



ENLACE QUÍMICO | QUÍMICA 2.º BACH

EJERCICIOS

ALBA LÓPEZ VALENZUELA

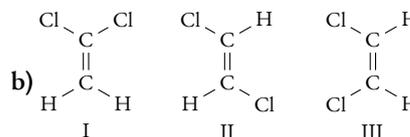
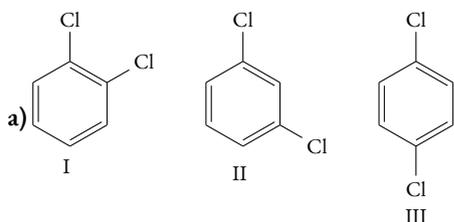
..... Enlace iónico. Ciclo de Born-Haber

- ¿Puede formarse enlace iónico entre átomos del mismo elemento?
- Justifica la fórmula empírica que cabe esperar para los compuestos iónicos formados a partir de los siguientes pares de elementos: a) K, F; b) Ca, O; c) Rb, F; d) Na, O; e) Rb, S; f) Na, Cl; g) Mg, N.
- Ordena de mayor a menor energía reticular los siguientes compuestos: CaO, KI, KF, CaS, CsI.
- Entre los compuestos KBr y NaBr, explica cuál es más duro y cual tiene más punto de fusión y ebullición.
- Escribe el ciclo de Born-Haber para el fluoruro de calcio, el sulfuro de sodio, el bromuro de magnesio y el sulfuro de calcio.
- Calcula la energía reticular del NaCl a partir de los siguientes datos: Entalpía de sublimación del sodio: 107 500 J/mol; entalpía de disociación del cloro: 242 600 J/mol; entalpía de ionización del sodio: 403 700 J/mol; electroafinidad del cloro: 364 500 J/mol; calor de formación del NaCl: 411 000 J/mol.

Solución: $U = -679\,000\text{ J/mol}$

..... Enlace covalente

- Escribe la estructura de Lewis de los siguientes compuestos con las posibles formas resonantes, si las hubiera: H_2 , F_2 , O_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , NH_3 , PH_3 , BeCl_2 , BF_3 , SnCl_2 , SnCl_4 , SF_6 , PCl_5 , NH_4^+ , H_3O^+ , AlCl_4^- , I_3^- , O_3 , NO_3^- , benceno, etano, eteno, etino, NO, NO_2 , NOCl , SO_2 , SO_3 , HCN , SO_3^{2-} , ClO_4^- , SO_4^{2-} , H_2SO_4 , H_3PO_4 , HNO_3 .
- Predice la geometría, tipo de hibridación del átomo central y polaridad de las siguientes especies: BeCl_2 , HCN , etino, CO_2 , BF_3 , SnCl_2 , C_2H_4 , CH_4 , NH_3 , H_2O , PH_3 , SnCl_4 , SF_6 , PCl_5 , AsCl_3 , SiCl_4 , NF_3 , NH_4^+ , CO , HBr , CS_2 , CHCl_3 , trans-1,2-dicloroetano, CO_3^{2-} , NO_2^- , OF_2 .
- ♣ Predice la geometría, tipo de hibridación del átomo central y polaridad de las siguientes especies: SF_4 , ClF_3 , I_3^- , TeBr_4 , BrF_5 , PF_6^- , XeF_4 , XeF_2 .
- ¿Cuándo se dice que un enlace covalente es polar?
- El CO_2 tiene momento dipolar 0, mientras que el SO_2 lo tiene distinto de 0. Explicar.
- Explicar por qué los ángulos de enlace del agua, metano y amoníaco son 104.5° , 109° y 107° , respectivamente.
- ¿Por qué el ángulo de enlace del H_2S es menor que el del agua?
- Señala la hibridación de cada átomo de carbono en las siguientes moléculas: a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; b) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$; c) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$; d) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$; e) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$; f) C_6H_6 (benceno); g) HCHO (formaldehído).
- Ordena los siguientes isómeros en orden creciente de polaridad, indicando los que sean apolares.



- ♣ Predice el carácter magnético de las siguientes sustancias y calcula el orden de enlace: O_2 , N_2 , O_2^- , Ne_2 , CN^- , NO .
Solución: O.E.: $\text{O}_2 = 2$, $\text{N}_2 = 3$, $\text{O}_2^- = 1.5$, $\text{Ne}_2 = 0$, $\text{CN}^- = 3$, $\text{NO} = 2.5$.
- ♣ [Grado en Biotecnología, UNEX] Represente el enlace en O_2^+ con un diagrama de orbitales moleculares y determine el orden de enlace.

Solución: O.E.: 2.5.

29. [Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, UNEX] Señala la respuesta correcta. La inducción de un dipolo esporádico en una molécula apolar se debe a la presencia en las proximidades de dicha molécula de: a) un catión; b) un anión; c) una molécula polar; d) todas las respuestas son correctas.
30. [Grado en Química, UNEX] Explique razonadamente la diferencia en los puntos de fusión del o-nitrofenol (45 °C) y el p-nitrofenol (115 °C).
31. [Grado en Enología, UNEX] ¿Qué sustancia de cada pareja debe tener un mayor punto de ebullición? a) Ne o Xe, b) CO₂ o CS₂, c) CH₄ o Cl₂, d) F₂ o LiF, e) NH₃ o PH₃.
32. [Grado en Enología, UNEX] Relacione los puntos de ebullición que se indican a continuación con las sustancias que se citan.
Puntos de ebullición (°C): -162; -88,5; 28; 36; 64,5; 78,3; 82,5; 140; 205; 290.
Compuestos: CH₄, CH₃CHOHCH₃, C₆H₅CH₂OH, CH₃CH₃, C₅H₉OH (alcohol cíclico), (CH₃)₂CHCH₂CH₃, CH₃OH, HOCH₂CHOHCH₂OH, CH₃(CH₂)₃CH₃, CH₃CH₂OH.

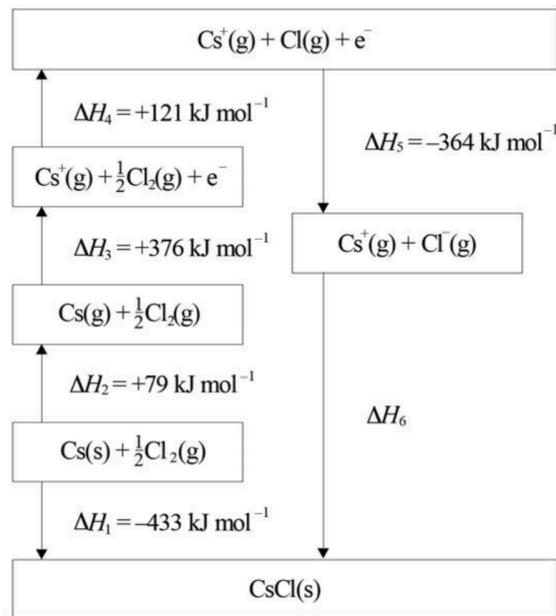
..... **Tipos de enlace y propiedades**

33. Clasifica los siguientes compuestos en función de su tipo de enlace: CH₄, Ag, NH₃, CuO, C (diamante), Fe, AgNO₃, H₂O, KBr.
34. Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) El enlace iónico origina cristales.
b) Un sólido iónico se disuelve en agua.
c) Los cristales iónicos son blandos.
35. Cita 3 ejemplos de compuestos covalentes moleculares y dos sólidos covalentes.
36. Enumera algunas propiedades que se puedan predecir del cuarzo, sabiendo que es un sólido covalente.
37. Justifica la naturaleza del enlace y la existencia o no de moléculas individuales en las siguientes sustancias: a) Bromo; b) Hierro; c) Cloruro sódico; d) Calcio; e) Diamante; f) Dióxido de carbono.
Datos números atómicos: C = 6; O = 8; Na = 11; Cl = 17; Ca = 20; Fe = 26; Br = 35.
38. ¿Cuál es el estado de agregación de los metales a temperatura ambiente?
39. Justifica por qué los metales son buenos conductores de la electricidad.
40. Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) Los sólidos metálicos se disuelven en agua.
b) Los sólidos metálicos se disuelven en disolventes orgánicos.
c) Los sólidos metálicos conducen bien el calor y la electricidad.
d) Los sólidos metálicos tienen elevadas temperaturas de fusión.
e) Todos los sólidos metálicos son muy duros.
f) El enlace metálico origina sólidos que suelen ser maleables.
41. Comenta la conductividad eléctrica de las siguientes sustancias: un hilo de cobre, un cristal de nitrato de cobre(II), una disolución de la misma sustancia.
42. [Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, UNEX] El “mar móvil de electrones” para el metal Fe está constituido por electrones de tipo ¿s, p, d o f?
43. ¿Cuál de los siguientes compuestos tiene estas características?: sólido frágil, con alto punto de fusión, alta dureza, mal conductor eléctrico y soluble en agua. C₁₂H₂₂O₁₁, KI, BeO, H₂SO₄.
44. Dos elementos tienen como números atómicos Z = 35 y Z = 37, respectivamente. Halla:
a) La configuración electrónica de cada uno de ellos.
b) El tipo de compuesto que formarán al unirse entre sí.
c) La fórmula de este compuesto.

45. Identificar los enlaces de las sustancias A, B, C, D y E a partir de las siguientes propiedades:
- a) La sustancia A no se disuelve en agua, no conduce la electricidad y tiene una temperatura de fusión muy alta.
 - b) La sustancia B es densa, no se disuelve en agua, conduce la electricidad en estado sólido y es dúctil y maleable.
 - c) La sustancia C se disuelve en agua, no conduce la electricidad y es gaseosa a temperatura ambiente.
 - d) La sustancia D se disuelve en agua, no conduce la electricidad en estado sólido pero si fundida y disuelta, tiene una temperatura de fusión alta y es dura.
 - e) La sustancia E no se disuelve en agua, pero sí en tetracloruro de carbono, no conduce la electricidad y es gaseosa a temperatura ambiente.
46. El número atómico (Z) de los átomos A, B, C y D es 7, 11, 13 y 17, respectivamente.
- a) Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.
 - b) Escribe la fórmula de los compuestos AB, AC, BD y DD.
 - c) Identifica cuáles de los compuestos anteriores son compuestos iónicos.
47. Identifica cuál de las siguientes sustancias es un compuesto iónico:
- a) La sustancia A no conduce la electricidad, tiene un punto de fusión muy alto, es muy dura y es insoluble en agua.
 - b) La sustancia B conduce la electricidad en estado sólido, tiene un punto de fusión muy alto, es dúctil y maleable y es insoluble en agua.
 - c) La sustancia C no conduce la electricidad en estado sólido pero sí fundida y disuelta, tiene un punto de fusión alto, es dura y es soluble en agua.

.....SELECTIVIDAD.....

48. [Extremadura, Junio 2020] Sabiendo que el Li (s) reacciona con el F₂ (g) para dar LiF (s),
 a) Construir el ciclo de Born-Haber definiendo cada una de sus etapas.
 b) Calcular la energía de red (U) por mol de LiF, utilizando los valores de las energías (en kJ mol⁻¹) de los procesos siguientes: sublimación del litio: 155.2; energía de ionización del litio: 520.0; afinidad electrónica del F(g): -333.0; disociación de la molécula de F₂ (g): 150.6; calor de formación (ΔH_f^0): -594.1
49. [Cataluña, Junio 2014] Las energías reticulares de los compuestos iónicos son útiles para predecir los puntos de fusión y las solubilidades en agua de este tipo de compuestos. Para poder calcular el valor de la energía reticular de un compuesto iónico se utiliza el ciclo de Born-Haber. A partir de la figura siguiente:



- a) Escribir las reacciones correspondientes a la energía de ionización del cesio, la afinidad electrónica del cloro y la entalpía de formación del cloruro de cesio, y indicar que valor tienen las entalpías de cada uno de estos procesos.
 b) Calcular el valor de la energía reticular del cloruro de cesio.
50. [Extremadura, Junio 2019] Dadas las moléculas BCl₃ y NH₃.
 a) Escribir la estructura de Lewis de ambas moléculas e indicar su geometría e hibridación según la Teoría de Repulsión de Pares Electrónicos de la Capa de Valencia (TRPECV).
 b) Explicar la polaridad de las moléculas.
 c) Justificar cuál de ellas presenta enlaces por puentes de hidrógeno.
Números atómicos (Z): H=1; B=5; N=7; Cl=17.
51. [Extremadura, Julio 2019] Sean los elementos químicos: Se, Br, Kr, Rb y Sr.
 a) Ordenar los cinco elementos por su radio atómico.
 b) Razonar cuál es el ión más estable que pueden formar cada uno de estos elementos.
 c) Razonar, qué tipo de enlace se puede dar entre Br y Sr. Indica dos propiedades de este tipo de enlace.
Números atómicos (Z): Se=34; Br=35; Kr=36; Rb=37; Sr=38.
52. [Extremadura, Julio 2017] Dada la molécula de BeCl₂, indicar, razonadamente:
 a) Tipo de hibridación del átomo de berilio.
 b) Polaridad de los enlaces y polaridad de la molécula.
 c) Indicar dos propiedades de las moléculas covalentes.
Números atómicos: Be=4; Cl=17.