

# QUÍMICA ESTRUCTURAL II.

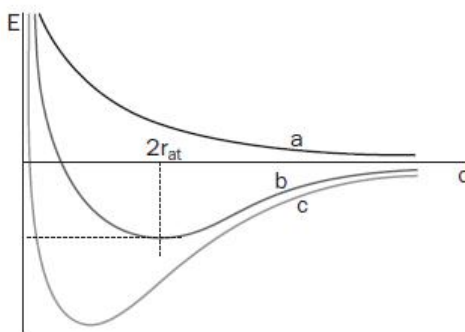
## ENLACE COVALENTE.

1. Para las siguientes especies químicas:  $F_2$ ,  $NaCl$ ,  $CsF$ ,  $H_2S$ ,  $AsH_3$  y  $SiH_4$ , explica razonadamente:

- Cuáles tendrán enlaces covalentes puros.
- Cuáles tendrán enlaces covalentes polares.
- Cuáles tendrán enlaces iónicos.
- Cuál será el enlace con mayor carácter iónico.

Datos. Electronegatividades de Pauling:  $F=4,0$ ;  $Na=0,9$ ;  $Cl=3,0$ ;  $Cs=0,7$ ;  $H=2,1$ ;  $S=2,5$ ;  $As=2,0$ ;  $Si=1,8$ .

2. De las sustancias  $I_2$ ,  $CaO$ ,  $Xe_2$ , relaciona cada una con su curva de energía. Justifica tu elección.



3. Dadas las moléculas de  $HCl$ ,  $KF$ ,  $CH_2Cl_2$  y  $BCl_3$

- Razone el tipo de enlace presente en cada una de ellas utilizando los datos de electronegatividad.
- Escriba la estructura de Lewis y justifique la geometría de las moléculas que tienen enlaces covalentes.

Datos: Valores de electronegatividad:  $K=0,8$  ;  $H=2,1$  ;  $C=2,5$  ;  $Cl=3$  ;  $F=4$  ;  $B=2,1$ .

4. Para las sustancias  $HF$ ,  $Fe$ ,  $KF$  y  $BF_3$ , justifique:

- El tipo de enlace presente en cada una de ellas.

- b) Qué sustancia tendrá menor punto de fusión.
- c) Cuál o cuáles conducen la electricidad en estado sólido, cuál o cuáles la conducen en estado fundido y cuál o cuáles no la conducen en ningún caso.
- d) La geometría de la molécula  $\text{BF}_3$ , a partir de la hibridación del átomo central.
5. Escribe la configuración molecular de las siguientes moléculas  $\text{N}_2$ ,  $\text{F}_2$ . ¿Cuál es el orden de enlace de cada una de ellas? ¿Existen estas moléculas?.
6. Dadas las siguientes moléculas:  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$
- a) Escriba las estructuras de Lewis.
- b) Determine sus geometrías (puede emplear la teoría de repulsión de pares electrónicos o de Hibridación)
- c) Razone si alguna de las moléculas puede formar enlaces de hidrógeno.
- d) Justifique si las moléculas de  $\text{BeCl}_2$  y  $\text{NH}_3$  son polares o no polares.
- Datos: Números atómicos:  $\text{Be}(Z=4)$ ,  $\text{Cl}(Z=17)$ ,  $\text{C}(Z=6)$ ,  $\text{O}(Z=8)$ ,  $\text{N}(Z=7)$ ,  $\text{H}(Z=1)$ .
7. Escribe la configuración molecular de las siguientes moléculas  $\text{C}_2$ ,  $\text{Ne}_2$ . ¿Cuál es el orden de enlace de cada una de ellas? ¿Existen estas moléculas?.
8. Discute la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- a) La energía necesaria para romper un enlace de tipo  $\pi$  es menor que la de uno de tipo  $\sigma$ .
- b) El contenido energético del híbrido de resonancia del benceno es igual al de las estructuras de Kekulé.
9. Discute la veracidad de la siguiente afirmación: Una molécula apolar es aquella en la que los momentos dipolares de sus enlaces son nulos. Justifica tu respuesta con un ejemplo.
10. ¿Presenta el átomo de fósforo la misma hibridación en las moléculas  $\text{PCl}_3$  y  $\text{PCl}_5$ ? Justifica tu respuesta.
11. Considerando las moléculas  $\text{H}_2\text{CO}$  (metanal) y  $\text{Br}_2\text{O}$  (óxido de dibromo)
- a) Represente su estructura de Lewis

- b) Justifique su geometría molecular mediante las teorías de hibridación y RPECV (1 punto).
- c) Razone si cada una de estas moléculas tiene o no momento dipolar.

Datos: Números atómicos: C(Z=6), O(Z=8), H(Z=1), Br(Z=35).

12. Dadas las siguientes moléculas:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{BCl}_3$  y  $\text{N}_2$ .
- a) Escriba las estructuras de Lewis.
  - b) Determine sus geometrías (puede emplear la teoría de repulsión de pares electrónicos o de Hibridación)
  - c) Deduzca cuales de las moléculas son polares y cuáles no polares.
  - d) Indique razonadamente la especie que tendrá un menor punto de fusión.
13. Dadas las moléculas  $\text{HCl}$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{CF}_4$  y  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$
- a) Razone el tipo de enlace presente en cada una de ellas.
  - b) Escriba la estructura de Lewis y justifique la geometría de las moléculas que tienen enlaces covalentes.
  - c) Justifique cuáles de ellas son solubles en agua.
14. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- a) Una molécula que contenga enlaces polares necesariamente es polar.
  - b) Un orbital híbrido  $s^2p^2$  se obtiene por combinación de dos orbitales s y dos orbitales p.
  - c) Los compuestos iónicos en disolución acuosa son conductores de la electricidad.
  - d) La temperatura de ebullición del  $\text{HCl}$  es superior a la del  $\text{HF}$ .
15. Dadas las especies químicas  $\text{H}_2\text{S}$  y  $\text{PH}_3$ :
- a) Representélas mediante diagramas de Lewis.
  - b) Prediga la geometría de las especies anteriores según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - c) Indique la hibridación que presenta el átomo central en cada especie.
  - d) Indique si son moléculas polares o apolares. Justificar la respuesta.
16. Dadas las siguientes moléculas:  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_2\text{Br}_2$  y  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  (las tres con enlace carbono-carbono) justifica la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) En todas las moléculas, los carbonos presentan hibridación  $sp^3$ .
- b) El ángulo Cl-C-Cl es próximo a  $120^\circ$ .
- c) La molécula  $C_2Br_2$  es lineal.
17. Dadas las moléculas HCl, KF,  $CF_4$  y  $CH_2Cl_2$ :
- a) Razone el tipo de enlace presente en cada una de ellas.
- b) Escriba la estructura de Lewis y justifique la geometría de las moléculas que tienen enlaces covalentes.
- c) Justifique cuáles de ellas son solubles en agua.
18. Predice si serán polares o no las siguientes moléculas: ICl,  $H_2S$ ,  $CH_4$ ,  $PCl_3$  y  $BeCl_2$ . Justifica tu respuesta.
19. Dadas las siguientes moléculas:  $PH_3$ ,  $H_2S$ ,  $CH_3OH$ ,  $BeI_2$ :
- a) Escriba sus estructuras de Lewis.
- b) Razone si forman o no enlaces de hidrógeno.
- c) Deduzca su geometría aplicando la teoría de hibridación.
- d) Explique si son moléculas polares o apolares.
20. Considere los compuestos BaO; HBr,  $MgF_2$  y  $CCl_4$ :
- a) Indique su nombre.
- b) Deduce el enlace que posee cada uno.
- c) Explique la geometría de la molécula  $CCl_4$ .
- d) Justifique la solubilidad en agua de los compuestos que tienen enlace covalente
21. Sabiendo que las temperaturas de  $3550$ ,  $650$ ,  $-107$  y  $-196^\circ C$  corresponden a las temperaturas de fusión de los compuestos nitrógeno, aluminio, diamante y tricloruro de boro:
- a) Asigne a cada compuesto el valor que le corresponde a sus temperatura de fusión y justifique esta asignación.
- b) Justifique los tipos de enlaces y/o las fuerzas intermoleculares que están presentes en cada uno de los compuestos cuando se encuentran en estado sólido.
22. Considere las moléculas de HCN,  $CHCl_3$  y  $Cl_2O$ .

- a) Escriba sus estructuras de Lewis.
  - b) Justifique cuáles son sus ángulos de enlace aproximados.
  - c) Justifique cuál cuáles son polares.
  - d) Justifique si alguna de ellas puede formar enlaces de hidrógeno.
23. De las tres posibles sustancias moleculares de nombre dibromobenceno, solamente una es apolar, es decir, no tiene momento dipolar. ¿Sabrías decir cuál? Dibuja el híbrido de resonancia e indica la hibridación de los átomos de carbono.
24. Se consideran las sustancias, agua, amoníaco, metano, metanol, cloro molecular, cloruro de litio, monóxido de carbono, ácido selenhídrico, fosfina, hierro, ácido fluorhídrico y dióxido de carbono. Identifica las sustancias que presentan en su estructura uniones de los siguientes tipos, justificando tu respuesta.
- a) Enlaces de hidrógeno
  - b) Fuerzas de Van der Waals tipo dipolo-dipolo.
  - c) Fuerzas de Van der Waals tipo dipolo instantáneo - dipolo inducido (o de London).
25. Indica si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas (justifica la respuesta).
- a) Las fuerzas de London aumentan al aumentar la masa molecular.
  - b) Las fuerzas de tipo dipolo-dipolo son mayores que las de London.
  - c) Los enlaces de hidrógeno son las fuerzas de Van der Waals más fuertes.
  - d) La naturaleza del enlace de hidrógeno es covalente.
26. Sabiendo que una molécula es paramagnética cuando posee electrones desapareados y es diamagnética cuando todos los electrones se encuentran apareados, discute el carácter paramagnético o diamagnético de las moléculas  $F_2$  y  $NO$ .