

PAU Comunidad Valenciana



QUÍMICA
Junio 2024



Cuestión 2
Enlace covalente

Prepárate bien

En mi página web **angelcuesta.com** y en mi canal hay muchos ejercicios resueltos similares al que vamos a trabajar ahora. Te dejo una pequeña muestra aquí.



PAU COMUNIDAD VALENCIANA
JULIO 2023



PAU COMUNIDAD VALENCIANA
JUNIO 2023



PAU COMUNIDAD VALENCIANA
JULIO 2022



PAU COMUNIDAD VALENCIANA
JUNIO 2022

Cuestión 2

Considere las especies químicas BF_3 , CF_4 y NF_3 . Responda a las siguientes cuestiones.

- Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas y deduzca su geometría.
- Ordene, justificadamente las moléculas BF_3 , CF_4 y NF_3 por orden creciente de su ángulo de enlace.
- Discuta la polaridad de los enlaces de las tres moléculas, y deduzca si éstas tienen momento dipolar.

Datos: números atómicos, Z: B = 5; C = 6; N = 7; F = 9. Electronegatividades: B = 1,9; C = 2,4; N = 3,0; F = 4,0.

Solución:

En primer lugar, escribiré la configuración electrónica de los elementos químicos.

B (Z=5): $1s^2 2s^2 2p^1$	→	3 electrones de valencia
C (Z=6): $1s^2 2s^2 2p^2$	→	4 electrones de valencia
N (Z=7): $1s^2 2s^2 2p^3$	→	5 electrones de valencia
F (Z=9): $1s^2 2s^2 2p^5$	→	7 electrones de valencia

Cuestión 2

Considere las especies químicas BF_3 , CF_4 y NF_3 . Responda a las siguientes cuestiones.

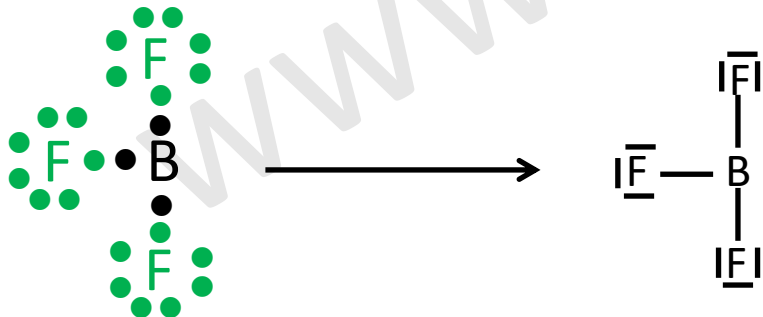
a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas y deduzca su geometría.

La **estructura de Lewis** es una representación que muestra los pares de electrones en guiones o puntos. Así podemos representar los enlaces entre los átomos de una molécula y los pares de electrones solitarios que puedan existir.

De forma general, los átomos de las moléculas covalentes cumplen **la regla del octeto**, es decir, los átomos que las forman tienen tendencia a tener 8 electrones en su capa de valencia. Aunque **hay excepciones como el hidrógeno** (que llena su capa de valencia con 2 electrones) **y el boro** (que llena su capa de valencia con 6 electrones).

BF_3 El átomo de B será el átomo central. Esto suele ocurrir cuando estamos ante un compuesto basado en boro.

Como el boro necesita 3 electrones para llenar su capa de valencia (**es una excepción**, no cumple la regla del octeto y se estabiliza con sólo 6 electrones). Compartirá sus tres electrones con los átomos de flúor (uno con cada átomo de flúor). De esta forma completarán todas sus capas de valencia.

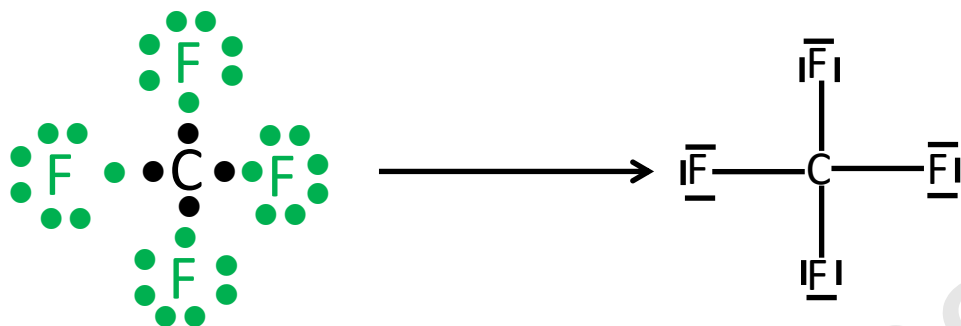


Cuestión 2

Considere las especies químicas BF_3 , CF_4 y NF_3 . Responda a las siguientes cuestiones.

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas y deduzca su geometría.

CF_4 En este caso, el carbono es el átomo central. Y como necesita compartir cuatro electrones para completar la capa de valencia, lo hace con los átomos de flúor. Un electrón con cada átomo de flúor, y así ambos completan su capa de valencia.



NF_3 En este caso, el nitrógeno es el átomo central. Y como necesita compartir tres electrones para completar la capa de valencia, lo hace con los átomos de flúor. Un electrón con cada flúor, y así el flúor también completa su capa de valencia.

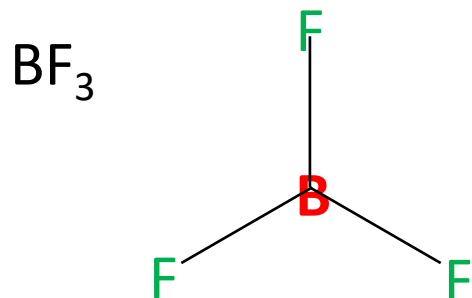


Cuestión 2

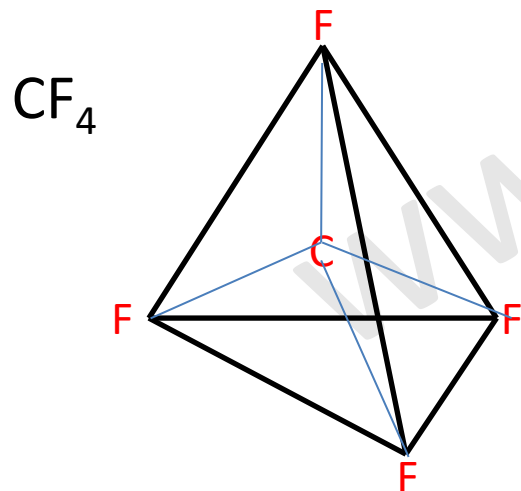
Considere las especies químicas BF_3 , CF_4 y NF_3 . Responda a las siguientes cuestiones.

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas y deduzca su geometría.

Se justificará la geometría molecular en base a la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Dicha teoría establece que los pares de electrones de valencia alrededor de un átomo se repelen mutuamente, y, por lo tanto, adoptan una disposición espacial que minimiza esta repulsión,



Debido que hay 3 nubes electrónicas alrededor del átomo de boro, según la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, éstas adoptan una disposición triangular plana (disposición que minimiza la repulsión). Por ello la distribución de los pares electrónicos y la geometría de la molécula es triangular plana. El ángulo del enlace F-B-F es 120° .

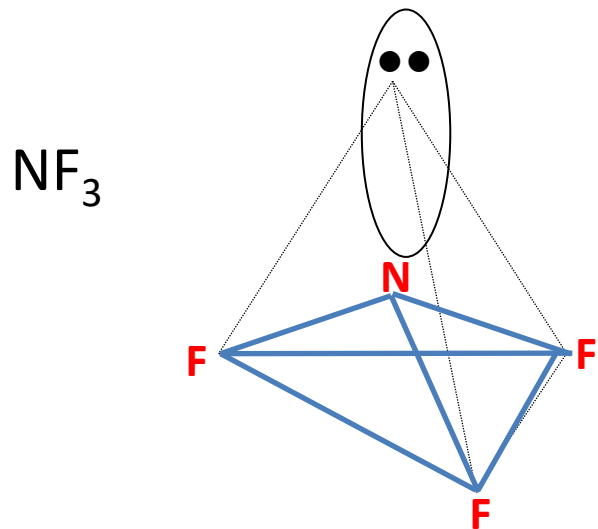


Según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia, la disposición adoptada por los cuatro pares de electrones del carbono sería tetraédrica. Dado que no hay pares solitarios en el átomo central, la geometría de CF_4 es tetraédrica. El ángulo aproximado del enlace F-C-F es 109° .

Cuestión 2

Considere las especies químicas BF_3 , CF_4 y NF_3 . Responda a las siguientes cuestiones.

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas y deduzca su geometría.



Debido que hay 4 nubes electrónicas alrededor del átomo central, según la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, éstas adoptan una **disposición tetraédrica** (disposición que minimiza la repulsión). Como tiene un par no enlazante y éste no se tiene en cuenta en la geometría de la molécula, su geometría es de **pirámide trigonal**. El par no enlazante provoca que el ángulo entre **F–N–F sea menor de 109°** ya que el volumen del orbital no enlazante es mayor que el del par enlazante.

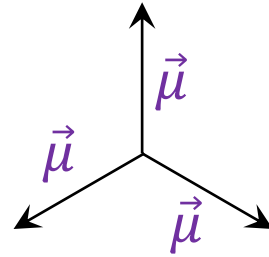
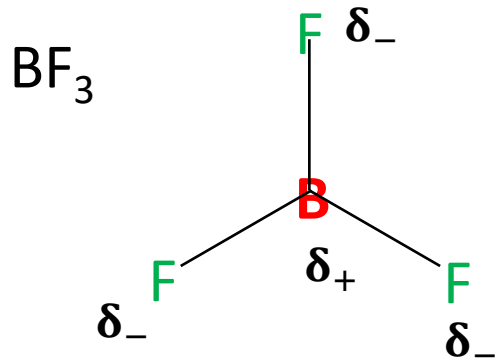
b) Ordene, justificadamente las moléculas BF_3 , CF_4 y NF_3 por orden creciente de su ángulo de enlace.

El ángulo del **enlace F–N–F es menor que 109°** y es el menor de todos, el ángulo aproximado del **enlace F–C–F es 109°** y es el segundo en amplitud y el ángulo del **enlace F–B–F es 120°** y es el mayor de todos

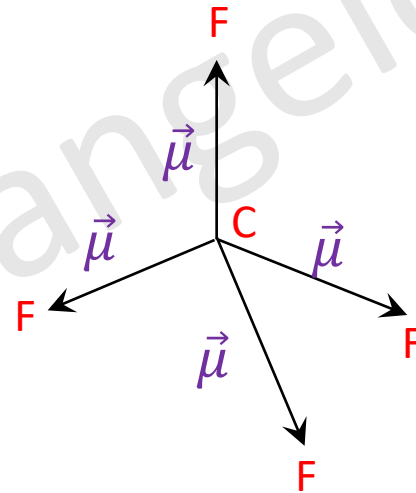
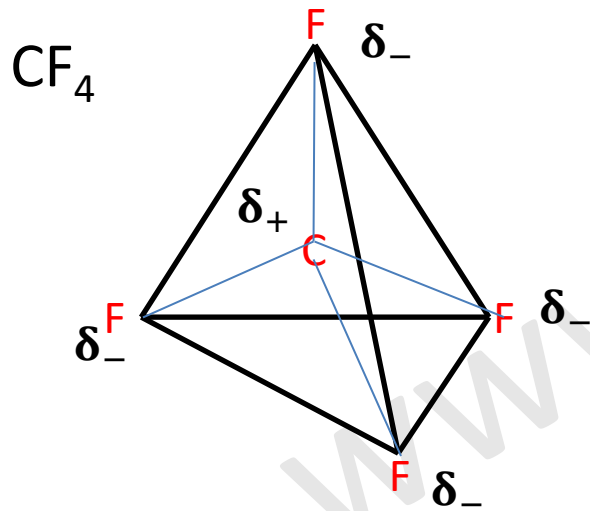


Cuestión 2

c) Discuta la polaridad de los enlaces de las tres moléculas, y deduzca si éstas tienen momento dipolar.



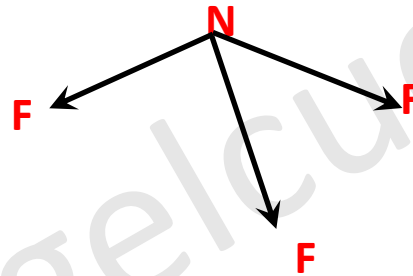
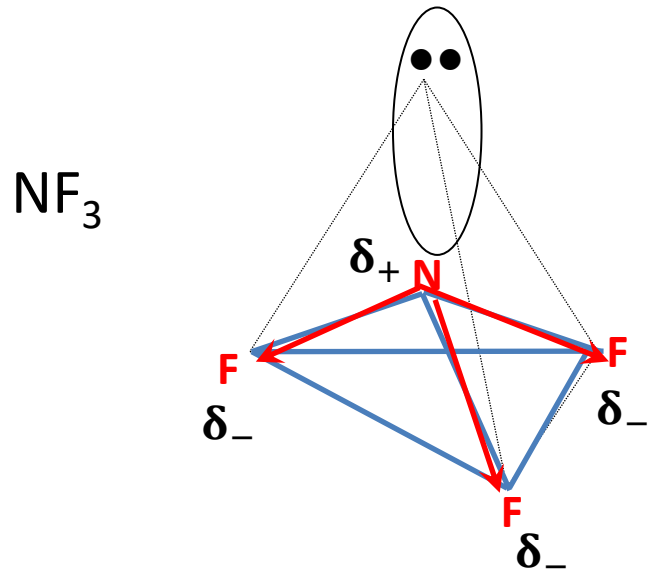
En este caso, al sumar vectorialmente los momentos dipolares, estos se anulan. Por lo que la molécula es **apolar**.



En este caso, por la simetría de la molécula, al sumar vectorialmente los momentos dipolares, estos se anulan. Por lo que la molécula es **apolar**.

Cuestión 2

c) Discuta la polaridad de los enlaces de las tres moléculas, y deduzca si éstas tienen momento dipolar.



En este caso, al sumar vectorialmente los momentos dipolares, estos no se anulan. Por lo que la molécula es **polar**.