

**DESEMPEÑOS:** Explica lo necesario para comprender la formación de moléculas y los estados de la materia a partir de fuerzas electrostáticas.

**CONTENIDO TEMÁTICO:** Enlace químico, Electrones de valencia, Ley del octeto, Notaciones de Lewis, Clases de enlace químico, Enlace iónico, Enlace covalente

**Valores afianzados:** Responsabilidad, sentido de pertenencia, respeto y tolerancia.

### Enlace Químico

A excepción de casos muy raros, la materia no se desintegra espontáneamente. La desintegración se evita por las fuerzas que actúan a nivel iónico y molecular. A través de las reacciones químicas, los átomos tienden a llegar a estados más estables con menores niveles de energía potencial química. Como ya se sabe, cuando dos o más átomos se unen, forman una molécula. Esta puede estar constituida por átomos de un mismo elemento o por átomos de elementos diferentes. Surge entonces la pregunta: ¿cómo se mantienen unidos los átomos? La respuesta la dan los enlaces químicos.

Un enlace químico es el resultado de la fuerza de atracción que mantiene unidos los átomos para formar moléculas. Los electrones que intervienen en el enlace son los que están ubicados en el último nivel de energía, el nivel de valencia; estos electrones pueden pasar de un átomo a otro para completar el número de electrones del último nivel y así estabilizar electrónicamente el átomo.

Los átomos pueden utilizar dos mecanismos para formar enlaces químicos, dependiendo del número de electrones de valencia que poseen. Estos mecanismos son en primer lugar, de transferencia de electrones que se presenta cuando un átomo transfiere sus electrones a otro átomo permitiéndole que complete ocho en su último nivel de energía y, en segundo lugar, compartimiento de electrones que se presenta cuando dos átomos comparten uno o más electrones de valencia y así ambos completan ocho electrones de valencia.

➤ **Enlace iónico** Cuando un átomo cede un electrón, el número de protones será mayor que el número de electrones y se generará una carga positiva (+) en el átomo, pero si gana un electrón el número de protones será menor que el número de electrones y se generará una carga negativa (-); en ambos casos se habrán formado iones.

La carga del ion dependerá del número de iones cedidos o ganados; si un átomo gana dos electrones tendrá dos cargas negativas; si pierde dos electrones tendrá dos cargas positivas. Estos iones tienen cargas eléctricamente contrarias por lo cual pueden atraerse mutuamente y formar un enlace iónico, dando lugar a un compuesto iónico. El enlace químico iónico se forma por transferencia de uno o más electrones de un átomo o grupo de átomos a otro. Por lo general, la unión de un elemento metálico con un no metal es de tipo iónico.

Figura 1: Enlace iónico del NaCl



- **Enlace covalente:** No todos los átomos ceden o ganan electrones cuando forman enlaces. Un enlace covalente se forma cuando dos átomos comparten uno o más de dos pares de electrones para completar cada uno ocho electrones en su último nivel. En este enlace, no hay formación de iones y se presenta principalmente entre los no metales. Los electrones compartidos en un enlace covalente pertenecen a ambos átomos. Cada par de electrones compartidos se representa por una línea que une los dos símbolos de átomos. Ejemplo: la molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (no metales).

Figura 2: Diagrama de Böhr y estructura del enlace en la molécula de agua.



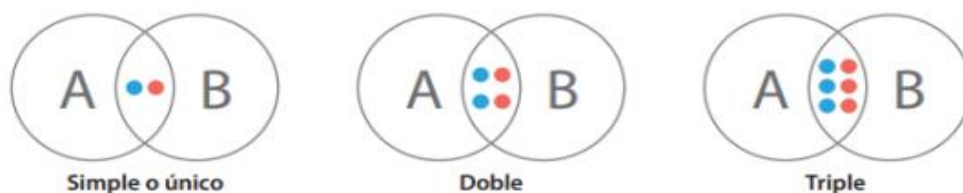
### Clases de enlaces covalentes

Dependiendo del número de enlaces compartidos, los enlaces covalentes pueden ser simples o sencillos, dobles o triples.

**Enlace covalente sencillo:** es el que se forma cuando los átomos que se unen comparten un par de electrones; cada átomo aporta un electrón, como en el caso del HCl.

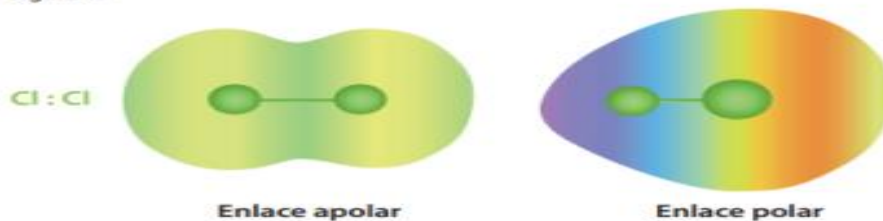
**Enlace covalente doble:** es el que se forma cuando los átomos que se unen comparten dos pares de electrones; cada átomo aporta un par. Se representa con dos líneas cortas (=). Ejemplo: la molécula de oxígeno.

Figura 3. Enlace covalente



**Enlace covalente triple:** es el que se forma cuando se comparten tres pares de electrones; cada átomo aporta tres electrones. Su representación es de tres líneas ( $\equiv$ ). Ejemplo: la molécula del nitrógeno. También los enlaces covalentes se diferencian en polar y apolar dependiendo de la electronegatividad de cada átomo.

Figura 4.



- **Enlace covalente apolar:** cuando las moléculas están formadas por dos átomos iguales, estas no presentan diferencia en la electronegatividad, por lo cual son conocidas como moléculas apolares (sin polos). Los pares de electrones compartidos son atraídos por ambos núcleos con la misma intensidad. También se da el enlace apolar cuando la diferencia de electronegatividad es inferior a 0,5.
- **Enlace covalente polar:** cuando los átomos se enlazan, tienen una electronegatividad diferente. En la molécula se establece una zona donde se concentra una mayor densidad electrónica, originándose así un polo positivo y uno negativo. Por consiguiente, la zona que pertenece al átomo de mayor electronegatividad, será el polo negativo y la de menor electronegatividad, será la del polo positivo. La diferencia de electronegatividad entre los dos átomos de diferentes elementos del enlace polar debe ser entre 0,5 y 1,6 superior a este valor es un enlace iónico. En la figura se indican las cargas parciales (positiva y negativa) mas no se representa la carga de cada ion.  $\text{HCl} \rightarrow \text{H} + \delta \text{---} \text{Cl} - \delta$
- **Enlace covalente coordinado:** este enlace tiene lugar entre distintos átomos y se caracteriza porque los electrones que se comparten son aportados por uno solo de los átomos que se enlazan. El átomo que aporta el par de electrones se denomina dador y el que lo recibe, receptor. El enlace covalente coordinado se representa por medio de una flecha que parte del átomo que aporta los dos electrones y se dirige hacia el átomo que no aporta ninguno. El  $\text{SO}_2$  es una molécula en la cual se presenta un enlace covalente doble y dativo.

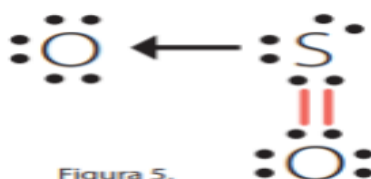


Figura 5.

### CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS DE ACUERDO A SUS ENLACES Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes.

Enlaces iónicos	Enlaces covalentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se da entre cationes y aniones.</li> <li>■ Uno cede electrones y el otro recibe.</li> <li>■ Son solubles en agua.</li> <li>■ Son sólidos a temperatura ambiente.</li> <li>■ Conducen la electricidad en disolución o fundidos.</li> <li>■ En general, sus puntos de fusión son altos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se da entre átomos y átomos.</li> <li>■ Ambos comparten el par electrónico.</li> <li>■ Este tipo de enlace se subdivide en :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sencillo.</li> <li>– Doble.</li> <li>– Triple.</li> </ul> </li> <li>■ Son gases y líquidos a temperatura ambiente.</li> <li>■ Apolares no son solubles en agua, pero sí lo son en compuestos apolares.</li> <li>■ Polares son solubles en compuestos polares.</li> <li>■ No conducen la corriente eléctrica.</li> <li>■ En general, tienen puntos de fusión bajos.</li> </ul>

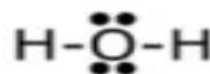
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ACUÍCOLA NUESTRA SEÑORA DE MONTECLARO  
Taller de Química 7° 4P

**La estructura de Lewis**, también llamada diagrama de punto, modelo de Lewis o representación de Lewis, es una representación gráfica que muestra los pares de electrones de enlaces entre los átomos de una molécula y los pares de electrones solitarios que puedan existir. Esta representación se usa para saber la cantidad de electrones de valencia de un elemento que interactúan con otros o entre su misma especie, formando enlaces ya sea simples, dobles, o triples y estos se encuentran íntimamente en relación con los enlaces químicos entre las moléculas y su geometría molecular, y la distancia que hay entre cada enlace formado.

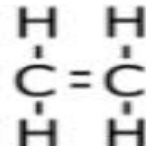
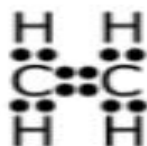
Carbono



Agua



Etileno

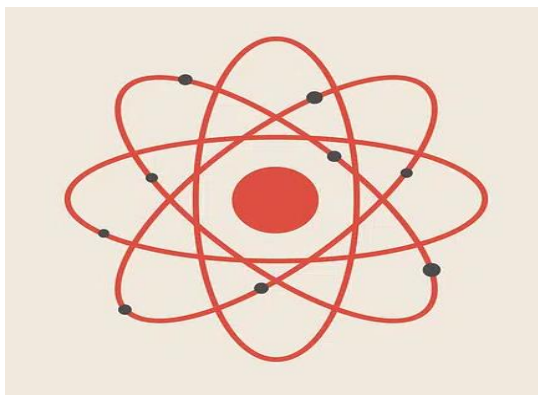


---

### REGLA DE OCTETO

Regla es un concepto que tiene diferentes significados. En este caso nos interesa destacar su acepción como precepto o normativa. Octeto, por su parte, es algo que está formado por ocho componentes.

La regla de octeto o regla del octeto es un postulado que se emplea en el contexto de la química. Se trata de la tendencia que evidencian los átomos de completar su nivel energético con ocho electrones para alcanzar estabilidad.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ACUÍCOLA NUESTRA SEÑORA DE MONTECLARO  
Taller de Química 7° 4P

**Actividad 1**

1. Teniendo en cuenta el concepto de enlace químico de la página 1 del contenido, responda

a) ¿Qué tipos de mecanismo existen para formar enlaces químicos?

---

---

---

b) ¿Cuáles son los electrones que participan en un enlace químico?

---

---

---

c) ¿Dónde se ubican los electrones que aparecen en un enlace químico?

---

---

---

2. Con base en la Figura 1, responda las siguientes preguntas.

a. ¿Qué átomo cede el electrón?

b. ¿Qué átomo gana el electrón?

c. Escriba la configuración electrónica del ión sodio y del ión cloro.

d. Explique la formación del enlace de  $\text{AlCl}_3$  en forma de estructura de Lewis.

3. Con base en la lectura del texto de enlace covalente, responda las siguientes preguntas:

a. ¿Cuántos electrones forman un enlace covalente?

b. ¿Un enlace covalente se forma entre átomos de elementos metálicos o no metálicos?

c. Dibuje la estructura de Lewis del enlace covalente que hay en  $\text{HCl}$ .

4. Realice la siguiente actividad:

a) Elabore dos esferas de icopor o plastilina de igual tamaño y únalas con un palillo.

b) Elabore dos esferas de diferentes tamaños y colores, luego únalas con un palillo.

Responda las siguientes preguntas:

a) ¿Qué representa el palillo?

b) ¿Qué representan las esferas de icopor o plastilina?

**Actividad 2**

1. Indique qué tipo de molécula se presenta de acuerdo al tipo de enlace.

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| a) $H_2$ _____  | f) $CO_2$ _____  |
| b) $Cl_2$ _____ | g) $H_2O$ _____  |
| c) $O_2$ _____  | h) $HNO_2$ _____ |
| d) $N_2$ _____  | i) $HCl$ _____   |
| e) $F_2$ _____  | j) $CO$ _____    |

2. Señale el compuesto que solo posee enlace covalente y represente cada compuesto a través de diagramas de Lewis

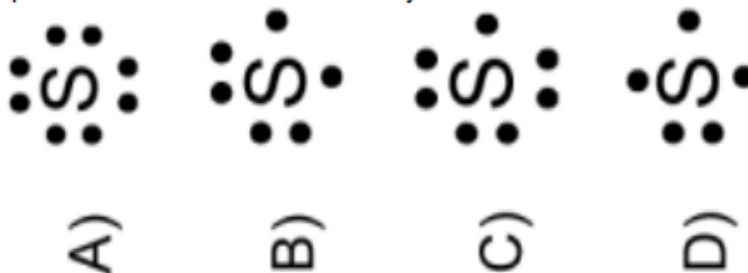
- a)  $KCl$       b)  $BaCO_3$       c)  $H_2SO_4$       d)  $KNO_2$       e)  $BaO$

3. Con base en la Tabla, "Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes", responda para cada uno de los siguientes ejemplos, si se trata de un compuesto iónico o covalente y si es covalente, indique si es polar o apolar.

- 1 El compuesto es soluble en agua y conduce la electricidad. \_\_\_\_\_
- 2 El compuesto es insoluble en agua y no conduce la electricidad. \_\_\_\_\_
- 3 El compuesto presenta bajo punto de fusión y es líquido. \_\_\_\_\_
- 4 El compuesto es soluble en compuestos no polares. \_\_\_\_\_
- 5 El compuesto se da por transferencia de electrones. \_\_\_\_\_
- 6 El compuesto formado por la compartición de pares electrónicos. \_\_\_\_\_

Actividad 3

1. ¿Cuál de los siguientes símbolos, representados por la notación de Lewis, corresponde a un átomo de azufre, sabiendo que tiene como número atómico 16 y tiene 6 electrones de valencia?



2. Los enlaces que se forman por la unión de iones con carga de signo contrario. De esta forma hay un catión y un anión formando compuestos inorgánicos, se conocen como
- Iónicos
  - Metálicos
  - Covalente
  - Covalente polar

3. para determinar si un enlace es iónico se puede calcular la diferencia de electronegatividades entre los dos átomos que forman el compuesto. Si la diferencia es igual o mayor de 2, es enlace iónico, pero si es menor de 2 es de tipo covalente.

- CsCl
- BrCl
- CsBr

Electronegatividades:

Cesio (Cs)	Bromo (Br)	Cloro (Cl)
0,7	2,8	3,0

- ¿Cuál de los siguientes compuestos es (son) iónicos?
- Sólo I
  - Sólo II
  - Sólo I y II
  - Sólo I y III
4. El enlace químico en la molécula HCl se caracteriza porque
- se comparten electrones a pesar de que sus electronegatividades son diferentes.
  - es covalente pero las electronegatividades de sus átomos no juegan ningún papel.
  - los electrones del enlace se comparten por igual entre H y Cl.
  - el cloro capta completamente el electrón del átomo de hidrógeno.
5. Los enlaces que se forman por la unión de dos elementos que tienen altos valores de electronegatividad, los cuales se unen compartiendo sus electrones de valencia y adquiriendo así un octeto estable, se conocen como
- Metálicos
  - Iónicos
  - Covalente
  - Covalente iónico



6. De acuerdo con la siguiente representación de Lewis se puede afirmar que El elemento X
- I. pertenece al grupo IIA de la tabla periódica
  - II. pertenece al grupo VIA de la tabla periódica
  - III. tienen 4 electrones de Valencia

es correcto afirmar que

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo III
- D. Sólo I y II



7. Qué nombre se le da a la representación que indica que los electrones del último nivel de energía se escriben en forma de puntos
- A. Enlace químico
  - B. Regla del octeto
  - C. Estructura de Lewis
  - D. Enlace iónico
8. Teniendo en cuenta que los valores de la electronegatividad según la escala de Pauling de los elementos siguientes son: H: 2,1 ; O: 3,5 ; Na: 0,9 ; S: 2,5 y Cl: 3,0 ¿Cual de los siguientes enlaces es más polar?
- A. H-O
  - B. H-Na
  - C. H-S
  - D. H-Cl
9. En las reacciones químicas, las partículas de los átomos que interactúan para producir nuevas sustancias son
- A. los electrones que hay en el núcleo.
  - B. los protones del último nivel de energía.
  - C. los neutrones de los orbitales enlazados.
  - D. los electrones de valencia.
10. Para que dos átomos "A" y "B" se unan mediante un enlace iónico es necesario que:
- A. La afinidad electrónica del elemento menos electronegativo sea muy elevada.
  - B. Que se transfieran electrones del elemento más electronegativo al menos electronegativo.
  - C. Que la electronegatividad de ambos elementos sea muy diferente.
  - D. Que el tamaño de los átomos que van a enlazarse sea similar.