

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

**Ciclo**

**INTENSIVO  
UNI**



# QUÍMICA

**Tema: Enlace Químico**

**Semana: 3**

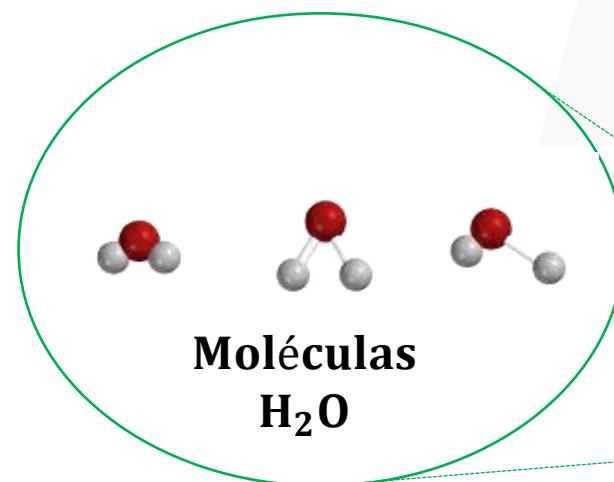
## I. OBJETIVOS

**Los estudiantes, al término de la sesión de clase serán capaces de:**

- 1. Entender el concepto de enlace químico.**
- 2. Describir los tipos de enlace químico: iónico, metálico y covalente.**
- 3. Realizar la estructuras de Lewis de las especies químicas.**
- 4. Determinar si la especie química presenta estructuras resonantes.**

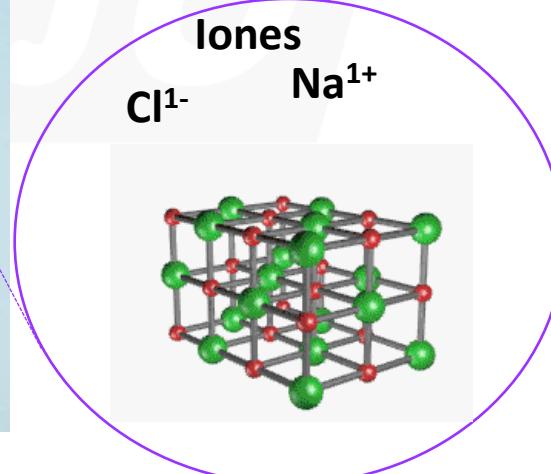
## II. INTRODUCCIÓN

En los laboratorios de química y en nuestro entorno los átomos generalmente se encuentran agrupados formando sistemas más estables , veamos a continuación de qué están constituidos el aluminio, el cloruro de sodio y el agua .



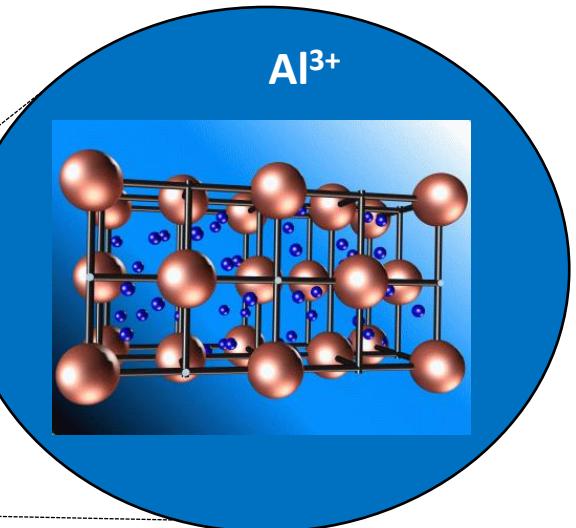
El átomo de oxígeno está unido con dos átomos de hidrógeno

Hierve a 100 °C



El ion sodio está unido con el ion cloruro

Se funde a 802 °C



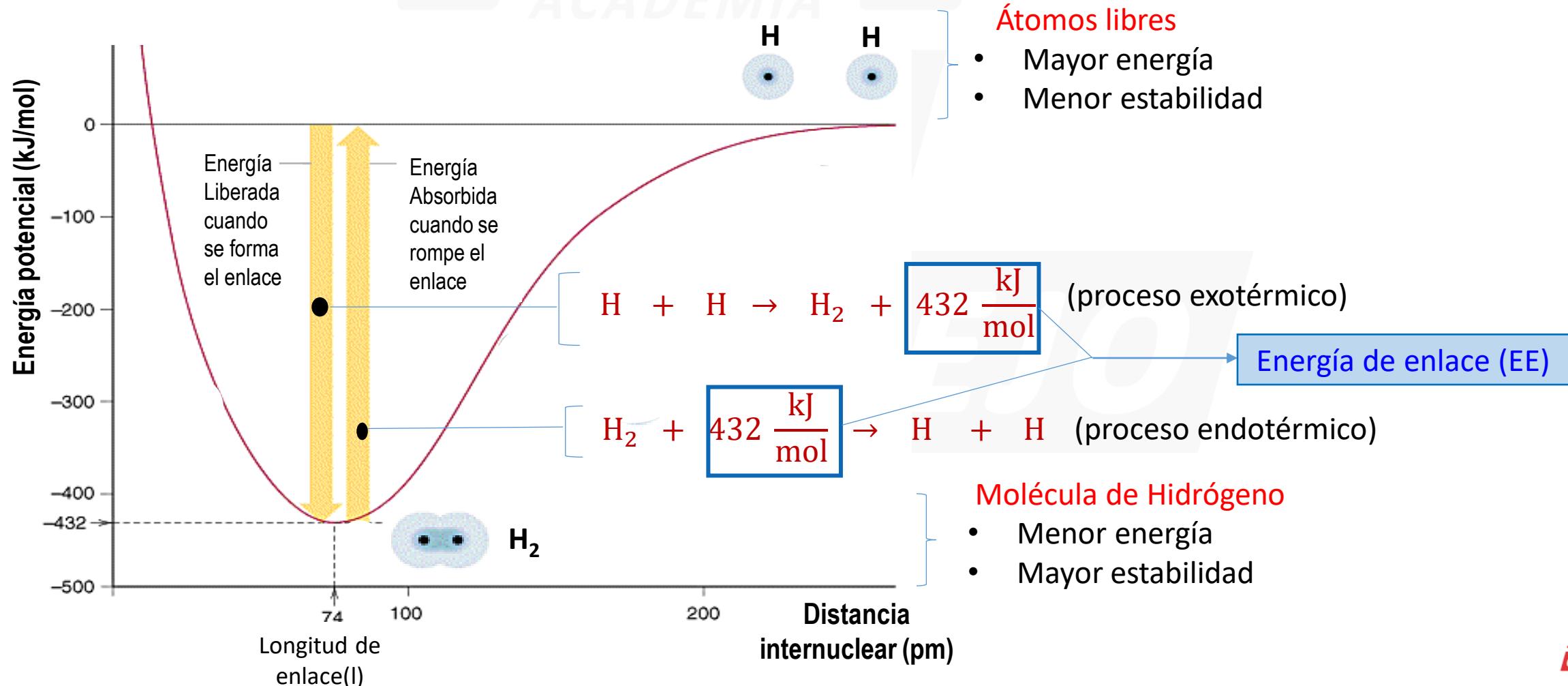
Los electrones deslocalizados se mueven por toda la red de iones positivos Es maleable.

### III. ENLACE QUÍMICO

#### 3.1. CONCEPTO

Es una fuerza de atracción principalmente de naturaleza eléctrica que se da entre 2 átomos ,los cuales se unen con la finalidad de alcanzar mayor estabilidad ( menor energía).

Ejemplo para hidrógeno :Variación de la energía potencial( $E_p$ ) frente a la distancia internuclear



### 3.2. ENERGÍA DE ENLACE (EE)

Es la energía que se libera cuando se forma un mol de enlace químico o la energía necesaria para romper (disociar) un mol de enlace químico.

## Ejemplo :

Ordenar según la estabilidad a los enlaces.

Enlace	Energía de enlace (kJ/mol)
C—C	347
C—H	414
O—H	460
C—O	351

**Respuesta:** O-H > C-H > C-O > C-C

### 3.3. ELECTRONES DE VALENCIA ( $e_{\text{val}}^-$ )

Son los electrones distribuidos en la capa de valencia para **elementos representativos** la capa de valencia corresponde el mayor nivel de energía.

## Para elementos representativos (Grupo A)

$\#Grupo = \#e_{v,a}^-$

**Ejemplo :** para el átomo de carbono ( $Z=6$ )



Capa de valencia:  $2s^2$  $2p^2$

### 3.4. NOTACIÓN DE LEWIS

Es la representación de los electrones de valencia mediante punto( • ), para cada átomo de elementos representativos.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
• Li	• Be • • B • • C • •	• N • • O • • F • • Ne •	• P • • S • • Cl • • Ar •	•	•	•	•
• Na	• Mg • • Al • • Si •	•	•	•	•	•	•

### 3.5. REGLA DEL OCTETO

Cuando los átomos de los elementos representativos se enlazan, pueden perder, ganar o compartir electrones con la finalidad de tener 8 electrones en la capa de valencia y así tener mayor estabilidad como los gases nobles.

## EJERCICIO

Respecto al enlace químico y la energía involucrada:

- I. En la formación de una molécula de hidrógeno ( $H_2$ ) se absorbe energía. ~~F~~
- II. La formación de un enlace químico es un proceso exotérmico. ✓
- III. La energía de disociación para una molécula, es la requerida o absorbida para que los átomos se disocien. ~~F~~

Son correctas:

- A) I y III
- B) solo II
- C) solo III
- D) I y II
- E) II y III

## Resolución



PROCESO  
EXOTÉRMICO

LA MOLECULA SE DISOCIA

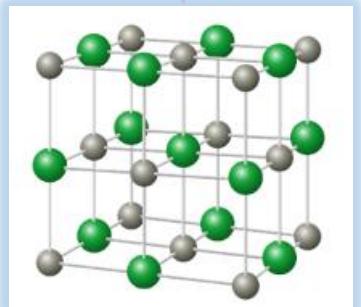
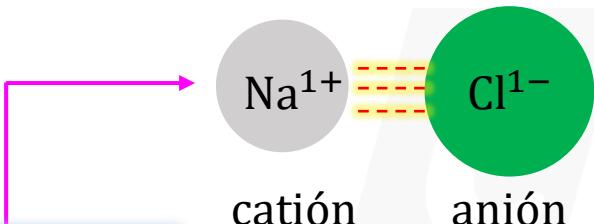
(B)

CLAVE: B

## IV. CLASIFICACIÓN DE LOS ENLACES QUÍMICOS

### ENLACE IÓNICO

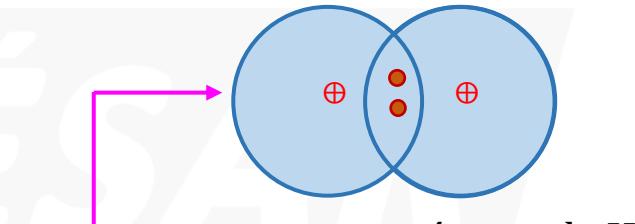
Transferencia de  $e^-$



Cloruro sódico  
 $\text{NaCl}_{(s)}$

### ENLACE COVALENTE

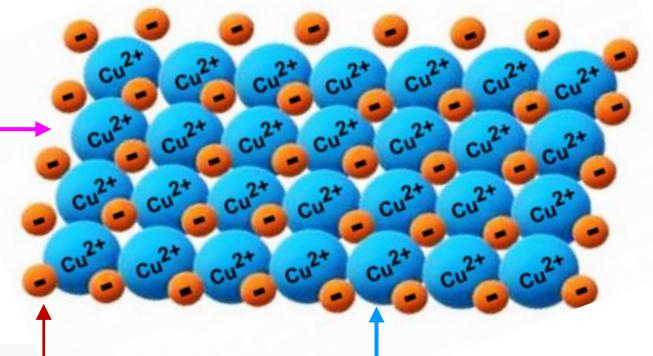
Compartición de  $e^-$



Hidrógeno  
molecular  $\text{H}_2_{(g)}$

### ENLACE METÁLICO

Cationes juntos por  $e^-_{\text{val}}$



mar electrónico  
(electrones de valencia)

cátion  
de cobre



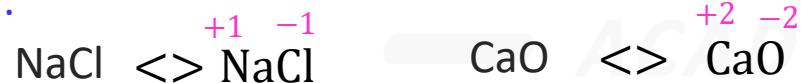
Cobre  $\text{Cu}_{(s)}$

# V. ENLACE IÓNICO O ELECTROVALENTE

## 5.1. CONCEPTO

Es la fuerza electrostática que mantiene unidos a los iones (catión y anión) en un compuesto iónico.

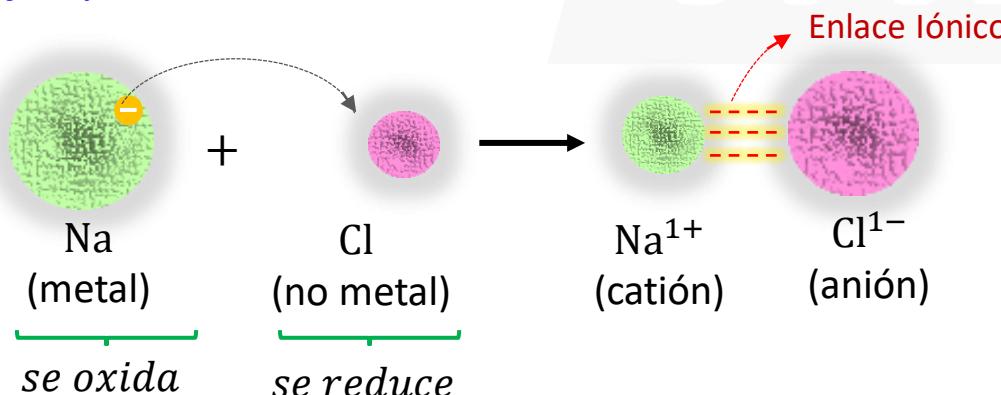
Ejemplo:



## 5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- En general participan metal (pierde  $e_s^-$  por tener baja EI y EN) y no metal (gana  $e_s^-$  por tener alta AE y EN).
- Se produce principalmente entre un metal (IA y IIA) y no metal (VIA y VII A).
- En su formación se transfieren 1 o más electrones por unidad fórmula.

Ejemplo: NaCl



- En compuestos iónicos binarios, generalmente se cumple:

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

Ejemplos:

	Na	Cl	O
EN	0,9	3,0	3,5

$$\Delta\text{EN}(\text{NaCl}) = 2,1 > 1,7$$

$$\Delta\text{EN}(\text{Na}_2\text{O}) = 2,6 > 1,7$$

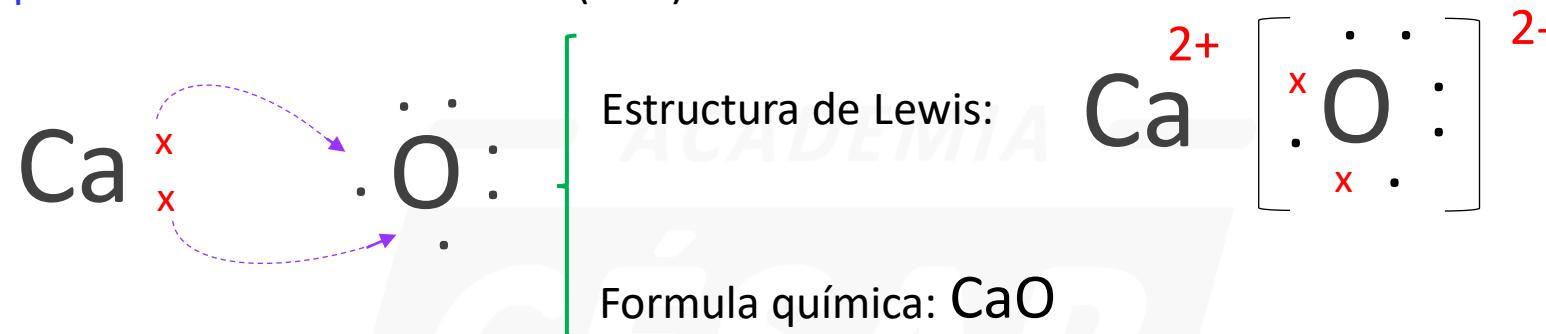
- Excepciones, participan metal y no metal pero no poseen enlace iónico, poseen enlace covalente:  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{BeBr}_2$ ,  $\text{BeI}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{AlBr}_3$ ,  $\text{AlI}_3$  etc.

### OBSERVACIÓN:

Los compuestos que contienen al ion amonio( $\text{NH}_4^{+1}$ ) en su estructura como el  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , etc; son compuestos iónicos.

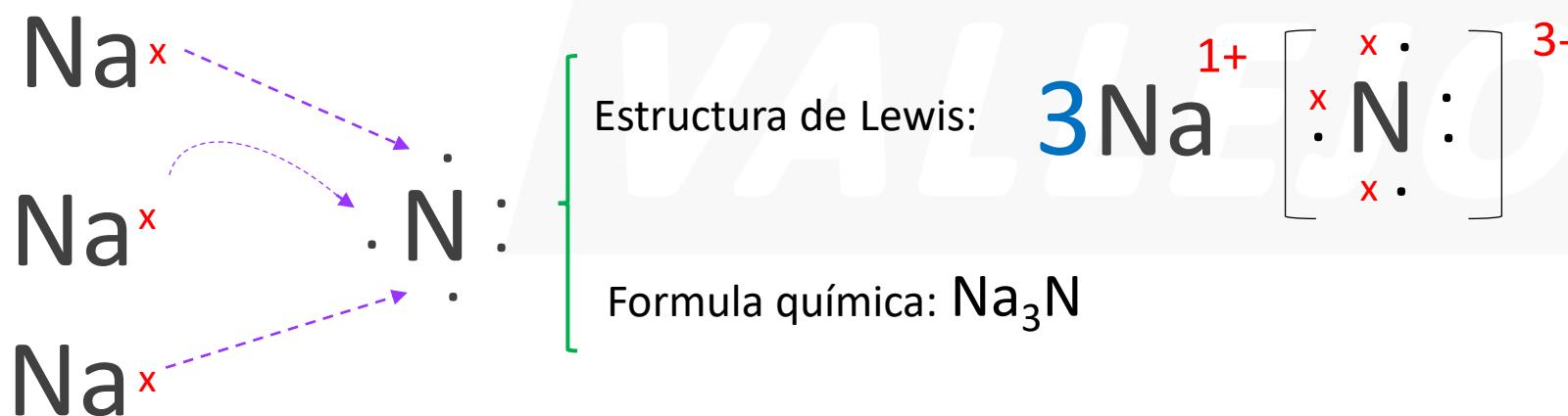
## 5.3. ESTRUCTURA DE LEWIS DE COMPUESTOS IÓNICOS

Ejemplo 1: Para el óxido de calcio (CaO).

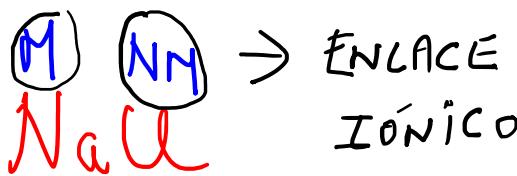


- ✓ Se transfiere dos electrones, por unidad fórmula.
- ✓ Ambos iones adquieren el octeto electrónico.

Ejemplo 2: Para el nitruro de sodio ( $\text{Na}_3\text{N}$ ).



- ✓ Se transfiere tres electrones, por unidad fórmula.
- ✓ Ambos iones adquiere el octeto electrónico.

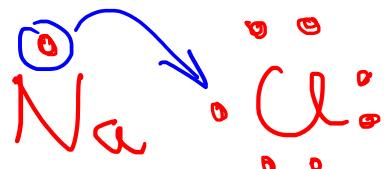


$$\text{EN}(\text{Cl}) = 3,0$$

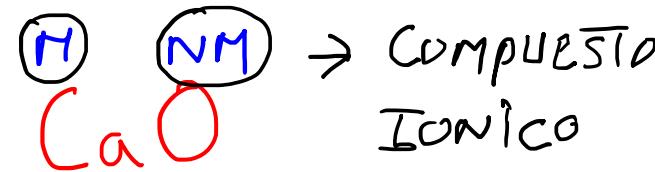
$$\text{EN}(\text{Na}) = 0,9$$

$$\Delta \text{EN} = 2,1 > 1,7$$

(COMPLEJO)  
IÓNICO



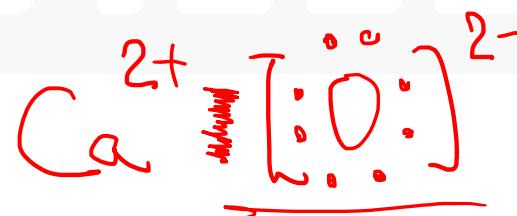
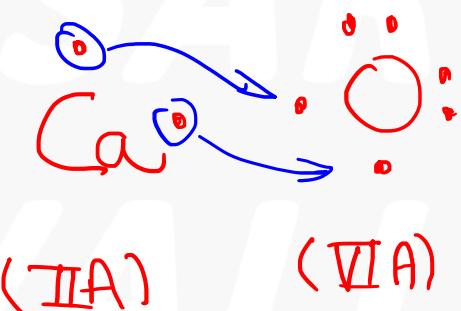
IA VIIA



$$\text{EN}(\text{O}) = 3,5$$

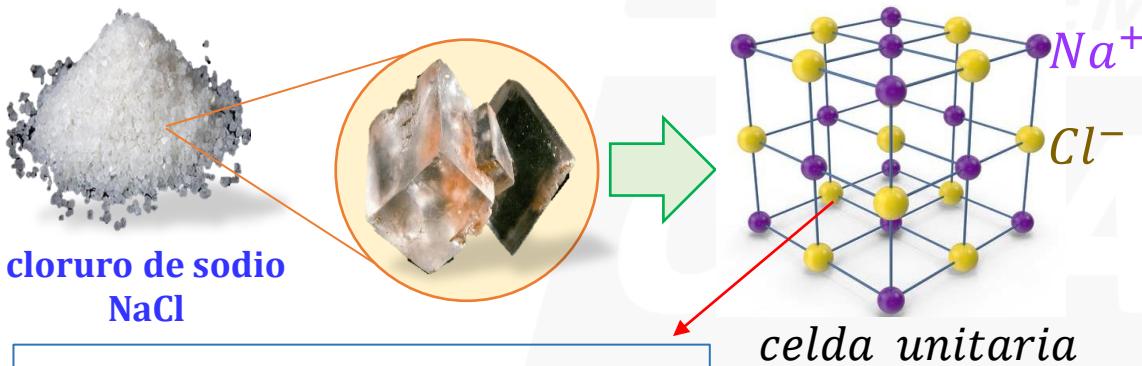
$$\text{EN}(\text{Ca}) = 1,0$$

$$\Delta \text{EN} = 3,5 - 1,0 = 2,5 > 1,7$$



## 5.4. PROPIEDADES GENERALES DE LOS COMPUESTOS IÓNICOS

- A condiciones ambientales (1atm y 25°C) son sólidos cristalinos de alta dureza.



El enlace iónico es polidireccional

- No forman moléculas, su unidad fundamental se **denomina unidad fórmula** (mínima agrupación de cationes y aniones de un compuesto iónico).
- Ejemplos:  $\text{Na}^+\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{+2}\text{O}^{-2}$ , etc
- Les corresponde alta temperatura de fusión ( $T_{\text{fusión}}$ ).

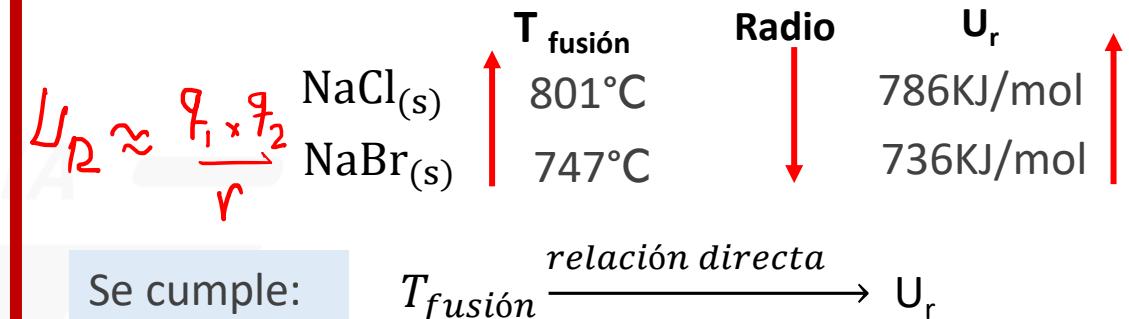
Ejemplos:

NaCl       $T_{\text{fusión}} = 801^\circ\text{C}$

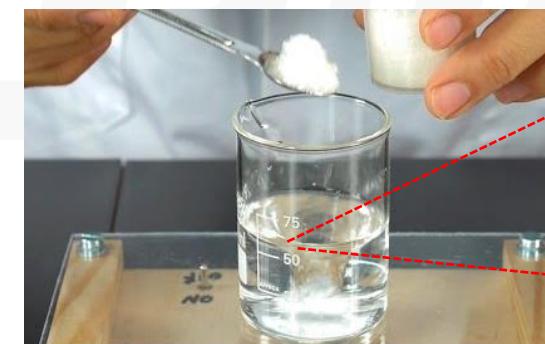
NaBr       $T_{\text{fusión}} = 747^\circ\text{C}$

### Nota:

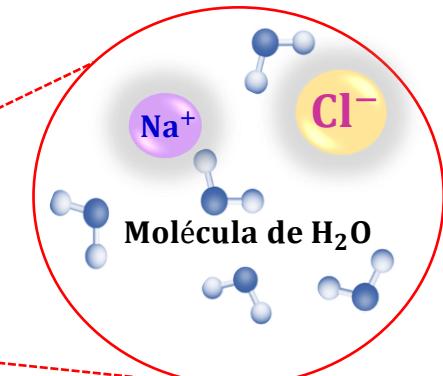
La Energía reticular ( $U_r$ ) es la energía requerida para disociar un mol de una unidad fórmula.



- Por lo general son solubles en solventes polares como el agua o etanol.
- En estado sólido son malos conductores eléctricos, pero fundidos o disueltos en agua son conductores eléctricos denominados electrolitos.



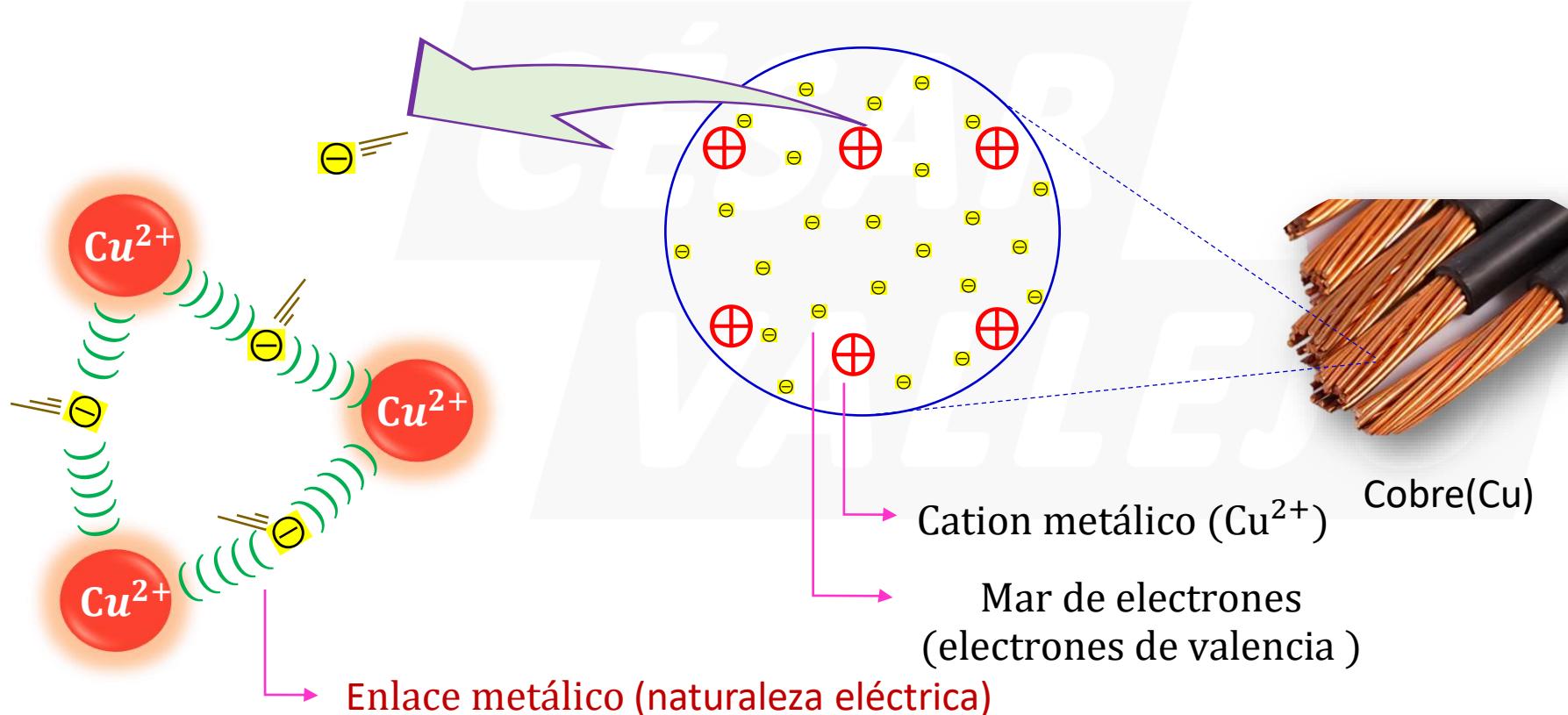
Ejemplos:  $\text{NaCl}_{(\text{l})}$  y  $\text{NaCl}_{(\text{ac})}$



# VI. ENLACE METÁLICO

## 6.1. CONCEPTO

Según el modelo del mar de electrones o gas electrónico es la unión eléctrica que se establece entre los **cationes metálicos** con el **mar de electrones (electrones de valencia)** que se mueven libremente por toda la estructura cristalina del metal.



Los metales tienen muchas aplicaciones, en nuestra vida diaria. Las propiedades de estos (depende del enlace metálico).

## 6.2. PROPIEDADES FÍSICAS GENERALES DE LOS METALES

Se explican con el modelo del mar de electrones las cinco propiedades.

**Brillo metálico**



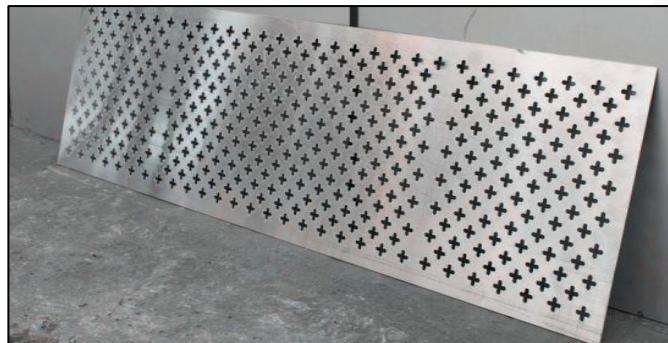
**Conductividad calorífica**



**Conductividad eléctrica**



**Maleabilidad**



**Ductilidad**

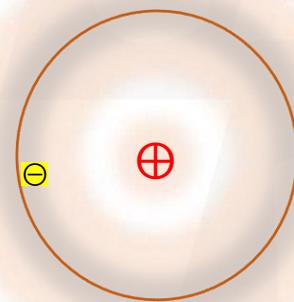
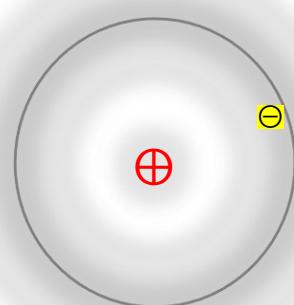


## VII. ENLACE COVALENTE

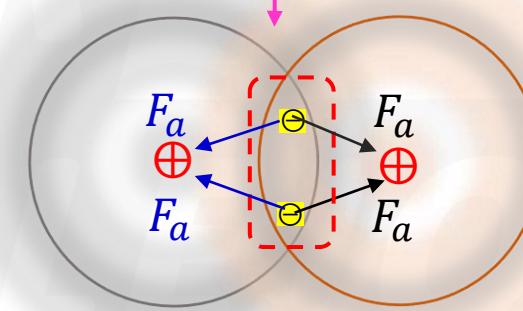
### 7.1. CONCEPTO

Es aquella fuerza de atracción de naturaleza electromagnética que mantiene unido a dos átomos mediante la compartición de electrones. Generalmente ocurre entre átomos no metálicos.

Ejemplo: La formación de Hidrógeno molecular ( $H_2$ )



Par electrónico compartido o par enlazante ( $\uparrow\downarrow$ )



Gilbert Newton Lewis, físico y químico norteamericano, sugirió en 1916 que los átomos de los elementos no metálicos pueden alcanzar la estructura estable compartiendo pares de electrones.



Las atracciones entre el núcleo y los electrones son mayores que las repulsiones núcleo-núcleo y electrón-electrón, lo que da por resultado una fuerza neta de atracción que mantiene unidos a los átomos.

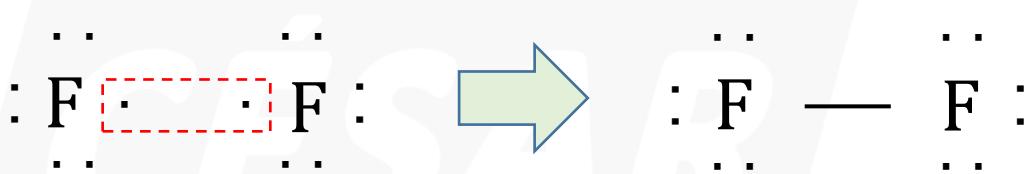
## 7.2. CLASIFICACIÓN DEL ENLACE COVALENTE

### 7.2.1. SEGÚN LA CANTIDAD DE PARES ELECTRÓNICOS COMPARTIDOS

**A. Enlace simple:** Entre dos átomos solo se comparten un par de electrones.

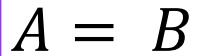


Ejemplo:  $F_2$

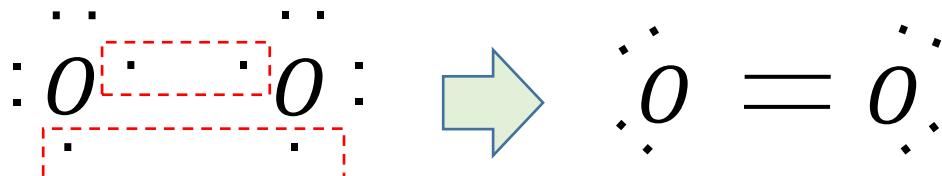


**B. Enlace múltiple:** Entre dos átomos se comparten dos o tres pares de electrones.

Enlace doble



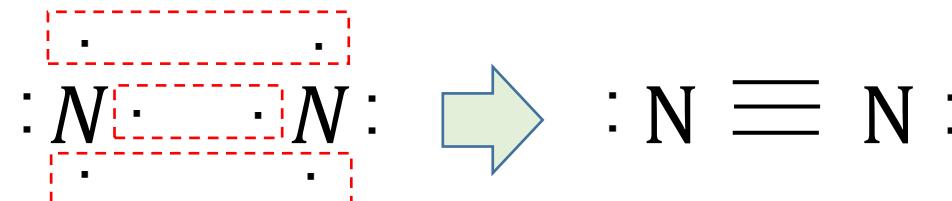
Ejemplo:  $O_2$



Enlace triple



Ejemplo:  $N_2$



**Longitud de enlace** es la distancia óptima entre los núcleos, en la que las fuerzas netas de atracción se maximizan y la molécula es más estable.

Considerando la unión entre atomos A y B

**Orden de longitud de enlace**

$$A - B > A = B > A \equiv B$$

**Orden de energía de enlace**

$$A - B < A = B < A \equiv B$$

## 7.2.2. SEGÚN EL APORTE DE ELECTRÓNESES PARA FORMAR EL PAR ENLAZANTE

Se tiene el enlace covalente normal y dativo o coordinado.

**A. Enlace covalente normal:** cada átomo aporta un electrón para formar el par enlazante.



Ejemplo:  $\text{H}_2\text{O}$



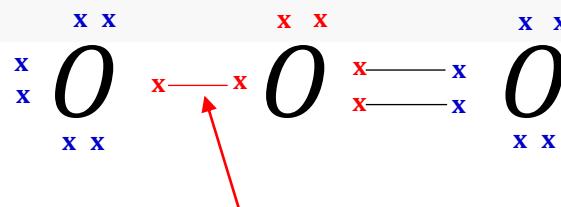
Tiene

- Dos enlaces normales.
- Dos pares libres (electrones no enlazantes)

**B. Dativo o coordinado:** Solo uno de los dos átomos aporta el par de electrones para formar el par enlazante.



Ejemplo:  $\text{O}_3$

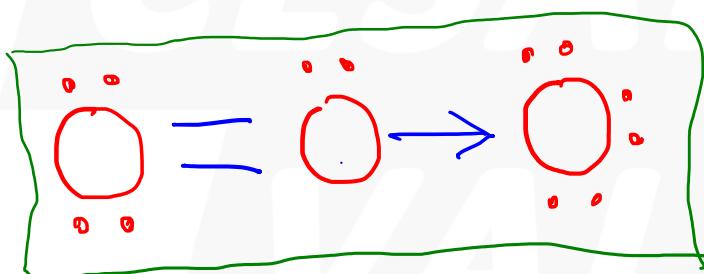
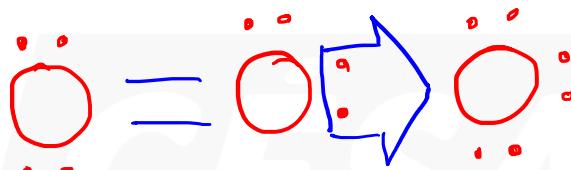
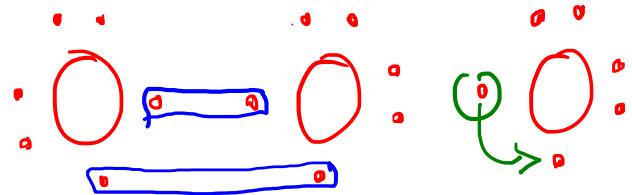


Enlace dativo  
o coordinado

Tiene

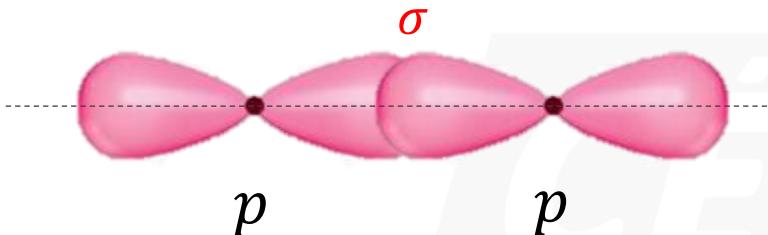
- Un enlace dativo.
- Dos enlaces normales.
- Seis pares libres

O<sub>3</sub>:

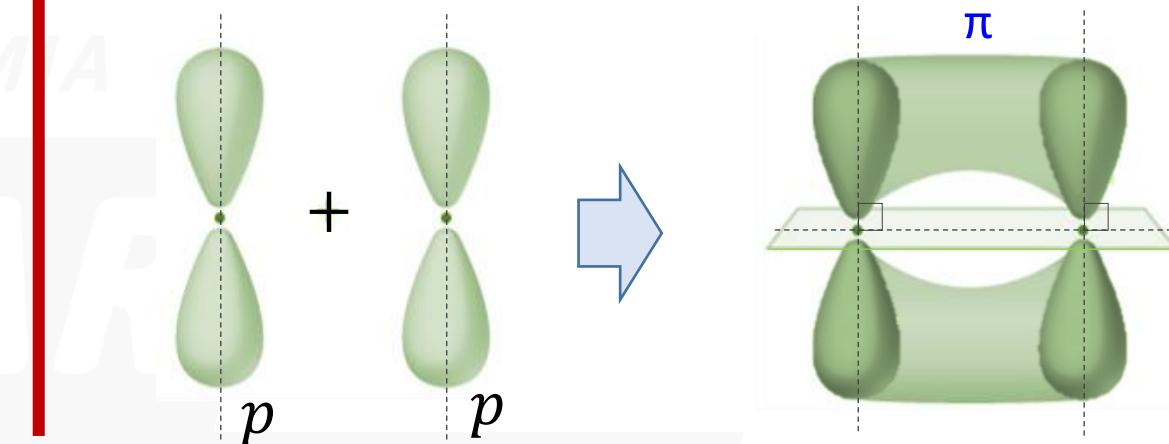


## 7.2.3. SEGÚN LA SUPERPOSICIÓN O TRASLAPE DE LOS ORBITALES ATÓMICOS

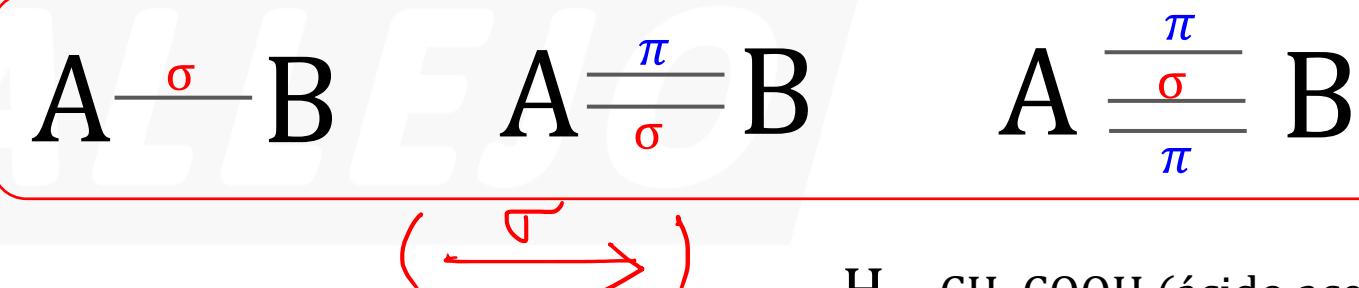
**A. Enlace Sigma ( $\sigma$ ):** Se forma por el traslape frontal de dos orbitales atómicos pertenecientes al mismo eje internuclear.



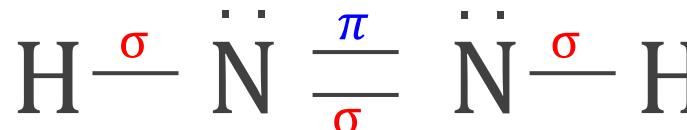
**B. Enlace pi ( $\pi$ ):** Se forma por el traslape lateral o tangencial de dos orbitales atómicos de ejes paralelos.



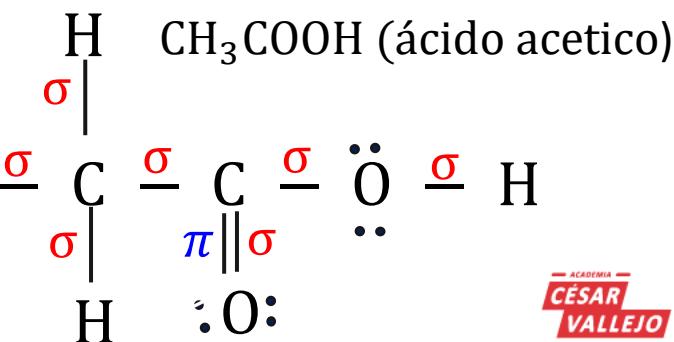
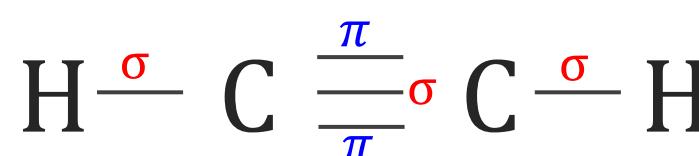
Ten presente la siguiente regla práctica para reconocer a los enlaces  $\sigma$  y  $\pi$ .



$N_2H_2$  (Diacina)

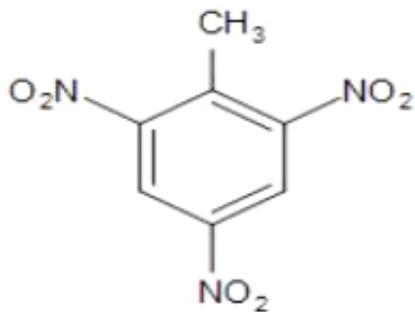


$C_2H_2$  (Acetileno)



## EJERCICIO

El 2,4,6-trinitrotolueno, más conocido como TNT son las siglas de trinitrotolueno, que es un compuesto químico sólido de color amarillo que se utiliza ampliamente como explosivo en aplicaciones militares, industriales y de demolición. Con respecto a su estructura

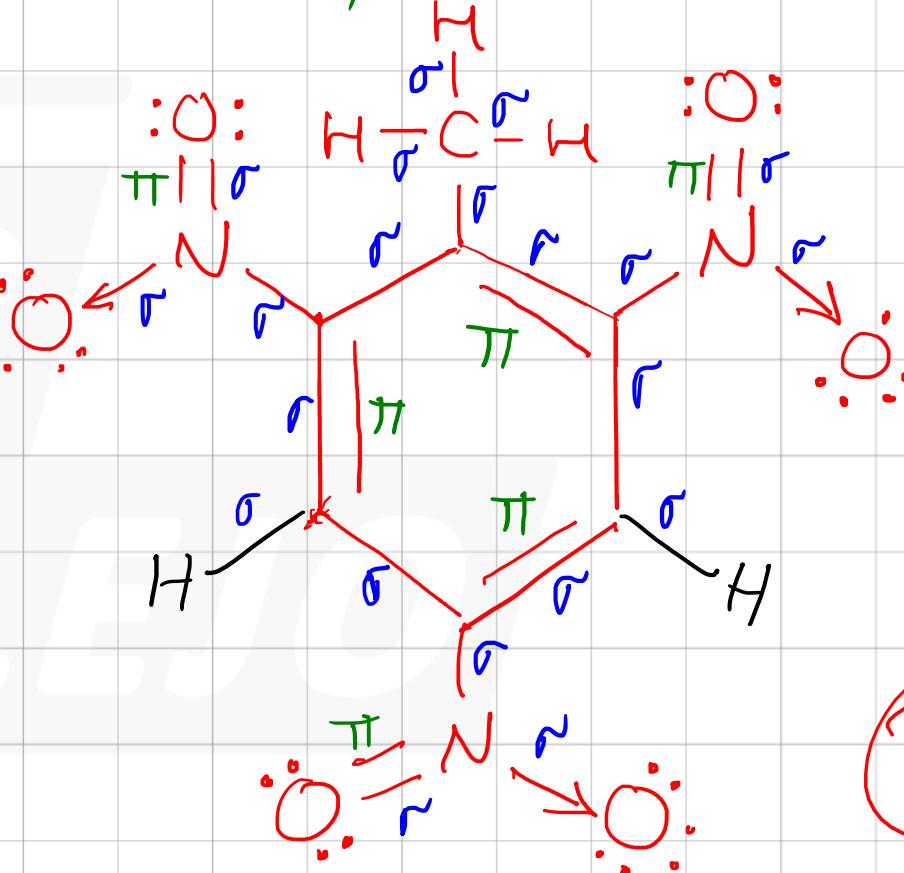


Indique el número de enlaces sigma y electrones pi respectivamente que posee.

- A) 20 y 6   B) 21 y 12   C) 21 y 6   D) 20 y 12   E) 19 y 6

## Resolución

$$\# \sigma = 21, \# \pi = 6 (12 \text{ } \sigma_{\pi})$$



(B)

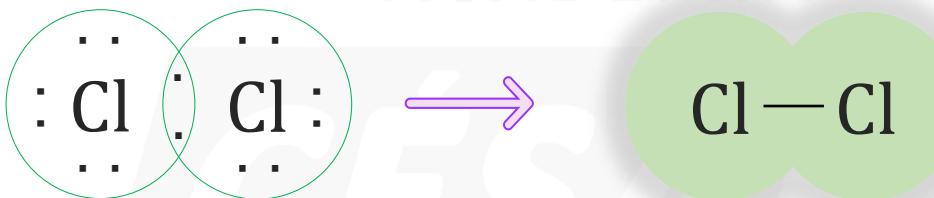
CLAVE: B

## 7.2.4. SEGÚN LA DIFERENCIA DE ELECTRONEGATIVIDADES

### A. Enlace apolar o no polar

Es aquel enlace que se forma cuando la diferencia de electronegatividades es igual a cero, la compartición es **equitativa** y el enlace es simétrico en su distribución de cargas.

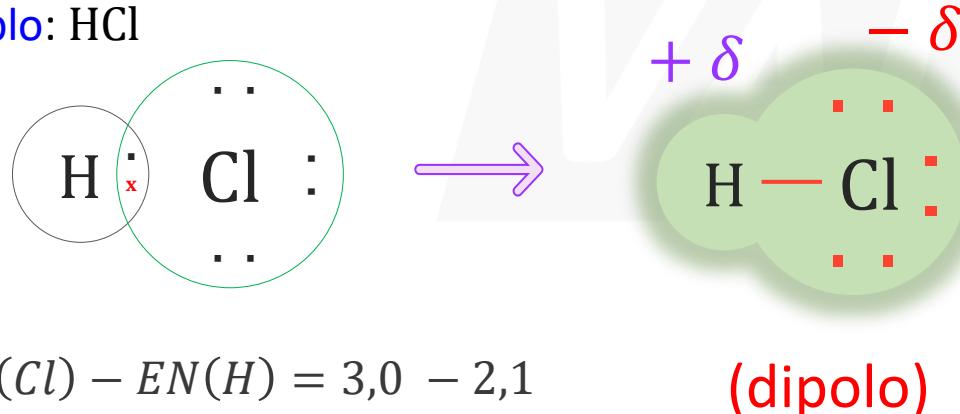
Ejemplo:  $\text{Cl}_2$



### B. Enlace polar

Es aquel enlace que se forma cuando la diferencia de electronegatividades es diferente de cero, aquí la compartición es **no equitativa** y el enlace es asimétrico en su distribución de cargas.

Ejemplo: HCl



$$EN(\text{Cl}) - EN(\text{H}) = 3,0 - 2,1$$

$$\Delta EN = 0,9 \neq 0$$

$EN(\text{Cl}) > EN(\text{H})$ ; esto genera una mayor densidad electrónica cerca del cloro lo que expresamos mediante las cargas parciales.

$\pm\delta$ : cargas parciales

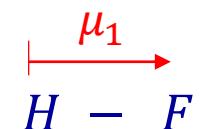


## MOMENTO DIPOLAR ( $\vec{\mu}$ )

Es un vector que mide el grado de polaridad de un enlace. El sentido del vector indica el desplazamiento de la densidad electrónica del átomo de menor a mayor electronegatividad. Su unidad es el Debye(D).

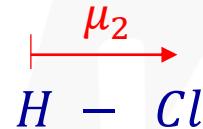


Veamos algunos valores experimentales del momento dipolar:



$$\mu = 1,92D$$

$$\Delta EN_1$$



$$\mu = 1,08D$$

$$\Delta EN_2$$

Como:  $\mu_1 > \mu_2$

Polaridad:  $H - F > H - Cl$

$$\Delta EN_1 > \Delta EN_2$$

$$\vec{\mu} = q \times d$$

A mayor  $\mu$

- Mayor **Polaridad** del enlace
- La **compartición de electrones** es **más desigual**
- Mayor **carácter iónico(CI)**
- Menor **carácter covalente(CC)**

Carácter iónico(CI):  $H - F > H - Cl$

Carácter covalente(CC):  $H - F < H - Cl$

Podemos concluir que:

**A mayor  $\Delta EN \rightarrow$  mayor polaridad  $\rightarrow$  mayor  $\mu \rightarrow$  mayor (CI)**

**NOTA:**

El enlace doble es más polar que el simple.

Ejemplo:  $C - O \quad \mu = 0,74D$

$C = O \quad \mu = 2,40D$

Polaridad:  $C = O > C - O$

## VIII. ESTRUCTURA DE LEWIS PARA SUSTANCIAS COVALENTES (MOLECULARES)

Indica la manera en que los electrones de valencia se comparten y distribuyen en una molécula.

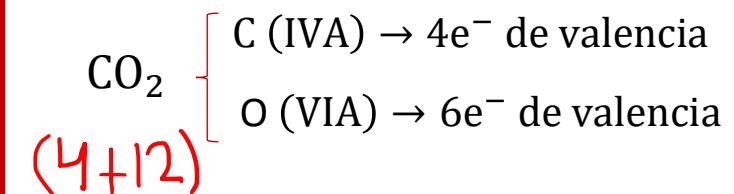
### REGLAS:

- Determinar el **átomo central**, generalmente diferente al oxígeno (O) e hidrógeno (H).
- Distribuir a los demás elementos de **forma simétrica** (H generalmente a los extremos)
- Utilizar los electrones de valencia para la formación de los enlaces covalentes
- Disponga los pares enlazantes convenientemente, utilice enlaces múltiples (doble o triple) si es necesario.
- Finalmente coloque los pares electrónicos libres.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
• Li	•Be• •Be•	•B• •B•	•C• •C• •C•	•N• •N• •N•	•O• •O• •O•	•F• •F• •F•	•Ne• •Ne• •Ne•
• Na	•Mg• •Mg•	•Al• •Al•	•Si• •Si• •Si•	•P• •P• •P•	•S• •S• •S•	•Cl• •Cl• •Cl•	•Ar• •Ar• •Ar•

$$\# \bar{e} = 3(B) = 24 \bar{e}$$

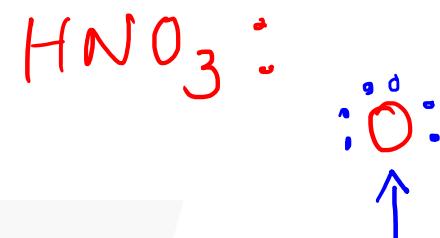
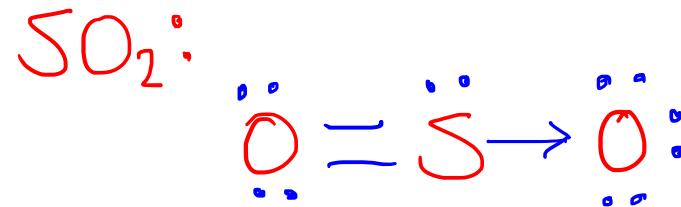
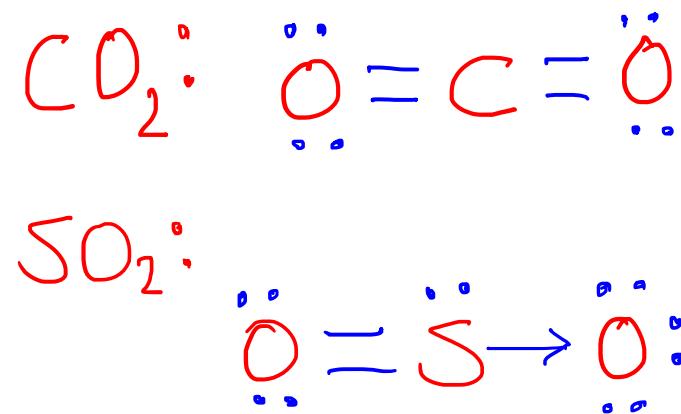
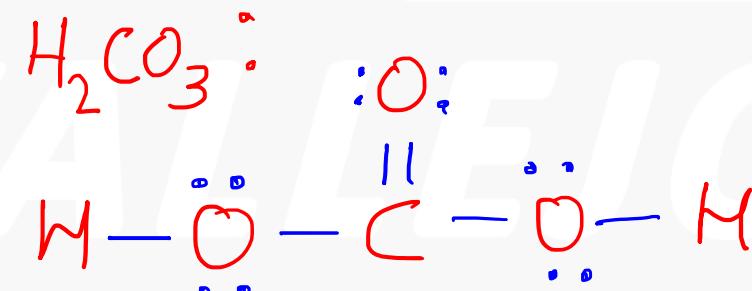
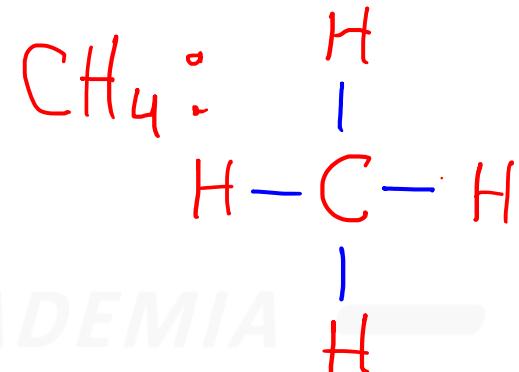
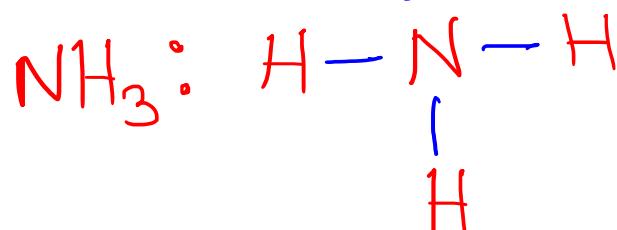
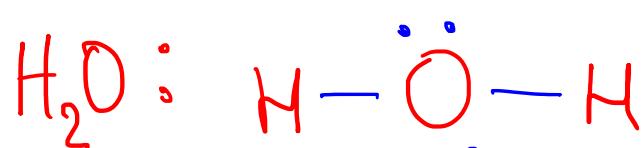
Ejemplo 1:  $\text{CO}_2$   $\frac{24 - 16}{2} = 4$

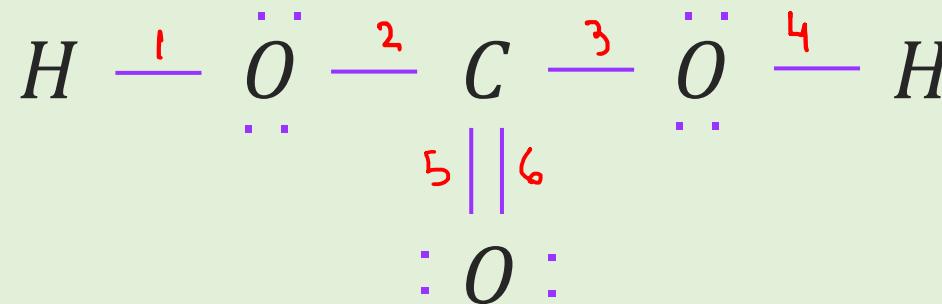
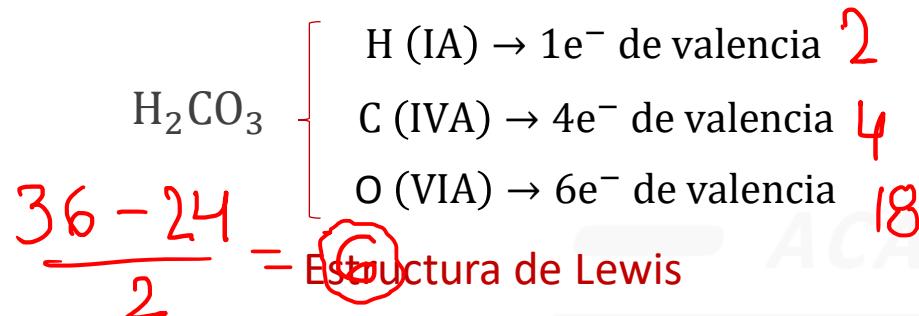


Estructura de Lewis

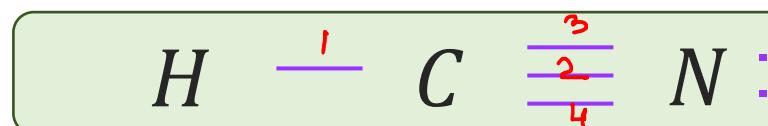
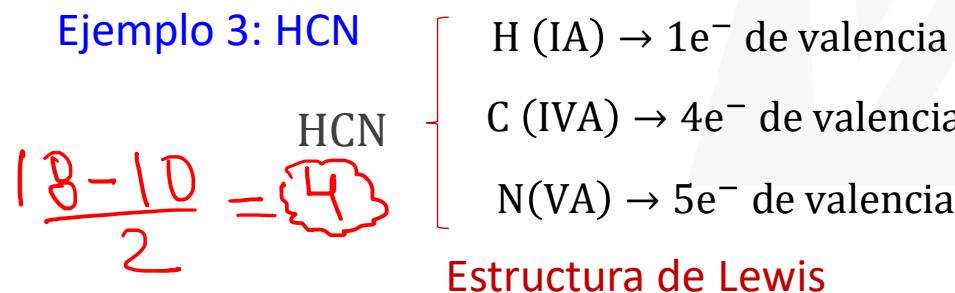


- ÁTOMO CENTRAL**
- Es el menos en
  - El que se ubique en el menor grupo
  - El elemento que presenta menor cantidad de átomos
- El hidrógeno jamás será Átomo central



Ejemplo 2:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ 

## Ejemplo 3: HCN

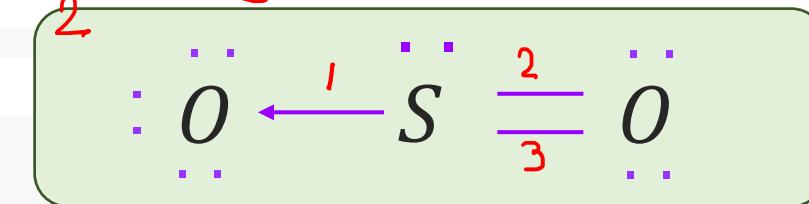


## Ejemplo 4:



$$\frac{24 - 18}{2} = \boxed{3}$$

O (VIA)  $\rightarrow 6e^-$  de valencia 6  
Estructura de Lewis

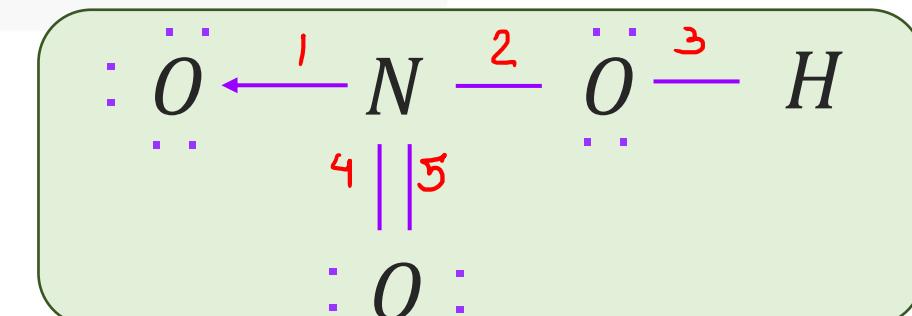


## Ejemplo 5:



$$\frac{34 - 24}{2} = \boxed{5}$$

N (VA)  $\rightarrow 5e^-$  de valencia 5  
O (VIA)  $\rightarrow 6e^-$  de valencia 18  
Estructura de Lewis

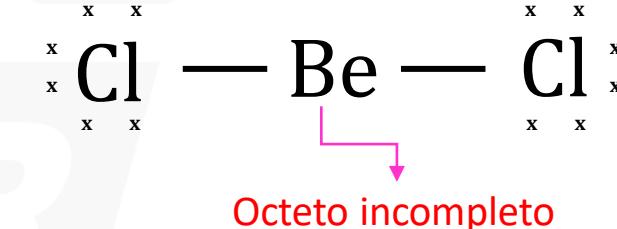
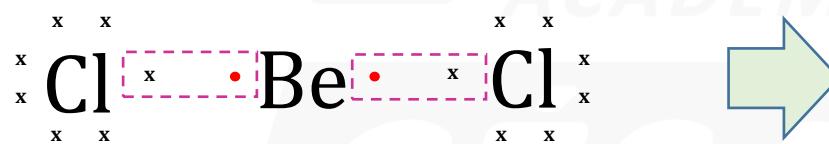


## IX. ESTRUCTURA DE LEWIS DE MOLÉCULAS CON ANOMALÍAS EN EL OCTETO ELECTRÓNICO

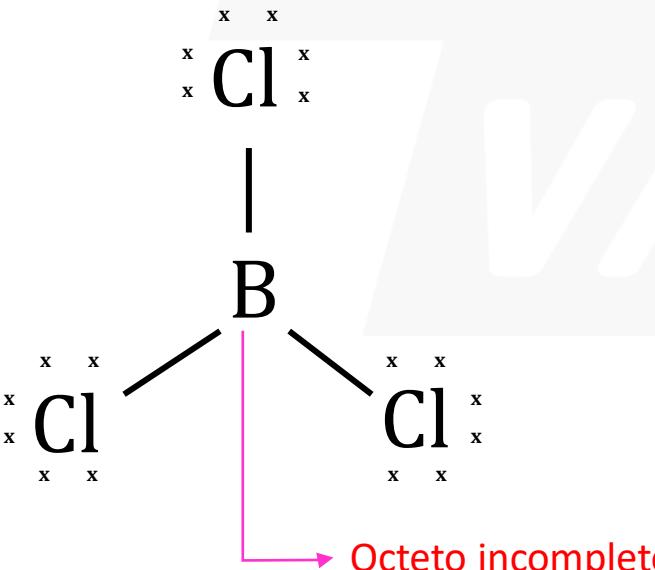
Son varias moléculas estables cuyo átomo central no cumple el octeto electrónico

Ejemplos:  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{BCl}_3$  y  $\text{PCl}_5$

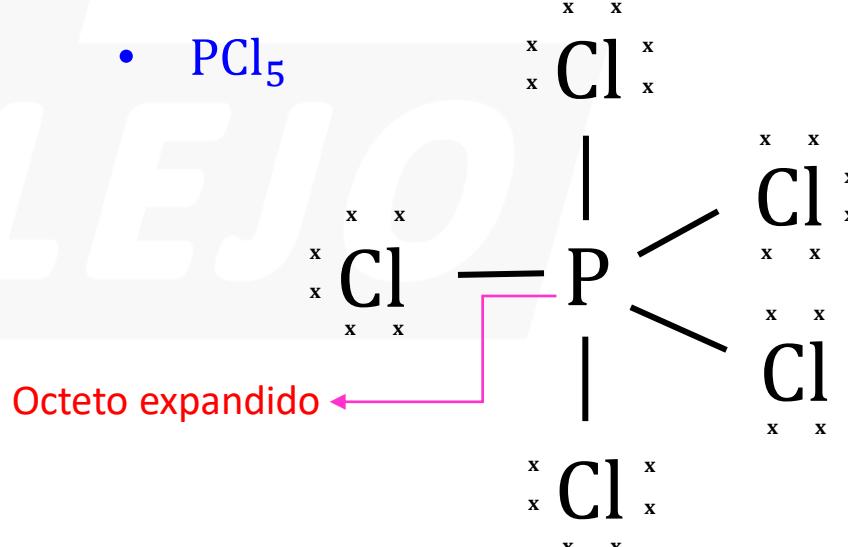
- $\text{BeCl}_2$



- $\text{BCl}_3$



- $\text{PCl}_5$



## EXÁMEN UNI 2014 - II

Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

Número atómico: Be=4; B=5; Cl=17

- I. Los compuestos  $\text{BCl}_3$  y  $\text{BeCl}_2$  son excepciones a la regla del octeto. V
- II. Los átomos que alcanzan el octeto electrónico al enlazarse con otros átomos son estables. V
- III. El octeto electrónico es una característica de inestabilidad de los gases nobles. F

- A) VVV
- B) VVF
- C) VFV
- D) FVV
- E) FFV



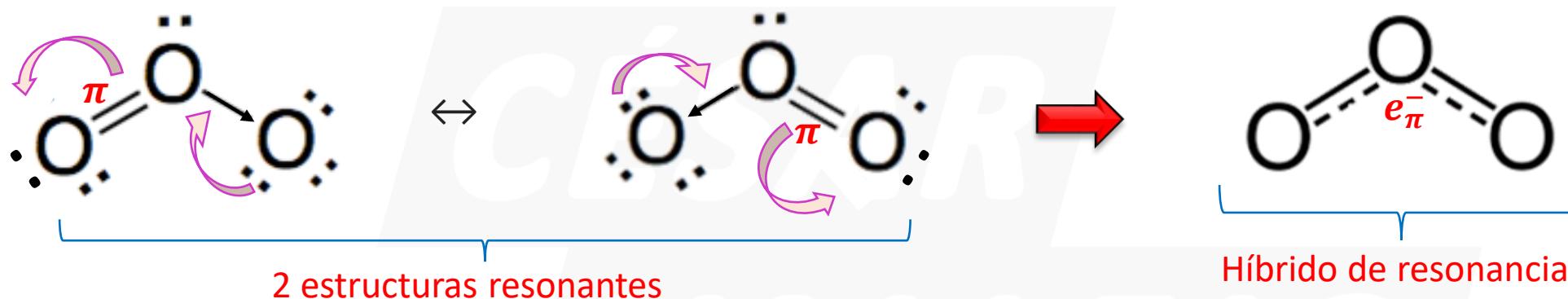
## Resolución

CLAVE: B

## X. RESONANCIA

Es la deslocalización de los **electrones pi( $\pi$ )**, acompañado en algunos casos del par libre de electrones en entorno a los átomos de una molécula o ion poliatómico.

Ejemplo para la molécula de ozono  $O_3$



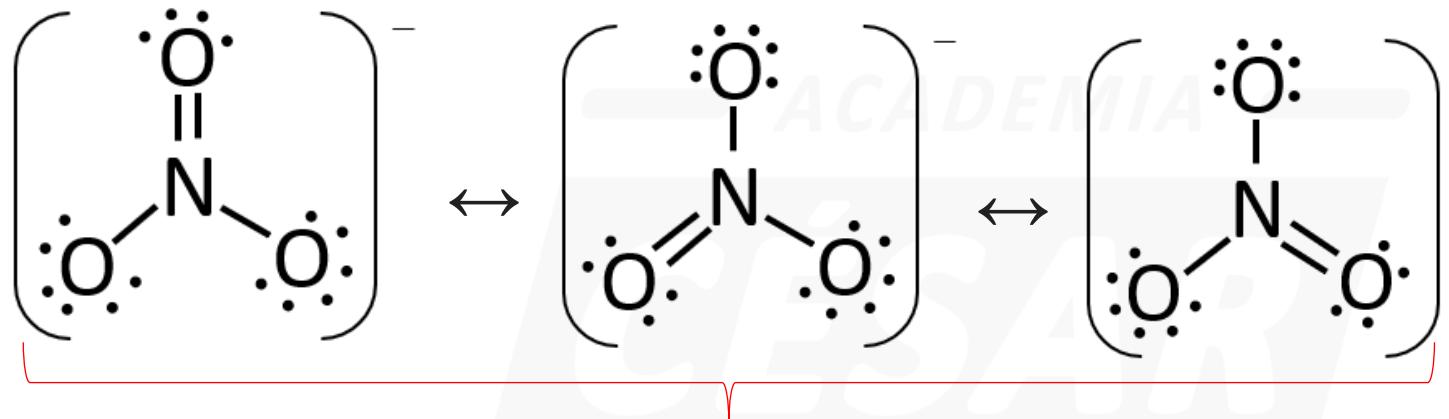
Se espera que los enlaces sean de diferentes longitudes.

Enlace	$O - O$	$O = O$
Longitud de enlace (pm)	148	121

Sin embargo resultados experimentales, muestran que ambos enlaces ( $O - O$ ), del ozono, son iguales a 128pm.

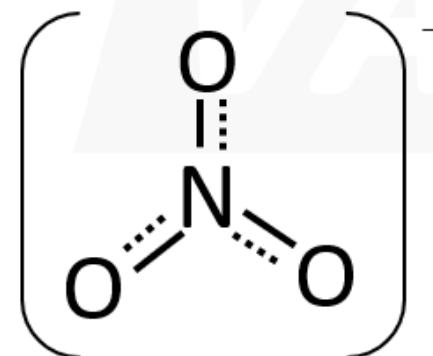
- ✓ ninguna estructura resonante existe por si sola. Es decir; no son reales.
- ✓ Tampoco se puede decir que una estructura cambia en todo momento en la otra.
- ✓ Quien existe realmente es el híbrido de resonancia.

Analicemos ahora al ion nitrato  $\text{NO}_3^{1-}$



3 estructuras resonantes

Un Híbrido de resonancia



Por ello a mayor número de estructuras resonantes, mayor estabilidad de la estructura molecular.



## EXÁMEN UNI 2015 - I

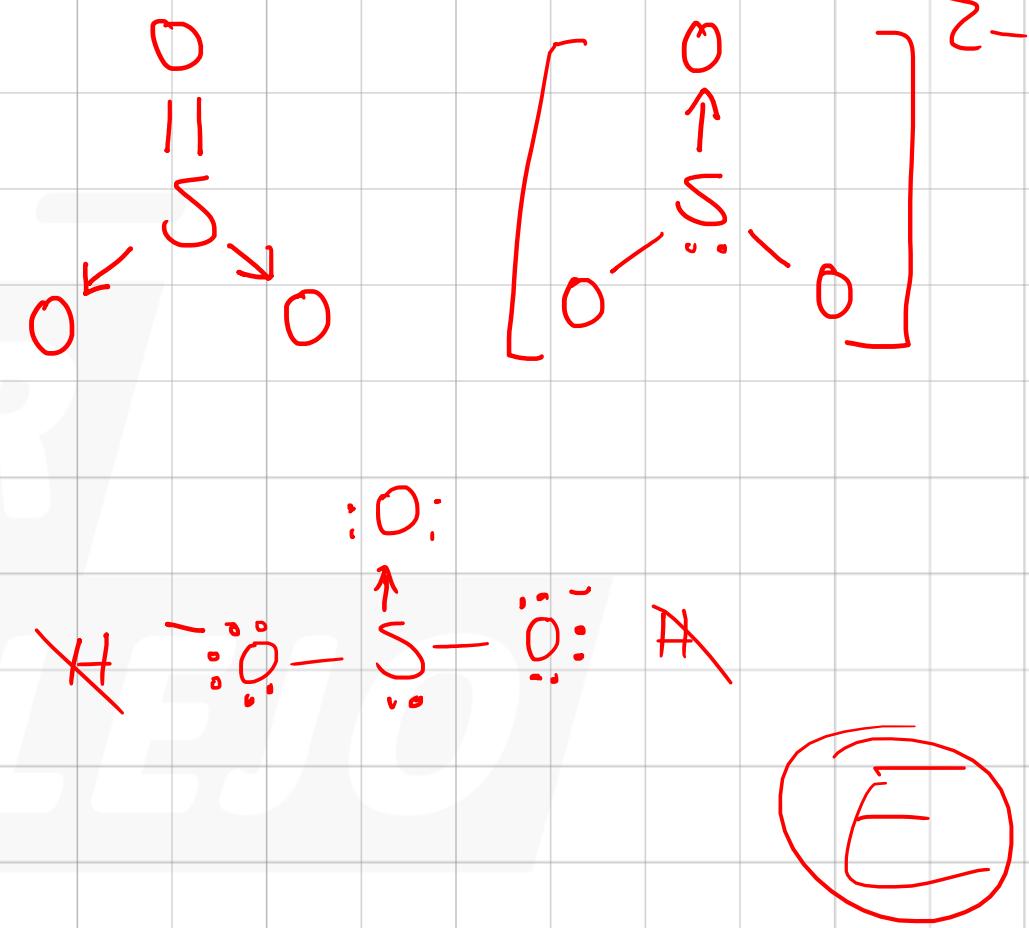
Consideré las especies químicas  $\text{SO}_3$  y  $\text{SO}_3^{2-}$ . ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas respecto a ellas?

- I. Solo  $\text{SO}_3$  presenta resonancia. ✓
- II. El  $\text{SO}_3^{2-}$  presenta los enlaces más cortos. F
- III. Una de ellas presenta 3 formas resonantes equivalentes. ✓

Números atómicos: O=8; S=16

- A) solo I
- B) solo II
- C) solo III
- D) I y II
- E) I y III

## Resolución



CLAVE: E

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Chang, R. y Goldsby, K. (2017). **Química**. Duodécima ed. *Relaciones periódicas entre los elementos*(pp.228 - 260). México. McGraw Hill Interamericana Editores.
- McMurry, J.E y Fay, R.C (2009). **Química General**. Quinta ed. Enlaces iónicos y química de algunos grupos o familias representativos (pp. 185 - 195). México. Pearson Educación.
- Brown T. L., H. Eugene L., Bursten B.E., Murphy C.J., Woodward P.M. (2014). **Química, la ciencia central**. decimosegunda ed. *Propiedades periódicas de los elementos* (pp. 254 - 268). México. Pearson Educación.
- Asociación Fondo de Investigación y Editores, Cristóbal A.Y (2016). **La Guía Científica. Formulario de Matemáticas y Ciencias**. Primera edición. *Química* (pp. 539 - 544). Perú. Lumbreras editores.



[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



**BANCO DE PREGUNTAS**



1. Dada las siguientes proposiciones respecto al enlace químico, ¿cuáles son correctas?
- I. Los átomos al enlazarse liberan energía, formando un agregado más estable.
  - II. Cuando dos átomos interactúan para formar un enlace químico, pueden hacerlo solo por ganancia o pérdida de electrones.
  - III. Un tipo de enlace químico lo constituye el enlace metálico.
- A) solo II      B) I y II      C) I y III  
D) solo III      E) II y III

**RESOLUCIÓN****CLAVE: C**

2. Respecto al enlace iónico, analice el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones e indique la alternativa que presenta la secuencia correcta.
- I. La fuerza de atracción entre sus iones es de origen electromagnético.
  - II. Preferentemente se forma entre un metal de baja energía de ionización con un no metal de alta afinidad electrónica.
  - III. Son ejemplos de compuestos con este tipo de enlace:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{BaO}$ .
- A) FVV      B) VFV      C) VVF  
D) FFV      E) VFF

**RESOLUCIÓN****CLAVE: A**

3. El litio, en contacto con aire reacciona principalmente con el nitrógeno, formando nitruro de sodio. Respecto al compuesto formado seleccione los enunciados correctos.

- I. Sus átomos se unen por enlace iónico.
- II. La fórmula del compuesto formado es  $\text{Li}_3\text{N}_2$ .
- III. Todos los átomos del compuesto alcanzan el octeto electrónico.

Número atómico (Z): Li=3; N=7

- A) I y II
- B) solo III
- C) II y III
- D) solo I
- E) I, II y III

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: D**

4. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
- I. En un enlace covalente apolar la densidad electrónica se distribuye de manera asimétrica entre sus átomos
  - II. El enlace C–O es más polar que el enlace C=O.
  - III. El momento dipolar en el enlace C–C es nulo.
- A) VVF      B) FFV      C) VVV  
D) VFF      E) FVV

**RESOLUCIÓN****CLAVE: B**

5. Señale la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) respecto al enlace metálico.
- I. Surge por la atracción entre los cationes metálicos y los electrones deslocalizados.
  - II. Se presenta solo en los elementos de transición.
  - III. Debido a este tipo de enlace, los metales son buenos conductores de la corriente eléctrica.
- A) FFV      B) FVV      C) VVV  
D) VVF      E) VFV

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: E**

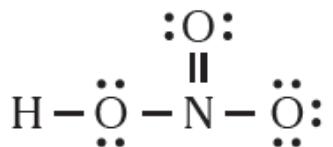
6. Dada las siguientes proposiciones referidas al ácido nitroso,  $\text{HNO}_2$  ¿cuáles son correctas?

- I. Presenta 18 electrones de valencia.
  - II. La longitud de enlace de los enlaces N–O y N=O son iguales.
  - III. Tiene 3 enlaces normales y un enlace pi.
- Números atómicos (Z): H=1; N=7; O=8

- A) solo I
- B) solo II
- C) I y III
- D) solo III
- E) II y III

**RESOLUCIÓN****CLAVE: A**

7. Con respecto a la estructura de Lewis de la molécula siguiente:



indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

- I. El número de enlaces coordinados es menor que el número de enlaces covalentes normales.
- II. El número de enlaces sigma es mayor al de enlaces Pi.
- III. Presenta estructuras resonantes de Lewis.

- A) FFV      B) FVV      C) VVF  
D) VVV      E) FVF

**RESOLUCIÓN****CLAVE: D**

8. Determine el número de pares de electrones libres que presenta el ion sulfato,  $\text{SO}_4^{2-}$ , teniendo en cuenta que en su estructura de Lewis no debe poseer enlaces múltiples.

- A) 5
- B) 3
- C) 6
- D) 10
- E) 12

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: E**

9. Para las siguientes especies químicas, podemos afirmar que



(a)



(b)

- I. En a hay 5 pares de electrones no enlazantes en total.
- II. En ambos, el átomo central cumple con el octeto electrónico.
- III. Solo a presenta paramagnetismo.

Número atómico (Z): O=8; N=7

A) solo I  
D) II y III

B) I y II

C) solo II  
E) solo III

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: E**

**10.** Respecto al enlace químico, indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Es de naturaleza eléctrica y mantiene unidos a los átomos en un compuesto.
- II. Un compuesto químico tiene menor energía que los átomos libres que la constituyen.
- III. A mayor energía liberada, el enlace interatómico es menos estable.

- A) VVF
- B) VFV
- C) FVV
- D) VVV
- E) FVF

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: A**

11. En determinadas condiciones, los elementos  $^{37}\text{T}$  y  ${}_8\text{R}$  reaccionan para formar el compuesto W. ¿Qué proposiciones son correctas al respecto?

- I. W es un compuesto iónico.
  - II. La fórmula química de W es  $\text{T}_2\text{R}$ .
  - III. Los iones en el compuesto W tienen octeto electrónico.
- 
- A) I y III
  - B) solo I
  - C) solo III
  - D) I y II
  - E) I, II y III

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: E**

12. En determinadas condiciones, el elemento  $_{20}X$  reacciona con el elemento  $_{9}T$  formando el compuesto Q. ¿Qué proposiciones son incorrectas al respecto?

- I. X se oxida y T se reduce.
  - II. El compuesto  $XT_2$  forma una red cristalina.
  - III. A  $25^{\circ}\text{C}$ , el compuesto Q es un electrolito.
- 
- A) I y II
  - B) I y III
  - C) solo III
  - D) II y III
  - E) solo II

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: C**

13. ¿Qué proposición no corresponde a los compuestos iónicos?

- A) Su unidad estructural es la unidad fórmula.
- B) Sus propiedades dependen de la intensidad de la fuerza electrostática.
- C) Fundidos conducen mejor la corriente eléctrica que los metales.
- D) Tienen elevadas temperaturas de fusión y no conducen la corriente eléctrica a 25 °C.
- E) Tienen una estructura periódica y ordenada, que se extiende en las tres direcciones del espacio.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: C**

14. En la actualidad, los metales se destinan a múltiples aplicaciones tales como producción de utensilios domésticos, carrocería de automóviles, instalaciones eléctricas, herramientas, máquinas, etc. ¿Qué proposición es incorrecta respecto a los metales?

- A) Los electrones deslocalizados explican su conductividad eléctrica.
- B) La unidad estructural de un cristal metálico es el catión y los electrones deslocalizados.
- C) La conductividad eléctrica de la plata disminuye al reducir la temperatura.
- D) El hierro ( $Z=26$ ) tiene mayor dureza que el potasio ( $Z=19$ ).
- E) El modelo del mar de electrones explica la conductividad eléctrica de los metales.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: C**

15. El bromuro de aluminio  $\text{AlBr}_3$  se funde a 92 °C y hierva a 297 °C. ¿Qué proposiciones son correctas?

- I. La estructura de Lewis del bromuro de aluminio es  $\text{Al}^{3+} 3(:\ddot{\text{Br}}:)^{1-}$ .
- II. El átomo central en el  $\text{AlBr}_3$  tiene octeto incompleto.
- III. El enlace Al-Br es covalente.

Número atómico: Al=13; Br=35

- A) II y III
- B) solo I
- C) I, II y III
- D) solo III
- E) solo II

### RESOLUCIÓN

CLAVE: A

**16.** Indique si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. En el CO hay un enlace coordinado.
- II. La polaridad de un enlace covalente está relacionando directamente a la diferencia de electronegatividad de los átomos enlazados.
- III. En los enlaces múltiples se forman enlaces sigma ( $\sigma$ ) y pi ( $\pi$ ).

- A) VFV
- B) FVV
- C) VVV
- D) FFV
- E) VFF

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: C**

**17.** Señale la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) para las siguientes afirmaciones

- I. La longitud del enlace N–N es mayor que la longitud del enlace N=N.
- II. En un enlace covalente normal cada una de las especies atómicas que forman el enlace, contribuyen con un electrón.
- III. El momento dipolar de un enlace se representa con un vector que va del elemento menos electronegativo hacia el elemento más electronegativo.

- A) VVV      B) FFV      C) VFV  
D) FVV      E) VVF

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: A**

18. Si los átomos Q y M se enlazan, ¿cuáles de las siguientes proposiciones es incorrecta?

- A) La formación del enlace entre los dos átomos es un proceso exotérmico; es decir, libera energía.
- B) Se forma una especie química de mayor estabilidad que la de los átomos iniciales.
- C) Se produce por una fuerza de atracción electrostática entre los átomos.
- D) La especie formada presenta características propias que son diferentes a las especies que las formaron.
- E) En la formación del enlace se genera un agregado (molécula o par iónico) con una alta energía respecto a los átomos de partida.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: E**

19. El magnesio (Mg) es un metal reactivo; expuesto al ambiente se oxida espontáneamente por acción del oxígeno ( $O_2$ ) del aire obteniéndose así óxido de magnesio (MgO). Al respecto, determine respectivamente el tipo de enlace de cada sustancia (Mg,  $O_2$ , MgO).

- A) iónico - covalente - metálico
- B) metálico - covalente - iónico
- C) metálico - iónico - covalente
- D) iónico - metálico - covalente
- E) iónico - iónico - covalente

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: B**

**20.** Con respecto al enlace y los compuestos iónicos, seleccione la alternativa correcta.

- A) La transferencia electrónica se produce desde el elemento más electronegativo al menos electronegativo.
- B) Son sólidos de estructura cristalina y con bajos puntos de fusión.
- C) En el KCl los elementos  $^{19}\text{K}$  y  $^{35}\text{Cl}$  cumplen el octeto y el potasio transfiere dos electrones.
- D) El NaCl en estado líquido y en solución acuosa conduce la electricidad.
- E) Siempre se forma entre un metal y un no metal.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: D**

21. Determine la propiedad que corresponde a los compuestos iónicos.

- A) Son sólidos, líquidos y gaseosos a temperatura ambiente.
- B) Por lo general son insolubles en agua.
- C) Son buenos conductores eléctricos cuando están en solución acuosa o fundidos.
- D) Presentan puntos de fusión altos, por encima de 100 °C.
- E) Son blandos y tenaces.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: C**

22. Para tener mayor estabilidad, los elementos no metálicos se unen mediante el enlace covalente. Al respecto, seleccione la alternativa incorrecta.

- A) Se comparten electrones entre los átomos no metálicos.
- B) Mantiene unidos a los átomos de alta afinidad electrónica.
- C) Se manifiesta únicamente entre los átomos no metálicos.
- D) Está presente en las moléculas.
- E) Es de naturaleza eléctrica.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: C**

**23.** Indique la proposición correcta.

- A) El enlace covalente generalmente se forma entre elementos de baja electronegatividad.
- B) El enlace covalente consiste en la compartición de electrones de valencia.
- C) Si dos átomos de elementos no metálicos presentan una misma electronegatividad, no habrá compartición de electrones de valencia.
- D) El átomo de hidrógeno pierde  $1 e^-$  para formar enlaces covalentes.
- E) La electronegatividad no influye en el tipo de enlace covalente.

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: B**

**24.** ¿Cuántos enlaces  $\sigma$  y enlaces  $\pi$  hay, respectivamente, en la molécula de  $F_2C=CF_2$ ?

- A) 5 y 1
- B) 4 y 2
- C) 5 y 2
- D) 4 y 1
- E) 6 y 0

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: A**

**25.** ¿Qué molécula solo tiene enlaces simples ( $\sigma$ ) en su estructura?

Z: H=1; C=6; O=8; F=9; S=16

- A) CO<sub>2</sub>
- B) CO
- C) CF<sub>4</sub>
- D) CS<sub>2</sub>
- E) HCN

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: C**

**26.** Determine el número de enlaces sigma, enlaces covalentes coordinados y de electrones sin compartir en la estructura Lewis del ácido perclórico ( $\text{HClO}_4$ ) donde el átomo central cumple la regla del octeto.

Z: H=1; O=8; Cl=17

- A) 6, 1, 10
- B) 4, 2, 16
- C) 5, 3, 22
- D) 3, 4, 24
- E) 2, 6, 30

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: C**

27. Indique qué especies presentan resonancia.

- I.  $\text{N}_2\text{O}_4$
- II.  $\text{N}_2$
- III.  $\text{O}_3$

- A) solo I
- B) solo II
- C) solo III
- D) I y III
- E) I ,II y III

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: D**

28. El vapor de las aguas termales contiene gases no condensables tales como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2$ . Con respecto a las sustancias mencionadas, seleccione la fórmula de la molécula que presente dos enlaces covalentes polares, dos enlaces sigma y dos pares de electrones no enlazantes.

- A)  $\text{CO}_2$
- B)  $\text{H}_2\text{S}$
- C)  $\text{NH}_3$
- D)  $\text{HCN}$
- E)  $\text{CH}_4$

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: B**

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

**Ciclo**

**INTENSIVO  
UNI**



**EVALUACIÓN VIRTUAL**

1. Uno de los siguientes compuestos no contiene enlace iónico. Identifique cuál es.

- A)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- B)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- C)  $\text{MgO}$
- D)  $\text{H}_2\text{S}$
- E)  $\text{CaSO}_4$

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: D**

2. Indique cuál es la fórmula probable del compuesto que se forma por la combinación entre los elementos  $J$  ( $Z=15$ ) y  $L$  ( $Z=35$ ).

- A)  $JL$
- B)  $JL_2$
- C)  $J_3L$
- D)  $J_2L$
- E)  $JL_3$

**RESOLUCIÓN****CLAVE: E**

3. Con respecto al ion hidronio  $\text{H}_3\text{O}^+$ , indique el número de enlaces sigma y pi que posee respectivamente.

- A) 3 y 3
- B) 4 y 2
- C) 3 y 0
- D) 2 y 2
- E) 4 y 1

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: C**



# GRACIAS

SÍGUENOS:   

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)