

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

ACADEMIA
**CÉSAR
VALLEJO**

academiacesarvallejo.edu.pe



Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



QUÍMICA

**Tema: HIBRIDACIÓN Y
GEOMETRÍA MOLECULAR**

Semana: 4

I. OBJETIVOS

Los estudiantes, al término de la sesión de clases serán capaces de:

1. **Identificar** el tipo de híbrido, principalmente del átomo central y relacionarlo con la **geometría molecular**.
2. **Justificar** mediante la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia TRPECV los ángulos de enlace.
3. **determinar la polaridad o apolaridad** de una molécula poliatómica, basándose en la geometría molecular y el momento dipolar resultante.

II. INTRODUCCIÓN

En el proceso de mejoramiento de especies tenemos casos de combinación del cual se forman especies **híbridas**.

Ejemplos:

Cebra + yegua
Cebrallo



Toronja + mandarina
tangelo



¿Cómo se logra estas nuevas especies?
¿Tendrán nuevas características?

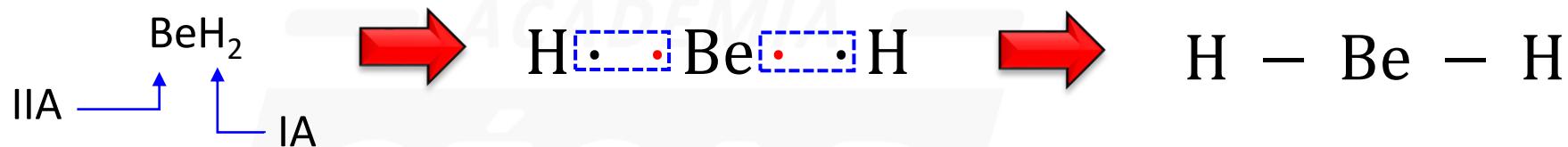
Si abrimos un poco la llave del caño, el agua cuyas moléculas son eléctricamente neutra, se desplazará en trayectoria vertical hacia abajo por la fuerza de gravedad, pero, si le acercamos una peineta electrizada ?



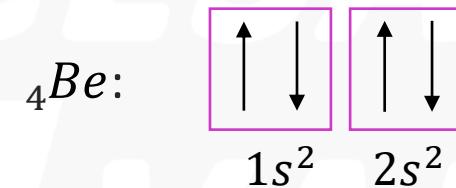
¿Cómo se explica esta desviación?
¿tendrá que ver con polaridad molecular?
El carácter polar.....¿Dependerá de la geometría molecular?
La geometría molecular se relacionará con el ORBITAL HÍBRIDO?

III. TEORÍA DE LA HIBRIDIZACIÓN DE ORBITALES

Si te pidieran realizar la estructura de Lewis del hidruro de berilio(BeH_2), quizás procedas de esta manera:



Si analizamos al berilio(Be) en su estado basal su configuración electrónica sería:



En este estado energético el (Be) no posee orbitales desapareados por los que no podría formar dos enlaces simples con los átomos de (H).

Entonces, ¿Cómo es posible que forme enlaces con los átomos de hidrógeno?

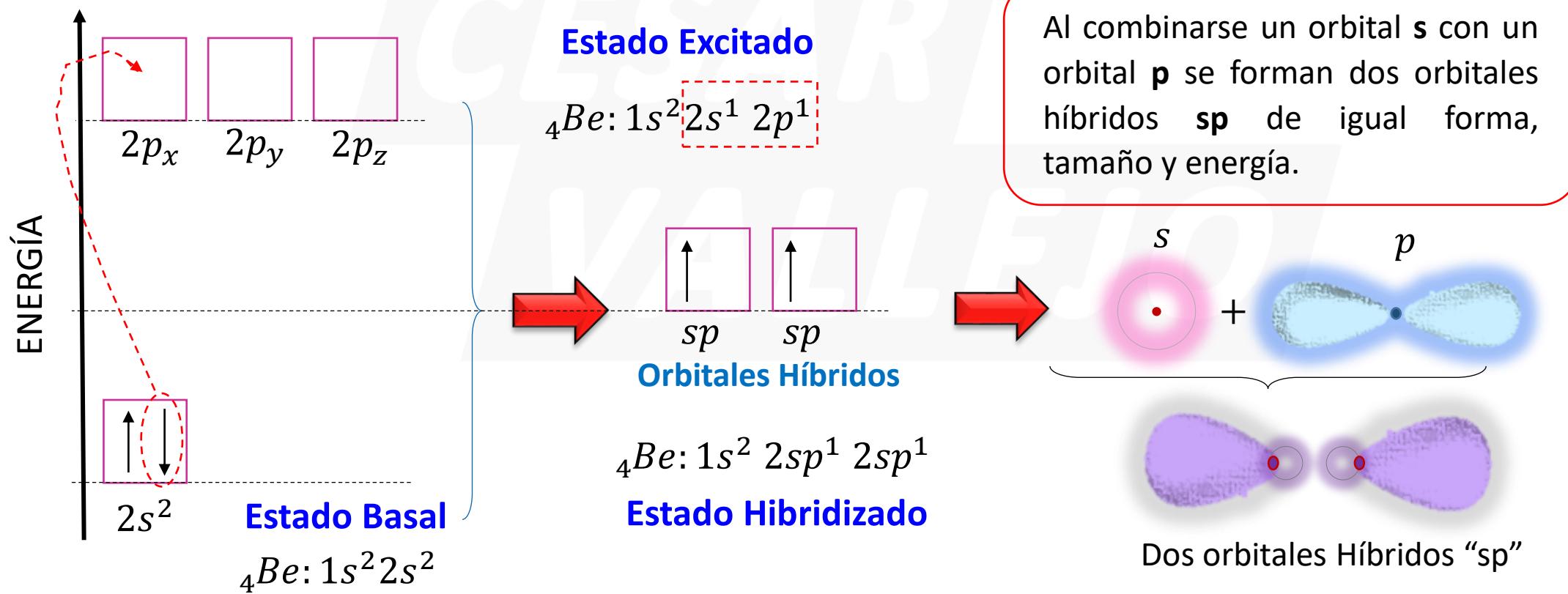
Las respuesta a esto la dio Linus Pauling, en 1931, quien introdujo la idea de **orbitales híbridos** que se forman por el proceso de **HIBRIDIZACIÓN**.

HIBRIDACIÓN

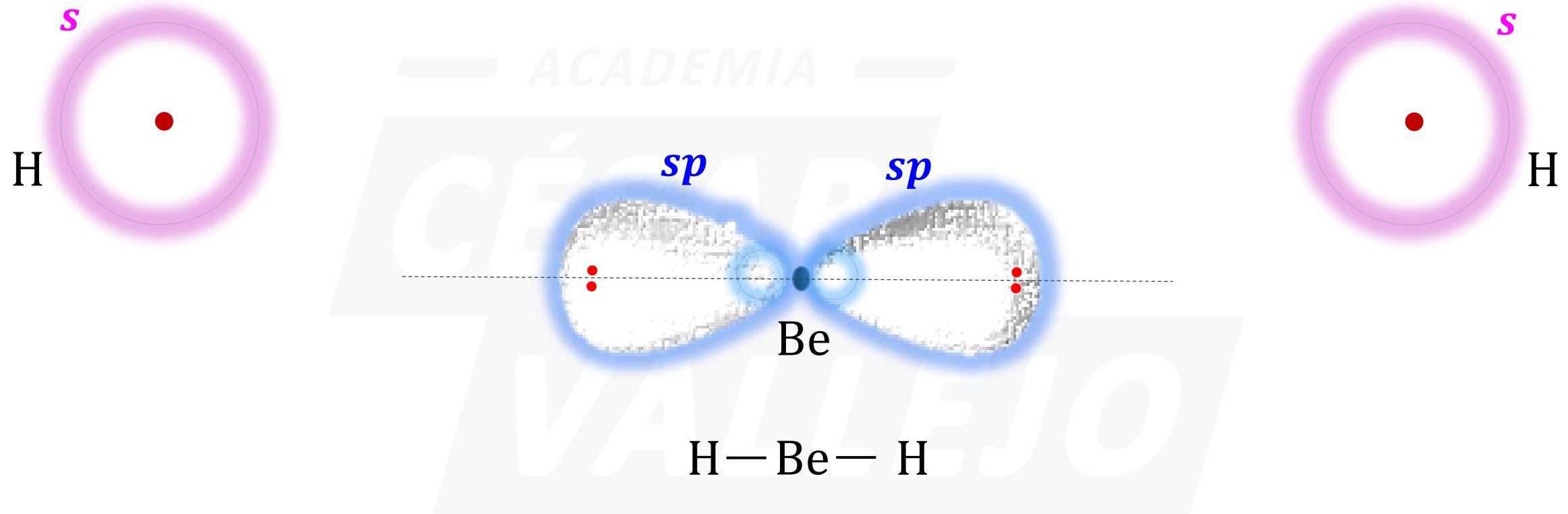
Es el proceso por el cual se combinan los orbitales atómicos puros de la capa de valencia de un átomo para obtener nuevos orbitales híbridos.

Los orbitales híbridos tienen **igual forma, tamaño y energía** pero de **diferente orientación espacial**.

Ejemplo: el Berilio(Be) en el BeH₂



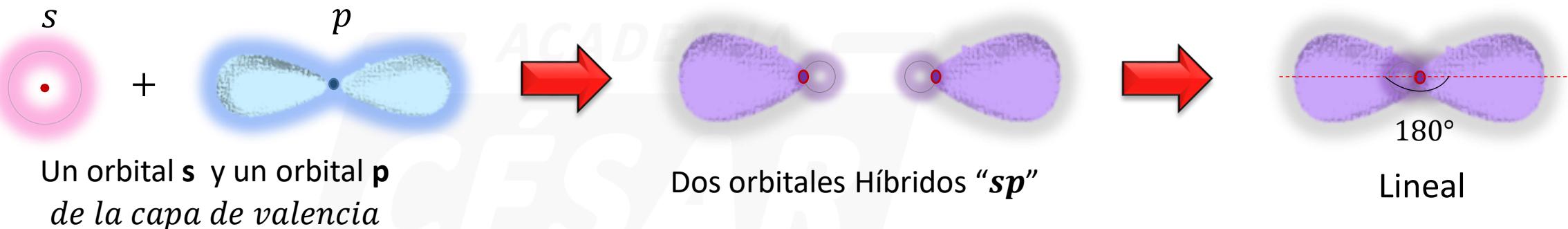
Con ello ya podemos explicar los enlaces del berilio en el BeH₂



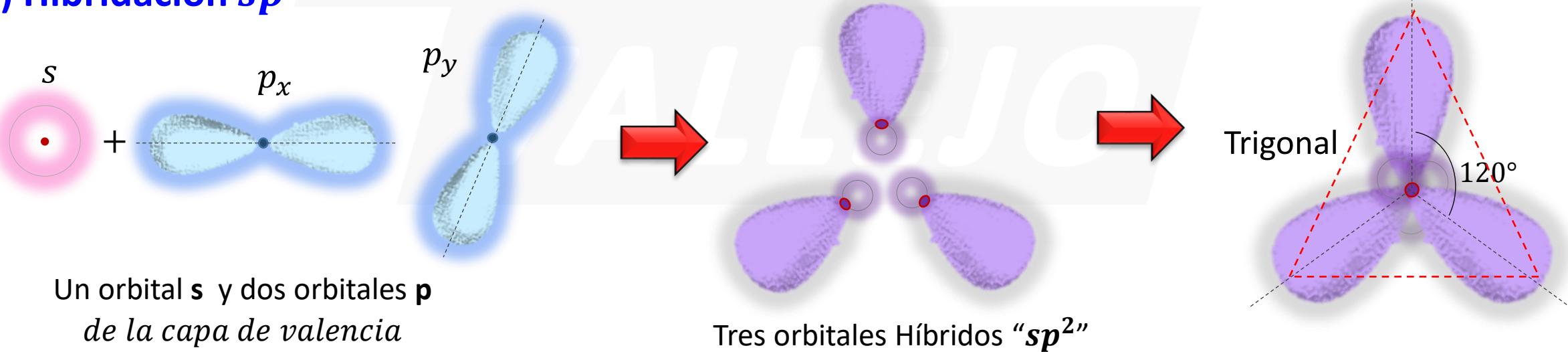
Sin embargo los orbitales híbridos "sp" no son los únicos. También hay otros orbitales híbridos como los sp^2 y sp^3 que son los más comunes que veremos.

TIPOS DE HIBRIDACIÓN

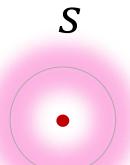
a) Hibridación sp



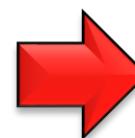
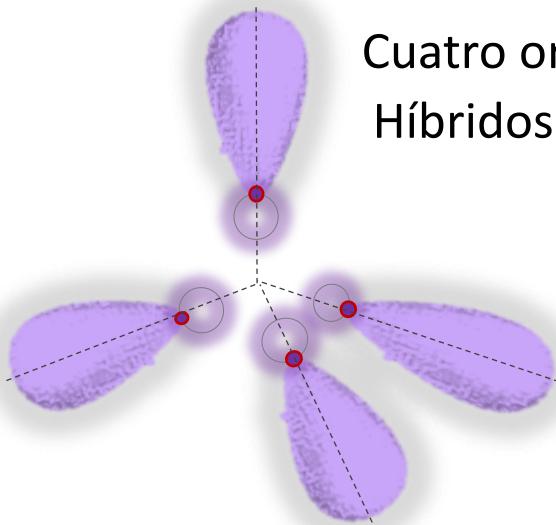
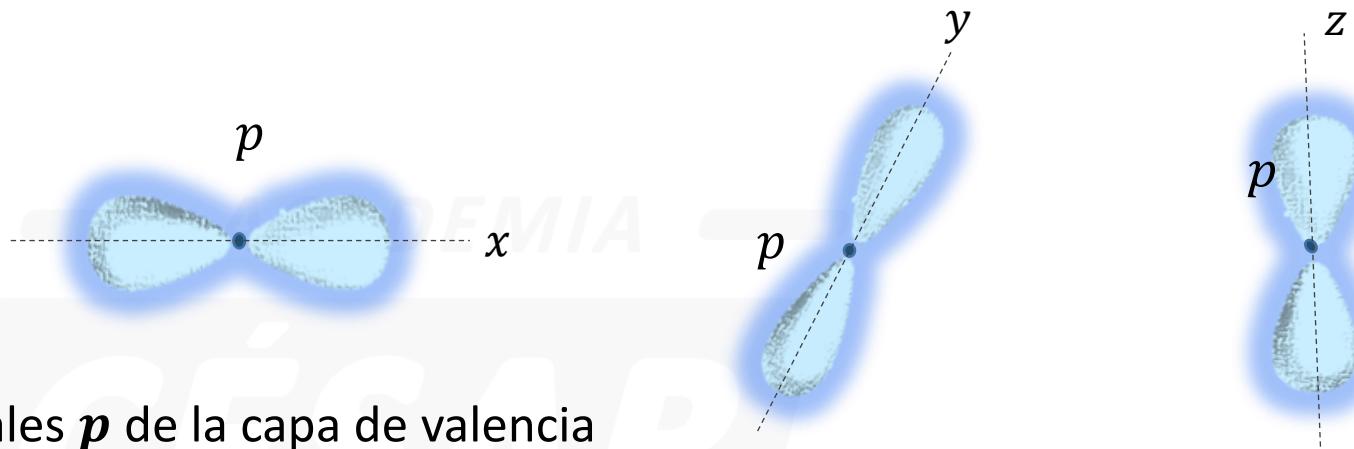
b) Hibridación sp^2



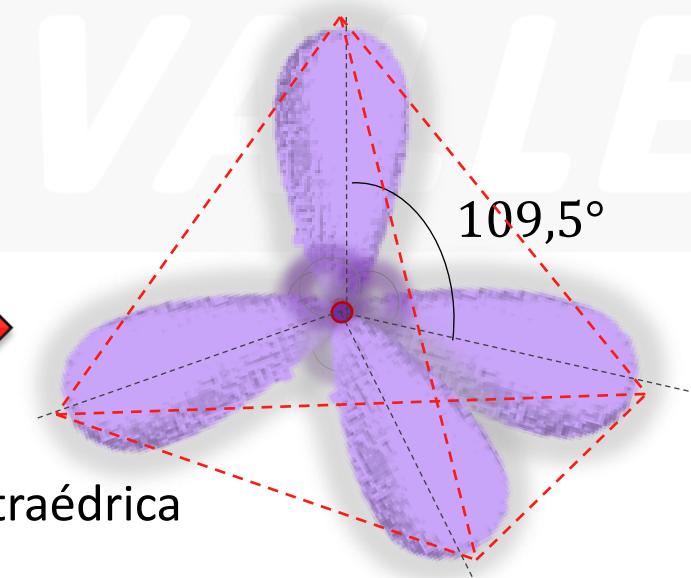
c) Hibridación sp^3



+



Tetraédrica



... La cantidad de orbitales atómicos puros que se combinan es igual a la cantidad de orbitales híbridos que se generan.

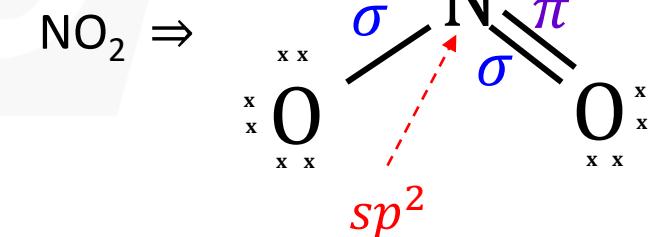
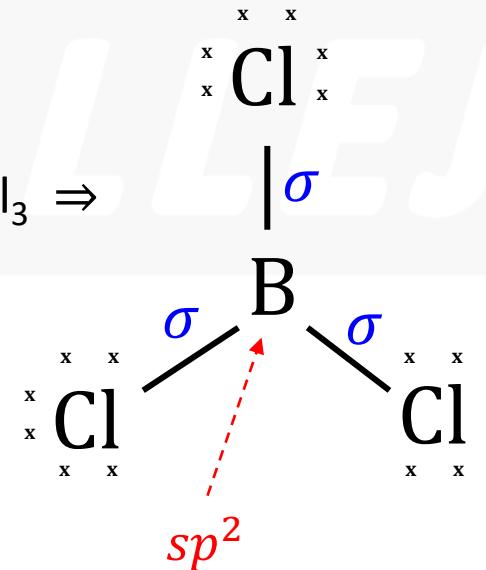
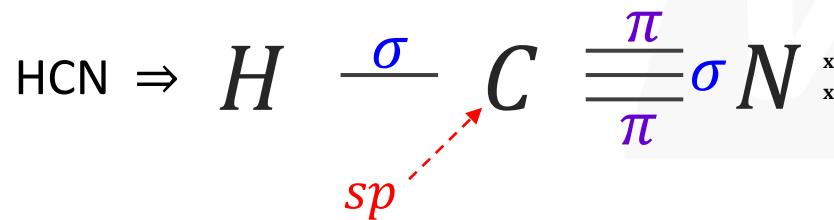
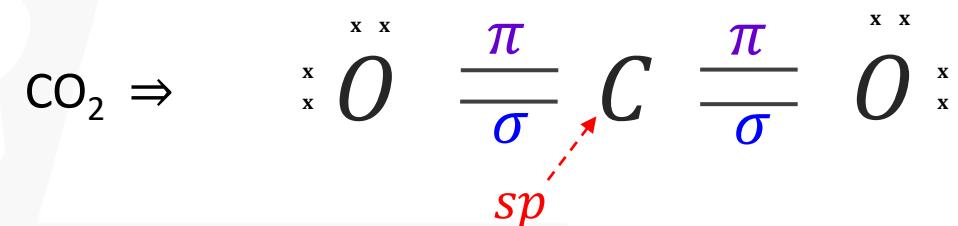
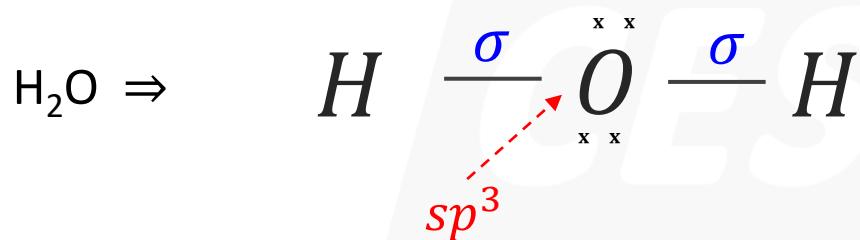
REGLA PRÁCTICA: determinamos “X” para 1 átomo

$$X = \# \text{ enlaces } \sigma + \# \text{ pares electrónicos libres}$$

X {

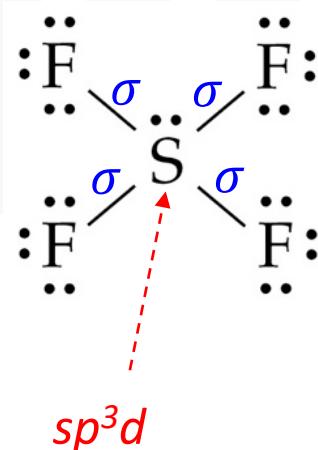
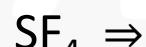
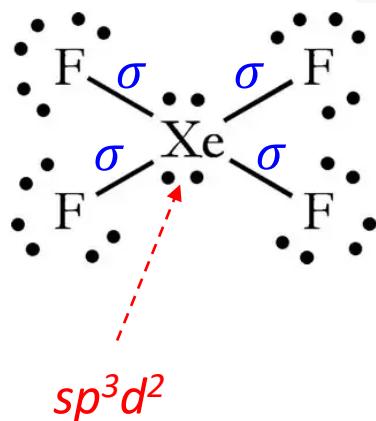
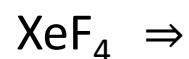
- 2 → sp
- 3 → sp²
- 4 → sp³

Ejemplos:



En algunas moléculas el átomo central expande su octeto, lo que genera que presente 5 o 6 pares electrónicos en torno al átomo central, esto implica que el átomo central debe recurrir a los orbitales *d*.

Ejemplos:



Entonces si ...

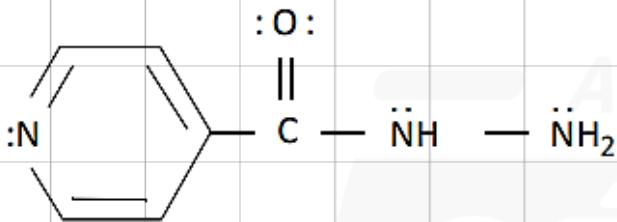
$$x \left\{ \begin{array}{l} 5 \rightarrow \text{sp}^3\text{d} \\ 6 \rightarrow \text{sp}^3\text{d}^2 \end{array} \right.$$

¡Muy importante!

- Los orbitales híbridos presentan una energía intermedia entre los orbitales puros *s* y *p* : $\textbf{p} > \text{sp}^x > \text{s}$
- Recordar que solo pueden **expandir el octeto** aquellos elementos que presenten disponibles orbitales “*d*”, es decir, elementos a partir del **tercer periodo**.

Ejercicio

La isoniazida es un agente bactericida contra muchas cepas de tuberculosis:



Al respecto, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I) El átomo de nitrógeno de la estructura heterocíclica posee orbitales híbridos sp^3 .
- II) Todos los átomos de carbono del compuesto presentan orbitales híbridos sp^2 .
- III) El átomo de oxígeno presenta orbitales híbridos sp .

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

Resolución:

Clave : E

IV. GEOMETRÍA MOLECULAR (GM)

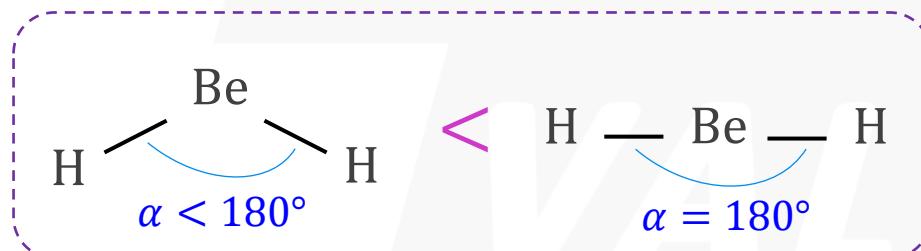
IV.1. TEORÍA DE REPULSIÓN DE LOS PARES ELECTRÓNICOS DE LA CAPA DE VALENCIA (TRPECV)

Establece que la disposición espacial de los átomos es generar una estructura molecular de **mínima energía**, quiere decir de mayor estabilidad, lo cual se alcanzará cuando se genere la **mínima repulsión eléctrica** entre los pares de electrones.

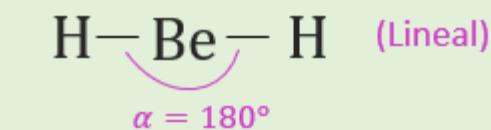
REGLA 1: Máxima separación entre los pares electrónicos del átomo central (ya sea pares enlazantes y/o pares no enlazantes), de tal forma que la **repulsión eléctrica** entre ellos sea **mínima**.

Analicemos esto para el BeH_2

Separación entre pares electrónicos



Luego, La geometría más estable para el BeH_2 será

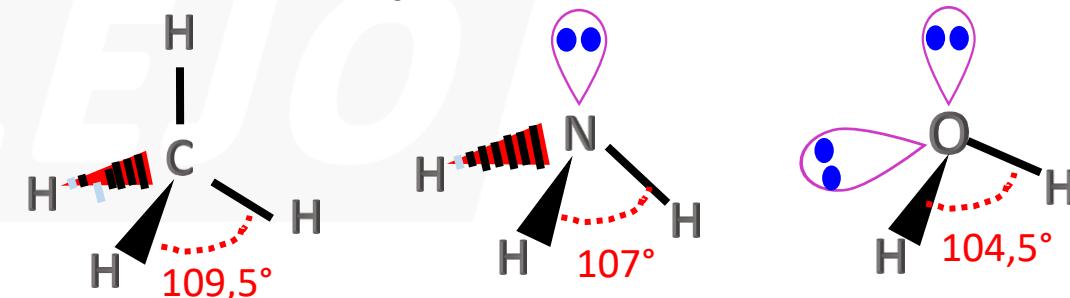


En esta estructura hay **menos repulsión de los pares enlazantes**.

REGLA 2: La intensidad de la fuerza eléctrica de repulsión entre pares electrónicos.

par solitario > par solitario > par enlazante
 par solitario > par enlazante > par enlazante

Comparemos los ángulos reales de las siguientes moléculas (CH_4 , NH_3 y H_2O):



En ángulo de enlace disminuye por la mayor repulsión con los pares no enlazantes.

IV.2. GEOMETRÍA MOLECULAR(GM) Y GEOMETRÍA ELECTRÓNICA(GE)

La teoría de Lewis no tiene alcance acerca de las formas geométricas de las moléculas. El siguiente paso es utilizar la teoría de la hibridación y la teoría de repulsión de los pares de electrones.

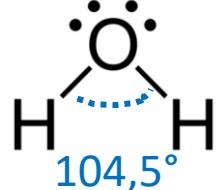
¡IMPORTANTE!

- La **GM** influye en sus propiedades físicas y químicas: momento dipolar resultante, solubilidad, reactividad, velocidad de reacción, etc).
- La **GM** también predice el arreglo de los átomos en los iones poliatómicos

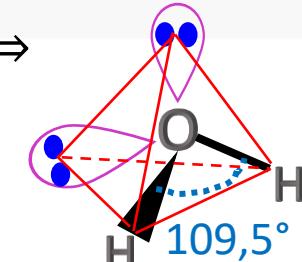


Se refiere a la disposición espacial que adoptan los átomos entorno a un átomo central.

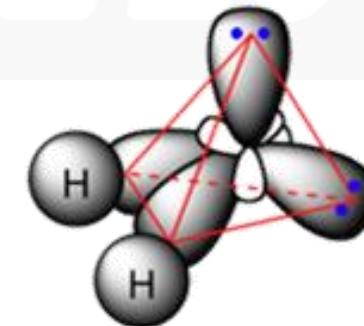
Se refiere a la disposición espacial que adoptan los pares enlazantes y solitarios entorno a un átomo central.



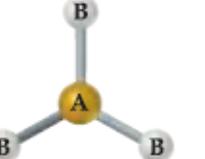
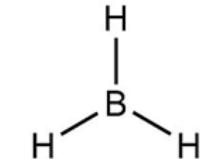
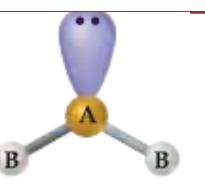
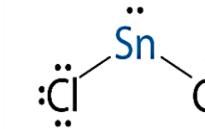
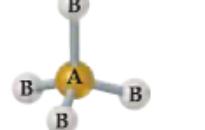
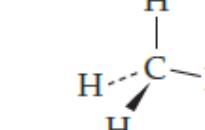
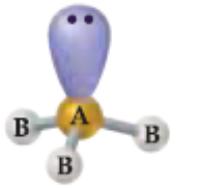
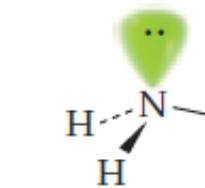
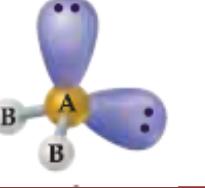
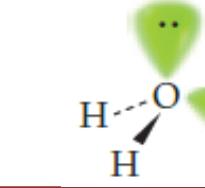
GM: angular

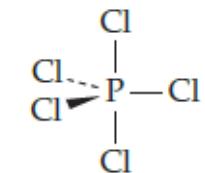
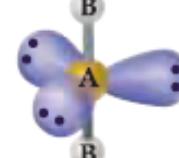
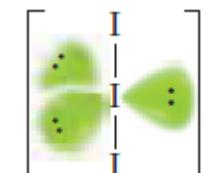
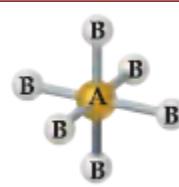
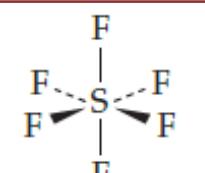
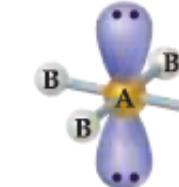
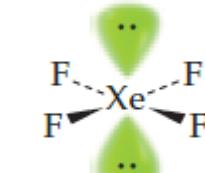


GE: tetraédrica



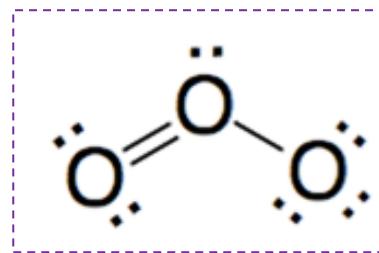
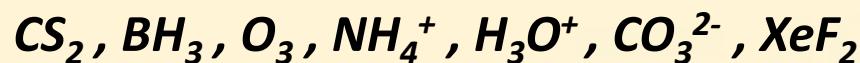
Geometría electrónica(GE) y Geometría molecular (GM)

Nº de pares de electrones	Geometría Electrónica (GE)	Número de pares solitarios	Geometría molecular (GM)	Ángulo Enlace	Ejemplos
2	 Lineal	0	 Lineal	180°	BeCl_2 $\text{Cl} - \text{Be} - \text{Cl}$
3	 Trigonal plana	0	 Trigonal plana	120°	BH_3 
		1	 Angular	< 120°	SnCl_2 
4	 Tetraédrica	0	 Tetraédrica	109,5°	CH_4 
		1	 Piramidal	< 109,5°	NH_3 
		2	 Angular	≈ 104,5°	H_2O 

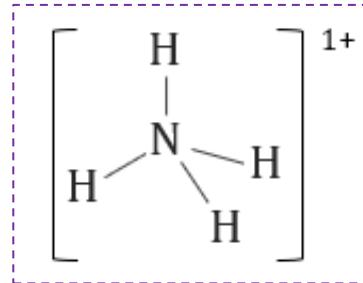
Nº de pares de electrones	Geometría electrónica (GE)	Número de pares solitarios	Geometría molecular (GM)	Ángulo Enlace	Ejemplos
5	 Bipirámide trigonal	0	 Bipirámide trigonal	90° 120°	PCl_5 
		3	 Lineal	180°	I_3^- 
6	 Octaédrica	0	 Octaédrica	90°	SF_6 
		2	 Plano cuadrada	90°	XeF_4 

EJEMPLOS:

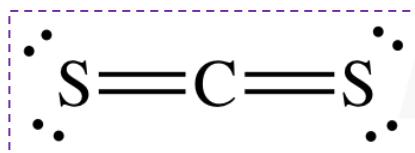
Predecir la geometría molecular de:



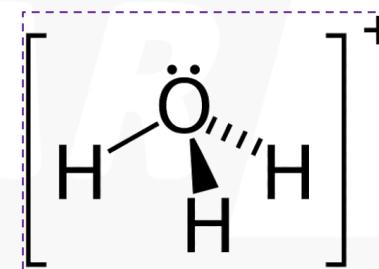
GM: angular



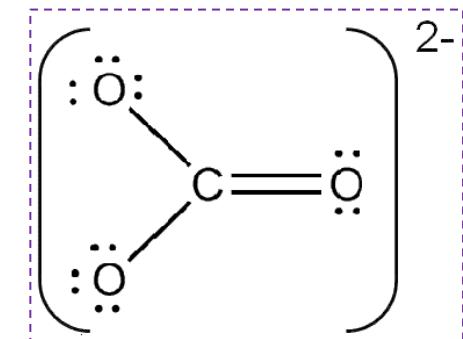
GM: tetraédrica



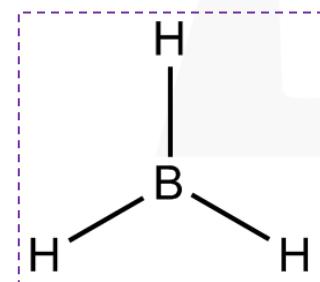
GM: lineal



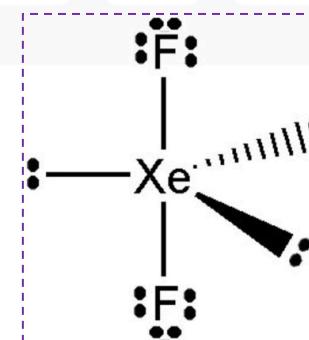
GM: piramidal



GM: trigonal



GM: trigonal



GM: lineal

EXÁMEN UNI 2019 -2

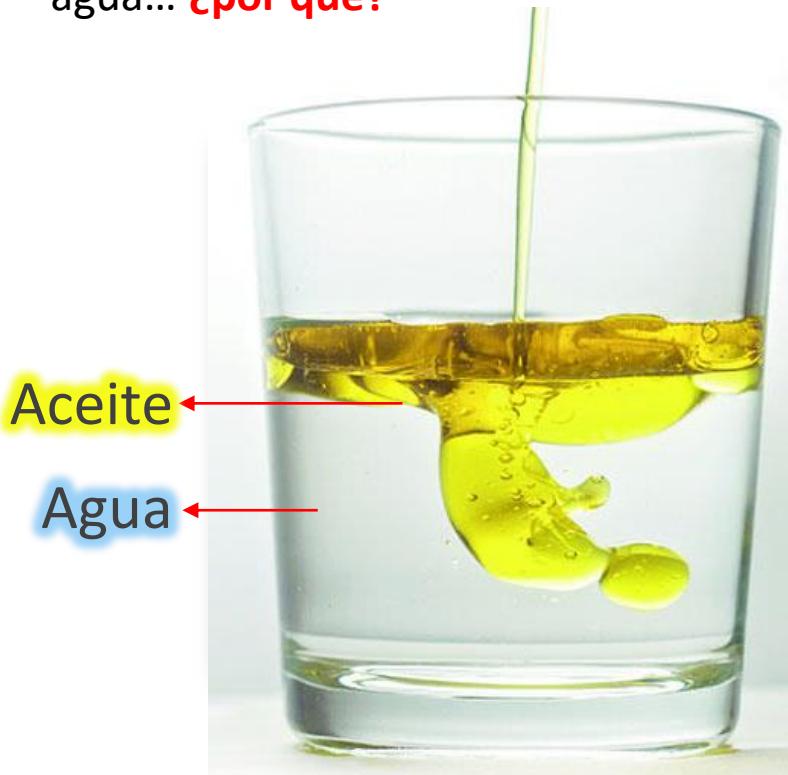
Si A representa a un átomo central con dos pares de electrones no compartidos y B representa a un átomo unido por un enlace simple al átomo A, ¿cuál es la geometría molecular de la especie AB_2 ?

- A) lineal
- B) angular
- C) plana trigonal
- D) pirámide trigonal
- E) tetraédrica

Resolución:**Clave: B**

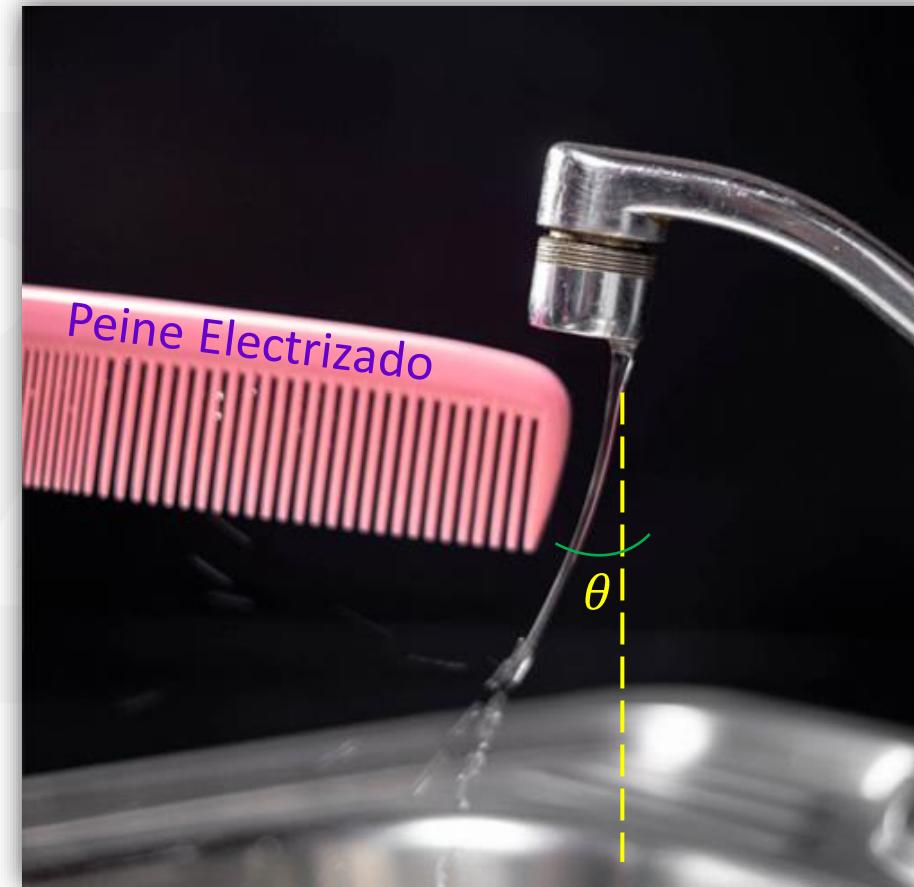
V. POLARIDAD Y APOLARIDAD DE MOLÉCULAS

El aceite de cocina no se disuelve en el agua... **¿por qué?**



La razón de este hecho radica en la **polaridad y apolaridad** de las moléculas del agua y del aceite.

¿Por qué al acercar un cuerpo electrizado al chorro de agua esta se desvía?

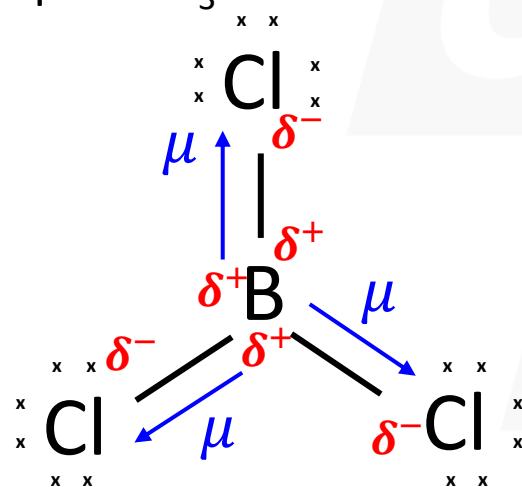


... El chorro de **agua** se desvía, en presencia de un peine electrizado, debido a que sus moléculas son de naturaleza **polar**.

MOLÉCULA APOLAR

- Posee geometría molecular simétrica.
- El momento dipolar resultante (μ_r) es igual a cero debye.
- Su centro de cargas positiva y negativa coincide en el punto de simetría por lo que se anula.

Ejemplo: BCl_3



GM: trigonal planar

$$\mu_r = 0$$

REPRESENTACIÓN

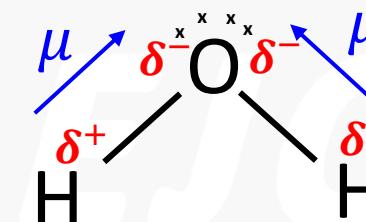


No hay dipolo eléctrico

MOLÉCULA POLAR

- Posee geometría molecular asimétrica.
- El momento dipolar resultante (μ_r) es mayor a cero debye.
- Su centro de cargas positiva y negativa no coincide en un punto por lo que no se anula (forma dipolo eléctrico).

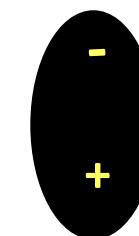
Ejemplo: H_2O



GM: angular

$$\mu_r > 0$$

REPRESENTACIÓN



Dipolo eléctrico

REGLAS PRÁCTICAS

Molécula apolar

- El momento dipolar resultante es igual a cero debye.
- Los gases nobles poseen moléculas apolares.
- Toda molécula diatómica homonuclear (X_2) es apolar.
- En las moléculas poliatómicas con 3 a más átomos, el átomo central no tiene electrones libres y los átomos periféricos son los mismos (molécula simétrica).
- Los hidrocarburos son apolares
- No se disuelven en el agua pero si se disuelven en disolventes apolares.

Molécula polar

- El momento dipolar resultante es mayor a cero debye.
- Toda molécula diatómica heteronuclear (XY) es polar.
- En las moléculas poliatómicas con 3 a más átomos, el átomo central tiene electrones libres o al menos uno de los átomos periféricos es diferente a los demás (molécula asimétrica).
- Se disuelven en solventes polares como el agua.
- Los ácidos, los alcoholes, azúcares, etc son polares.

EJERCICIO

Indique cuáles de las siguientes moléculas son polares.

- I. NO
 - II. HCN
 - III. CS₂
 - IV. CH₃F
 - V. BCl₃
-
- A) solo I
 - B) I y II
 - C) I, II y III
 - D) I, II y IV
 - E) III y V

Resolución**CLAVE: D**

EXÁMEN UNI 2019-1

¿Cuáles de las siguientes moléculas presentan momento dipolar nulo?

- I) CCl_4 II) H_2S III) H_2O

Números atómicos:

C = 6 , Cl = 17 , H = 1 , S = 16 , O = 8

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

Resolución:

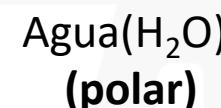
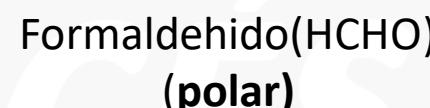
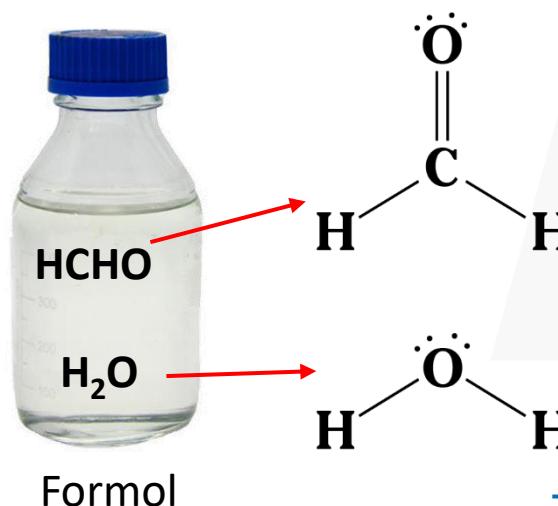
CLAVE : A

REGLA DE SOLUBILIDAD

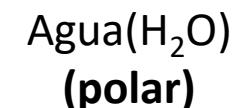
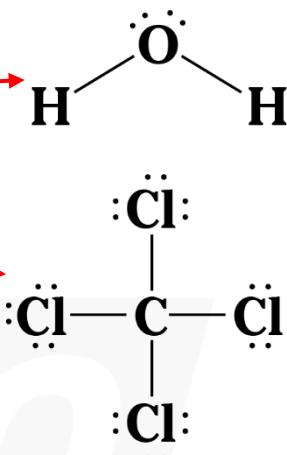
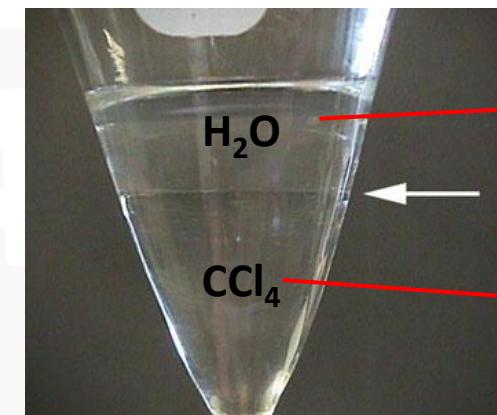
“Lo semejante disuelve a lo semejante”

- Molécula polar - molécula polar
 - Molécula apolar - molécula apolar

Ejemplos:



Son semejantes
Son solubles
(se disuelven)



Tetracloruro de carbono (CCl_4)
(apolar)

POR LO TANTO:

- Los alcoholes(ROH) como el metanol(CH_3OH) y etanol($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) poseen moléculas polares ya que se disuelven en agua
 - Los aceites o grasas poseen moléculas apolares ya que no se disuelven en el agua.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Chang, R. y Goldsby, K. (2017). **Química**. Duodécima ed. México. McGraw Hill Interamericana Editores.
- McMurry, J.E y Fay, R.C (2009). **Química General**. Quinta ed.. 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.. México. Pearson Educación.
- Asociación Fondo de Investigación y Editores, Cristóbal A.Y (2016). **La Guía Científica. Formulario de Matemáticas y Ciencias**. Primera edición. Química Perú. Lumbres editores.
- Asociación Fondo de Investigación y Editores, Ponte W.H (2019). **Química. Fundamentos y aplicaciones**. Primera edición. Perú. Lumbres editores.



academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



BANCO DE PREGUNTAS

1. En 1931, Linus Pauling introdujo el concepto de hibridación de los orbitales para justificar las geometrías moleculares, sobre todo ángulos de enlace de moléculas, tales como: CH_4 , H_2O y NH_3 . Respecto a la hibridación, indique las proposiciones correctas.
- I. Consiste en la combinación de 2 o más orbitales atómicos de la capa de valencia que pertenecen a elementos diferentes. **F**
 - II. Los orbitales híbridos que se originan tienen la misma forma, pero diferente energía. **F**
 - III. El número de orbitales híbridos es igual al número de orbitales que se combinan. **V**
- A) solo I
B) solo III
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

RESOLUCIÓN

→ ORBITALES DEL MISMO ELEMENTO
→ MISMA FORMA, ENERGÍA Y TAMAÑO

(B)

CLAVE: B

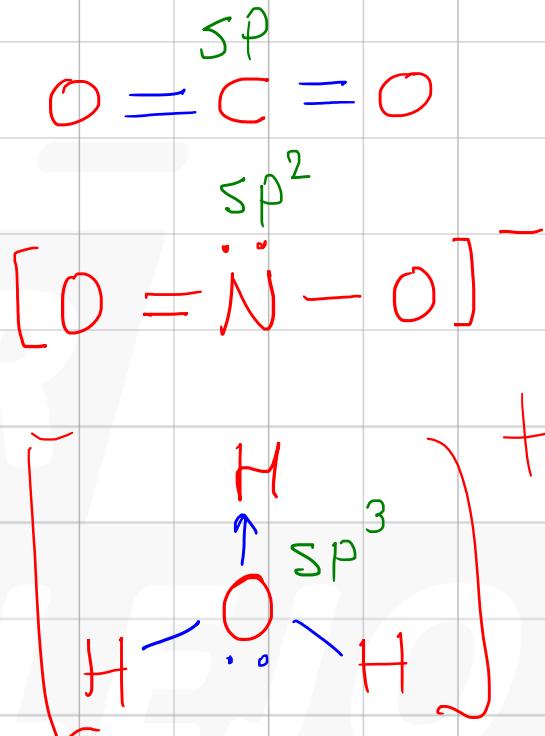
2. Luego de realizar la estructura Lewis de las siguientes especies químicas, indique el tipo de hibridación para cada átomo central y marque la alternativa que contenga la relación correcta.

- I. CO_2 a. sp^3
- II. NO_2^- b. sp
- III. H_3O^+ c. sp^2

Número atómico (Z): H=1; C=6; N=7; O=8

- A) I - a
- B) II - c
- C) III - b
- D) I - c
- E) II - b

RESOLUCIÓN



(B)

CLAVE: B

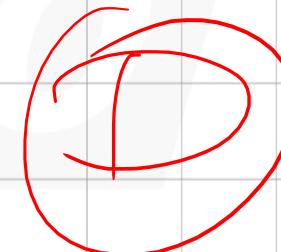
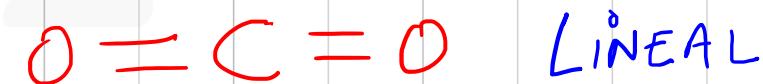
3. Indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) respecto a la geometría molecular.

- I. Es la disposición espacial de los electrones de valencia del átomo central. ~~F~~
- II. Es exclusivo para especies químicas neutras. ~~F~~
- III. El CO₂ y el SO₂ presentan la misma geometría molecular. ~~F~~

Número atómico (Z): O=8; C=6; S=16

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

RESOLUCIÓN



CLAVE: D

4. La disposición espacial de los enlaces de una molécula se justifica habitualmente con la teoría de la repulsión entre pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV). Según esta teoría, indique las proposiciones que son correctas.

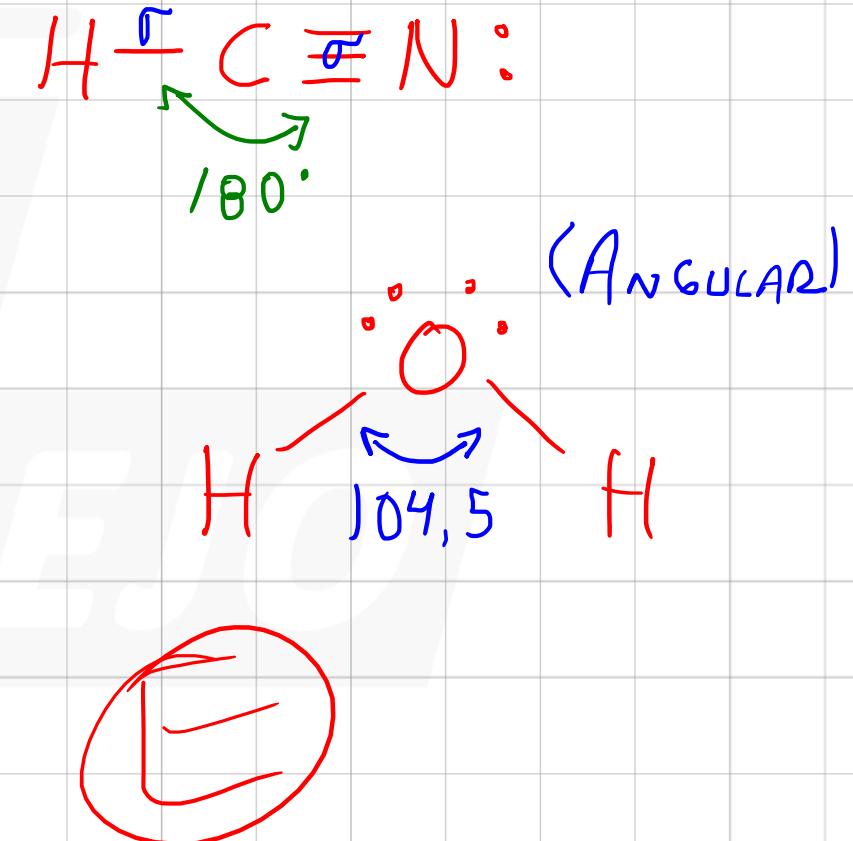
- I. Los pares electrónicos se repelen entre sí, tanto si están enlazados o solitarios. ✓
- II. Predice que el ángulo de enlace en el HCN es 180° . ✓

- III. El H_2O presenta geometría angular y su ángulo de enlace será menor a $109,5^\circ$. ✓

Número atómico (Z): O=8; N=7; C=6

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

RESOLUCIÓN

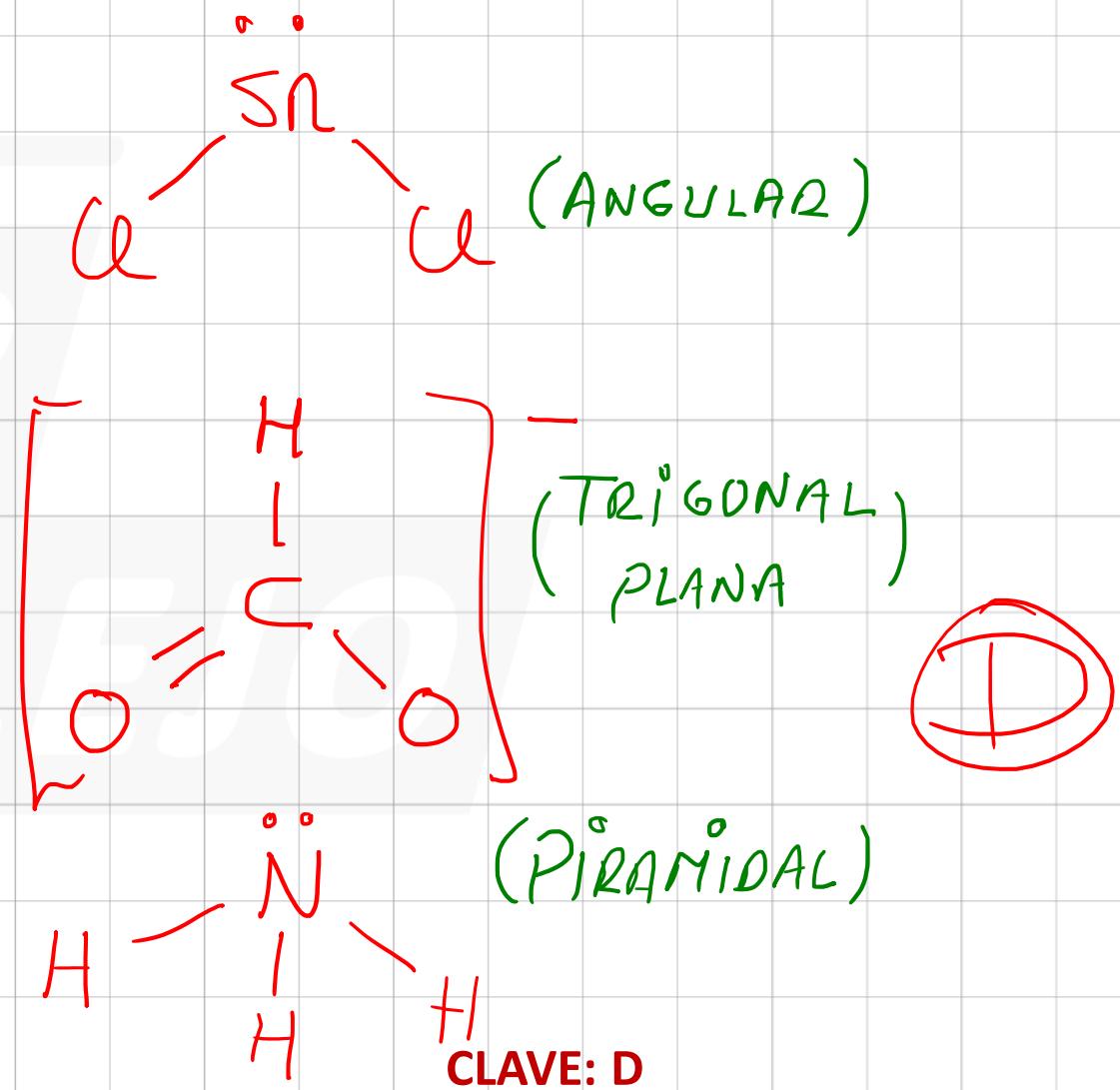


CLAVE: E

5. Determine la geometría molecular para las siguientes especies químicas: SnCl_2 , HCOO^- , NH_3 , tomando como referencia la disposición de los enlaces respecto al átomo central.
Número atómico (Z): O=8; N=7; C=6; Sn=50;
Cl=17

- A) Planar, angular, piramidal.
- B) Lineal, lineal, planar.
- C) Angular, lineal, tetraédrica.
- D) Angular, trigonal, piramidal.
- E) Planar, lineal, planar.

RESOLUCIÓN



6. En relación a las moléculas polares y apolares, marque verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones.

I. En una molécula apolar necesariamente sus enlaces son apolares. **F**

II. Si en una molécula todos los enlaces son polares, entonces la molécula es polar. **F**

III. El HCl es más polar que el CH₃NH₂. **V**

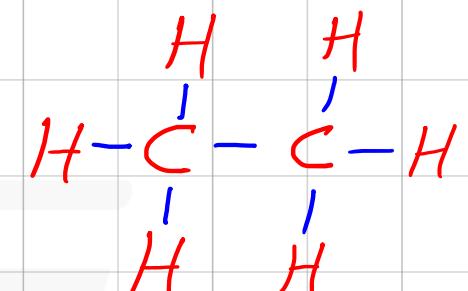
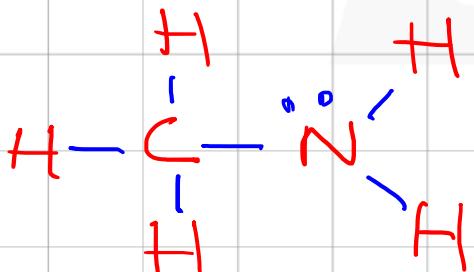
Número atómico (Z): N=7; C=6; Cl=17; Br=35

A) VFV
D) FFV

B) VVF

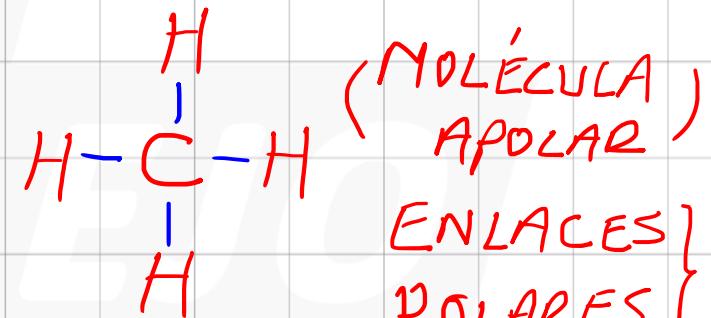
C) FFF
E) FVF

RESOLUCIÓN



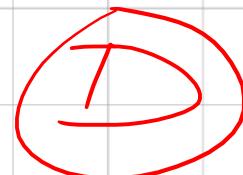
(MOLÉCULA
APOLAR)

ENLACES
POLARES
(C-H)



(MOLÉCULA
APOLAR)

ENLACES } C-H
POLARES }



CLAVE: D

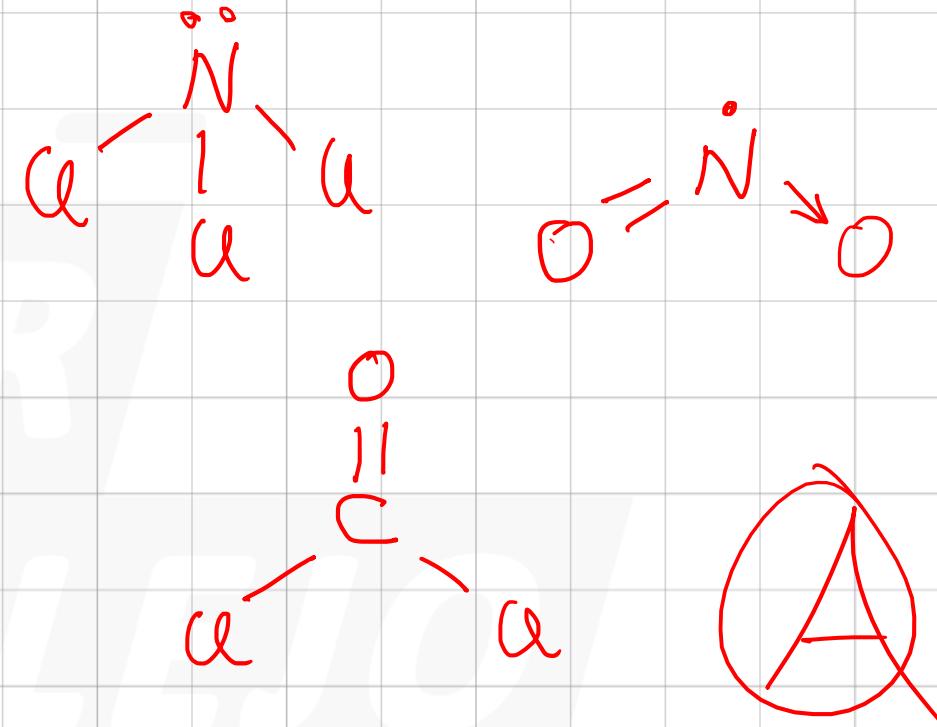
7. Respecto a las siguientes moléculas, NCl_3 , NO_2 y COCl_2 , indique la secuencia correcta después de determinar la proposición de verdadero (V) o falso (F).

- I. El NCl_3 es una molécula polar. V
- II. El NO_2 tiene momento dipolar resultante igual a cero. F
- III. Solo el COCl_2 es una molécula polar. F

Número atómico (Z): N=7; O=8; C=6; Cl=17

- A) VFF
- B) FFV
- C) VVF
- D) FFF
- E) VFV

RESOLUCIÓN



CLAVE: A

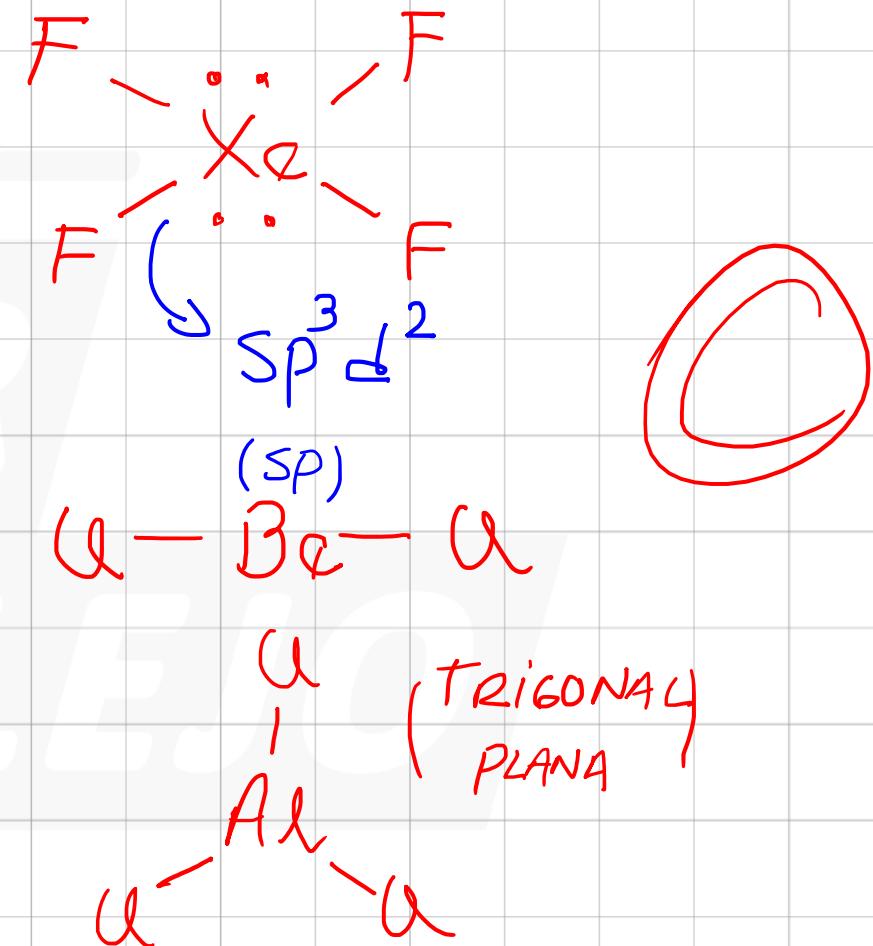
8. Hay moléculas donde el átomo central no cumple con la regla del octeto, pero presentan estabilidad. Marque la alternativa que muestre las proposiciones correctas.

- I. La molécula del XeF_4 presenta hibridación sp^3d en el átomo central. F
- II. El átomo central en la molécula de BeCl_2 presenta hibridación sp . \checkmark
- III. La molécula del AlCl_3 presenta geometría molecular piramidal. F

Datos de número atómico (Z): Be=4, F=9, Al=13, Cl=17, Xe=54

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

RESOLUCIÓN



CLAVE: C

9. Respecto a las moléculas de amoníaco NH_3 y trifluoruro de nitrógeno NF_3 , cuyas geometrías moleculares son análogas. Indique verdadero (V) o falso (F) al analizar las siguientes proposiciones.

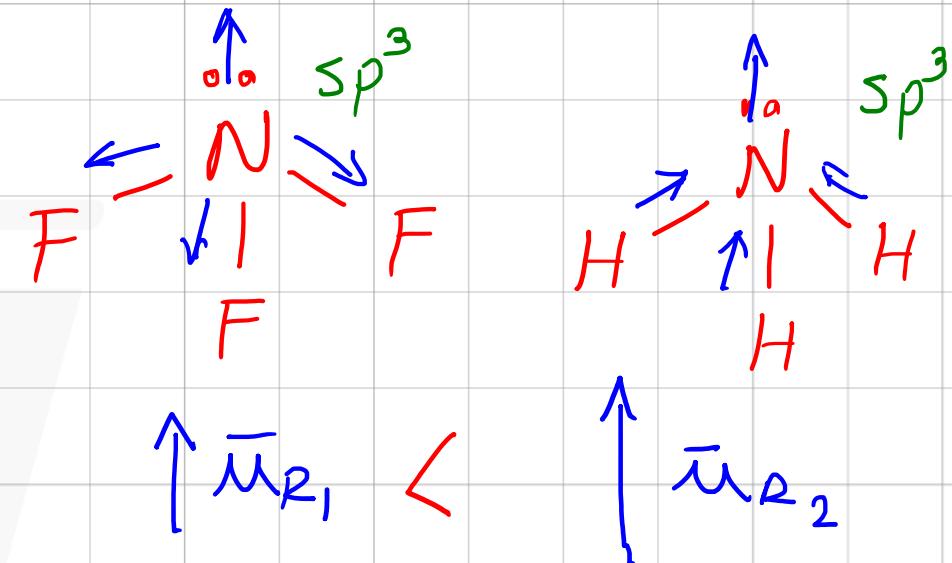
- I. Ambas moléculas poseen geometría molecular piramidal. ✓
- II. La molécula NF_3 es más polar que el NH_3 , porque el enlace N-F es más polar que el N-H. F
- III. En ambas moléculas el átomo central posee orbitales híbridos sp^3 . ✓

Datos de electronegatividad (EN): H=2,1; N=3,0; F=4,0

Número atómico (Z): H=1, N=7, F=9

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

RESOLUCIÓN

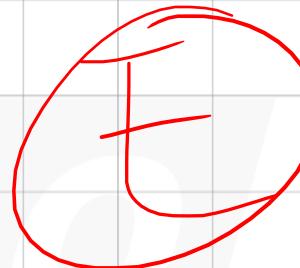
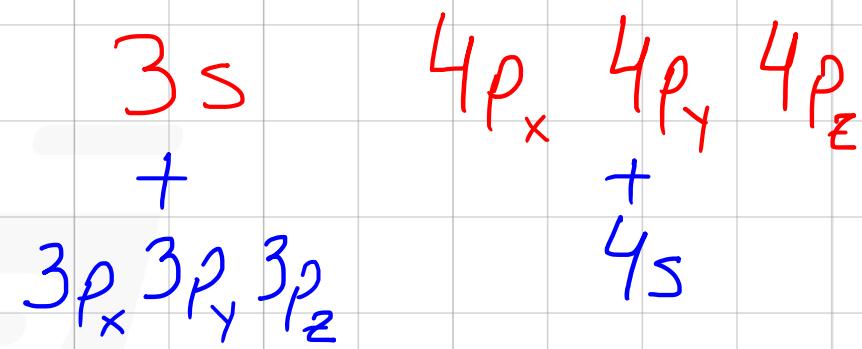


CLAVE: B

10. Respecto a la teoría de la hibridación, marque la alternativa que muestre la proposición incorrecta.

- A) Los orbitales híbridos se producen por la combinación de los orbitales atómicos puros de la capa de valencia. ✓
- B) El número de orbitales híbridos es igual al número de orbitales atómicos puros que se combinan. ✓
- C) Los orbitales híbridos tienen la misma energía. ✓
- D) Los tres orbitales híbridos sp^2 tienen diferente orientación espacial. ✓
- E) La combinación de los orbitales $3s$ y $4p_x$, $4p_y$ y $4p_z$ genera 4 orbitales híbridos sp^3 . ~~F~~

RESOLUCIÓN



CLAVE: E

11. Respecto a los orbitales híbridos sp^2 , indique las proposiciones incorrectas.

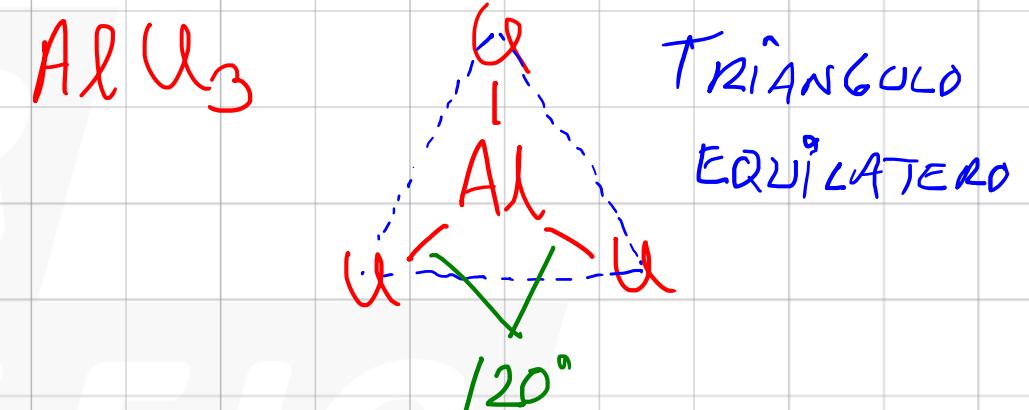
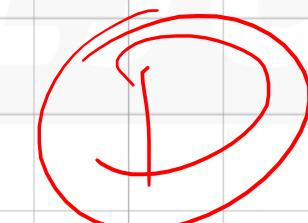
- Resulta de la combinación del orbital 2s con los orbitales $2p_x$ y $2p_z$ de la capa de valencia. ✓
- Los orbitales híbridos sp^2 están orientados hacia los vértices de un triángulo equilátero. ✓
- Están separados bajo un ángulo de $109,5^\circ$. F

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

RESOLUCIÓN

$$2s + (2p_x, 2p_y) = 3 sp^2$$

Al Us₃



CLAVE: D

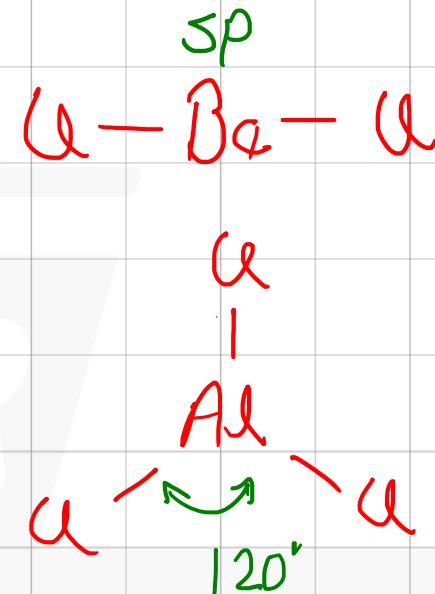
12. Respecto a las siguientes moléculas, BeCl_2 , SbCl_3 y AlCl_3 , marque la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- El átomo central en una de las moléculas tiene hibridación sp . V
- El átomo central en una de las moléculas tiene hibridación sp^3 . V
- En una de las moléculas, el ángulo de enlace es 120° . V

Número atómico (Z): Cl=17; Al=13; Sb=51

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

RESOLUCIÓN



(A)

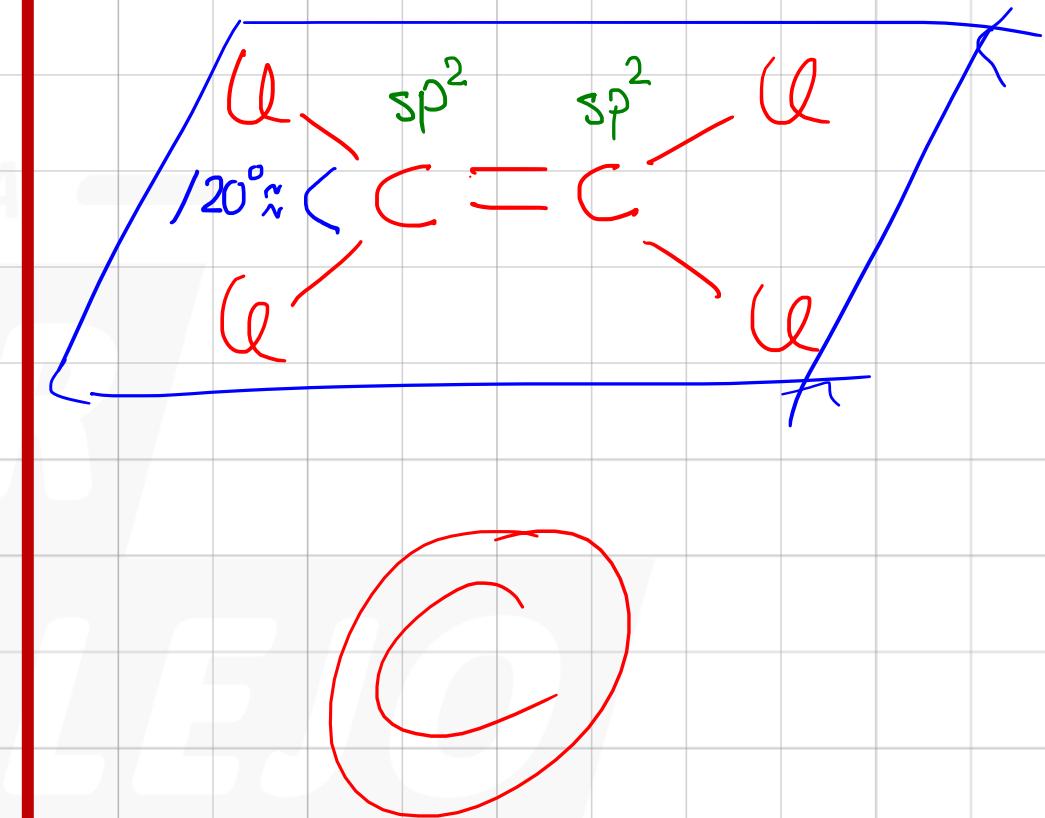
CLAVE: A

13. El lavado en seco utiliza líquidos orgánicos para retirar las grasas, aceites y las manchas en las prendas. El solvente utilizado en casi todas las lavanderías es el percloroetileno, C_2Cl_4 , ya que no es inflamable, tiene baja toxicidad y puede reciclarse. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. El carbono tiene hibridación sp^2 . ✓
- II. Todos los átomos en la molécula citada están en un mismo plano. ✓
- III. El ángulo de enlace cloro-carbono-cloro es, aproximadamente, 120° . ✓

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

RESOLUCIÓN



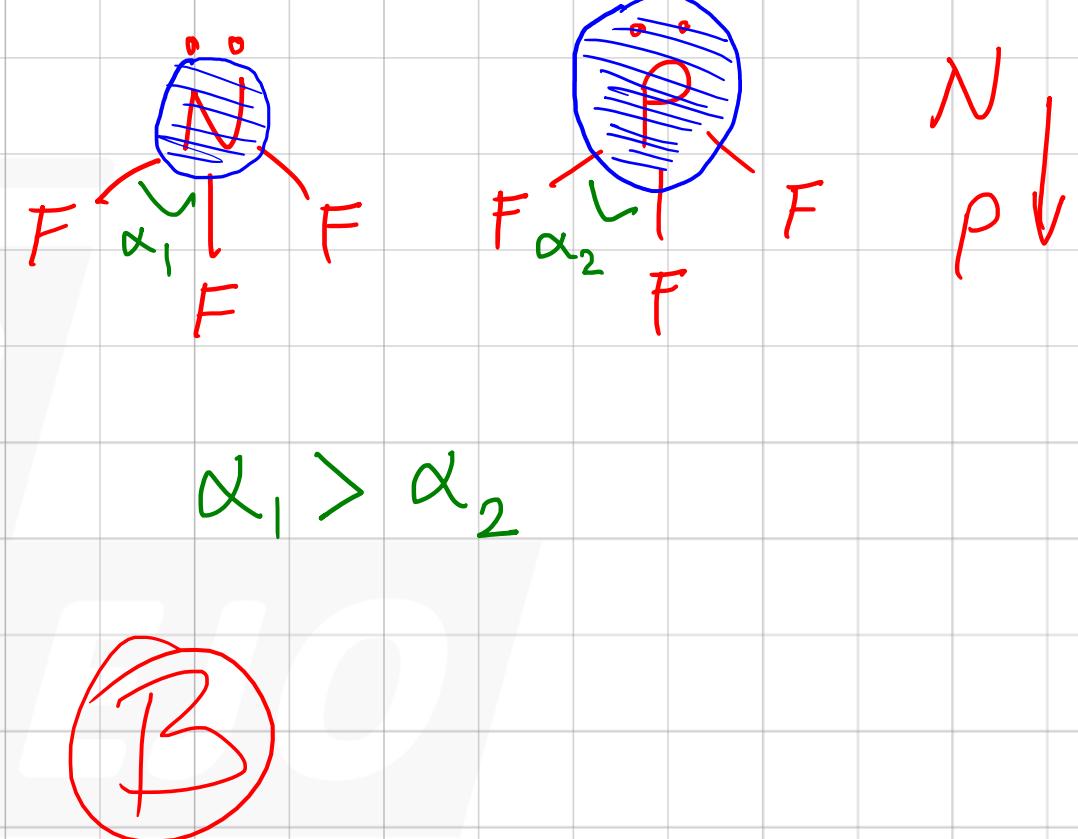
CLAVE: C

14. Respecto al trifluoruro de nitrógeno, NF_3 , y al trifluoruro de fósforo, PF_3 , indique las proposiciones ~~correctas~~ **INCORRECTAS**

- I. Ambas moléculas tienen una geometría piramidal. ✓
- II. El átomo central en cada molécula tiene hibridación sp^3 . ✓
- III. El ángulo de enlace F-N-F es menor que el ángulo de enlace F-P-F. F

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

RESOLUCIÓN



CLAVE: B

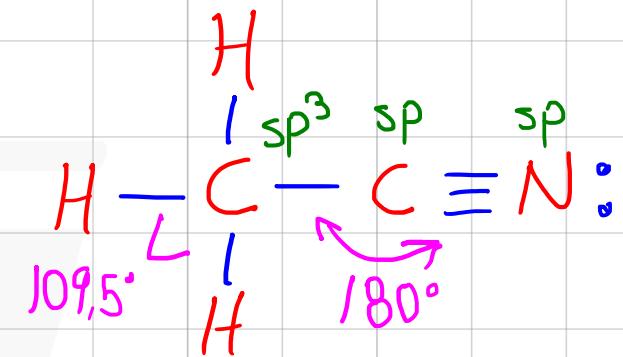
15. Respecto al etanonitrilo, CH_3CN , es un compuesto de alta polaridad debido a la presencia del enlace múltiple carbono-nitrógeno. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. Tiene un átomo con hibridación sp^3 y dos átomos con hibridación sp^2 . F
- II. Uno de los ángulos de enlace es, aproximadamente, $109,5^\circ$. ✓
- III. El ángulo de enlace carbono-carbono-nitrógeno es 180° . ✓

A) FVV
D) VFF

B) VFV

C) VVF
E) VVV



(A)

RESOLUCIÓN

CLAVE: A

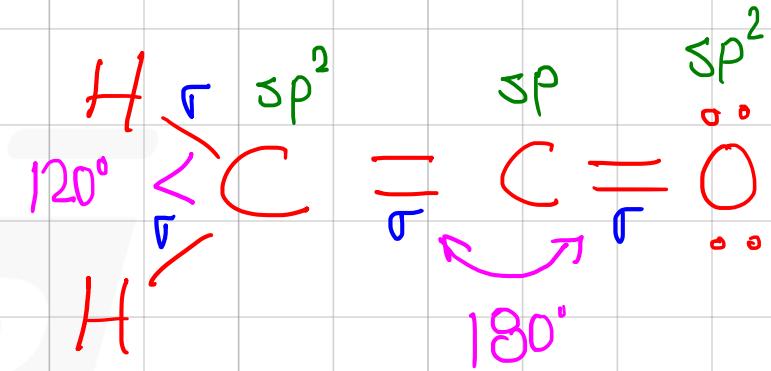
16. Respecto a la etenona, CH_2CO , indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) en las siguientes proposiciones:

- Tiene un átomo con hibridación sp y dos átomos con hibridación sp^2 . V
- El ángulo de enlace hidrógeno-carbono-hidrógeno es, aproximadamente, 120° . V
- El ángulo de enlace carbono-carbono-oxígeno es, 180° . V

A) FVV
D) VVV

B) VFV

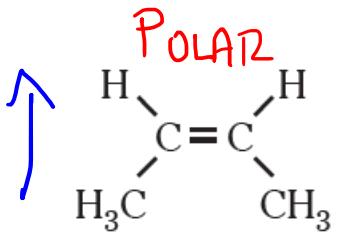
C) VFF
E) VVF



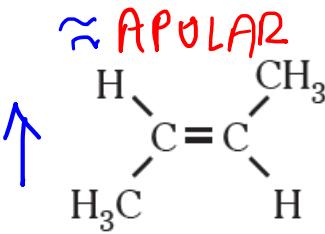
(D)

CLAVE: D

17. Los isómeros geométricos presentan propiedades físicas diferentes: distintos puntos de ebullición y de fusión, solubilidades, densidades, etc. Respecto a los isómeros del 2-buteno ¿qué proposiciones son correctas?



Cis - 2 - buteno
p. eb = 4 °C



Trans - 2 - buteno
p. eb = 1 °C

I. Las moléculas de ambas sustancias se orientan cuando interactúan con una barra electrizada. ✓

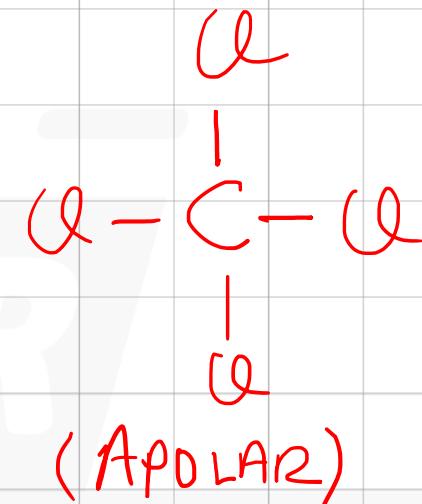
II. El momento dipolar del primer compuesto es mayor que la del segundo compuesto.

III. El segundo compuesto se puede disolver en el tetracloruro de carbono, CCl_4 . ✓

- A) solo I
D) solo II

- B) I y II

- C) I y III
E) I, II y III



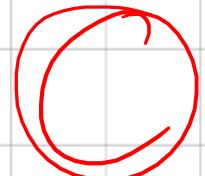
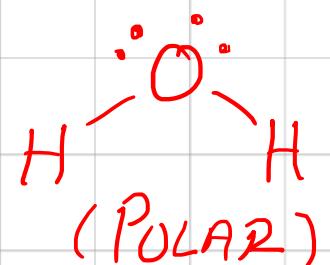
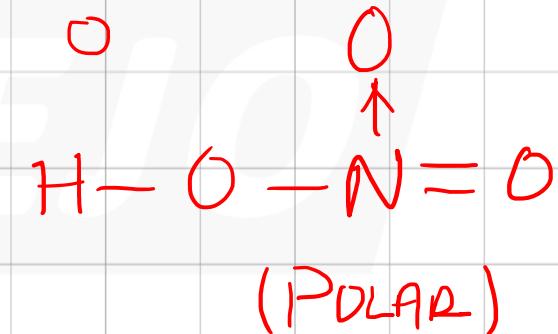
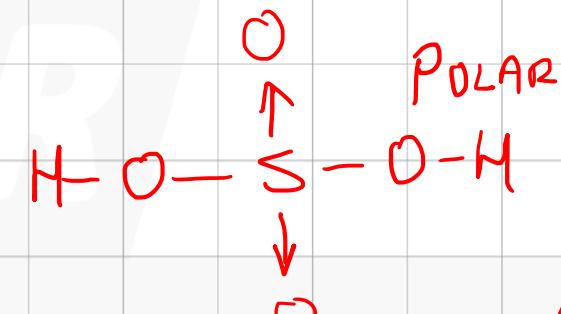
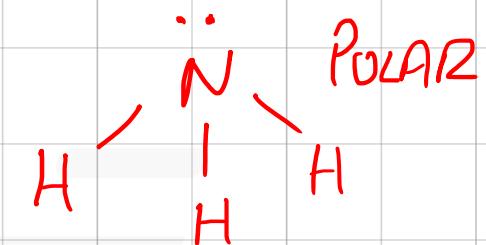
CLAVE: E

RESOLUCIÓN

18. ¿Cuál de las siguientes moléculas es apolar?

- A) Amoníaco (NH_3)
- B) Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
- C) Dióxido de carbono (CO_2)
- D) Agua (H_2O)
- E) Ácido nítrico (HNO_3)

RESOLUCIÓN



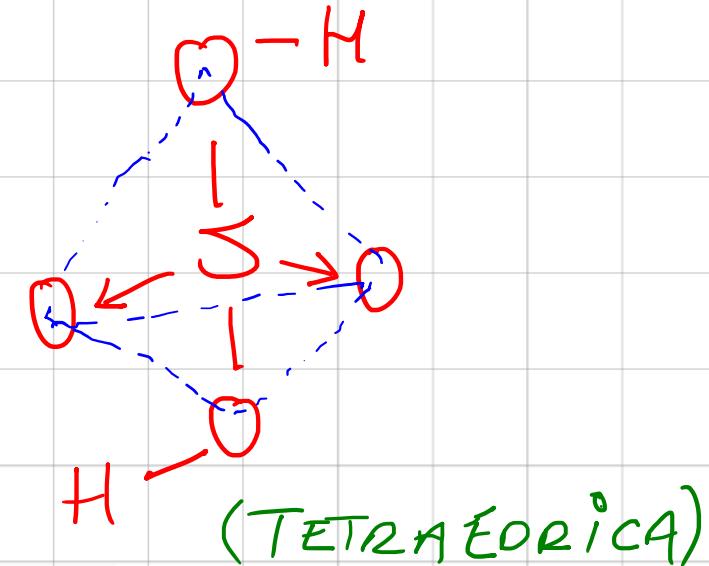
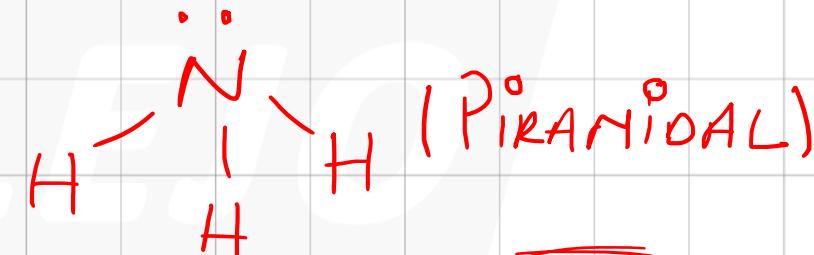
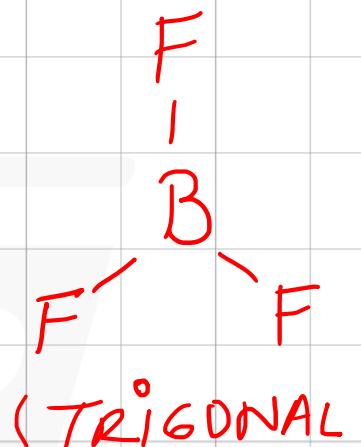
CLAVE: C

19. De las siguientes moléculas indique la geometría molecular que le corresponde, respectivamente.

- I. BF_3
- II. H_2SO_4
- III. NH_3

- A) Plana trigonal, plana trigonal, piramidal trigonal
- B) Tetraédrica, plana trigonal, tetraédrica
- C) Piramidal trigonal, plana trigonal, lineal
- D) Plana trigonal, tetraédrica, piramidal trigonal
- E) Plana trigonal, tetraédrica, plana trigonal

RESOLUCIÓN

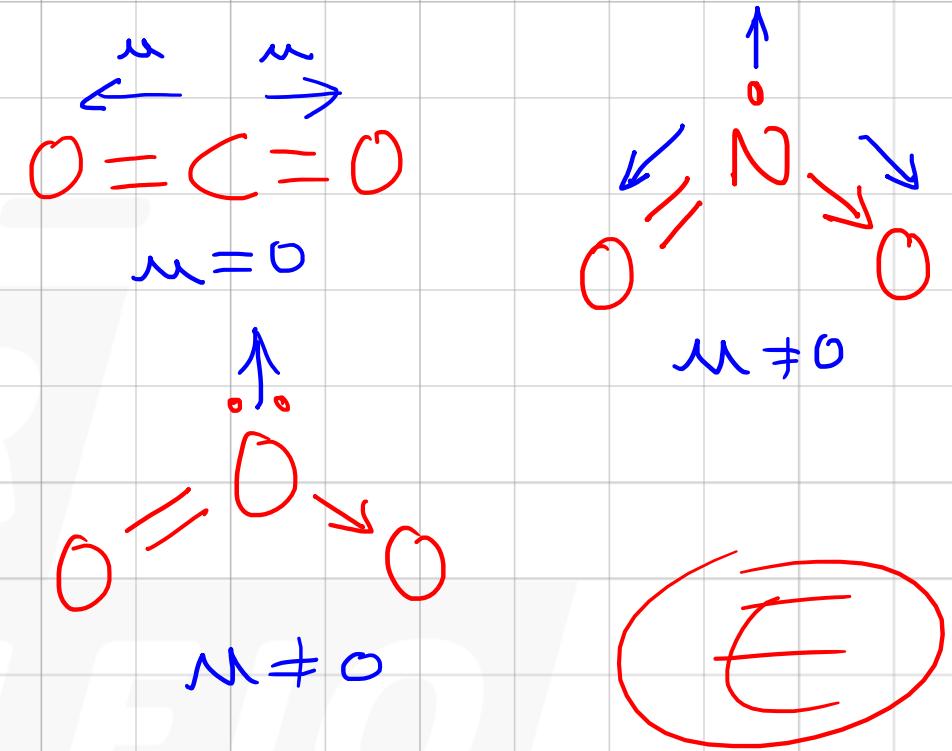


1

CLAVE: D

20. Una molécula es polar cuando presenta un momento dipolar resultante diferente de cero. ¿Cuáles de las siguientes moléculas son polares?
- I. CO_2
 - II. NO_2
 - III. O_3
- A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) II y III

RESOLUCIÓN

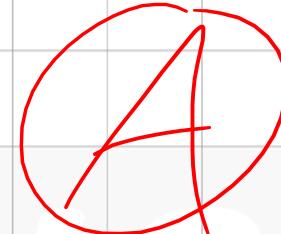
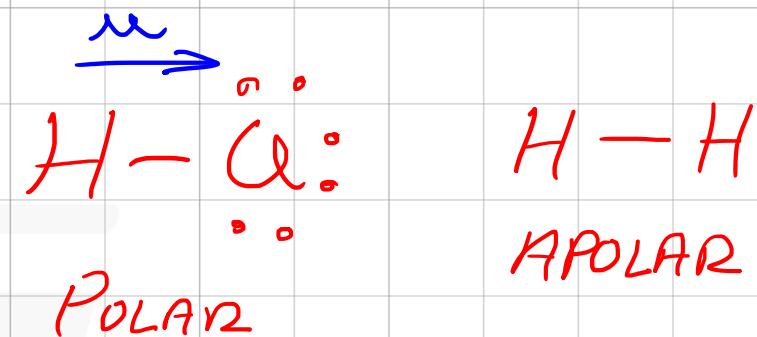


CLAVE: E

21. Respecto a la polaridad de las moléculas, señale la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. La molécula de HCl es polar, mientras que la molécula H_2 es no polar. ✓
- II. Una molécula polar es una molécula que presenta un momento dipolar permanente.
- III. Toda molécula diatómica homonuclear es no polar. ✓

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



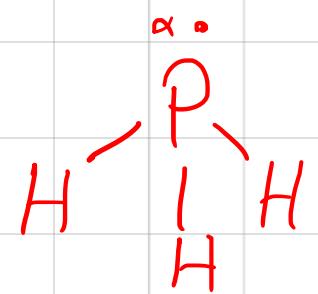
RESOLUCIÓN

CLAVE: A

22. Indique cuál de las siguientes moléculas se espera que sea soluble en agua.

- A) CH_4 B) BeCl_2 C) PH_3
D) CO_2 E) SO_3

RESOLUCIÓN



POLAR

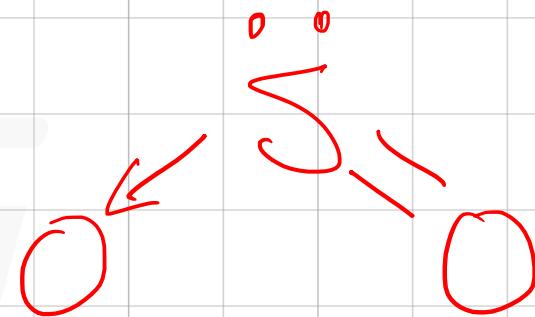


CLAVE: C

23. El dióxido de azufre (SO_2) es un producto común de la combustión de carbón o productos derivados del petróleo y, como resultado, ha contribuido de manera alarmante a la corrosión atmosférica en áreas urbanas e industriales. Indique su geometría molecular.

Z: O=8; S=16

- A) Lineal
- B) Angular
- C) Tetraédrica
- D) Piramidal trigonal
- E) Trigonal planar



(ANGULAR)

B

RESOLUCIÓN

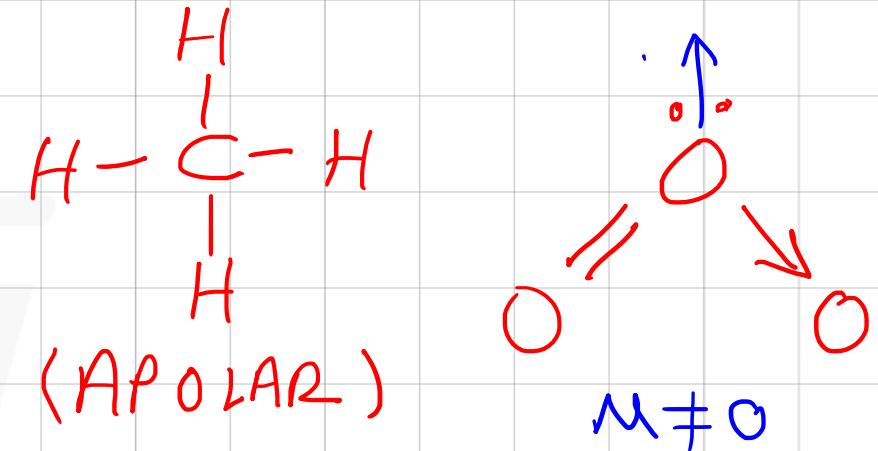
CLAVE: B

24. Indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- Si una molécula presenta enlaces polares, entonces dicha molécula es polar. **F**
- Una molécula es polar si su momento dipolar resultante neto es diferente de cero. **V**
- El ozono (O_3) es una molécula cuyo momento dipolar (μ) es diferente de cero. **V**

- A) VVV **B) FVV** C) FFV
 D) FVF E) FFF

RESOLUCIÓN



B

CLAVE: B

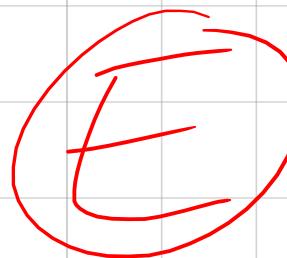
25. A continuación, se muestran las geometrías moleculares de algunas moléculas.

- I. Angular $\rightarrow sp^2$
- II. Piramidal $\rightarrow sp^3$
- III. Lineal $\rightarrow sp$
- IV. Tetraédrico $\rightarrow sp^3$
- V. Triangular $\rightarrow sp^2$

¿Cuál de ella está asociada a una hibridación sp ?

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

RESOLUCIÓN



CLAVE: E

26. Indicar la alternativa que contiene especies químicas con geometría angular, piramidal y trigonal plana respectivamente:

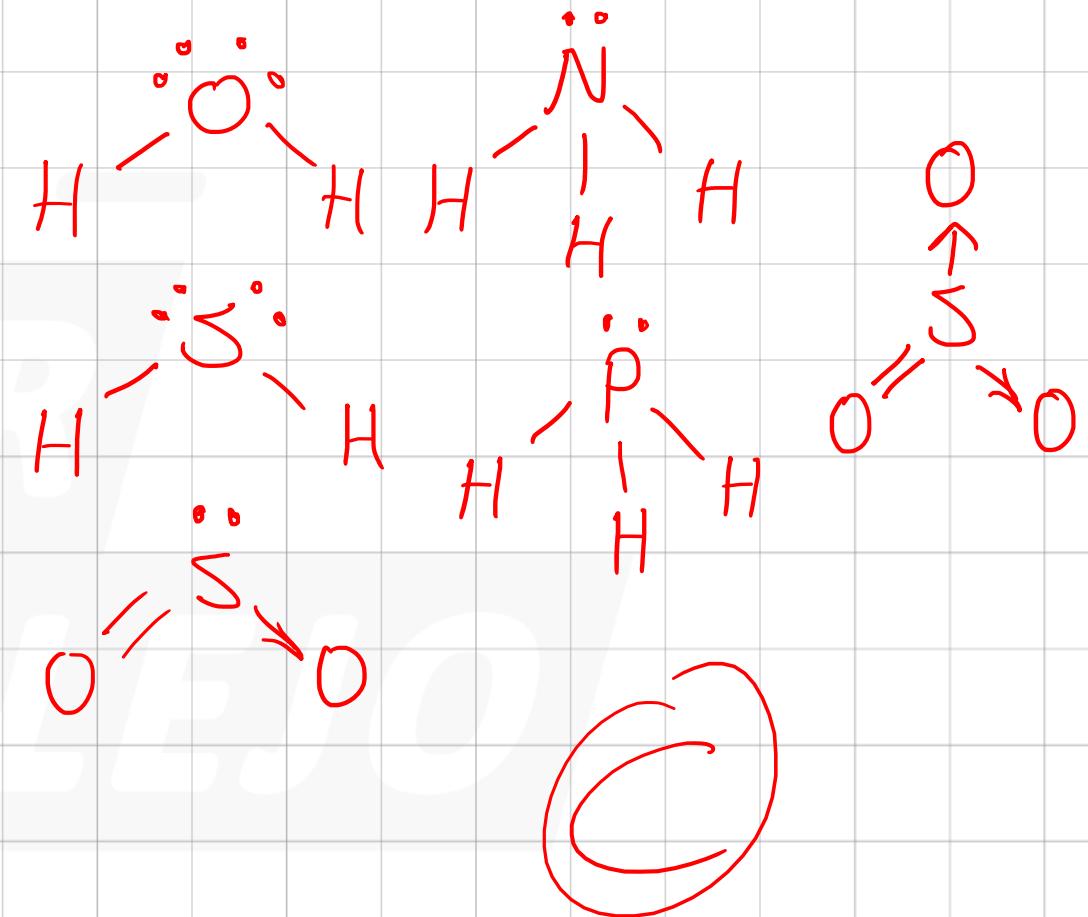
- I. H_2O , O_3 , NO_3^-
- II. H_2S , NH_3 , CO_2
- III. H_2O , PH_3 , SO_3 ✓
- IV. SO_2 , NH_3 , BeCl_2
- V. SO_2 , CO_3^{2-} , NH_4^+

A) I

B) II

C) III
E) V

RESOLUCIÓN



CLAVE: C

27. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la molécula de eteno, C₂H₄:

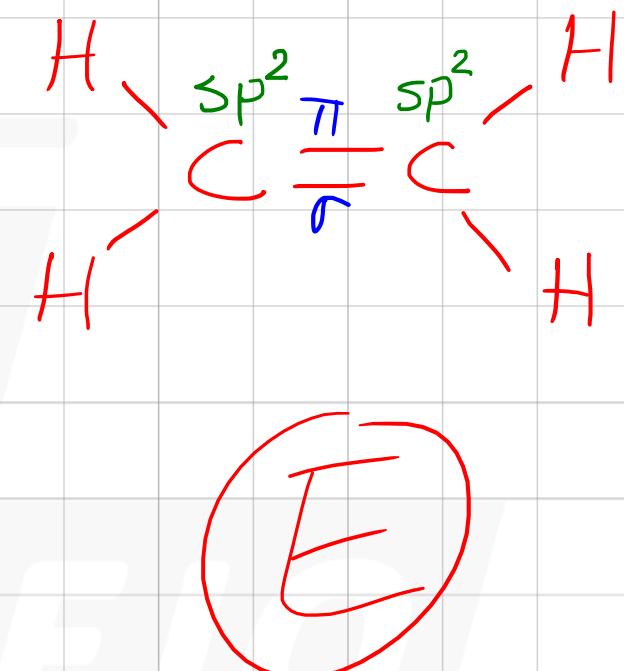
- I. Los átomos de carbono e hidrógeno se encuentran en el mismo plano. ✓
- II. Los átomos de carbono tiene hibridación sp. ✗
- III. Los átomos de carbono están unidos por un enlace sigma (σ) y un enlace pi (π). ✓

Números atómicos (Z): C = 6; H = 1

Son correctas:

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

RESOLUCIÓN



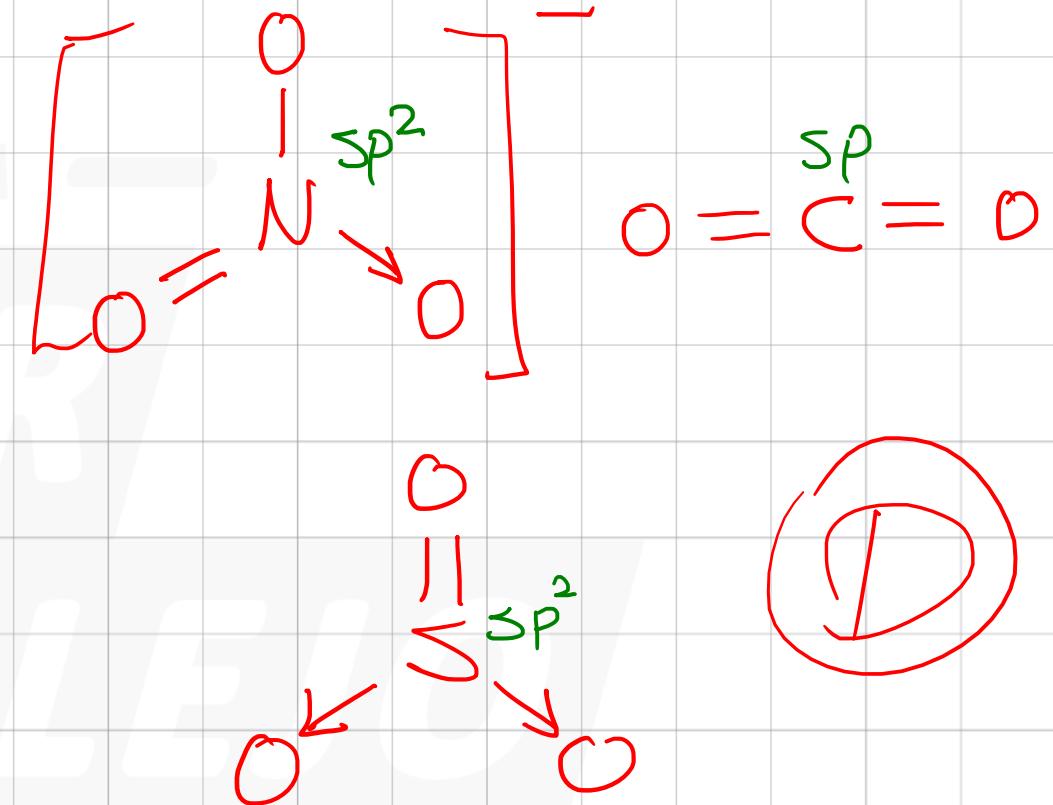
CLAVE: E

28. ¿En cuáles de las siguientes especies químicas el átomo central presenta hibridación sp^2 ?

- I. NO_3^-
- II. CO_2
- III. SO_3

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

RESOLUCIÓN



CLAVE: D

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



EVALUACIÓN VIRTUAL

1. ¿En cuáles de las siguientes especies químicas el átomo central presenta hybridación sp^2 ?

- I. $BeCl_2$
- II. CO_2
- III. $AlCl_3$

Z: Be=4; Cl=17; Al=13; O=8; C=6

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

RESOLUCIÓN

CLAVE: C

2. Indique cuál de las siguientes sustancias se espera que sea insoluble en agua.

- A) NH₃
- B) CH₃Cl
- C) HCl
- D) C₂H₄
- E) SO₂

RESOLUCIÓN

CLAVE: D

3. Indique cuáles de las siguientes moléculas presenta momento dipolar diferente de cero.

- I. CCl_4
 - II. NO_2
 - III. O_3
-
- A) solo I
 - B) solo II
 - C) solo III
 - D) I y II
 - E) II y III

RESOLUCIÓN

CLAVE: E



GRACIAS

SÍGUENOS:   

academiacesarvallejo.edu.pe