

**TEMA III: PROBLEMAS DE ENLACE ATOMICO**

- 1.- Indica la estructura e hibridación de los compuestos del azufre  $\text{SO}_2$  y  $\text{SO}_3$ .
- 2.- Explicar de acuerdo con la estructura electrónica del azufre la hibridación y la geometría de la molécula de  $\text{SF}_6$ . (Datos  $Z_{\text{Azufre}}=16$ ,  $Z_{\text{Fluor}}=9$ )
- 3.- Alguna de las siguientes moléculas  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{BF}_3$ , no cumplen la regla del octete, pudiéndose considerar excepciones a la mencionada regla. Indique razonadamente:
  - a) ¿Cuales son las premisas básicas que establece la mencionada regla?
  - b) ¿Cuales son las estructuras puntuales de Lewis para estas moléculas?
  - c) Señale qué moléculas cumplen la regla del octete y cuales no lo hacen.
- 4.- Explicar que tipo de enlace se rompe en los siguientes procesos:
  - a) Fusión del Cloruro sódico
  - b) Vaporización del Agua.
  - c) Sublimación del Diamante  $\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$
- 5.- Dadas las siguientes sustancias:  $\text{I}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{BeCl}_2$ , indique si son iónicas o covalentes explicando razonadamente en que se basa para hacer su clasificación.
- 6.- Dados los siguientes compuestos: agua, Hierro, Cloruro potásico y amoníaco, indicar cual es el tipo de enlace químico que presenta. Razone la respuesta.
- 7.- Dibujar la estructura de Lewis y describir la forma geométrica de las siguientes moléculas:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$
- 8.- El aspecto más sobresaliente del enlace en los compuestos del carbono es que puede formar cuatro enlaces con otros átomos. ¿Cómo se puede conseguir esto si tiene la siguiente configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$  y solamente 2 electrones desapareados?
- 9.- El oxígeno tiene numero atómico  $Z=8$ .
  - a) Escribir su estructura electrónica.
  - b) ¿Qué tipo de enlaces y estructura geométrica tendrá el agua?
  - c) ¿Es una molécula polar o apolar? ¿Por qué?
- 10.- Escribir las estructuras de Lewis de las moléculas de  $\text{CO}_2$  y  $\text{SO}_2$ . ¿Serán moléculas polares? Razone la respuesta.
- 11.- Explicar muy brevemente porqué el agua disuelve a los compuestos iónicos mientras que el  $\text{CCl}_4$  no lo hace.
- 12.- Hibridación y geometría de las moléculas de etano, eteno y etino.
- 13.- Indicar si las siguientes moléculas tendrán o no enlaces múltiples:  $\text{HCN}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{BH}_3$ . ¿Cuál es su geometría?
- 14.- Justifique la estructura y geometría del agua. ¿Por qué, a temperatura ambiente, el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) es líquida, mientras que el sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) de mayor masa molecular es gaseoso? Razonar la respuesta.



15.- Ordenar las siguientes sustancias en orden creciente de conductividad eléctrica y justificar el orden indicando el tipo de enlace que presentan: Cloruro sódico, Cloro, Plata y Agua.

16.- Sean las siguientes series de elementos:

- i) Br, Cl, F, I
- ii) Na, Li, Rb, K
- iii) N, B, Be, F, Li, C, O, Ne

- a) Escribir la covalencia de los elementos de la serie i)
- b) Clasificar cada una de las series en orden creciente del potencial de ionización.
- c) Indicar la configuración electrónica de Cl, Na, C, O.
- d) Indicar el tipo de enlace en los elementos y compuestos: Fluor Gaseoso ( $F_2$ ), Potasio sólido y cloruro de rubidio ( $RbCl$ ) sólido.

17.- La molécula de hidrógeno ¿es iónica o covalente? ¿Por qué es más estable que el hidrógeno atómico?

18.- ¿Cuál será la geometría de los siguientes iones y moléculas?  $SiBr_4$ ,  $SF_6$ ,  $BF_4^-$ ,  $PCl_5$ ,  $SbCl_6^-$ ,  $PCl_3$ ,  $PCl_6^-$ .

19.- Busca algún ejemplo de moléculas en las que se cumpla:

- a) El nitrógeno forme tres enlaces  $\sigma$ .
- b) El carbono forme cuatro híbridos  $sp^3$ .

20.- De las moléculas  $BCl_3$ ,  $NH_3$  y  $BeH_2$ , solamente es polar  $NH_3$ . Indicar:

- a) El número de pares electrónicos solitarios de cada átomo.
- b) La hibridación (si es que hay) del átomo central.
- c) La forma geométrica de cada molécula.

21.- ¿Cuales de las siguientes moléculas son lineales y cuales angulares?  $BeCl_2$ ,  $CO_2$ ,  $SCl_2$ ,  $HCN$ ,  $OF_2$ ,  $HCl$ .

22.- ¿Cual es la explicación del hecho de que mientras el cloruro de hidrógeno es soluble al agua, el cloro y el hidrógeno no lo son, o lo son muy poco? ¿Qué diferencias sustanciales existen entre el cloruro de hidrógeno y el ácido clorhídrico?

23.- Razonar si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones.

- a) Todos los orbitales híbridos están situados en el mismo plano.
- b) En los compuestos orgánicos el carbono siempre presenta hibridación  $sp^3$ .
- c) El número total de orbitales híbridos es siempre igual a la suma de los orbitales atómicos puros empleados para su formación.

24.- La geometría molecular es un factor muy importante para predecir la polaridad de una molécula covalente determinada. Respecto de las moléculas de agua y cloruro de berilio, se desea saber, razonadamente:

- a) ¿Qué formas geométricas presentan ambas moléculas? Explíquense las mismas a partir del estado de hibridación del átomo central.
- b) Las electronegatividades de los átomos implicados son Be :1,5; H :2,1; O :3,5; Cl :3,5. ¿Son polares los enlaces de las moléculas consideradas? ¿Cual es más polar?



c) Con independencia de la respuesta a la pregunta anterior, una de las moléculas es polar y la otra no. Justificar cual es cada una.

25.- De las siguientes afirmaciones relativas al enlace entre dos átomos A y B, señalar aquellas que sean correctas :

- El enlace será iónico si las energías de ionización de ambos elementos son pequeñas.
- Será iónico si las electronegatividades de A y B son muy diferentes.
- Será iónico si las energías de ionización de A y B son muy parecidas.
- Será iónico siempre que la afinidad electrónica del átomo más electronegativo sea mayor (en valor absoluto) que la energía de ionización del átomo más electropositivo.
- El enlace será covalente si las electronegatividades de A y B son semejantes.
- Será covalente si las energías de ionización de A y B son relativamente elevadas.

26.- ¿En cuales de los siguientes compuestos existen enlaces de puente de hidrógeno : HF, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>OH, CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-COOH, SF<sub>6</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>.

27.- ¿Qué compuesto tendrá el punto de ebullición más bajo : el metano (CH<sub>4</sub>) o el metanol (CH<sub>3</sub>OH) ? ¿ Por qué ?.

28.- Teniendo en cuenta los datos siguientes :

Molécula	Punto de Ebullición (°C)	Energía de Enlace (KJ/mol)
N <sub>2</sub>	-196	N-N 940
CCl <sub>4</sub>	77	C-Cl 335

Razonar la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones :

- Las fuerzas de Van der Waall entre moléculas N<sub>2</sub> son muy débiles.
- El punto de ebullición del nitrógeno es menor que el del tetracloruro de carbono, porque su energía de enlace es mucho mayor.
- Las fuerzas de Van der Waals se hacen mayores al aumentar la masa molecular.
- No hay relación alguna entre las fuerzas intermoleculares y las energías de enlace de las moléculas correspondientes.

29.- ¿Qué tipo de enlace entre átomos se dará en las siguientes sustancias ? KF, Al, S<sub>8</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CCl<sub>4</sub>, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> ?.

30.- Entre las siguientes sustancias : HF, Cl<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, I<sub>2</sub> y NaCl, identificar :

- Gas covalente formado por moléculas tetraédricas.
- Gas covalente que en disolución acuosa conduce la electricidad.
- Sustancia con enlaces de hidrógeno.
- Sustancia soluble en agua que, fundida, conduce la corriente eléctrica.

31.- Entre las siguientes sustancias : Silicio, Sodio, Cloruro de potasio, metano y agua, escoger las mas representativas de :

- Una sustancia de alta conductividad eléctrica que funde alrededor de los 100°C.
- Una sustancia covalente de punto de fusión muy alto.
- Una sustancia líquida, cuyas moléculas están ligadas por fuerzas de Van der Waals y que funde por debajo de la temperatura ambiente .
- Una sustancia con enlaces de hidrógeno.
- Una sustancia no conductora y que se convierte en conductora al fundir.



32.- ¿Cuál de las siguientes sustancias :

- a) Sal común.
- b) Hierro
- c) Diamante
- d) Sacarosa

Es un sólido cristalino, frágil, soluble en agua y no conductor de la corriente eléctrica ni en estado sólido ni en disolución ?.

33.- Describa las características del enlace en las moléculas de cloruro de hidrógeno y yoduro de hidrógeno. Compare la polaridad de ambas y prediga, razonadamente, cual de ellas tendrá carácter ácido más acusado.

34.- Describa la geometría de la molécula  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{BH}-\text{CH}_3$ , indicando el tipo de hibridación de los distintos átomos implicados.

35.- Dados los siguientes compuestos :  $\text{NH}_3$  y  $\text{ClO}_3\text{K}$  se pide razonar para cada una de ellos :

- a) En qué tipo de compuestos los clasificarías, covalentes, iónicos o metálicos ?
- b) Estado de agregación previsible a temperatura ordinaria.

36.- Dados los siguientes compuestos :  $\text{NO}$ ,  $\text{SH}_2$ ,  $\text{SO}_4\text{K}_2$  se pide razonar para cada uno de ellos :

- a) En qué tipo de compuesto lo clasificarías
- b) Estado de agregación previsible a temperatura ordinaria.

37.- Si la molécula de  $\text{BI}_3$  es apolar teniendo enlaces polares, ¿Cuál es su geometría?.

38.- Indica razonadamente que tipo de sustancias son las siguientes: Magnesio, Sulfato de litio, etano. Predice sus propiedades en cuanto a su:

- a) Estado de agregación en condiciones ordinarias.
- b) Solubilidad en agua.
- c) Conductividad eléctrica.

39.- Describe algunos ensayos sencillos que se podrían hacer con un sólido para averiguar si es molecular, atómico, iónico o metálico.

40.- De las siguientes sales:  $\text{CsF}$ ,  $\text{LiBr}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{LiI}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{LiF}$  y  $\text{CsI}$  una de ellas es insoluble en agua. ¿Cuál y por qué?.

41.- El cloruro de hierro (III) funde a  $282^\circ\text{C}$  y el cloruro de potasio a  $776^\circ\text{C}$ . ¿Cuál de estos compuestos tendrá mayor carácter iónico? Por qué?.

42.- Indica si las siguientes moléculas tendrán enlaces múltiples o no:  $\text{HCN}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{OF}_2$  y  $\text{HCOOH}$ .