

**TEMA 3 – ENLACE QUÍMICO**

1. Completa la siguiente tabla:

Átomo A	Electronegatividad A	Átomo B	Electronegatividad B	Tipo de enlace	*Sustancia que forman	Fórmula
F	4,0	F	4,0			
Cs	0,7	Cs	0,7			
Cs	0,7	F	4,0			

\*Estado de agregación a 25°C y 1 atm. tipo de atracción.

2. Calcule la energía reticular del cloruro de sodio sabiendo:

- Entalpía de formación (NaCl) = - 411 kJ/mol  
 Energía de sublimación del sodio = + 108 kJ/mol  
 Potencial de ionización del sodio = + 495 kJ/mol  
 Energía de disociación del cloro = + 242 kJ/mol  
 Afinidad electrónica del cloro = - 394 kJ/mol

3. Completa el siguiente esquema:

	Nombre que recibe Este tipo de energía	Signo de $\Delta H$	$\Delta H$ en kJ
Na(s) $\rightarrow$ Na(g)	_____	_____	108
Na(g) $\rightarrow$ Na <sup>+</sup> (g)	_____	_____	496
Cl <sub>2</sub> (g) $\rightarrow$ 2 Cl(g)	_____	_____	242
Cl(g) $\rightarrow$ Cl <sup>-</sup> (g)	_____	_____	348
Na <sup>+</sup> (g) + Cl <sup>-</sup> (g) $\rightarrow$ NaCl(s)	_____	_____	_____
Na(s) + Cl <sub>2</sub> (g) $\rightarrow$ NaCl(s)	_____	(-)	411

4. Completa los datos de la siguiente tabla:

Sustancia	$\Delta H_f$ kcal/mol	$\Delta H_s$ kcal/mol	$\Delta H_d$ kcal/mol	P.I (PI <sub>1</sub> +PI <sub>2</sub> ) kcal/mol	A.E. (AE <sub>1</sub> +AE <sub>2</sub> ) kcal/mol	U Kcal/mol
MgCl <sub>2</sub>	-153,4	33,7	58,0	523,3	-84	
CsI	-80,5	16,8 (Cs) 19,3 (I <sub>2</sub> )	36,5	89,8		-144
Na <sub>2</sub> O		24	119,1	118,5	165	-609

5. Dadas las energías reticulares de las siguientes sustancias:

Razone cómo varían:

- a) Sus puntos de fusión  
 b) Su dureza.  
 c) Su solubilidad en agua.

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

6. La tabla que sigue corresponde a los puntos de fusión de distintos sólidos iónicos:

Compuesto	Na F	NaCl	NaBr	NaI
Punto de fusión °C	980	801	755	651

Considerando los valores anteriores: a) Indique cómo variará la energía reticular en este grupo de compuestos. b) Razone cuál es la causa de esa variación.

7.- Supongamos que los sólidos cristalinos CsBr, NaBr y KBr cristalizan con el mismo tipo de red.

Ordénelos de mayor a menor según su energía reticular. Razone la respuesta.

Afinidad electrónica del cloro = - 394 kJ/mol

8. a) ¿Qué se entiende por energía reticular?  
 b) Represente el ciclo de Born-Haber para el bromuro de sodio.  
 c) Expresé la entalpía de formación ( $\Delta H_f$ ) del bromuro de sodio en función de las siguientes variables: la energía de ionización (I) y el calor de sublimación (S) del sodio, la energía de disociación (D) y la afinidad electrónica (AE) del bromo y la energía reticular (U) del bromuro de sodio.

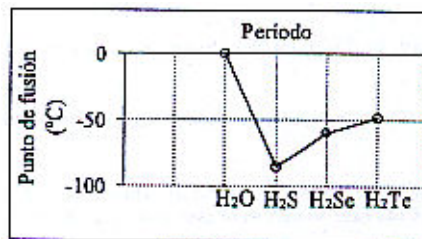
9. Supongamos que los sólidos cristalinos CsBr, NaBr y KBr cristalizan con el mismo tipo de red.

Ordénelos de mayor a menor según su energía reticular. Razone la respuesta.

Justifique cuál de ellos será menos soluble.

10. Dados los siguientes compuestos: CaF<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.

- a) Indique el tipo de enlace predominante en cada uno de ellos.  
 b) Ordene los compuestos anteriores de menor a mayor punto de ebullición.  
 Justifique las respuestas.
11. Dadas las moléculas:  $\text{CF}_4$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{BeH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{BF}_3$  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.  
 El número de pares de electrones sin compartir de cada átomo.  
 La hibridación del átomo central.
12. 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.
13. Comente cada una de las frases siguientes, indicando si son verdaderas o falsas, y explique las razones en las que se basa.  
 a) Para fundir hielo han de romperse enlaces covalentes.  
 b) Para evaporar agua hay que romper enlaces de hidrógeno.
14. Para las especies químicas: yodo, metano, cloruro de potasio, cloruro de hidrógeno, mercurio y amoníaco, indique de forma razonada:  
 a) Las que poseen enlace covalente.  
 De entre las del apartado a), las que son polares, teniendo en cuenta su geometría.
15. 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.
16. Comente cada una de las frases siguientes, indicando si pueden ser verdaderas o no, y explique las razones en las que se basa:  
 a) El agua es un compuesto covalente apolar.  
 b) El agua es un buen disolvente de sustancias iónicas.
17. 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.
18. a) Represente, según la teoría de Lewis, las moléculas de etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), eteno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) y etino ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ).  
 Comente las diferencias más significativas que encuentre.  
 c) Qué tipo de hibridación presenta el carbono en cada una de las moléculas.



19. Dada la gráfica adjunta, justifique:  
 a) El tipo de enlace dentro de cada compuesto  
 b) La variación de los puntos de fusión  
 c) Si todas las moléculas tienen una geometría angular, ¿Cuál será la más polar?
20. Justifique la veracidad de las siguientes afirmaciones:  
 a) El agua pura es mala conductora de la electricidad.  
 b) El cloruro de sodio, en estado sólido, conduce la electricidad.  
 c) La disolución formada por cloruro de sodio en agua conduce la electricidad.
21. Dadas las especies moleculares  $\text{PF}_3$  y  $\text{SiF}_4$ .  
 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.
22. Las configuraciones electrónicas: A =  $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$  B =  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^1$  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
23. Describa el tipo de fuerzas que hay que vencer para llevar a cabo los siguientes procesos:  
 a) Fundir hielo  
 b) Hervir bromo ( $\text{Br}_2$ )  
 c) Fundir cloruro de sodio.

24. Explique desde el punto de vista de las interacciones moleculares los siguientes hechos:
- El etano tiene un punto de ebullición más alto que el metano
  - El etanol tiene un punto de ebullición más alto que el etano.
25. Dadas las especies químicas  $\text{H}_2\text{S}$  y  $\text{PH}_3$ :
- Representélas mediante diagramas de Lewis.
  - Prediga la geometría de las especies anteriores según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - Indique la hibridación que presenta el átomo central en cada especie.
26. Indique el tipo de hibridación que presenta cada uno de los átomos de carbono en las siguientes moléculas:
- $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
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. Dadas las moléculas  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ , razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas
- En la molécula  $\text{C}_2\text{H}_4$  los dos átomos de carbono presentan hibridación  $\text{sp}^3$ .
  - El átomo de carbono de la molécula  $\text{CH}_4$  posee hibridación  $\text{sp}^3$ .
  - La molécula de  $\text{C}_2\text{H}_2$  es lineal.
29. Explique, en función del tipo de enlace que presentan, las siguientes afirmaciones:
- El cloruro de sodio es soluble en agua.
  - El hierro es conductor de la electricidad.
  - El metano tiene bajo punto de fusión.
30. a) ¿Por qué el  $\text{H}_2$  y el  $\text{I}_2$  no son solubles en agua y el  $\text{HI}$  sí lo es?  
 b) ¿Por qué la molécula  $\text{BF}_3$  es apolar, aunque sus enlaces estén polarizados?
31. Justifique las siguientes afirmaciones:
- A  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm, el agua es un líquido y el sulfuro de hidrógeno es un gas.
  - El etanol es soluble en agua y el etano no lo es.
  - En condiciones normales el flúor y el cloro son gases, el bromo es líquido y el yodo es sólido.
32. Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- Los metales son buenos conductores de la electricidad.
  - Todos los compuestos de carbono presentan hibridación  $\text{sp}^3$ .
  - Los compuestos iónicos conducen la corriente eléctrica en estado sólido.
33. A partir de los átomos A y B cuyas configuraciones electrónicas son, respectivamente,  $1s^2 2s^2 2p^2$  y  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- Explique la posible existencia de las moléculas:  $\text{AB}$ ,  $\text{B}_2$  y  $\text{AB}_4$ .
  - Justifique la geometría de la molécula  $\text{AB}_4$ .
  - Discuta la existencia o no de momento dipolar en  $\text{AB}_4$ .
34. Comente, razonadamente, la conductividad eléctrica de los siguientes sistemas:
- Un hilo de cobre.
  - Un cristal de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .
  - Una disolución de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .
35. Dadas las especies:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4^+$  y  $\text{PH}_3$
- Representélas mediante estructuras de Lewis.
  - Justifique su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - Escriba el ciclo de Born-Haber para el  $\text{CaCl}_2$ .
  - ¿Cómo explica el hecho de que los metales sean conductores de la electricidad?
36. 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 a polares.
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. 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.

39. Dadas las siguientes moléculas:  $F_2$ ,  $CS_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $H_2O$  y  $NH_3$ . Indique en cuál o cuales:
- Todos los enlaces son simples.
  - Existe algún doble enlace.
  - Existe algún triple enlace.
40. 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.
41. Indique, razonadamente, cuántos enlaces  $\pi$  y cuántos  $\sigma$  tienen las siguientes moléculas:
- Hidrógeno.
  - Nitrógeno.
  - Oxígeno.
42. Indique qué tipo de enlace hay que romper para:
- Fundir cloruro de sodio.
  - Vaporizar agua.
  - Vaporizar n-hexano.
43. Para las moléculas  $CO_2$ ;  $SO_2$  aplicando el método V.S.E.P.R., predecir el tipo de estructura que presentan.
44. Escriba la estructura de Lewis para las moléculas  $NF_3$ ,  $CF_4$ ,  $H_2O$  y  $BeF_2$ .
- Dibuje la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - Considerando las geometrías moleculares, razone acerca de la polaridad de ambas moléculas.
45. Dadas las siguientes moléculas:  $SiH_4$ ,  $NH_3$ ,  $BeH_2$ ,  $H_2S$ ,  $PH_3$  y  $BF_3$ .
- 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 hibridación del átomo central.
46. Dadas las siguientes especies:  $TeCl_4$ ;  $SiF_6^-$ ;  $SO_3^{2-}$ ,  $BeH_2$ ,  $BrF_4^-$
- 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.
47. Prediga la geometría de las siguientes especies. Indicar cuáles presentan polaridad:
- |         |           |          |             |              |
|---------|-----------|----------|-------------|--------------|
| $BrF_3$ | $PbCl_2$  | $XeF_2$  | $SO_3^{2-}$ | $XeF_4$      |
| $BeH_2$ | $ClO_3^-$ | $TeCl_4$ | $NH_4^+$    | $SiF_6^{2-}$ |