



Materiales Educativos GRATIS

QUIMICA

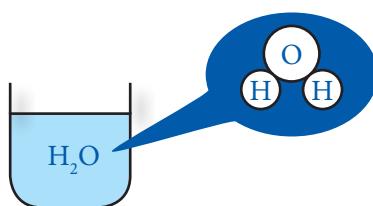
QUINTO

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.

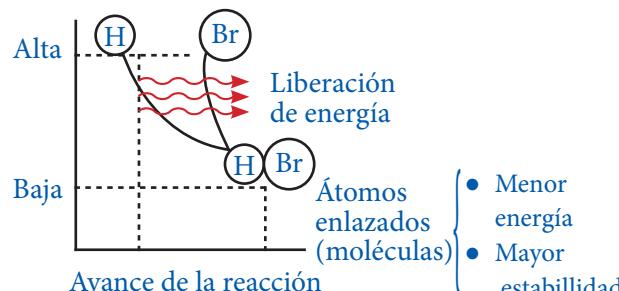
El enlace químico es la fuerza, de naturaleza electromagnética o eléctrica, que mantiene unidos a los átomos para formar moléculas; o a los iones, formando sólidos iónicos o arreglos metálicos.

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 exotérmico).

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:



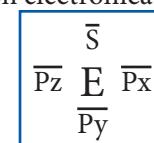
B. Notación (diagrama) de Lewis:

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

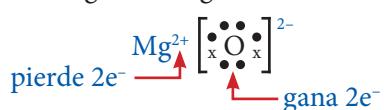
GRUPO C.E.	IA(1A) ms1	IIA(2A) ms2	IIA(3A) ms2np1	IVA(4A) ns2np2	VA(5A) ns2np5	VI(6A) ns2np4	VIIA(7A) ns2np5	VIIIA(8A) ns2np5
PERIODO 1	H							
PERIODO 2	Li	Be	B	C	N	O	F	F
PERIODO 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

C. Regla del octeto:

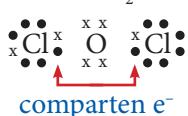
Fue formulada por Gilbert Newton Lewis (1875 – 1946), es un criterio genérico que establece que los átomos adquieren estabilidad química al completar ocho electrones en su nivel más extremo (semejante en la configuración electrónica a la de un gas noble). Excepto el Helio que tiene solo 2 electrones.

Ejemplo:

Óxido de Magnesio: MgO



Monóxido de Dicloro: Cl₂O

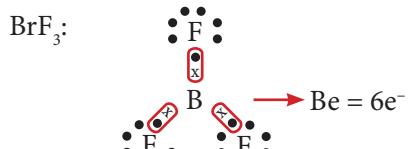


Cada átomo en la estructura anterior cumplen con la regla de octeto, ganando, perdiendo o compartiendo electrones.

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.

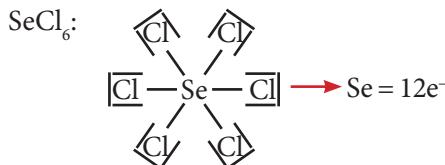
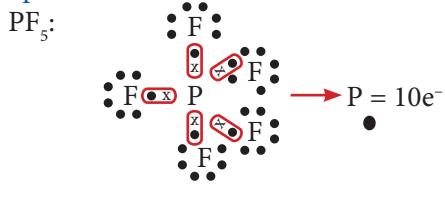
Ejemplo:



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

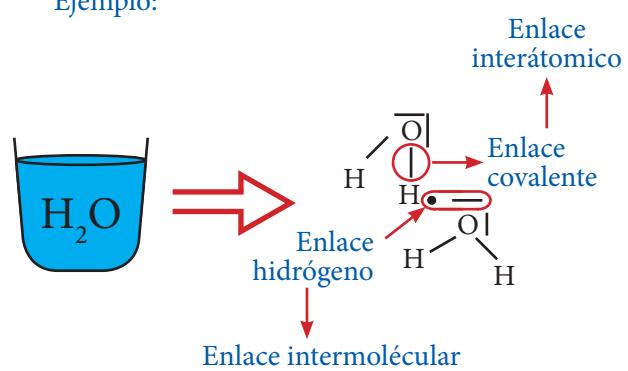
Interatómicos

- Iónico (Electrovalente)
- Covalente
- Metálico

Intermoleculares

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

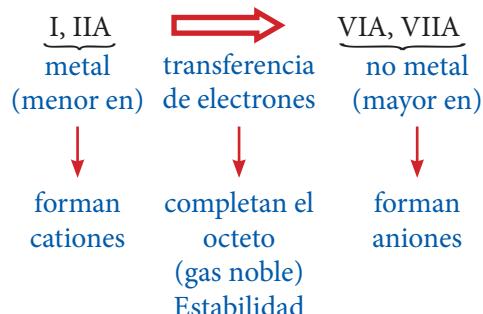
Ejemplo:



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:

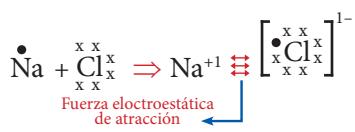
(H), (Be), Al y O → forman enlace iónico

$_{11}\text{Na} \Rightarrow [\text{Ne}]3s^1$ → grupo IA $\Rightarrow \overset{\bullet}{\text{Na}}$

Ejemplo 1:

$_{17}\text{Cl} \Rightarrow [\text{Ne}]3s^23p^5$ → grupo VIIA $\Rightarrow \overset{\bullet}{\text{Cl}}^{\bullet}$

Luego:

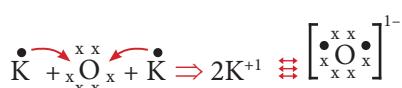


Ejemplo 2:

$_{19}\text{K} \Rightarrow [\text{Ar}]4s^1$ → grupo IA $\Rightarrow \overset{\bullet}{\text{K}}$

$_{8}\text{O} \Rightarrow [\text{He}]2s^22p^4$ → grupo VIA $\Rightarrow \overset{\bullet}{\text{O}}^{\bullet}$

Luego:



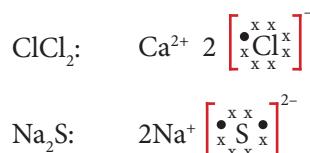
Propiedades de los compuestos iónicos:

- En condiciones ambientales son sólidos cristalinos
- Posen 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 $\geq 1,7$

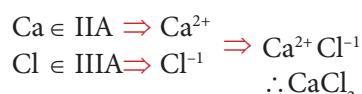
Pasos para realizar la estructura de Lewis:

- El compuesto se separa en iones.
- 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:
- $_{11}\text{S: } [\text{Ne}]3s^23p^4 \rightarrow$ tiene $6e^-$ valencia
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)  b)  c) 
d)  e) 
4. La configuración electrónica del átomo X es:
- $[\text{Ar}] 4s^2$; indica su notación Lewis.
- a)  b)  c) 
d)  e) 
5. La fórmula que resulta de la unión de los elementos $_{11}\text{X}$ y $_{16}\text{Y}$ son:
- a) XY b) XY_2 c) X_2Y
d) X_3Y e) XY_3
- Resolución:** Haciendo la configuración electrónica de cada elemento, tenemos:
- $_{11}\text{X: } [\text{Ne}]3s^1 \rightarrow 1e^-$ valencia
 $_{16}\text{Y: } [\text{Ne}]3s^23p^4 \rightarrow 6e^-$ valencia
 $\text{X}^{1+}\text{Y}^{2-} \text{X}_2\text{Y}$
6. La fórmula que resulta de la unión de los elementos $_{12}\text{X}$ y $_{17}\text{Y}$ es:
- a) XY b) XY_2 c) X_2Y
d) X_3Y e) 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:
- $_{8}\text{O: } [\text{He}]2s^22p^4 \rightarrow 6e^-$ valencia
 $_{7}\text{N: } [\text{He}]2s^22p^3 \rightarrow 5e^-$ valencia
 $_{6}\text{C: } [\text{He}]2s^22p^2 \rightarrow 4e^-$ valencia
- 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
- Rpta: C**

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.

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

Rpta: B