



# CHEMISTRY

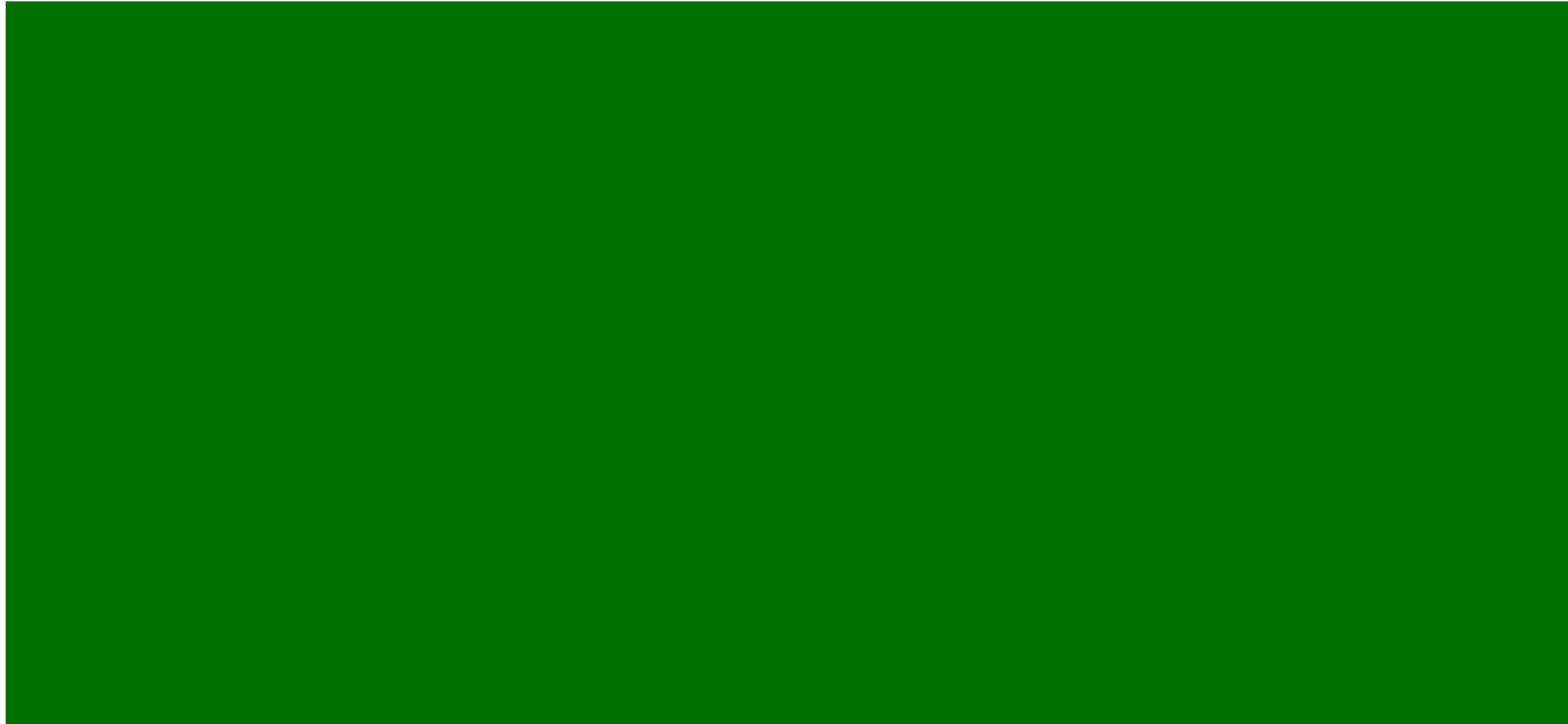
## Chapter 07

**5th**  
SECONDARY

## ENLACE QUÍMICO II



 **SACO OLIVEROS**



# ENLACE COVALENTE

Es la fuerza que mantiene unidos a los átomos que **comparten uno o varios pares de electrones de valencia**; dando así origen a una estructura estable denominada molécula.

- En compuestos binarios, por lo común, la diferencia de electronegatividades ( $\Delta EN$ ) es baja.

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

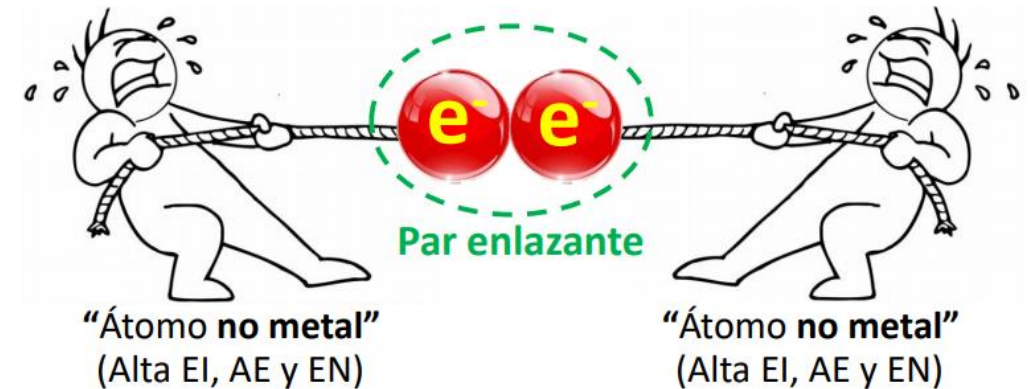
Ejemplo: agua ( $H_2O$ )

EN (O) = 3,5

EN (H) = 2,1

$$\Delta EN = 1,4$$

- Generalmente se presenta entre **elementos no metales**.



**¡RECUERDA!**

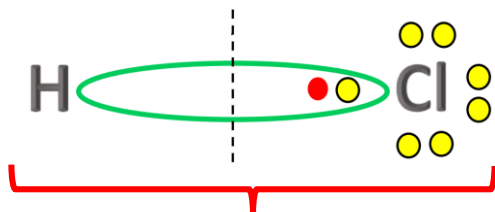
N° grupo	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
Notación Lewis	$\cdot Li$	$\cdot Be \cdot$	$\cdot B \cdot$	$\cdot C \cdot$	$\cdot N \cdot$	$\cdot O \cdot$	$\cdot F \cdot$	$\cdot Ne \cdot$
Notación Lewis	$\cdot Na$	$\cdot Mg \cdot$	$\cdot Al \cdot$	$\cdot Si \cdot$	$\cdot P \cdot$	$\cdot S \cdot$	$\cdot Cl \cdot$	$\cdot Ar \cdot$

# CLASIFICACIÓN DE LOS ENLACES COVALENTES

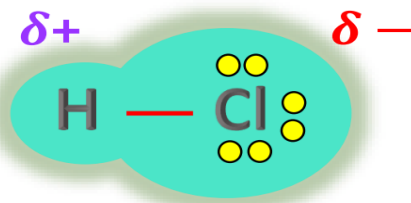
## A. Según como comparten los electrones de enlace:

**A.1) Enlace covalente polar.** Se presenta cuando entre 2 átomos la compartición de electrones es no equitativa o de forma desigual; esto es debido a que existe una diferencia de electronegatividades ( $0 < \Delta EN < 1,7$ )

**Ejemplo:** Cloruro de hidrógeno ( $\text{HCl}$ )

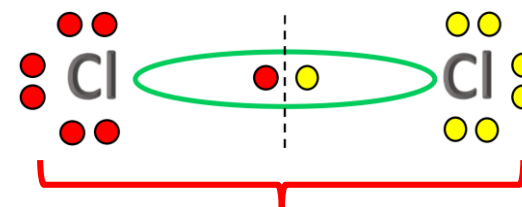


$$\Delta EN = 3,0 - 2,1 = 0,9$$

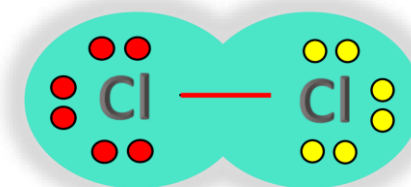


**A.2) Enlace covalente apolar o puro.** Se presenta cuando entre 2 átomos la compartición de electrones es equitativa o por igual; esto es debido a que la diferencia de electronegatividades ( $\Delta EN = 0$ ).

**Ejemplo:** Cloruro de hidrógeno ( $\text{Cl}_2$ )



$$\Delta EN = 3,0 - 3,0 = 0$$

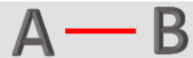




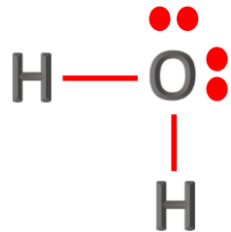
# CLASIFICACIÓN DE LOS ENLACES COVALENTES

## B. Según la cantidad de pares enlazantes:

**B.1) Enlace simple.** Si dos átomos comparten un par de electrones.



**Ejemplo:** agua ( $H_2O$ )



- 2 enlaces simples.
- 2 pares no enlazantes o libres.

**B.2) Enlace doble.** Si dos átomos comparten dos pares de electrones.



**Ejemplo:** dióxido de carbono ( $CO_2$ )



- 2 enlaces dobles.
- 4 pares no enlazantes o libres.

**B.3) Enlace triple.** Si dos átomos comparten tres pares de electrones.



**Ejemplo:** acetileno ( $C_2H_2$ )



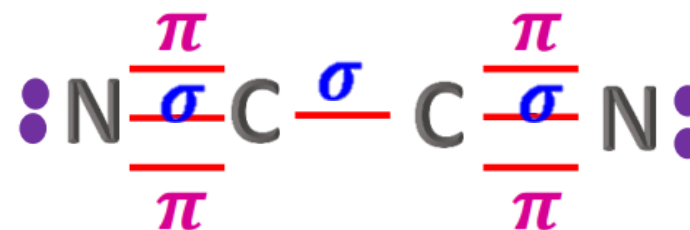
- 1 enlaces triple.
- 2 enlaces simples.
- 5 pares enlazantes

# CLASIFICACIÓN DE LOS ENLACES COVALENTES

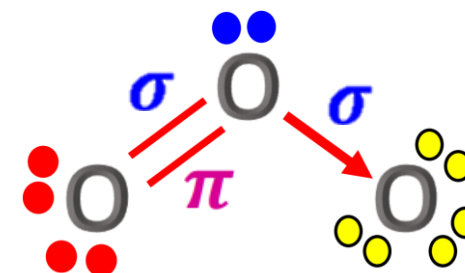
## C. Según el traslape:

**C.1) Enlace sigma ( $\sigma$ ).** Resulta del solapamiento o traslape frontal de orbitales atómicos.

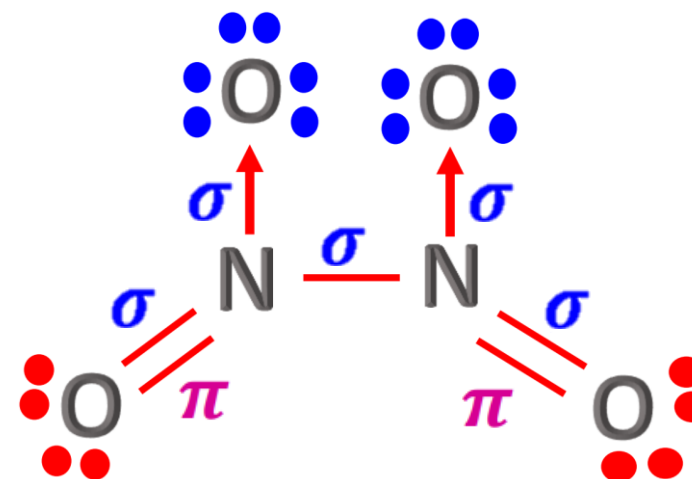
**C.2) Enlace pi ( $\pi$ ).** Resulta del solapamiento o traslape lateral de orbitales atómicos p.



3  $\sigma$  y 2  $\pi$

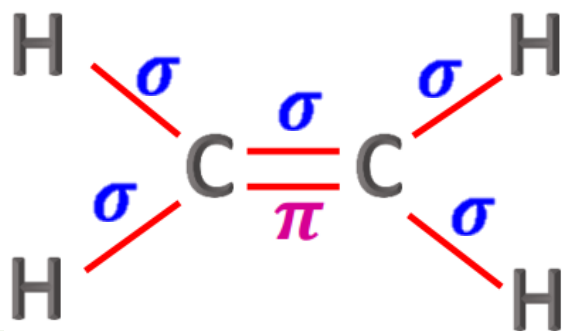


2  $\sigma$  y 1  $\pi$



5  $\sigma$  y 2  $\pi$

**Ejemplo:** Determinar el número de enlaces sigma y pi de las siguientes estructuras

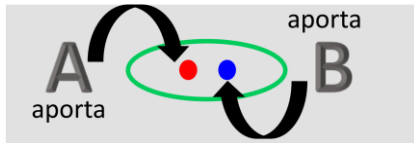


5  $\sigma$  y 1  $\pi$

# CLASIFICACIÓN DE LOS ENLACES COVALENTES

## D. Según el tipo de compartición:

**D.1) Enlace normal.** Se presenta cuando cada átomo aporta un electrón para formar el par enlazante.

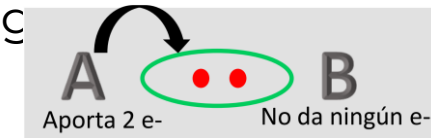


**Ejemplo:** Cloruro de hidrógeno ( $\text{Cl}_2$ )

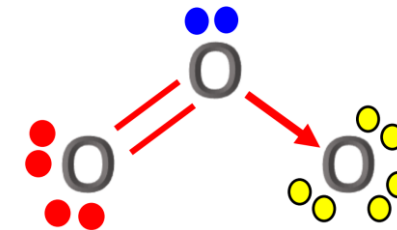


- 4 enlaces normales.
- 1 enlace simple.
- 1 enlace triple.
- 1 par no enlazante o solitario.

**D.2) Enlace dativo o coordinado.** Se presenta cuando solo un átomo aporta los 2 electrones para formar el par enlazante, en tanto que el otro átomo ning



**Ejemplo:** ozono ( $\text{O}_3$ )



- 2 enlaces normales.
- 1 enlace dativo.
- 1 enlace doble.
- 1 enlace simple.

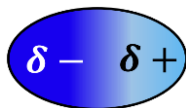


## CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPUESTOS COVALENTES

1. Pueden ser sólidos, líquidos o gases pero con bajos puntos de fusión y ebullición.
2. Solo algunos son solubles en solventes polares como el agua.
3. Generalmente son malos conductores de la electricidad.
4. Forman moléculas, por ello se les llaman también compuestos moleculares.

## POLARIDAD DE MOLÉCULAS

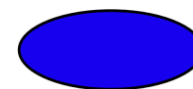
**MOLÉCULA POLAR** se orientan o alinean dentro de un campo eléctrico externo



✓ **Geometría asimétrica**

- ✓ Cuando el átomo central tiene pares solitarios.
- ✓ Diatómica heteronuclear.
- ✓ Cuando el átomo central no tiene pares solitarios pero está unido a átomos de elemento diferente.

**MOLÉCULA POLAR** no se orientan o alinean dentro de un campo eléctrico externo



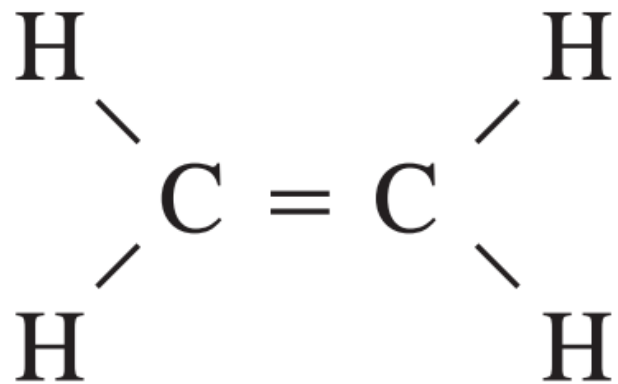
✓ **Geometría simétrica**

- ✓ Cuando el átomo central no tiene pares solitarios y está unido a átomos del mismo elemento.
- ✓ Diatómica homonuclear.
- ✓ Hidrocarburos
- ✓ Gas noble

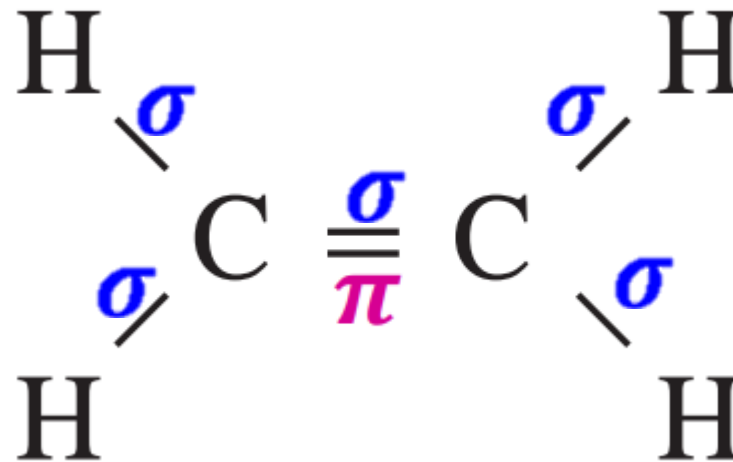


## Pregunta N°1

Determine la cantidad de enlaces sigma ( $\sigma$ ) en



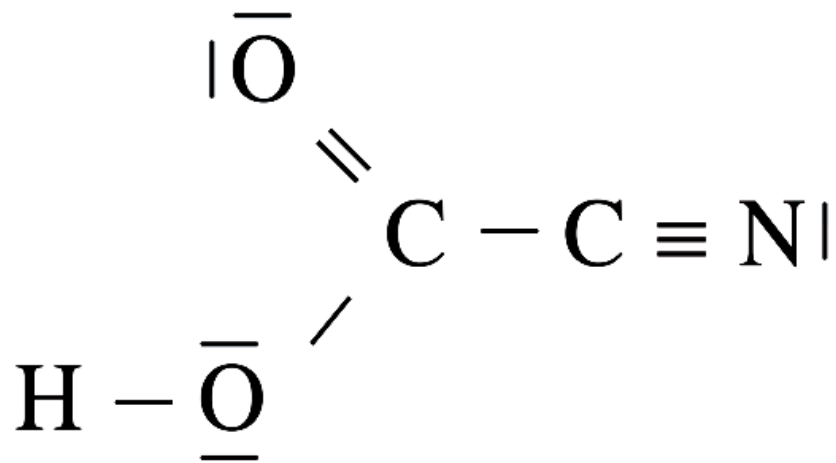
RESOLUCIÓN

5 enlaces  $\sigma$

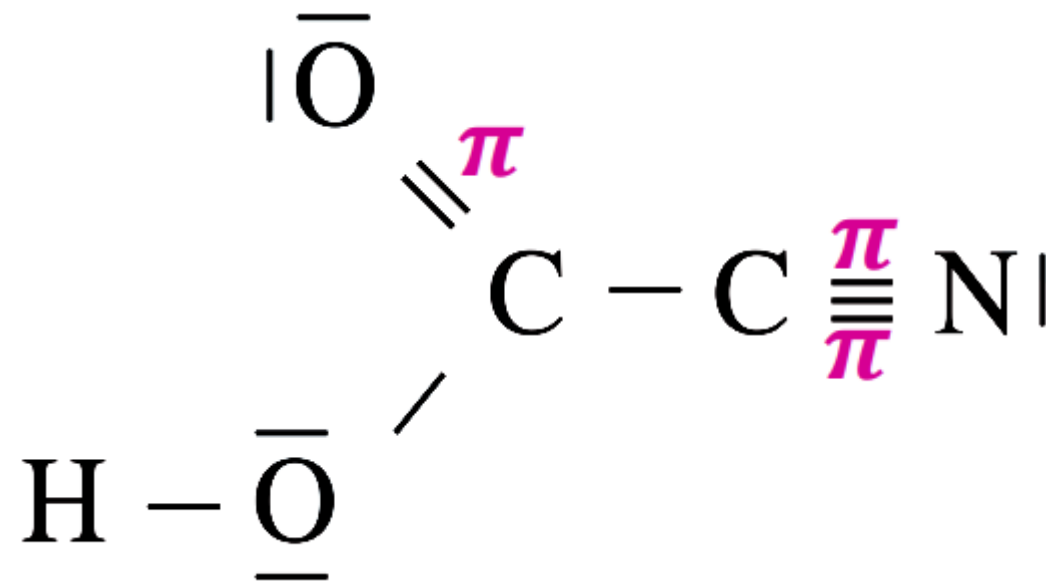


## Pregunta N°2

Determine la cantidad de enlaces pi ( $\pi$ ) en :



## RESOLUCIÓN



3 enlaces  $\pi$

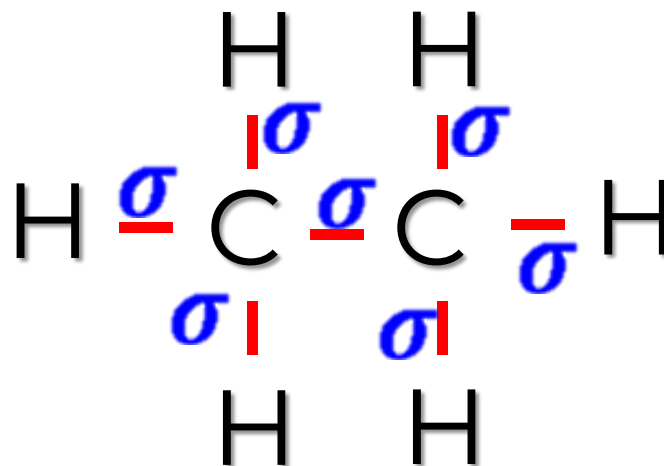


## Pregunta N°3

Determine la cantidad de enlaces sigma ( $\sigma$ ) en :



## RESOLUCIÓN



7 enlaces  $\sigma$

## Pregunta N°4

¿Qué especie(s) presenta(n) enlace covalente apolar?

A) HCl

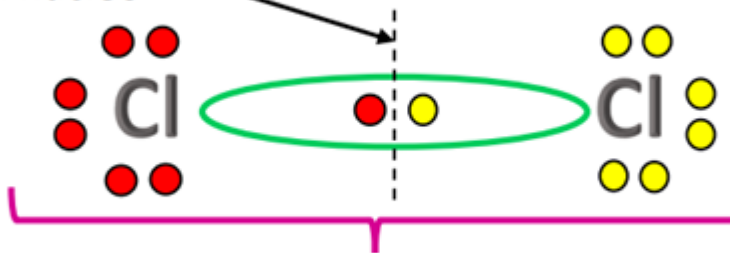
B) NH<sub>3</sub>

☒ Cl<sub>2</sub>

## RESOLUCIÓN

Se presenta cuando se unen átomos idénticos o átomos de igual electronegatividad.

Línea equidistante  
a cada núcleo



$$\Delta EN = 3,0 - 3,0 = 0$$



## Pregunta N°5

Conociendo las electronegatividades del azufre y el oxígeno en el  $\text{SO}_3$ , indique el tipo de enlace formado.

Datos: EN (S = 2,5), EN (O = 3,5)

## RESOLUCIÓN

## ENLACE COVALENTE

$$0 \leq \Delta \text{EN} < 1,7$$

## ENLACE IÓNICO

$$\Delta \text{EN} \geq 1,7$$

I.  $\text{SO}_3$       $\Delta \text{E.N.} = 3,5 - 2,5 = 1,0$

Enlace covalente polar



## Pregunta N°6

Los colores brillantes de las flores y los variados matices de las hojas de otoño han sido siempre motivo de deleite, pero no fue hasta el siglo XX que los químicos descubrieron que los colores provienen de la presencia de compuestos covalentes, con rasgos estructurales comunes. Respecto a estos compuestos, escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- a. Generalmente son solubles en agua. ( **F** )
- b. A 25 °C, se pueden encontrar en estado sólido, líquido o gas. ( **V** )
- c. Presentan puntos de fusión más bajos que los compuestos iónicos. ( **V** )

## RESOLUCIÓN

## a. Falso

Generalmente son insolubles en solventes polares como el agua, pero solubles en solventes apolares como en el benceno ( $C_6H_6$ ).

## c. Verdadero

Se encuentran en los tres estados a temperatura ambiente.

## b. Verdadero

Presentan bajo punto de fusión y ebullición.



## Pregunta N°7

Los gases del efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ) y gases fluorados tales como el hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ) y el trifluoruro de nitrógeno ( $\text{NF}_3$ ). Atrapan el calor de la atmósfera, provocando el calentamiento global del planeta. Clasifique las moléculas mencionadas como polares o apolares.

## RESOLUCIÓN

**Molécula polar:**

Asimétrica

Átomo central con pares de  $e^-$  libres

**Molécula apolar:**

Simétrica

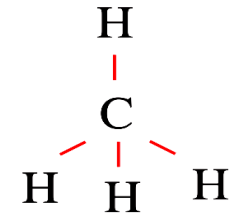
Átomo central sin pares de  $e^-$  libres y esta unido a átomos del mismo elemento

Dióxido de carbono



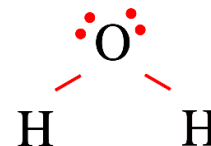
**Molécula apolar**

Metano



**Molécula apolar**

Vapor de agua



**Molécula polar**

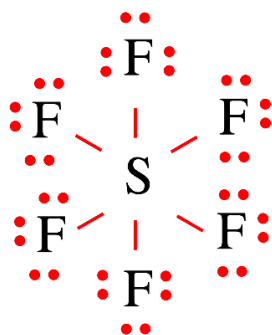
Óxido de nitroso



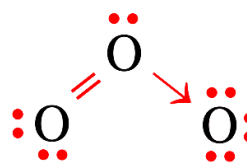
**Molécula polar**

## OTROS EJEMPLOS

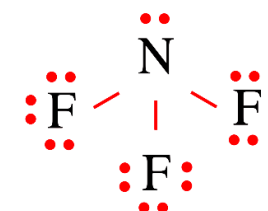
Hexafluoruro de azufre

Molécula apolar

Ozono

Molécula polar

Trifluoruro de nitrógeno

Molécula polar