

QUÍMICA

TEMA 3: ENLACES QUÍMICOS

- Junio, Ejercicio B3
- Reserva 1, Ejercicio B3
- Reserva 2, Ejercicio B3
- Reserva 3, Ejercicio B3
- Reserva 4, Ejercicio B3
- Julio, Ejercicio B3

www.emestrada.org

Sean las moléculas BF_3 , PH_3 y CH_4

a) Razone en cuál de ellas el átomo central presenta algún par de electrones sin compartir.

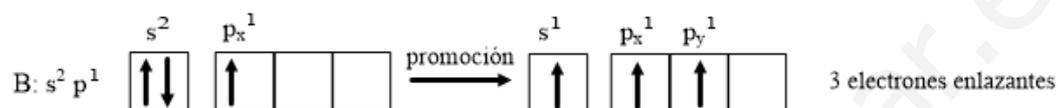
b) Justifique la geometría que presentan las moléculas BF_3 y PH_3 según la TRPECV.

c) Indique la hibridación que presenta el átomo central en CH_4 .

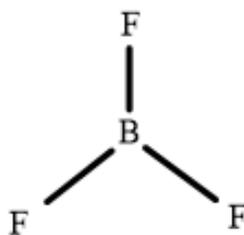
QUÍMICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO B3

R E S O L U C I Ó N

a) El fósforo.

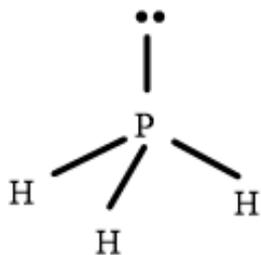


b) La molécula de trifluoruro de boro es una molécula del tipo AB_3 , (tres pares de electrones enlazantes), tendrá forma de triángulo equilátero.



Trigonal plana

La molécula de trihidruro de fósforo es una molécula del tipo AB_3E , (tres pares de electrones enlazantes y uno no enlazante), tendrá forma de pirámide triangular.



Pirámide trigonal

c) Presenta la hibridación sp^3 . 4 electrones enlazantes.

www.emestrada.org

Los datos experimentales muestran que la molécula PF_3 es polar y presenta una geometría de pirámide trigonal.

a) Justifique la geometría observada aplicando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).

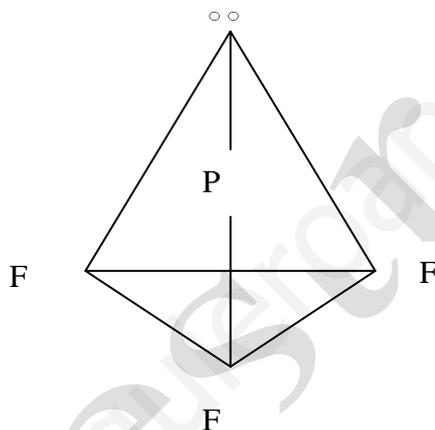
b) Justifique razonadamente la polaridad observada.

c) ¿Qué diferencias en geometría y polaridad encontraríamos con la molécula BF_3 ? Razone la respuesta.

QUÍMICA. 2021. RESERVA 1. EJERCICIO B3

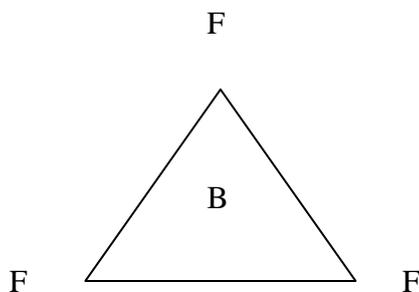
R E S O L U C I Ó N

a) La molécula de trifluoruro de fósforo es una molécula del tipo AB_3E , (tres pares de electrones enlazantes y uno no enlazante), tendrá forma de pirámide triangular.



b) Los enlaces fósforo-flúor son polares debido a la diferencia de electronegatividad entre los átomos de fósforo y flúor. Debido a la geometría que presenta la molécula, la polaridad de estos enlaces no se anula, con lo cual la molécula resulta ser polar.

c) La molécula de trifluoruro de boro es una molécula del tipo AB_3 , (tres pares de electrones enlazantes), tendrá forma de triángulo equilátero.



La molécula de trifluoruro de boro es apolar, ya que debido a su geometría la polaridad de los enlaces se anula.

- a) ¿Qué es la energía reticular?. Indique de qué factores depende.
b) Realice un esquema del ciclo de Born-Haber para el NaCl.
c) Calcule la energía reticular del NaCl a partir de los siguientes datos:

Entalpía de sublimación del Na(s) = 109 kJ/mol

Entalpía de disociación del Cl₂(g) = 242 kJ/mol

Entalpía de ionización del Na(g) = 496 kJ/mol

Afinidad electrónica del Cl(g) = -348 kJ/mol

Entalpía de formación del NaCl(s) = -411 kJ/mol

QUÍMICA. 2021. RESERVA 2. EJERCICIO B3

R E S O L U C I Ó N

a) La energía reticular es la energía necesaria para separar completamente un mol de un compuesto iónico sólido en sus iones en estado gaseoso.

$$U = -\frac{N_a \cdot A \cdot Z^+ \cdot Z^- \cdot q^2}{4\pi\epsilon_0 \cdot d_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

N_a = Número de Avogadro

A = Constante de Madelung

Z⁺ = Carga del catión

Z⁻ = Carga del anión

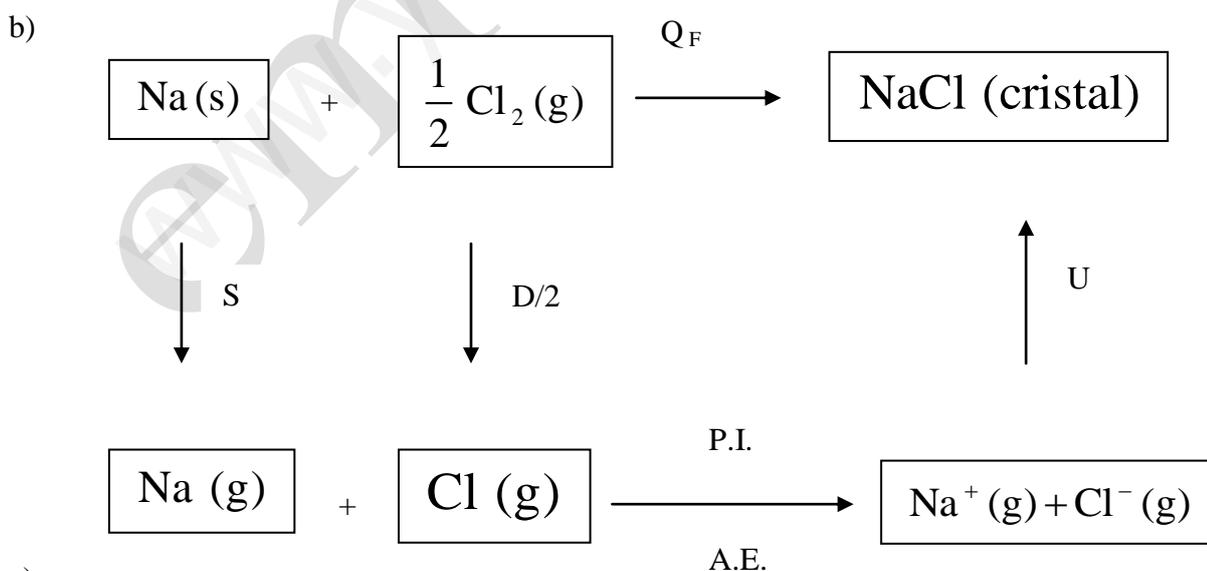
q = Carga del electrón

ε₀ = Permitividad del vacío

d₀ = Distancia entre el anión y el catión

n = Exponentes de Bohr

Vemos que depende fundamentalmente de las cargas de los iones y de la distancia entre ellos.



c)

$$Q_F = S + \frac{1}{2}D + P.I. + A.E. + U \Rightarrow -411 = 109 + \frac{1}{2} \cdot 242 + 496 - 348 + U \Rightarrow U = -789 \text{ kJ/mol}$$

- a) ¿ Por qué a 25° C y 1 atm, el H₂O es líquida y el H₂S no?.
- b) Justifique qué sustancia será más soluble en agua, el yoduro de sodio (NaI) o el diyodo (I₂).
- c) ¿ Por qué a 25° C y 1 atm el F₂ y el Cl₂ son gases, el Br₂ es líquido y el I₂ es sólido.
- QUÍMICA. 2021. RESERVA 3. EJERCICIO B3**

R E S O L U C I Ó N

- a) Debido a los enlaces de hidrógeno existentes en el agua y no en el H₂S. Ellos son los causantes de la elevación de su punto de fusión lo que hace que en condiciones estándar se presente en estado líquido.
- b) Es más soluble el NaI, ya que es un compuesto iónico, mientras que el I₂ es un compuesto covalente.
- c) Porque las fuerzas de Van der Waals aumentan con la masa molecular, razón por la cual, a medida que descendemos en el sistema periódico en un mismo grupo, los elementos tendrán mayor punto de fusión.

Escoja en cada apartado la sustancia que tenga mayor punto de ebullición. Justifique en cada caso la elección, basándose en los tipos de fuerzas intermoleculares:

a) HF o HCl

b) Br₂ o H₂

c) CH₄ o CH₃CH₃

QUÍMICA. 2021. RESERVA 4. EJERCICIO B3

R E S O L U C I Ó N

a) El HF, ya que forma enlaces de hidrógeno y tiene un punto de ebullición más alto que el resto de los hidruros de su grupo.

c) El Br₂, ya que tiene mayor masa molecular que el hidrógeno y las fuerzas de dispersión o de London son mayores.

c) El CH₃CH₃, ya que 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.

Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes proposiciones:

- a) Los enlaces por puentes de hidrógeno se forman siempre que la molécula tiene un átomo de hidrógeno.
- b) Los puntos de ebullición de los siguientes compuestos, H_2O , H_2S y CH_4 , siguen la siguiente secuencia de valores: $\text{CH}_4 > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$.
- c) La temperatura de fusión del dicloro (Cl_2) es mayor que la del cloruro de sodio (NaCl).

QUÍMICA. 2021. JULIO. EJERCICIO B3

R E S O L U C I Ó N

- a) Falsa. Los puentes de hidrógeno se producen en aquellas moléculas que tienen un átomo de hidrógeno unido a un átomo de un elemento muy pequeño y electronegativo, como el F, N y O.
- b) Falsa. El H_2O tiene puentes de hidrógeno. El H_2S es una molécula polar. El CH_4 es una molécula apolar. Por lo tanto, las fuerzas de atracción entre las moléculas siguen el siguiente orden $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{CH}_4$ y, en consecuencia, los puntos de fusión siguen ese mismo orden.
- c) Falsa. El Cl_2 es una sustancia covalente apolar, mientras que el NaCl es un compuesto iónico. Por lo tanto, el punto de fusión del NaCl es mayor que el del Cl_2 .