



ce
pre
UNI

Química

ENLACE QUÍMICO III

CICLO
Preuniversitario

2024-I



Hibridación

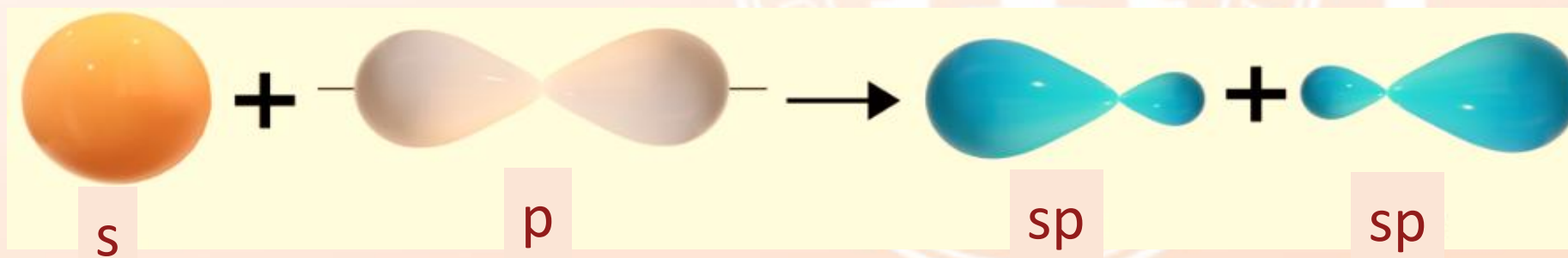
Es la combinación de orbitales atómicos (s y p) de un átomo central, que genera tantos orbitales híbridos (sp , sp^2 , sp^3) como orbitales atómicos que se combinaron.

Estos orbitales híbridos, que pertenecen al átomo de un elemento químico, se orientan alrededor del átomo central adquiriendo una configuración espacial estable.

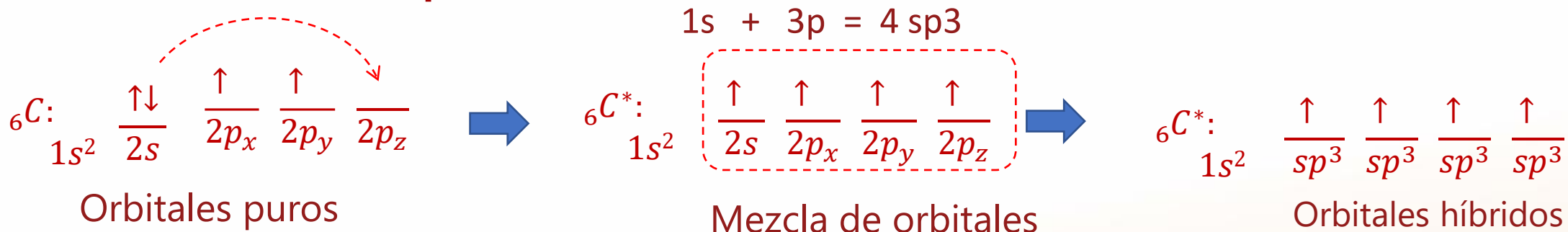
Los orbitales híbridos presentan la misma energía, por lo tanto son orbitales degenerados.

2 Orbitales atómicos

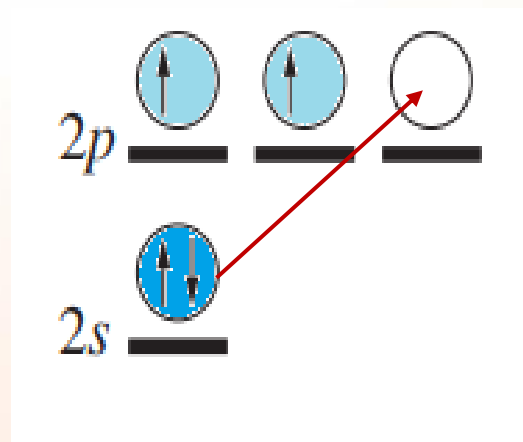
2 Orbitales híbridos



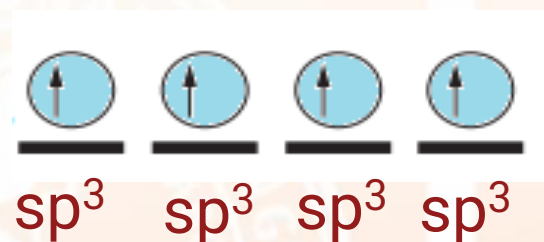
Hibridación sp^3



Energía ↑

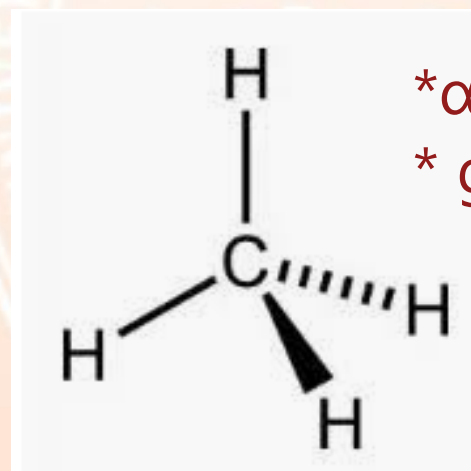
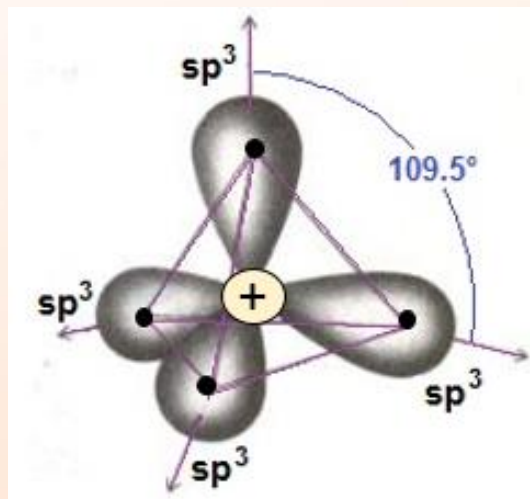
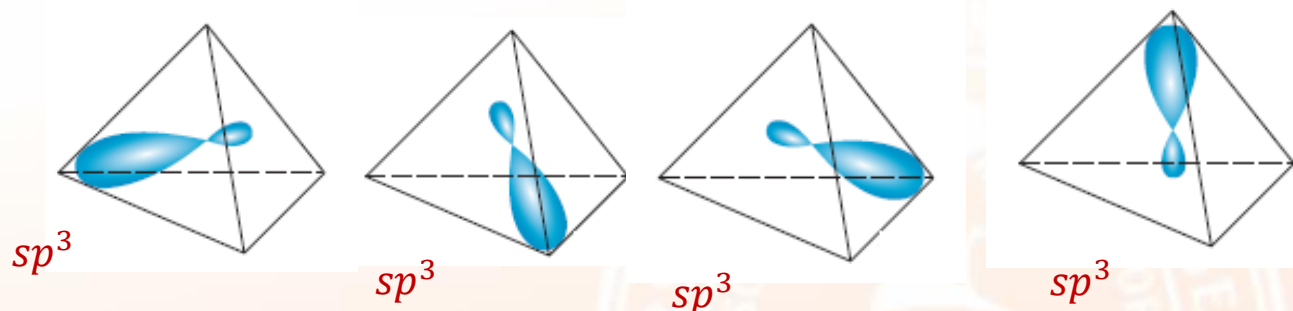
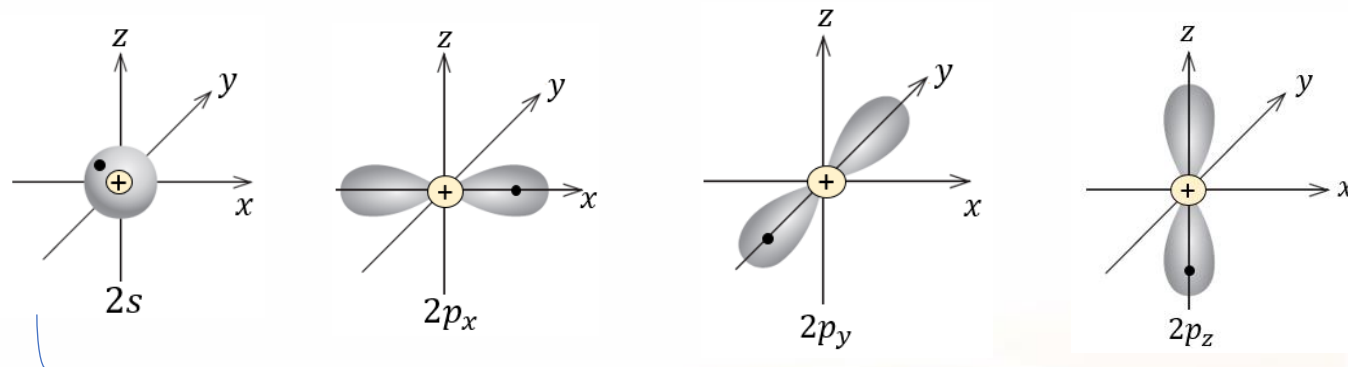


Se combinan 4 orbitales puros: (s + p + p + p)



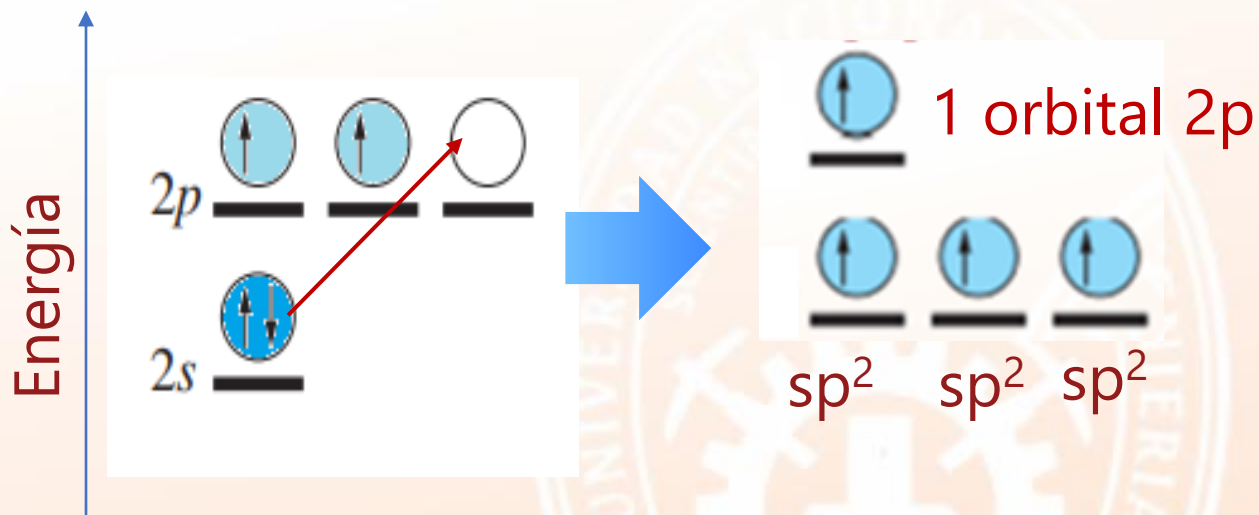
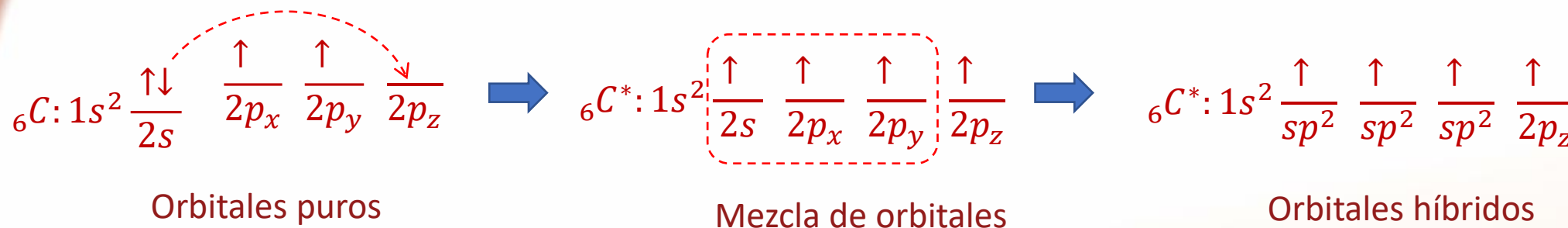
Se forman 4 orbitales híbridos

Hibridación sp^3 a nivel de la nube electrónica:



- * α : ángulo de enlace: $109^\circ,5$
- * geometría: tetraédrica

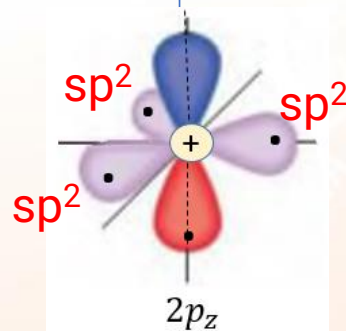
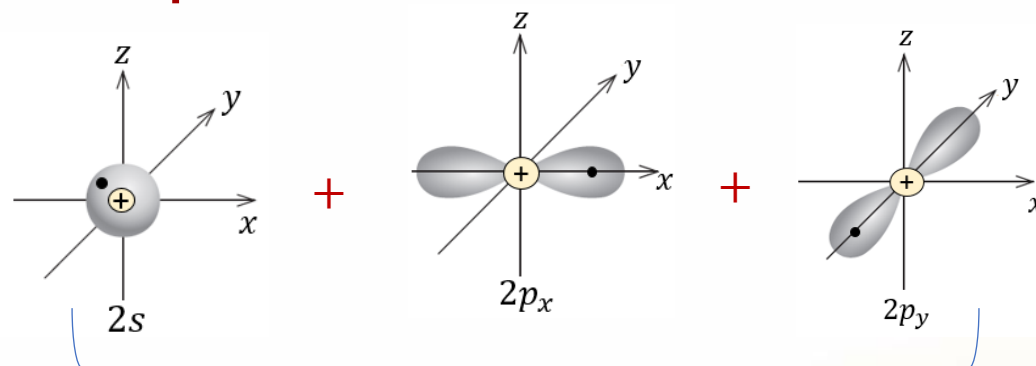
Hibridación sp^2



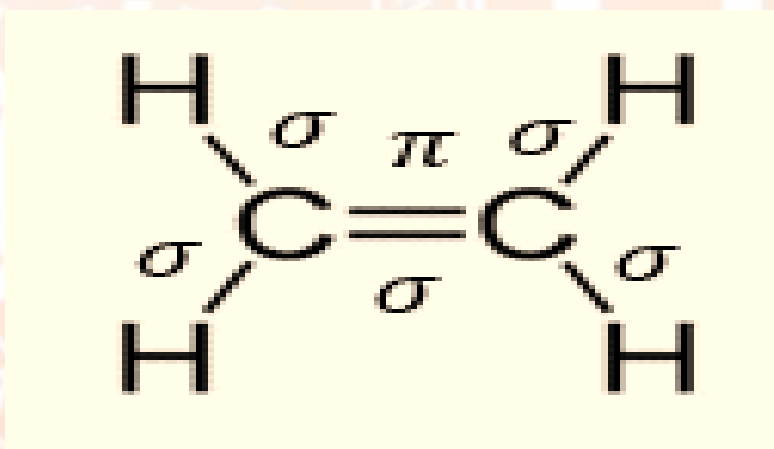
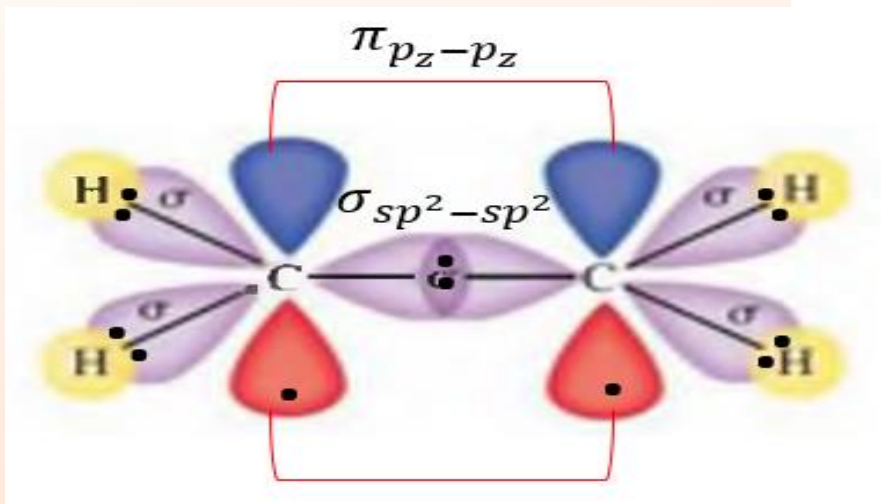
Se combinan
3 orbitales puros
(s+ p+ p)

Se forman 3
orbitales híbridos

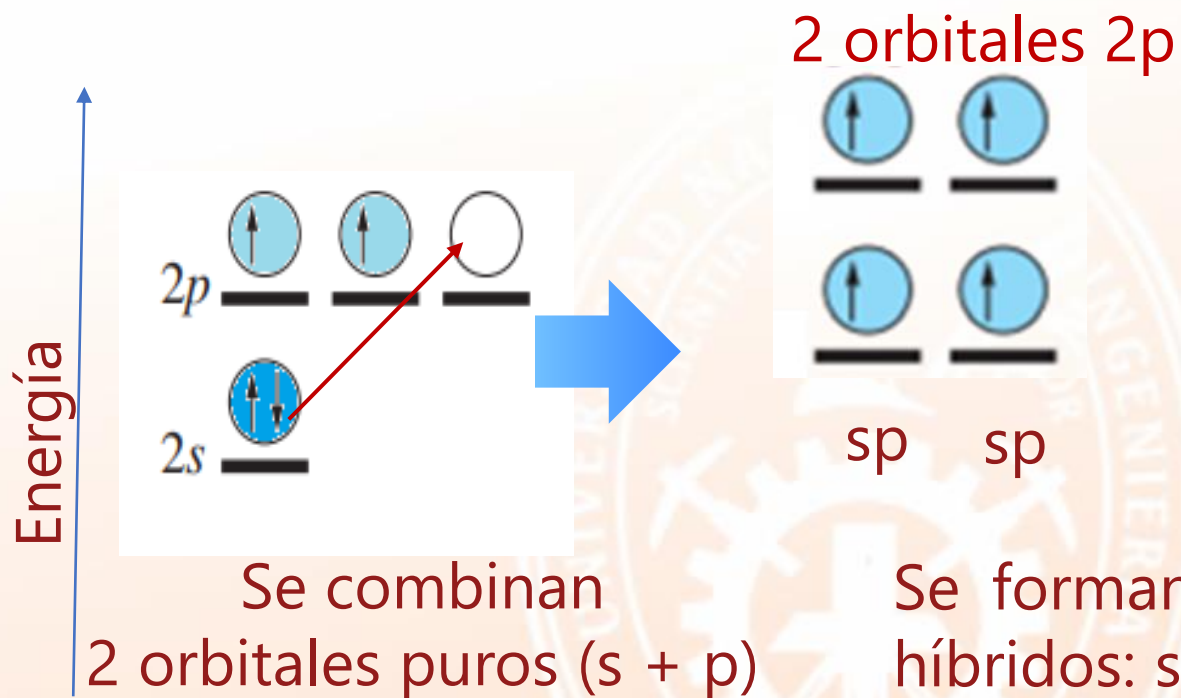
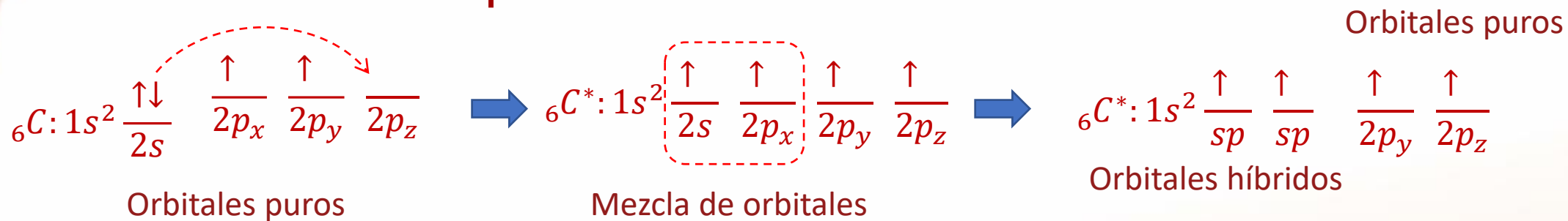
Hibridación sp^2 a nivel de nube electrónica:



- * α : ángulo de enlace: 120°
- * geometría: planar

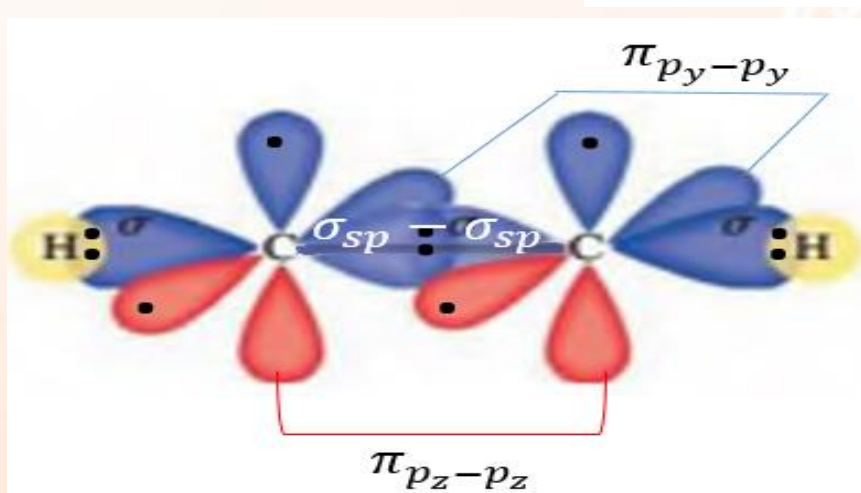
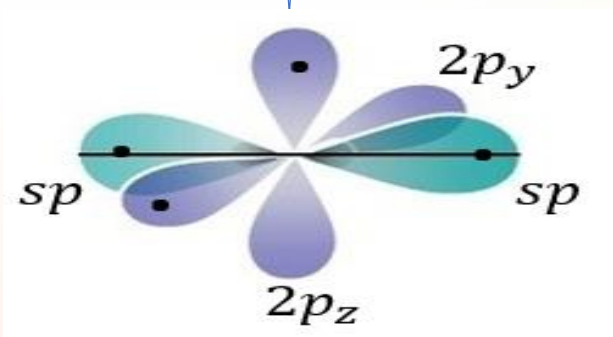
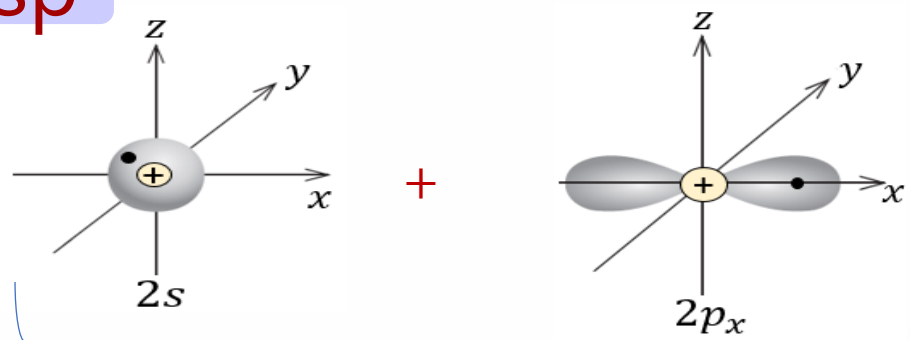


Hibridación sp

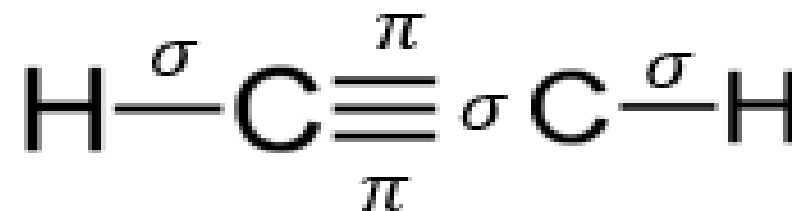


Hibridación sp

a nivel de la nube electrónica:



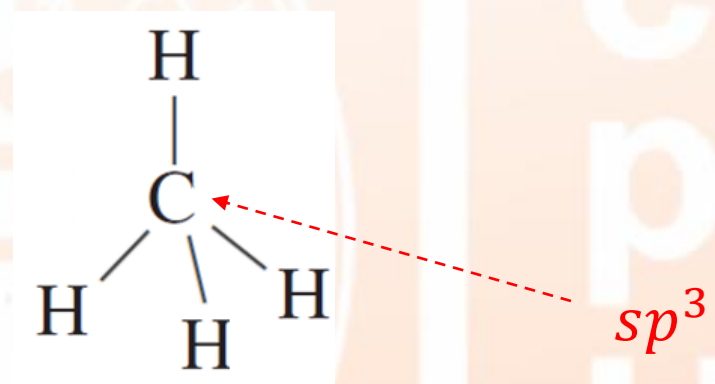
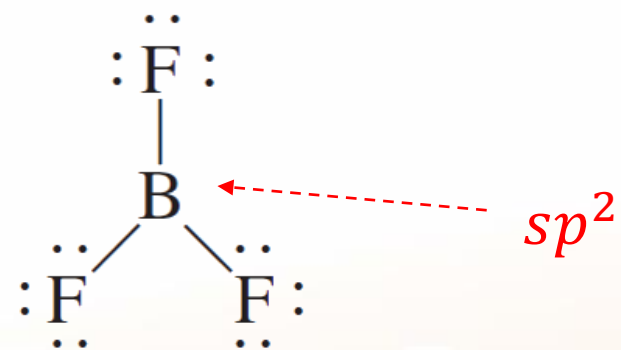
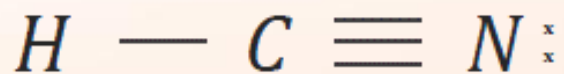
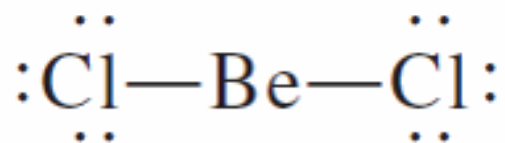
- * α : ángulo de enlace: 180°
- * geometría: lineal

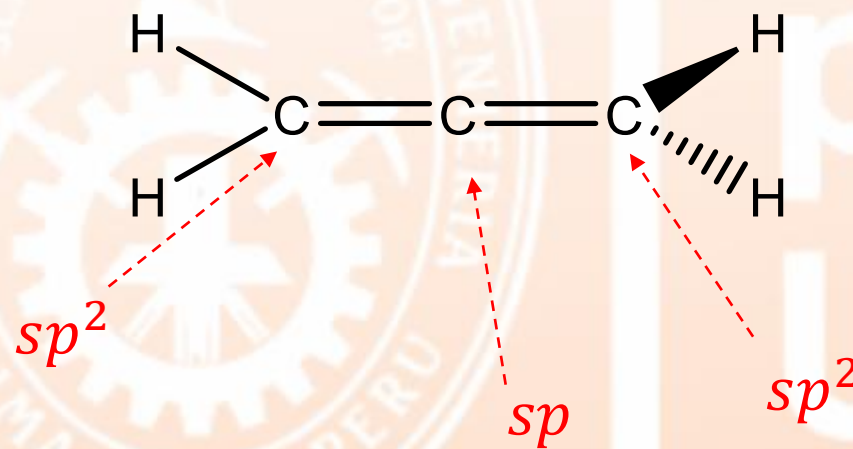
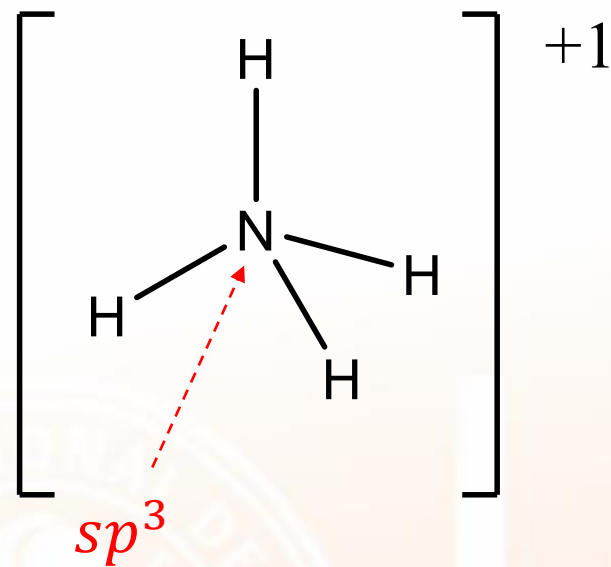
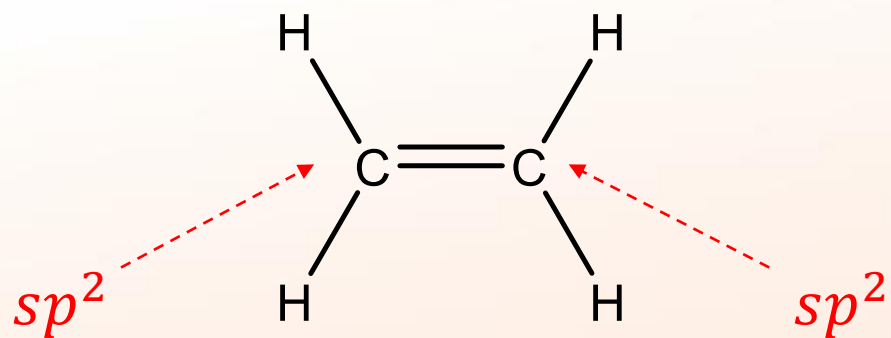
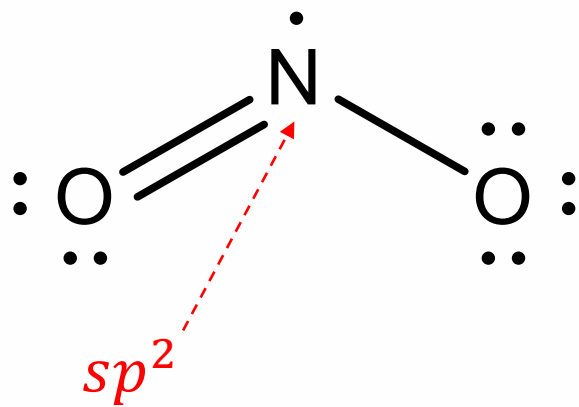


REGLA PRÁCTICA PARA DETERMINAR EL TIPO DE HIBRIDACIÓN

Números de enlaces sigma + número de pares de electrones libres	Tipo de hibridación	Se combinan	Se forman	Ángulo
2	sp	1 orbital s + 1 orbital p	2 orbitales sp	180 °
3	sp ²	1 orbital s + 2 orbitales p	3 orbitales sp ²	120 °
4	sp ³	1 orbital s + 3 orbitales p	4 orbitales sp ³	109,5°

Ejemplos:





PREGUNTA 1

Con relación a la hibridación, ¿cuál proposición es correcta?

- A) Es una teoría que permite explicar el momento dipolar de enlace.
- B) Es una combinación de orbitales atómicos de cualquier nivel.
- C) Es una teoría que permite explicar los ángulos de enlace.
- D) Todos los átomos emplean orbitales híbridos al formar enlace.
- E) Es una teoría que permite explicar la resonancia molecular.

Rpta: C

PREGUNTA 2

¿Cuál es la hibridación del carbono en las siguientes moléculas?



Datos: números atómicos; H = 1, C = 6, O = 8, Cl = 17.

- A) sp ; sp^2 y sp
- B) sp^3 ; sp y sp^2
- C) sp^3 ; sp^2 y sp
- D) sp^2 ; sp^2 y sp^3
- E) sp ; sp y sp^2

ce
pre
UNI

Rpta: C

PREGUNTA 3

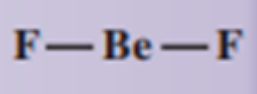
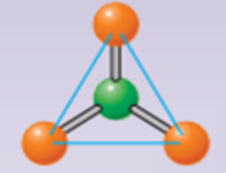
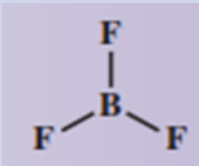
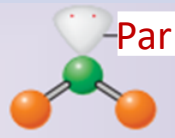
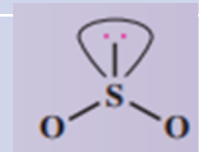
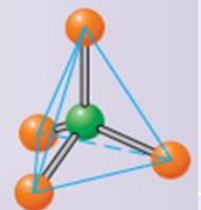
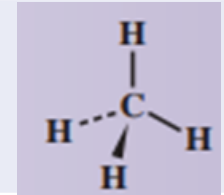
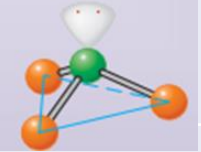
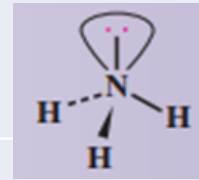
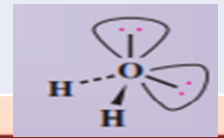
El ácido fosfórico (H_3PO_4), se emplea en la fabricación de alimentos para regular la acidez. Luego de desarrollar la estructura de Lewis para dicho ácido, considerando que el átomo central cumple con el octeto, indique el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones. (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{15}\text{P}$)

- I. El átomo central presenta hibridación sp^3 .
- II. Todos sus átomos enlazados se han hibridizado.
- III. El P y el O tienen el mismo tipo de hibridización.

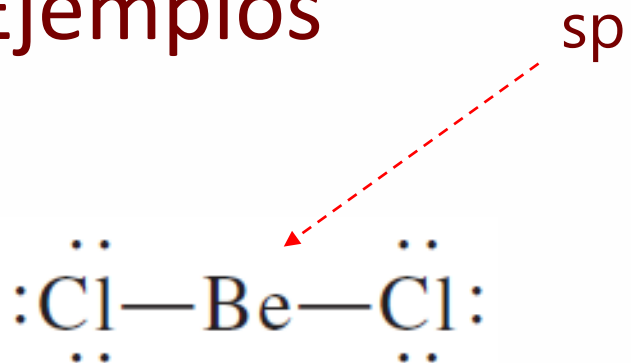
- A) VVV
- B) VFV
- C) VFF
- D) FVV
- E) FVF

ce
pre
UNI**Rpta: B**

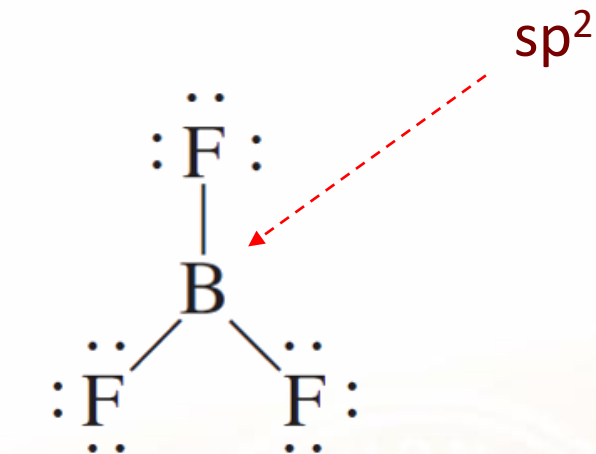
GEOMETRÍA MOLECULAR

Grupos electrónicos			Geometría molecular	Ejemplo
Total	Enlaces sigma	Pares no enlazantes		
2	2	0	Lineal:	 BeF_2 
3	3	0	Trigonal planar	 BF_3 
	2	1	Angular	 Par libre SO_2 
4	4	0	Tetraédrica	 CH_4 
	3	1	Piramidal trigonal	 NH_3 
	2	2	Angular	 H_2O 

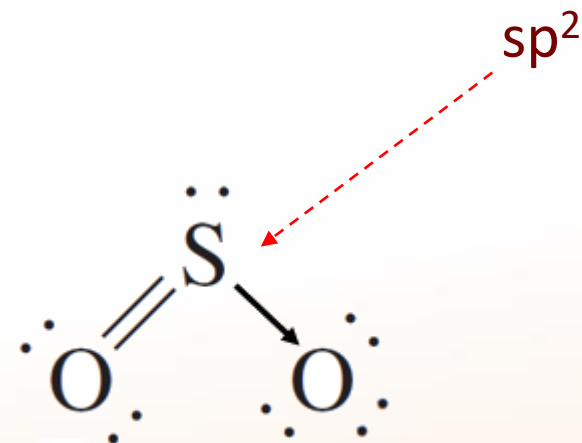
Ejemplos



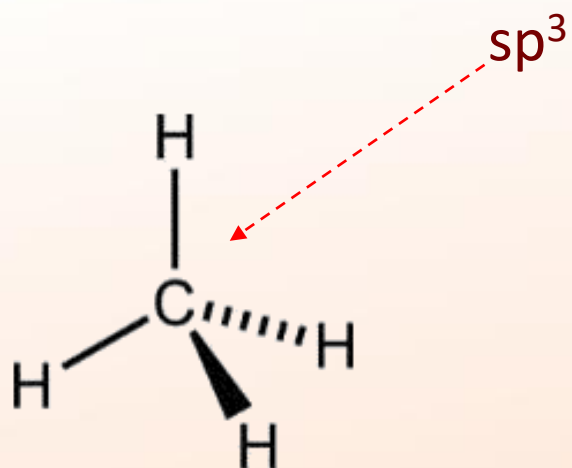
Lineal



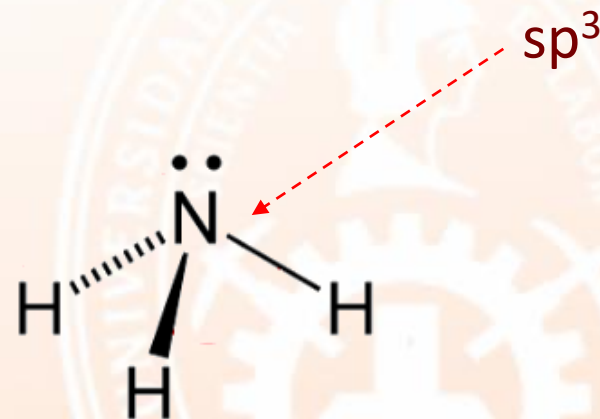
Trigonal plana



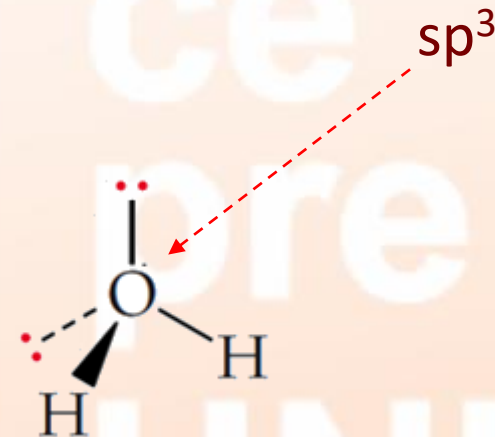
Angular



Tetraédrica



Piramidal trigonal



Angular

PREGUNTA 4

La geometría molecular influye en las propiedades de las sustancias. Indique el número de moléculas que poseen geometría trigonal planar.

Datos: números atómicos; H = 1, C = 6, O = 8, S = 16.



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

ce
pre
UNI

Rpta: B

PREGUNTA 5

La hibridación del átomo central se relaciona con la geometría molecular. ¿Cuántas relaciones son correctas respecto a las moléculas mostradas y su geometría molecular?

Datos: números atómicos; H=1, C=6, N=7, O=8, F=9, Al=13, Br=35.

- I. AlBr_3 : piramidal
- II. C_2H_2 : lineal
- III. NH_3 : plano trigonal
- IV. NF_3 : piramidal
- V. NO_2 : angular

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

Rpta: C

POLARIDAD MOLECULAR

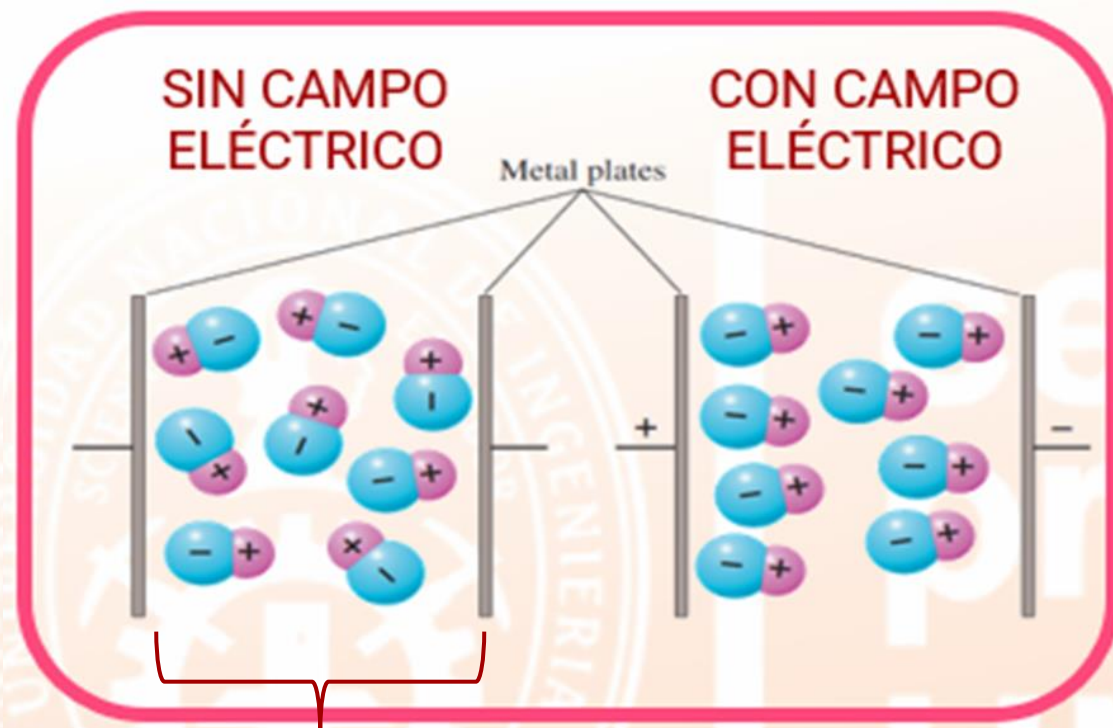
¿Por qué el aceite no se disuelve en el agua?



Aceite
(apolar)

Agua
(polar)

Rp: El agua y el aceite no son afines

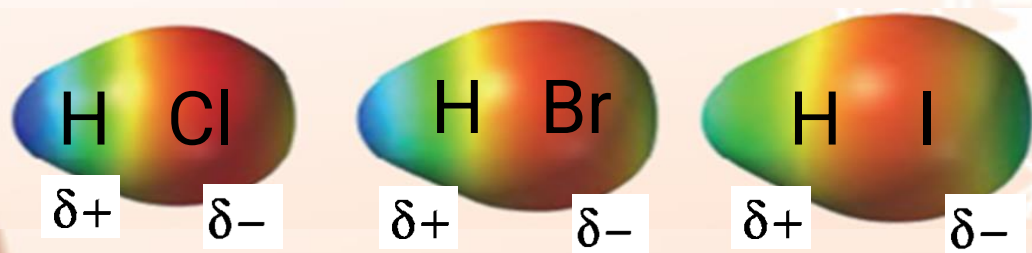


Moléculas
polares

Moléculas polares

Son moléculas cuya geometría molecular es asimétrica, por lo cual se genera un dipolo eléctrico, cuyo momento dipolar resultante es mayor a cero, dirigido desde el polo positivo hacia el polo negativo. Además presentan una distribución desigual de su densidad electrónica.

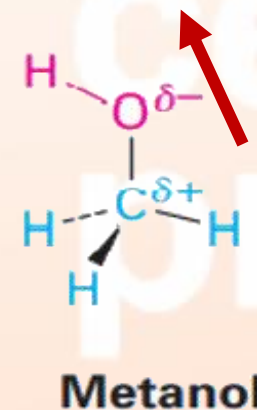
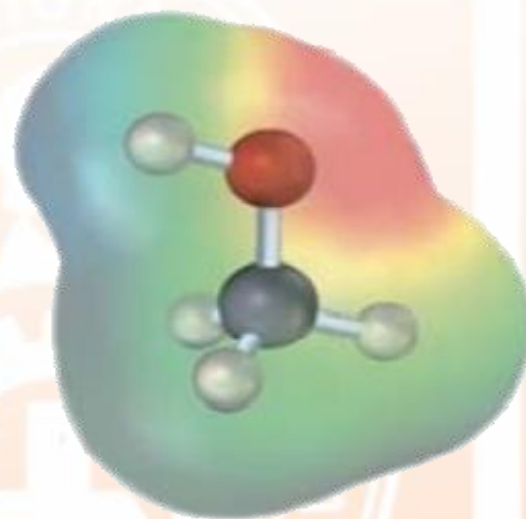
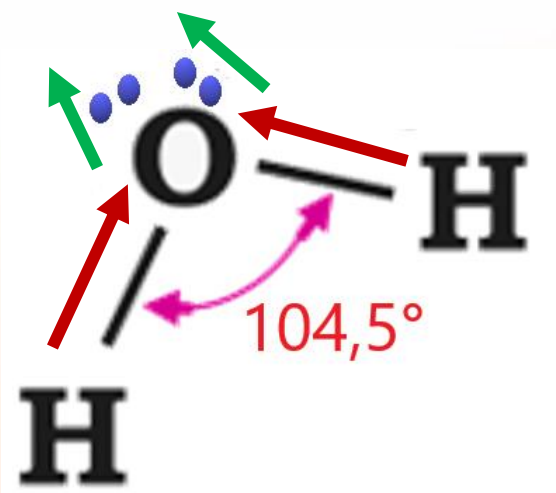
En moléculas diatómicas: "a mayor diferencia de electronegatividad mayor polaridad molecular"



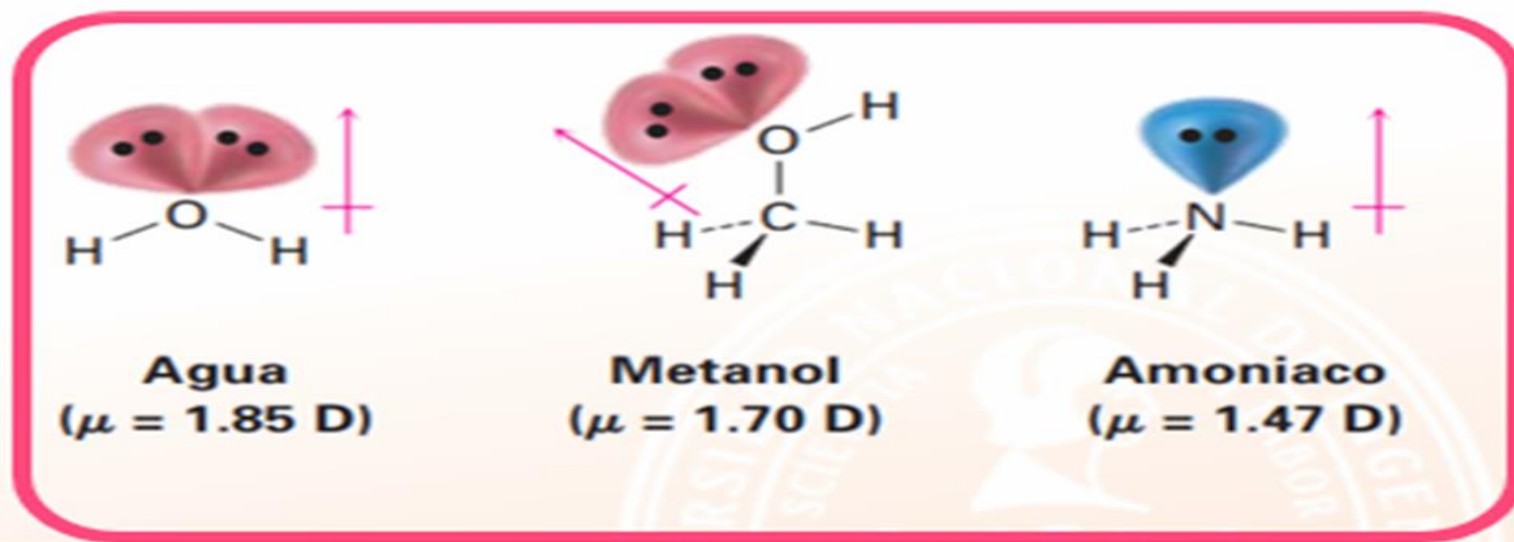
Molécula	Momento dipolar (Debye)
HF	1,92
HCl	1,08
HBr	0,78
HI	0,38

Moléculas poliatómicas

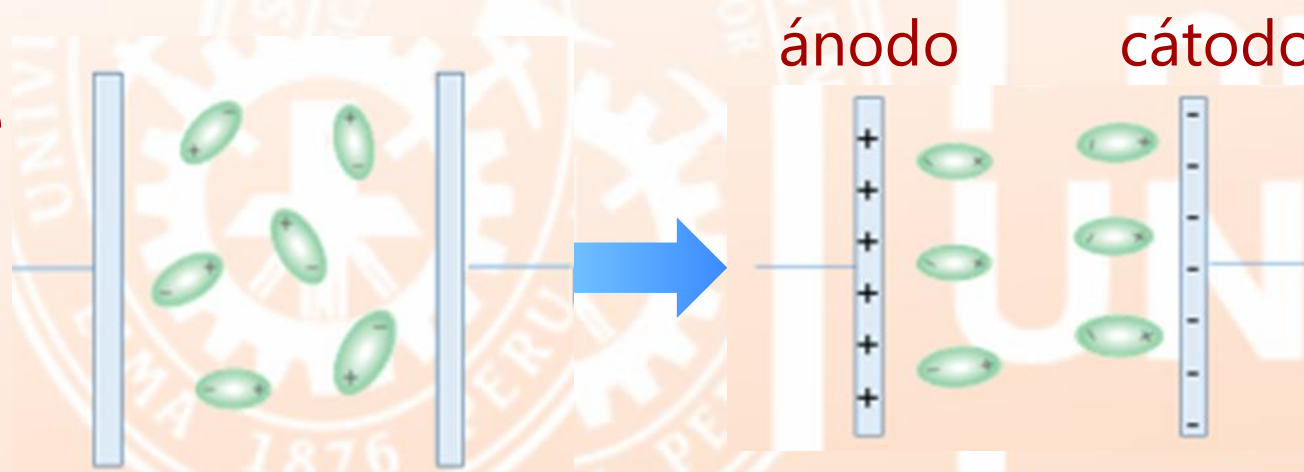
La polaridad resultante en una molécula se debe a la suma vectorial de los momentos dipolares de enlace y/o de los pares de electrones libres.



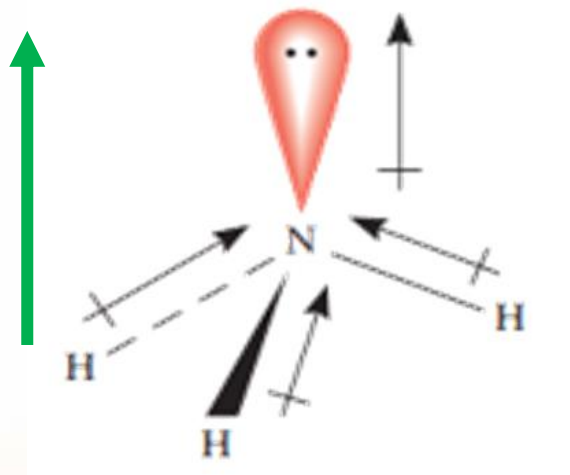
La magnitud de la polaridad depende del momento dipolar resultante.



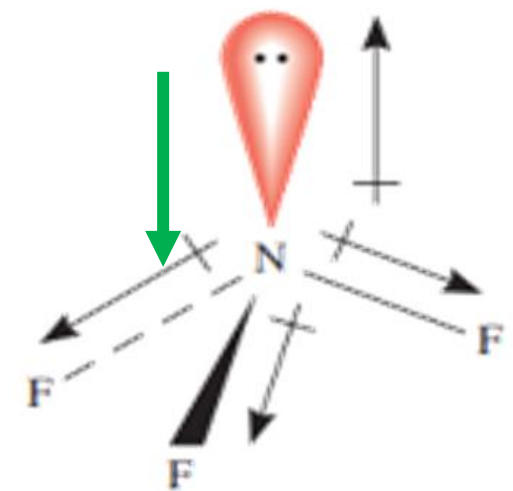
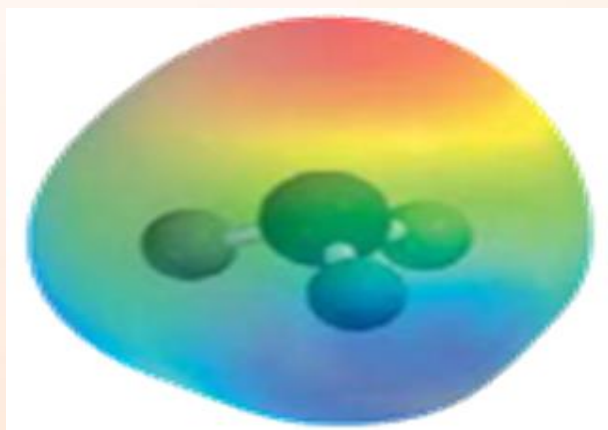
Las moléculas polares se alinean ante un campo magnético.



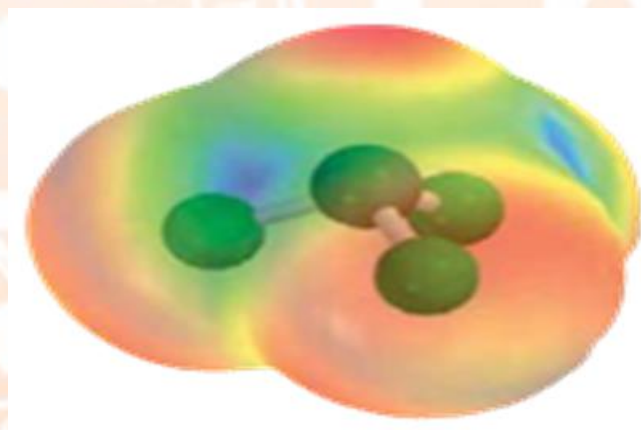
¿Quién presenta mayor polaridad, el NH_3 o el NF_3 ?



Momento dipolar resultante: 1,46 D

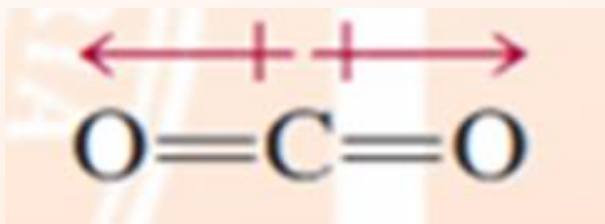
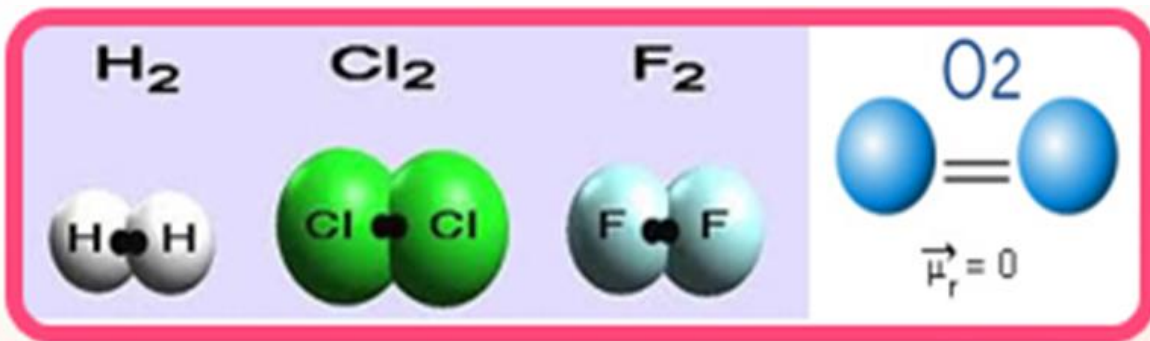


Momento dipolar resultante: 0,24 D

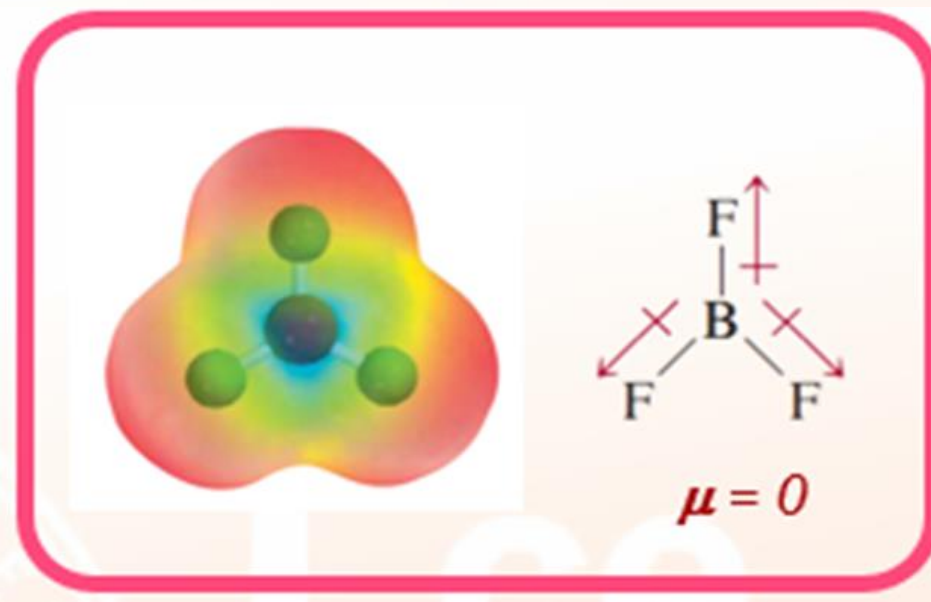
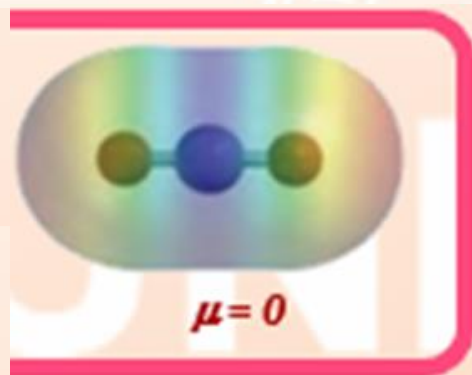


Moléculas apolares o no polares

Son moléculas cuya geometría molecular es simétrica, por lo cual su momento dipolar resultante igual a cero. Además presentan una distribución simétrica de su densidad electrónica.



Molécula lineal.

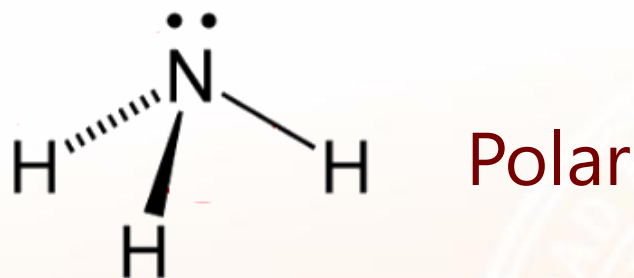


REGLA PRÁCTICA PARA DETERMINAR LA POLARIDAD DE UNA MOLÉCULA

Se analiza el átomo central de la molécula y sus enlaces.

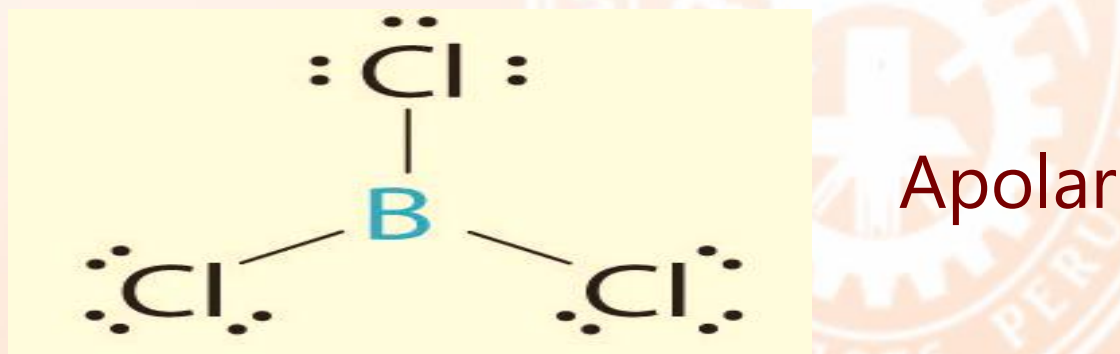
- 1) Por lo general, si el átomo central tiene pares libres, la molécula es polar.

Ejemplo:

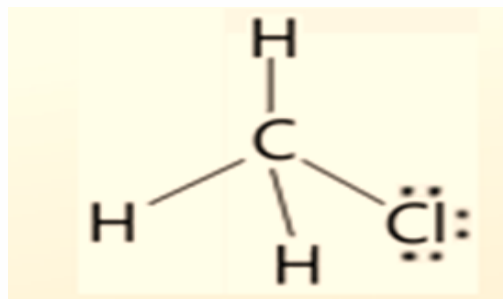


- 2) Si el átomo central no tiene pares libres y está rodeado de átomos iguales, la molécula es apolar.

Ejemplo:

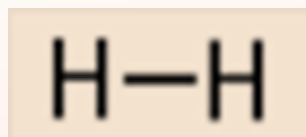


3) Si el átomo central no tiene pares libres y está rodeado de átomos diferentes, la molécula es polar.



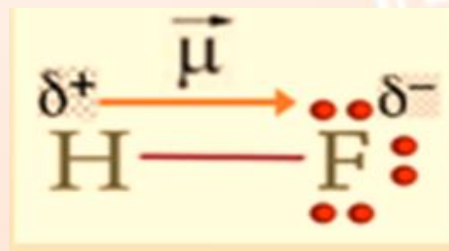
Molécula polar

4) Las moléculas diatómicas, formadas por átomos iguales (X_2) son apolares.



Molécula apolar

5) Las moléculas diatómicas, formadas por átomos diferentes (XY) son polares.



Molécula polar

PREGUNTA 6

El dicloruro de azufre (SCl_2) es un líquido rojo que se emplea para elaborar insecticidas mientras que el freón (CCl_3F) es un gas que se utiliza como refrigerante de aerosoles. Respecto a dichas moléculas, señale verdadero (V) o falso (F) para las siguientes proposiciones:

- I. Ambas moléculas son polares.
- II. La hibridación del azufre es del tipo sp^3 .
- III. La geometría molecular del SCl_2 es angular y la del CCl_3F es tetraédrica.

Datos: números atómicos; C=6, F=9, Cl=17, S=32.

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

Rpta: B

PREGUNTA 7

La polaridad de una molécula depende de la simetría o asimetría de su geometría molecular. Respecto a las siguientes moléculas, indique si cada molécula es polar (P) o apolar (A), respectivamente.



Datos: números atómicos; H = 1, C = 6, B = 5, O = 8.

A) PPP

B) AAA

C) AAP

D) APA

E) AAP

ce
pre
UNI**Rpta: D**

PREGUNTA 8

El Perú es un país que cuenta con un gran potencial de recursos geotérmicos, por ejemplo, las aguas termales cuyo vapor contiene gases no condensables tales como CO_2 , H_2S , NH_3 , N_2 e H_2 . Con respecto a las sustancias mencionadas, indique el número de moléculas polares.

Datos:

Electronegatividad: $\text{H} = 2,1$; $\text{C} = 2,5$; $\text{S} = 2,6$; $\text{N} = 3,0$; $\text{O} = 3,5$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Rpta: B

PROPIEDADES GENERALES DE LAS SUSTANCIAS COVALENTES

- Están formadas por moléculas.
- A 25 °C, se encuentran en estado sólido, líquido y gaseoso.



Sacarosa



Agua



Dióxido de nitrógeno

- En estado sólido, son blandas y frágiles.
- Presentan bajas temperaturas de fusión y ebullición (por lo general, menor a 400 °C)
- Las sustancias polares son solubles en solventes polares y las sustancias apolares son solubles en solventes apolares.
- No conducen la corriente eléctrica en ningún estado físico, ni cuando están en solución.

PREGUNTA 9

El naftaleno es un típico compuesto covalente sólido. En base a las propiedades generales de los compuestos covalentes, prediga la propiedad que corresponde a dicho compuesto.

- A) Conduce la corriente eléctrica en estado sólido.
- B) Conduce la corriente eléctrica en disolución.
- C) Conduce la corriente eléctrica en estado líquido.
- D) Forman pares iónicos.
- E) Es soluble en solventes apolares como el benceno.

Rpta: E