

ESTRUCTURA DE LA MATERIA. ENLACE QUÍMICO

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 96/97

1. 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.
2. 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.
 - b) De entre las del apartado a), las que son polares, teniendo en cuenta su geometría.
3. Dadas las especies químicas tetracloruro de carbono y amoníaco:
 - a) Indique la geometría de las moléculas, utilizando para ello el modelo de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia.
 - b) Indique la hibridación del átomo central.
 - c) Justifique la polaridad de las mismas.
4.
 - 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.
5. Dadas las moléculas de agua y difloruro de berilio, justifique:
 - a) La geometría de las mismas, de acuerdo con la teoría de la repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
 - b) La polaridad de los enlaces y la polaridad de las moléculas.
6. 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.

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 97/98

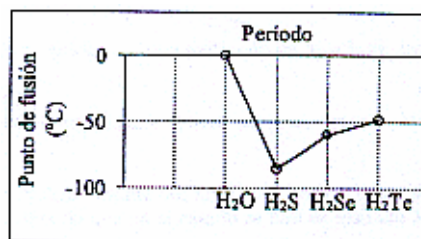
1. a) Escribe las configuraciones electrónicas de los átomos X ($Z = 19$); Y ($Z = 17$).
 b) Justifique el tipo de enlace que se formará cuando se combinen X-Y o Y-Y.
 c) Justifique si las dos especies formadas en el apartado anterior serán solubles.

2. a) Dibuje la geometría de las moléculas: BCl_3 y H_2O , 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.

3. Calcule la energía reticular del cloruro de sodio sabiendo:
 Entalpía de formación (NaCl) = -411 kJ/mol
 Energía de sublimación del sodio = $+108 \text{ kJ/mol}$
 Potencial de ionización del sodio = $+495 \text{ kJ/mol}$
 Energía de disociación del cloro = $+242 \text{ kJ/mol}$
 Afinidad electrónica del cloro = -394 kJ/mol

4. a) Represente, según la teoría de Lewis, las moléculas de etano (C_2H_6), eteno (C_2H_4) y etino (C_2H_2). Comente las diferencias más significativas que encuentre.
 b) Qué tipo de hibridación presenta el carbono en cada una de las moléculas.

5. 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?



6. Dadas las energías reticulares de las siguientes sustancias:

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

Razone cómo varían:

- a) Sus puntos de fusión
 - b) Su dureza.
 - c) Su solubilidad en agua.
7. Cuatro elementos diferentes A, B, C y D tienen números atómicos 6, 9, 13 y 19, respectivamente. Se desea saber, sin necesidad de identificarlos:
 - a) La configuración electrónica y el número de electrones de valencia de cada uno de ellos.

- b) El orden de menor a mayor según su electronegatividad.
 - c) La fórmula de los compuestos resultantes al combinarse B con cada uno de los restantes elementos, así como el tipo de enlace que formarán.
8. 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.

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 98/99

1. Dadas las especies moleculares PF_3 y 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.
2. Los átomos A, B, C y D corresponden a elementos del mismo período y tienen 1,3, 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
 - a) ¿Qué fórmulas tendrán los compuestos formados por A y D, y por B y D?
 - b) ¿El compuesto formado por B y D será iónico o covalente?
 - c) ¿Qué elemento tiene la energía de ionización más alta y cuál más baja?
3. 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
4. Describa el tipo de fuerzas que hay que vencer para llevar a cabo los siguientes procesos:
 - a) Fundir hielo
 - b) Hervir bromo (Br_2)
 - c) Fundir cloruro de sodio.
5. 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.
6.
 - a) Represente la estructura del trifloruro de fósforo, según la teoría de Lewis.
 - b) Indique cuál será su geometría según la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c) ¿Podrá tener el fósforo una covalencia superior a la presentada en el trifloruro de fósforo? Razone la respuesta.

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 99/00

1. 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 elemento tiene P.I energía de ionización más alta y cuál la más baja. b) Qué fórmulas tendrán los compuestos A-D y B-D. c) Si el compuesto formado por C y D será iónico o covalente.

2. 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.

3. Escriba la estructura de Lewis para las moléculas NF_3 y CF_4 .

- 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.

Números atómicos: C = 6; N = 7; F = 9.

4. a) Haga un esquema del ciclo de Born-Haber para el NaCl.

b) Calcule la energía reticular del $\text{NaCl}(s)$, a partir de los siguientes datos:

Datos:

Entalpía de sublimación del sodio = 108 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.

5. a) Escriba las estructuras de Lewis correspondientes a las moléculas de etano (CH_3CH_3) y eteno ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$)

b) Explique qué tipo de hibridación tiene el carbono en cada compuesto.

6. Dadas las especies químicas H_2S y 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.

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 00/01

1. Dadas las siguientes moléculas: SiH_4 , NH_3 y BeH_2 .
 - a) Represente sus estructuras de Lewis.
 - b) Prediga la geometría de cada una de ellas según la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c) Indique la hibridación del átomo central.
2. Indique el tipo de hibridación que presenta cada uno de los átomos de carbono en las siguientes moléculas:
 - a) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
 - b) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
 - c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
3. 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 las moléculas AB, AC, AD y BD:

- a) Clasifíquelas en orden creciente por su carácter covalente. Justifique la respuesta.
 - b) ¿Cuál será la molécula más polar? Justifique la respuesta.
4. Dadas las siguientes moléculas: CCl_4 , BF_3 y PCl_3
 - a) Represente sus estructuras de Lewis.
 - b) Prediga la geometría de cada una de ellas según la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c) Indique la polaridad de cada una de las moléculas.
 5. En función del tipo de enlace explique por qué:
 - a) El NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .
 - b) El KCl tiene un punto de fusión mayor que el Cl_2 .
 - c) El CH_4 es insoluble en agua y el KCl es soluble.
 6. Dadas las moléculas CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4 , razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas
 - a) En la molécula C_2H_4 los dos átomos de carbono presentan hibridación sp^3 .
 - b) El átomo de carbono de la molécula CH_4 posee hibridación sp^3 .
 - c) La molécula de C_2H_2 es lineal.

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 01/02

- Represente el ciclo de Born-Haber para el fluoruro de litio.
 - Calcule el valor de la energía reticular del fluoruro de litio sabiendo:
Entalpía de formación del $[\text{LiF}(s)] = -594'1 \text{ kJ/mol}$
Energía de sublimación del litio = $155'2 \text{ kJ/mol}$
Energía de disociación del $\text{F}_2 = 150'6 \text{ kJ/mol}$
Energía de ionización del litio = $520'0 \text{ kJ/mol}$
Afinidad electrónica del flúor = $-333'0 \text{ kJ/mol}$.
- Dadas las sustancias PCl_3 y CH_4 :
 - Represente sus estructuras de Lewis.
 - Prediga la geometría de las moléculas 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 caso.
- 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.
- Dadas las sustancias: NH_3 y H_2O .
 - Represente sus estructuras de Lewis.
 - Prediga la geometría de las moléculas anteriores mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Indique la hibridación del átomo central en cada caso.
- ¿Cuál es la geometría de la molécula BCl_3 ?
 - ¿Es una molécula polar?
 - ¿Es soluble en agua?Justifique las respuestas.
- ¿Por qué el H_2 y el I_2 no son solubles en agua y el HI sí lo es?
 - ¿Por qué la molécula BF_3 es apolar, aunque sus enlaces estén polarizados?

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 02/03

- Justifique las siguientes afirmaciones:
 - A 25°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.
- Represente la estructura de Lewis de la molécula NF_3 .
 - Prediga la geometría de esta molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Justifique si la molécula de NF_3 es polar o apolar.
- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - Los metales son buenos conductores de la electricidad.
 - Todos los compuestos de carbono presentan hibridación sp^3 .
 - Los compuestos iónicos conducen la corriente eléctrica en estado sólido.
- Para las moléculas BCl_3 y NH_3 , indique:
 - El número de pares de electrones sin compartir de cada átomo central.
 - La hibridación del átomo central.
 - La geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Dadas las especies químicas H_2S , PH_3 y CCl_4 , indique:
 - La estructura de Lewis de cada molécula.
 - La geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - La hibridación que presenta el átomo central de cada una de ellas.

EJERCICIOS DE SELECTIVIDAD 03/04

1. A partir de los átomos A y B cuyas configuraciones electrónicas son, respectivamente, $1s^2 2s^2 2p^2$ y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
 - a) Explique la posible existencia de las moléculas: AB, B₂ y AB₄.
 - b) Justifique la geometría de la molécula AB₄.
 - c) Discuta la existencia o no de momento dipolar en AB₄.
2. Comente, razonadamente, la conductividad eléctrica de los siguientes sistemas:
 - a) Un hilo de cobre.
 - b) Un cristal de Cu(NO₃)₂.
 - c) Una disolución de Cu(NO₃)₂.
3. En los siguientes compuestos: BCl₃, SiF₄ y BeCl₂.
 - a) Justifique la geometría de estas moléculas mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - b) ¿Qué orbitales híbridos presenta el átomo central?
4. Dadas las especies: H₂O, NH₄⁺ y PH₃
 - a) Representélas mediante estructuras de Lewis.
 - b) Justifique su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
5.
 - a) Escriba el ciclo de Born-Haber para el KCl.
 - b) ¿Cómo explica el hecho de que los metales sean conductores de la electricidad?