cdot$       c)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{E}$   
d)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{E}$       e)  $\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \text{E} \cdot$

5. La fórmula que resulta de la unión de los elementos  $_{11}\text{X}$  é  $_{16}\text{Y}$  son:

- a) XY                      b)  $\text{XY}_2$                       c)  $\text{X}_2\text{Y}$   
d)  $\text{X}_3\text{Y}$                       e)  $\text{XY}_3$

**Resolución:** Haciendo la configuración electrónica de cada elemento, tenemos:



**Rpta: C**

6. La fórmula que resulta de la unión de los elementos  $_{12}\text{X}$  y  $_{17}\text{Y}$  es:

- a) XY                      b)  $\text{XY}_2$                       c)  $\text{X}_2\text{Y}$   
d)  $\text{X}_3\text{Y}$                       e)  $\text{XY}_3$

7. Calcula el número de electrones de valencia de un átomo que tiene 18 neutrones y cuyo número de masa es 35.

(UNMSM 2010-II)

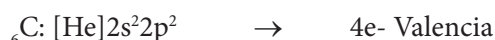
- a) 5                      b) 7                      c) 2  
d) 3                      e) 6

8. El oxígeno, el nitrógeno y el carbono tienen, respectivamente, los números atómicos 8, 7 y 6. ¿Cuántos electrones hay en la capa de valencia de cada átomo?

(UNMSM 2005 -I)

- a) 6, 4, 5                      b) 4, 5, 6                      c) 5, 4, 6  
d) 6, 5, 4                      e) 4, 6, 5

**Resolución:** Haciendo la configuración electrónica de cada elemento tenemos:



**Rpta: D**

Haciendo la configuración electrónica de cada elemento tenemos:

9. El aluminio, el azufre y el cloro tienen, respectivamente, los números atómicos 13, 16 y 17. ¿Cuántos electrones de valencia tiene cada átomo?

- a) 4, 6, 7                      b) 3, 7, 6                      c) 3, 6, 7  
d) 2, 4, 7                      e) 3, 5, 7

10. En relación con las características del compuesto KCl, establece la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:

- I. Presenta enlace iónico ( )
- II. Conduce fácilmente la corriente eléctrica ( )
- III. Presenta estructura cristalina ( )

(UNMSM 2012 – II)

- a) VFV                      b) VVV                      c) FVV
- d) VFF                      e) FVF

11. La fórmula del compuesto formado por el elemento X, cuyos números cuánticos en el último electrón son: 3,0,0,+1/2 y el elemento Y, cuyos números cuánticos del último electrón son: 2, 2, -1, - 1/2es:

- a) XY                      b)  $X_2Y$                       c)  $XY_2$
- d)  $X_3Y_2$                       e)  $XY_3$

12. Respecto al enlace iónico, señala si las afirmaciones son:

- I. En su formación se producen transferencia de uno o más electrones del átomo menos electronegativo hacia el más electronegativo.
- II. Las fuerzas de unión son de naturaleza electrostática.
- III. Se establece únicamente entre cationes y aniones.
- IV. Las unidades mínimas de todo compuesto iónico son las moléculas. (UNI: 2002 – II)

- a) VVVV                      b) VVVF                      c) VFVF
- d) FFVV                      e) FVFF

Resolución:

- I. (V): La transferencia siempre se realiza del elemento menos al más electronegativo.
- II. (V): Se producen entre cargas eléctricas.
- III. (V): Formado por cationes (metal) y aniones (no metal).
- IV. (F): Las unidades mínimas son redes cristalinas.

Rpta: B

13. Las proposiciones siguientes mencionan características del enlace iónico.

Marca la respuesta correcta:

- I. Existe transferencia de protones.
- II. La electronegatividad entre los átomos debe ser igual a 1,7.
- III. Se produce generalmente entre metales y no metales.
- IV. La atracción entre los átomos es debido a cargas netas positivas y negativas.

- a) FFVF
- b) FVVV
- c) VFVV
- d) FFVV
- e) VVVF

14. Para la notación Lewis ... la proposición correcta es:

- a) X es un metal.
- b) X solo tiene 5 electrones.
- c) X tiene baja electronegatividad.
- d) La configuración electrónica de X finaliza en p5.
- e) El valor del número cuántico magnético del último electrón es +1.

15. Para un compuesto iónico ¿cuáles son los números atómicos de los elementos A y B cuando se juntan? Se sabe que A tiene un electrón de valencia y B se encuentra en el grupo VIIA. La diferencia de Z para ambos elementos es de 16 unidades.

- a) 9 y 25
- b) 11 y 27
- c) 19 y 35
- d) 37 y 54
- e) 19 y 33