

QUÍMICA

TEMA 3: ENLACES QUÍMICOS

- Junio, Ejercicio 3, Opción B
- Reserva 1, Ejercicio 2, Opción B
- Reserva 2, Ejercicio 2, Opción B
- Reserva 3, Ejercicio 2, Opción A
- Reserva 4, Ejercicio 3, Opción A
- Septiembre, Ejercicio 3, Opción B

emestrada

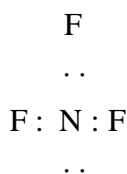
- a) Represente las estructuras de Lewis de las moléculas de H_2O y de NF_3 .
 b) Justifique la geometría de estas moléculas según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 c) Explique cuál de ellas presenta mayor punto de ebullición.
QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

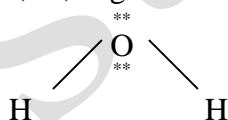
a) El átomo de oxígeno con 6 electrones en su capa de valencia ($2s^2p^4$), se une a dos átomos de hidrógeno compartiendo los dos pares de electrones de los enlaces covalentes, quedando los otros dos pares de electrones libres rodeándolo.

La estructura de Lewis para la molécula de agua es, según lo expuesto: $\text{H} \overset{**}{*} \text{O} \overset{**}{*} \text{H}$

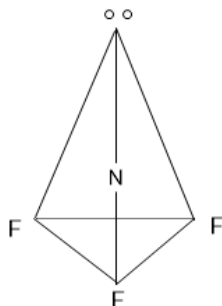
La estructura de Lewis del trifluoruro de nitrógeno indica tres pares de electrones compartidos y uno sin compartir:



b) La teoría RPECV dice: los pares de electrones compartidos y libres situados alrededor del átomo central, adquieren determinadas direcciones en el espacio, para conseguir la mínima repulsión entre ellos. Por ello, en la molécula de agua los enlaces se dirigen en el espacio hacia ambos lados del átomo de oxígeno formando un ángulo de $104,5^\circ$; la geometría de la molécula es angular:



Según el método de RPECV, la molécula de trifluoruro de nitrógeno, es una molécula del tipo AB_3E , (tres pares de electrones enlazantes y uno no enlazante), tendrá forma de pirámide triangular.



c) El agua presenta mayor punto de ebullición debido a los enlaces de hidrógeno que posee. La molécula de agua posee un átomo de oxígeno que es mucho más electronegativo que el hidrógeno, atraerá hacia sí los electrones de los enlaces covalentes que forma y se generará un dipolo en la molécula que provoca la formación de enlaces de hidrógeno entre dicha molécula y las contiguas. Esto se traduce en un aumento de los puntos de ebullición de la sustancia. De hecho, a temperatura ambiente tendría que presentarse en estado gaseoso, sin embargo, se presenta en estado líquido que no hierve hasta los 100°C .

Dadas las siguientes especies químicas NCl_3 y BCl_3 :

- Explique por qué el tricloruro de nitrógeno presenta carácter polar y, sin embargo, el tricloruro de boro es apolar.
- ¿Cuál de las dos sustancias será soluble en agua? Justifique su respuesta.
- Indique la hibridación del átomo central en cada una de las especies.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 1. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) La molécula de BCl_3 , es una molécula del tipo AB_3 , (tres pares de electrones enlazantes), tendrá forma de triángulo equilátero. Es apolar. Aunque los enlaces sean polares por la mayor electronegatividad del cloro, la geometría anula los tres momentos dipolares de los enlaces y la molécula, en definitiva, es apolar.

La molécula de NCl_3 , es una molécula del tipo AB_3E , (tres pares de electrones enlazantes y uno no enlazante), tendrá forma de pirámide triangular. Es polar, ya que los enlaces son polares por la mayor electronegatividad del cloro y debido a su geometría no se anulan.

b) Es soluble en agua el NCl_3 , ya que es una molécula polar, mientras que el BCl_3 al ser apolar es insoluble en agua.

c) En el BCl_3 la hibridación del átomo de boro es sp^2 . En el NCl_3 la hibridación del átomo de nitrógeno es sp^3 .

Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) El CsCl es un sólido cristalino conductor de la electricidad.

b) El H₂S tiene un punto de ebullición más bajo que el H₂O.

c) El cloruro de sodio es soluble en agua.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) Falsa. El CsCl es un compuesto iónico que en estado sólido no conduce la corriente eléctrica. Sin embargo, cuando está disuelto sí la conduce, debido a que se rompe la red cristalina y sus iones ya tienen libertad de movimiento.

b) Verdadera. Es debido a los enlaces de hidrógeno que posee el agua. La molécula de agua posee un átomo de oxígeno que es mucho más electronegativo que el hidrógeno, atraerá hacia sí los electrones de los enlaces covalentes que forma y se generará un dipolo en la molécula que provoca la formación de enlaces de hidrógeno entre dicha molécula y las contiguas. Esto provoca un aumento del punto de ebullición de la sustancia. De hecho, a temperatura ambiente tendría que presentarse en estado gaseoso, sin embargo se presenta en estado líquido que no hierve hasta los 100°C.

c) Verdadera. Se debe a que, como el agua es un disolvente muy polar, disolverá aquellas sustancias que también lo sean como son los compuestos iónicos (NaCl).

- a) Explique, en función de las interacciones moleculares, por qué el NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .
- b) Explique, en función de las interacciones moleculares, por qué el CH_4 tiene un punto de ebullición más bajo que el C_2H_6 .
- c) Indique cuántos enlaces π y cuántos σ tienen las moléculas de nitrógeno y oxígeno.
- QUÍMICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 2. OPCIÓN A**

R E S O L U C I Ó N

- a) Ya que el NH_3 tiene enlaces covalentes y su molécula es polar, mientras que el CH_4 tiene enlaces covalentes, pero su molécula es apolar.
- b) Los puntos de fusión y de ebullición en los hidrocarburos, en general, aumentan con el tamaño de la cadena, debido a que aumentan las fuerzas de Van der Waals.
- c) La molécula de nitrógeno tiene un enlace triple, por lo tanto, tiene un enlace σ y 2 enlaces π . La molécula de oxígeno tiene un enlace doble, por lo tanto, tiene un enlace σ y 1 enlace π .

De entre las sustancias siguientes: Cu, NaF y HF, elija, justificadamente, la más representativa en los aspectos que se indican a continuación:

- a) Sustancia no metálica de punto de fusión muy elevado.
- b) Sustancia con conductividad térmica y eléctrica en estado natural.
- c) Sustancia que presenta puentes de hidrógeno.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

- a) El NaF, ya que es un compuesto iónico con elevado punto de fusión y no es metal.
- b) El Cu, ya que es un metal y, por lo tanto, conduce el calor y la electricidad.
- c) El HF, es un compuesto covalente que forma puentes de hidrógeno.

En función del tipo de enlace conteste, razonando la respuesta:

a) ¿Tiene CH_3OH un punto de ebullición más alto que el CH_4 ?.

b) ¿Tiene el KCl un punto de fusión mayor que el Cl_2 ?.

c) ¿Cuál de estas sustancias es soluble en agua CCl_4 o KCl ?.

QUÍMICA. 2017. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) Si, ya que el CH_3OH tiene enlaces covalentes y su molécula es polar, mientras que el CH_4 tiene enlaces covalentes, pero su molécula es apolar.

b) Si, ya que el KCl es un compuesto iónico y el cloro es un compuesto covalente.

c) El KCl es soluble en agua ya que es un compuesto iónico y el CCl_4 no es soluble en agua, ya que es un compuesto covalente no polar.