

**QUÍMICA 2º BACHILLERATO****HOJA Nº 7****ENLACE QUÍMICO Y PROPIEDADES**

1.-/ Represente las estructuras de Lewis y utilizando el Modelo de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia (Teoría V.S.E.P.R.) prediga la geometría de las siguientes especies:

- a)  $\text{BeCl}_2$       b)  $\text{CH}_4$       c)  $\text{SCl}_2$       d)  $\text{SnCl}_2$       e)  $\text{NH}_3$

2.-/ Represente las estructuras de Lewis y utilizando el Modelo de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia (Teoría V.S.E.P.R.) prediga la geometría de las siguientes especies:

- a)  $\text{NH}_4^+$       b)  $\text{SiH}_4$       c)  $\text{CO}_2$       d)  $\text{CO}_3^{2-}$       e)  $\text{SO}_4^{2-}$

3.-/ Aplicando el ciclo de Born-Haber, calcule la **energía reticular** del cloruro de sodio,  $\text{NaCl}$ , a partir de los siguientes valores energéticos:

- Energía de sublimación del Na (s) = 107,5 kJ/mol  
Energía de disociación del  $\text{Cl}_2$  (g) = 243,0 kJ/mol  
Energía de ionización del Na (g) = 493,7 kJ/mol  
Afinidad electrónica del Cl (g) = -364,5 kJ/mol  
Calor de formación del  $\text{NaCl}$  (s) = -411,0 kJ/mol

4.-/ Aplicando el ciclo de Born-Haber, calcule la **afinidad electrónica** del cloro, Cl (g), a partir de los siguientes valores energéticos:

- Energía de sublimación del Na (s) = 107,5 kJ/mol  
Energía de disociación del  $\text{Cl}_2$  (g) = 243,0 kJ/mol  
Energía de ionización del Na (g) = 493,7 kJ/mol  
Energía reticular del  $\text{NaCl}$  (s) = -769,0 kJ/mol  
Calor de formación del  $\text{NaCl}$  (s) = -411,0 kJ/mol

5.-/ Los elementos **A**, **B**, **C** y **D** pertenecen al mismo periodo y tienen 1, 3, 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. Indique, razonando la respuesta:

- a) ¿Qué fórmulas tendrán los compuestos **A-D** y **B-D**?  
b) Si el compuesto formado por **C** y **D** será iónico o covalente.

6.-/ La tabla que sigue corresponde a los puntos de fusión de distintos sólido iónicos:

Compuesto	NaF	NaCl	NaBr	NaI
Punto de fusión (°C)	980	801	755	651

Considerando los valores anteriores

- a) Indique como variará la energía reticular en este grupo de compuestos.  
b) Razone cuál es la causa de esa variación.

7.-/ a) Escriba la estructura de Lewis para las moléculas  $\text{NF}_3$  y  $\text{CF}_4$ .  
b) Dibuje la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.  
c) Considerando las geometrías moleculares, razone a cerca de la polaridad de ambas moléculas.

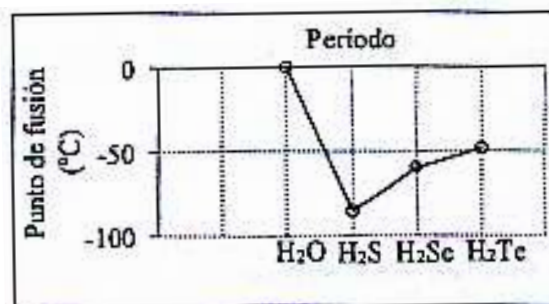
- 8.-/ a) Haga un esquema del ciclo de Born-Haber para el NaCl.  
b) Calcule la energía reticular del NaCl (s), a partir de los siguientes datos:  
Entalpía de sublimación del sodio = 108,0 kJ/mol  
Entalpía de disociación del cloro = 243,2 kJ/mol  
Entalpía de ionización del sodio = 495,7 kJ/mol  
Afinidad electrónica del cloro = -348,0 kJ/mol  
Entalpía de formación del cloruro de sodio = -401,8 kJ/mol
- 9.-/ a) Escriba las estructuras de Lewis correspondientes a las moléculas de etano y eteno.  
b) Explique qué tipo de hibridación tiene el carbono en cada compuesto.
- 10.-/ Dadas las especies químicas H<sub>2</sub>S y PH<sub>3</sub>.  
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.
- 11.-/ Dadas las especies moleculares PF<sub>3</sub> y SiF<sub>4</sub>.  
a) Determine su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.  
b) Razone si los enlaces serán polares.  
c) Razone si las moléculas presentarán momento dipolar.
- 12.-/ Las configuraciones electrónicas:  
 $A = 1s^2 2s^2 p^6 3s^1$        $B = 1s^2 2s^2 p^5 3s^2 p^1$        $C = 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^5$   
corresponden a átomos neutros. Indique las fórmulas y justifique el tipo predominante de enlace de los posibles compuestos que pueden formarse cuando se combinan las siguientes parejas:  
a) A y C  
b) B y C  
c) C y C
- 13.-/ Explique desde el punto de vista de las interacciones moleculares los siguientes hechos:  
a) El etano tiene un punto de ebullición más alto que el metano.  
b) El etanol tiene un punto de ebullición más alto que el etano.
- 14.-/ a) Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos: X (Z=19); Y (Z=17).  
b) Justifique el tipo de enlace que se formará cuando se combinen X-Y o Y-Y.  
c) Justifique si las dos especies formadas en el apartado anterior serán solubles en agua.
- 15.-/ a) Dibuje la geometría de las moléculas: BCl<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>O, aplicando la teoría de la Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.  
b) Explique si poseen momento dipolar.  
c) Indique la hibridación que tiene el átomo central.
- 16.-/ Para las especies químicas: yodo, metano, cloruro de potasio, cloruro de hidrógeno, mercurio y amoníaco, indique de forma razonada:  
a) Las que posean enlace covalente.  
b) De entre las del apartado a), las que son polares, teniendo en cuenta su geometría.

17.-/ Dadas las especies químicas tetracloruro de carbono y amoniaco:

- Indique la geometría de las moléculas, utilizando para ello el modelo de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Indique la hibridación del átomo central.
- Justifique la polaridad de las mismas.

18.-/ Dada la gráfica adjunta, justifique:

- El tipo de enlace dentro de cada compuesto.
- La variación en los puntos de fusión.
- Si todas las moléculas tienen una geometría angular, ¿cuál será la más polar?.



19.-/ Dadas las energías reticulares de las siguientes sustancias:

	U (kJ/mol)
NaF	- 914
NaCl	- 770
NaBr	- 728

Razone como varían:

- Sus puntos de fusión.
- Su dureza.
- Su solubilidad en agua.

20.-/ a) Indique el tipo de enlace que predomina (iónico, covalente o metálico) en las siguientes especies químicas: cobre, tricloruro de boro, agua y fluoruro de cesio.

b) En el caso que predomine el enlace covalente, justifique la geometría y la polaridad de las moléculas.

21.-/ Dadas las moléculas de agua y difluoruro de berilio, justifique:

- La geometría de las mismas, de acuerdo con la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- La polaridad de los enlaces y la polaridad de las moléculas.

22.-/ Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- El agua pura es mala conductora de la electricidad.
- El cloruro de sodio, en estado sólido, conduce la electricidad.
- La disolución formada por cloruro de sodio en agua conduce la electricidad.

23.-/ Comente cada una de las frases siguientes, indicando si pueden ser verdaderas o no, y explique las razones en las que se basa:

- El agua es un compuesto covalente apolar.
- El agua es un buen disolvente de sustancias iónicas.

24.-/ Explique por qué el  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  es más soluble en agua que el  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ .

25.-/ Dadas las siguientes moléculas:  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{BF}_3$  y  $\text{PCl}_3$ .

- Represente sus estructuras de Lewis.
- Prediga la geometría de cada una de ellas según la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Indique la polaridad de cada una de las moléculas.

26.-/ Dados los siguientes compuestos:  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Indique el tipo de enlace predominante en cada uno de ellos.
- Ordene los compuestos anteriores de menor a mayor punto de ebullición. Justifique las respuestas.

27.-/ En función del tipo de enlace explique por qué:

- El  $\text{NH}_3$  tiene un punto de ebullición más alto que el  $\text{CH}_4$ .
- El  $\text{KCl}$  tiene un punto de fusión mayor que el  $\text{Cl}_2$ .
- El  $\text{CH}_4$  es insoluble en agua y el  $\text{KCl}$  es soluble.

28.-/ Cuatro elementos se designan arbitrariamente como **A**, **B**, **C** y **D**. Sus electronegatividades se muestran en la tabla siguiente:

Elemento	A	B	C	D
Electronegatividad	3,0	2,8	2,5	2,1

Si se forman moléculas **AB**, **AC**, **AD** y **BD**:

- Clasifíquelas en orden creciente por su carácter covalente. Justifique la respuesta.
- ¿Cuál será la molécula más polar? Justifique la respuesta.

29.-/ Dadas las siguientes moléculas:  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{BeH}_2$ .

- Represente sus estructuras de Lewis.
- Prediga la geometría de cada una de ellas según la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Indique la hibridación del átomo central.

30.-/ Dadas las especies químicas  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$  y  $\text{CCl}_4$ :

- Indique el tipo de enlace que existirá en cada una.
- Justifique si los enlaces están polarizados.
- Razone si dichas moléculas serán polares o apolares.

31.-/ Dadas las moléculas de  $\text{BCl}_3$  y  $\text{H}_2\text{O}$ :

- Deduzca la geometría de cada una mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Justifique la polaridad de las mismas.

- 32.-/ Dadas las moléculas  $\text{BF}_3$  y  $\text{PF}_3$ :
- ¿Son polares los enlaces boro-flúor y fósforo-flúor? Razone su respuesta.
  - Prediga su geometría a partir de la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - ¿Son polares esas moléculas? Justifique su respuesta.
- 33.-/ Para las moléculas  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{BeCl}_2$ :
- Determine su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - ¿Qué tipo de hibridación presenta el átomo central?
  - Razone si esas moléculas son polares.
- 34.-/
  - Represente la estructura de la molécula de agua mediante el diagrama de Lewis.
  - Deduzca la geometría de la molécula de agua mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - ¿Por qué a temperatura ambiente el agua es líquida mientras que el sulfuro de hidrógeno, de mayor masa molecular, es gaseoso?
- 35.-/ Indique, razonadamente, cuántos enlaces  $\pi$  y cuántos  $\sigma$  tienen las siguientes moléculas:
- Hidrógeno.
  - Nitrógeno.
  - Oxígeno.
- 36.-/ Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- Algunas moléculas covalentes son polares.
  - Los compuestos iónicos, cuando están fundidos o en disolución, son buenos conductores de la electricidad.
  - El agua tiene el punto de ebullición más elevado que el resto de los hidruros de los elementos del grupo 16.
- 37.-/ Teniendo en cuenta la energía reticular de los compuestos iónicos, conteste razonadamente:
- ¿Cuál de los siguientes compuestos tendrá mayor dureza:  $\text{LiF}$  o  $\text{KBr}$ ?
  - ¿Cuál de los siguientes compuestos será más soluble en agua:  $\text{MgO}$  o  $\text{CaS}$ ?
- 38.-/ Para el eteno ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) indique:
- La geometría de la molécula.
  - La hibridación que presenta los orbitales de los átomos de carbono.
  - Escriba la reacción de combustión ajustada de este compuesto.
- 39.-/ Supongamos que los sólidos cristalinos  $\text{CsBr}$ ,  $\text{NaBr}$  y  $\text{KBr}$  cristalizan con el mismo tipo de red.
- Ordénelos de mayor a menor según su energía reticular. Razone la respuesta.
  - Justifique cuál de ellos será menos soluble.
- 40.-/ Explique:
- Por qué el cloruro de hidrógeno disuelto en agua conduce la corriente eléctrica.
  - La poca reactividad de los gases nobles.
  - La geometría molecular del tricloruro de boro.

- 41.-/ Dada las siguientes moléculas:  $F_2$ ,  $CS_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  y  $NH_3$ , justifique mediante la estructura de Lewis en qué moléculas:
- Todos los enlaces son simples.
  - Existe algún doble enlace.
  - Existe algún triple enlace.
- 42.-/ Dada la molécula de  $CCl_4$ :
- Representéla mediante estructuras de Lewis.
  - ¿Por qué la molécula es apolar si los enlaces están polarizados?
  - ¿Por qué a temperatura ambiente el  $CCl_4$  es líquido y el  $Cl_4$  es sólido?
- 43.-/ Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- La molécula de  $BF_3$  es apolar aunque sus enlaces están polarizados.
  - El cloruro de sodio tiene menor punto de fusión que el cloruro de cesio.
  - El cloruro de sodio sólido no conduce la corriente eléctrica y el cobre sí.
- 44.-/ Supongamos que los sólidos cristalinos  $NaF$ ,  $KF$  y  $LiF$  cristalizan en el mismo tipo de red.
- Escriba el ciclo de Born-Haber para el  $NaF$ .
  - Razone cómo varía la energía reticular de las sales mencionadas.
  - Razone cómo varían las temperaturas de fusión de las citadas sales.
- 45.-/ Para la molécula  $CH_3Cl$ :
- Establezca su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - Razone si es una molécula polar.
  - Indique la hibridación del átomo central.
- 46.-/ En función del tipo de enlace explique por qué:
- Una disolución acuosa de  $Cu(NO_3)_2$  conduce la electricidad.
  - El  $SiH_4$  es insoluble en agua y el  $NaCl$  es soluble.
  - El punto de fusión del etano es bajo.
- 47.-/ Dadas las siguientes sustancias:  $Cu$ ,  $CaO$ ,  $I_2$ , indique razonadamente:
- Cuál conduce la corriente en estado líquido pero es aislante en estado sólido.
  - Cuál es un sólido que sublima fácilmente.
  - Cuál es un sólido que no es frágil y se puede estirar en hilos o láminas.
- 48.-/ Dados los siguientes compuestos  $NaF$ ,  $CH_4$  y  $CH_3OH$ :
- Indique el tipo de enlace.
  - Ordene de mayor a menor según su punto de ebullición. Razone la respuesta.
  - Justifique la solubilidad o no en agua.
- 49.-/ Para las moléculas  $H_2O$ ,  $CHCl_3$  y  $NH_3$ . Indique, justificando la respuesta:
- El número de electrones sin compartir del átomo central.
  - La geometría de cada molécula según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
  - La polaridad de cada molécula.
- 50.-/ Dadas las siguientes sustancias:  $Cu$ ,  $CaO$ ,  $I_2$ , indique razonadamente:
- Cuál conduce la electricidad en estado líquido pero es aislante en estado sólido.
  - Cuál es un sólido que sublima fácilmente.
  - Cuál es un sólido que no es frágil y se puede estirar en hilos o láminas.

51.-/ Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Por qué el momento dipolar del hidruro de berilio es nulo y el del sulfuro de hidrógeno no lo es?
- ¿Es lo mismo “enlace covalente polar” que “enlace covalente dativo o coordinado”?
- ¿Por qué es más soluble en agua el etanol que el etano?

52.-/ Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿En la molécula de  $N_2$  hay algún enlace múltiple?
- ¿Puede una molécula triatómica ( $AB_2$ ) ser lineal?
- ¿Por qué el punto de fusión del  $BaO$  es mayor que el del  $BaCl_2$ ?

53.-/ a) Establezca el ciclo termoquímico de Born-Haber para la formación de  $CaCl_2(s)$ .  
b) Calcule la afinidad electrónica del cloro.

Datos: Entalpía de formación del  $CaCl_2(s) = -748$  kJ/mol; Energía de sublimación del calcio = 178,2 kJ/mol; Primer potencial de ionización del calcio = 590 kJ/mol; Segundo potencial de ionización del calcio = 1145 kJ/mol; Energía de disociación del enlace  $Cl-Cl = 243$  kJ/mol; Energía reticular del  $CaCl_2(s) = -2258$  kJ/mol.

54.-/ a) Deduzca la geometría de las moléculas  $BCl_3$  y  $H_2S$  aplicando la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.  
b) Explique si las moléculas anteriores son polares.  
c) Indique la hibridación que posee el átomo central.

55.-/ Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El etano tiene un punto de ebullición más alto que el etanol.
- El tetracloruro de carbono es una molécula apolar.
- El  $MgO$  es más soluble en agua que el  $BaO$ .

56.-/ Razone si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- Los compuestos covalentes conducen la corriente eléctrica.
- Todos los compuestos covalentes tienen puntos de fusión elevados.
- Todos los compuestos iónicos, disueltos en agua, son buenos conductores de la electricidad.

57.-/ a) Razone si una molécula de fórmula  $AB_2$  debe ser siempre lineal.

- Justifique quién debe tener un punto de fusión mayor, el  $CsI$  o el  $CaO$ .
- Ponga un ejemplo de una molécula con un átomo de nitrógeno con hibridación  $sp^3$  y justifíquelo.

58.-/ Indique, razonadamente, si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa.

- Según el modelo RPECV, la molécula de amoníaco se ajusta a una geometría tetraédrica.
- En las moléculas  $SiH_4$  y  $H_2S$ , en los dos casos el átomo central presenta hibridación  $sp^3$ .
- La geometría de la molécula  $BCl_3$  es plana triangular.

59.-/ Dadas las sustancias:  $N_2$ ,  $KF$ ,  $H_2S$ ,  $PH_3$ ,  $C_2H_4$  y  $Na_2O$ , indique razonadamente cuáles presentan:

- Enlaces covalentes con momento dipolar resultante distinto de cero.
- Enlaces iónicos.
- Enlaces múltiples.

- 60.-/ Para las especies HBr, NaBr y Br<sub>2</sub>, determine razonadamente:
- El tipo de enlace que predominará en ellas.
  - Cuál de ellas tendrá mayor punto de fusión.
  - Cuál es la especie menos soluble en agua.
- 61.-/ a) Represente las estructuras de Lewis de las moléculas de H<sub>2</sub>O y de NF<sub>3</sub>.  
b) Justifique la geometría de estas moléculas según la Teoría de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.  
c) Explique cuál de ellas presenta mayor punto de ebullición.
- 62.-/ En función del tipo de enlace conteste, razonando la respuesta:
- ¿Tiene el CH<sub>3</sub>OH un punto de ebullición más alto que el CH<sub>4</sub>?
  - ¿Tiene el KCl un punto de fusión mayor que el Cl<sub>2</sub>?
  - ¿Cuál de estas sustancias es soluble en agua: CCl<sub>4</sub> o KCl?
- 63.-/ De entre las sustancias siguientes: Cu, NaF y HF, elija, justificadamente, la más representativa en los aspectos que se indican a continuación:
- Sustancia no metálica de punto de fusión muy elevado.
  - Sustancia con conductividad térmica y eléctrica en estado natural.
  - Sustancia que presenta puentes de hidrógeno.
- 64.-/ Las configuraciones electrónicas de dos átomos A y B son 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>3</sup> y 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup>, respectivamente. Explique razonadamente:
- El tipo de enlace que se establece entre ambos elementos para obtener el compuesto AB<sub>3</sub>.
  - La geometría según la TRPECV del compuesto AB<sub>3</sub>.
  - La polaridad del compuesto AB<sub>3</sub> y su solubilidad en agua.
- 65.-/ Explique, en función del tipo de enlace, las siguientes afirmaciones:
- El cloruro de sodio tiene un punto de fusión de 800°C, en cambio, el Cl<sub>2</sub> es un gas a temperatura ambiente.
  - El diamante no conduce la corriente eléctrica mientras que el níquel sí lo hace.
  - La temperatura de fusión del agua es menor que la del cobre.
- 66.-/ De entre las siguientes sustancias NaBr, CCl<sub>4</sub> y Cu, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
- ¿Cuál conduce la electricidad en disolución o en estado sólido?
  - ¿Cuál será la de menor punto de ebullición?
  - ¿Cuáles serán insolubles en agua?
- 67.-/ a) Dibuje la molécula de eteno (CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>), indicando la hibridación de los átomos de carbono y todos sus enlaces σ y π presentes.  
b) Realice el diagrama de Lewis de la molécula CH<sub>3</sub>Cl.  
c) Justifique la polaridad de la molécula PH<sub>3</sub>, basándose en la aplicación de la TRPECV.
- 68.-/ Dados los siguientes compuestos LiCl, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O y HF, indique razonadamente:
- El tipo de enlace que presentan.
  - Cuáles de las moléculas covalentes son polares.
  - Cuáles de las moléculas covalentes presentan puntos de fusión y ebullición mayores de lo esperado.