

### Ejercicios PAU/ABAU de enlace (2020-2025) + Ejercicios otras comunidades

1. Dados los compuestos KCl e  $\text{Cl}_2$ , discuta razonadamente que tipo de interacciones hay que vencer en cada caso para fundirlos, sabiendo que los puntos de fusión son  $772^\circ\text{C}$  e  $-34,6^\circ\text{C}$  respectivamente. (Ext. 25)
2. Explique razonadamente si el  $\text{Cl}_2$  será una especie soluble en agua. (Ext. 25)
3. Indique, razonando la respuesta, si es verdadera la siguiente afirmación: "La geometría molecular de la molécula de  $\text{H}_2\text{S}$  es angular". (Ext. 25)
4. De los siguientes compuestos, discuta razonadamente cuál tendrá mayor punto de ebullición: metano o propano. (Ext. 25)
5. Escriba la estructura de Lewis de la molécula de  $\text{SiF}_4$  y, en base a la teoría de repulsión dos pares de electrones de la capa de valencia, justifique su geometría electrónica y molecular. (Modelo 26, Ord. 25)
6. Discuta razonadamente si la molécula del apartado anterior será polar. (Modelo 26, Ord. 25)
7. Justifique razonadamente el tipo de enlace que presentan las especies  $\text{MnCl}_2$  e  $\text{Cl}_2$ . (Modelo 25)
8. Discuta razonadamente por qué el  $\text{Cl}_2$  tiene un punto de ebullición de  $-34,05^\circ\text{C}$  y el  $\text{H}_2\text{O}$  de  $100^\circ\text{C}$ . (Modelo 25)
9. Para el ion  $\text{NH}_4^+$  escriba la estructura de Lewis y discuta razonadamente cuál será la geometría electrónica y molecular según la teoría de repulsión dos pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV). (Modelo 25)
10. Explique razonadamente qué orbitales híbridos empleará el átomo central de silicio en la molécula de  $\text{SiI}_4$ , para formar los enlaces correspondientes, sabiendo que su geometría electrónica es tetraédrica. (Modelo 25)
11. Comente razonadamente cuáles de las siguientes especies conducen la corriente eléctrica: un hilo de Cu, un cristal de LiF y una disolución acuosa de NaCl. (Ext. 24)
12. En base a la teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia justifique la geometría electrónica y molecular del  $\text{H}_2\text{Se}$ , y discuta razonadamente si tiene o no momento dipolar. (Ext. 24)
13. Sabiendo que la molécula de  $\text{H}_2\text{O}$  tiene geometría electrónica tetraédrica y molecular angular: prediga razonadamente el valor del ángulo de enlace, indique qué orbitales híbridos empleará el átomo de oxígeno para formar los enlaces en la molécula, indicando cómo se forman dichos orbitales híbridos. (Ext. 24)
14. Discuta razonadamente quién tiene mayor punto de ebullición el etano o el etanol. (Ord. 24)
15. Teniendo en cuenta que la geometría electrónica del  $\text{BeCl}_2$  es lineal, explique razonadamente qué orbitales híbridos empleará el átomo de berilio para formar los enlaces en la molécula, indicando cómo se forman dichos orbitales híbridos y la distribución de electrones en estos. (Ord. 24)
16. Discuta razonadamente si es cierto que según la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia la molécula de cloroformo,  $\text{CHCl}_3$ , es tetraédrica y presenta un momento dipolar distinto de cero. (Ord. 24)
17. En base al modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV), prediga razonadamente para la molécula de  $\text{AlCl}_3$  su geometría electrónica sugiriendo el valor aproximado del ángulo de enlace, e indique el tipo de hibridación que emplearía el átomo de aluminio en la molécula para formar los enlaces correspondientes. (Ext. 23)
18. Explique qué tipo de enlace químico debe romperse o qué fuerza de atracción debe vencerse para: fundir cloruro de potasio, fundir diamante, hervir agua. (Ext. 23)
19. Aplicando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) deduzca razonadamente la geometría electrónica y molecular de la molécula de tricloruro de fósforo,

indicando cual sería el valor aproximado del ángulo de enlace. (Ord. 23)

20. Sabiendo que la geometría electrónica en la molécula de  $\text{SiF}_4$  es tetraédrica, discuta razonadamente qué tipo de orbitales híbridos emplearía el átomo de silicio para formar los enlaces correspondientes, cómo se forman dichos orbitales híbridos y la distribución de electrones en estos. (Ord. 23)
21. Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "el cloruro de potasio en estado sólido no conduce la electricidad, pero sí es un buen conductor cuando está disuelto en agua" (Ord. 23)
22. Dados los elementos A y B con números atómicos 19 y 35, respectivamente: Justifique qué tipo de enlace se podría formar entre A y B, qué fórmula empírica le correspondería al compuesto resultante e indique alguna propiedad del compuesto formado. (Ext. 22)
23. Aplicando la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) justifique la geometría electrónica y molecular de las siguientes especies: tetrafluoruro de carbono y tricloruro de arsénico. (Ext. 22)
24. Justifique el hecho de que la molécula de  $\text{CO}_2$  sea apolar mientras que la molécula de  $\text{H}_2\text{O}$  es polar. (Ord. 22)
25. Explique razonadamente por qué a 1 atm de presión y  $25^\circ\text{C}$  de temperatura, el  $\text{H}_2\text{S}$  es un gas y el  $\text{H}_2\text{O}$  un líquido. (Ord. 22)
26. Justifique: **a.** Indique si las moléculas  $\text{CS}_2$  y  $\text{NCl}_3$  tienen o no momento dipolar. **b.** Explique por qué la molécula de cloro es covalente mientras que el  $\text{CsCl}$  es un compuesto iónico. Indique una propiedad de cada compuesto. (Ext. 21)
27. Razone que geometría presenta a molécula de diclorometano ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) aplicando a teoría de repulsión dos pares de electrones da capa de valencia (TRPECV) e discuta la polaridad de la molécula. (Ord. 21)
28. Explique razonadamente los siguientes hechos: **a.** La sal común ( $\text{NaCl}$ ) funde a  $801^\circ\text{C}$  mientras que el cloro es un gas a  $25^\circ\text{C}$ . **b.** El cloruro de sodio sólido no conduce la electricidad y el hierro sí. (Ord. 21)
29. Razone la geometría que presentan las moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$  según la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV) e indique el valor previsible del ángulo de enlace. (Ext. 20)
30. ¿Por qué la molécula de agua tiene el punto de ebullición más alto y es la más polar de las dos? (Ext. 20)
31. Los elementos A, B, C y D tienen números atómicos 19, 16, 1 e 9, respectivamente. Razone que compuestos se formarán entre B y C e entre D y A indicando o tipo de enlace. (Ord. 20)
32. Empleando la teoría de repulsión de pares de electrónicos de la capa de valencia (TRPECV) razone cal será a geometría y la polaridad das moléculas  $\text{BeI}_2$  e  $\text{CHCl}_3$ . (Ord. 20)
33. Supón que los sólidos cristalinos  $\text{NaF}$ ,  $\text{KF}$  y  $\text{LiF}$  cristalizan en el mismo tipo de red. **a)** Escribe el ciclo de Born-Haber para el  $\text{NaF}$ . **b)** Razona cómo varía la energía reticular de las sales mencionadas. **c)** Razona cómo varían las temperaturas de fusión de las citadas sales.
34. Dados los elementos del sistema periódico A, B y C de números atómicos 8, 16 y 19, respectivamente: **a)** Escribe la configuración electrónica de cada uno. **b)** Indica el elemento con primer potencial de ionización mayor. **c)** Señala el tipo de enlace formado por los elementos A y B. **d)** Nombra dos propiedades características de los compuestos formados por los elementos A y B.
35. Considere las moléculas:  $\text{OF}_2$ ,  $\text{BI}_3$ ,  $\text{CCl}_4$  **a)** Escriba razonadamente sus representaciones de Lewis. **b)** Indique razonadamente sus geometrías moleculares utilizando la teoría de la repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia. **c)** Justifique cuáles son moléculas polares. (CyL 25)

36. Sean las moléculas  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BeH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{BF}_3$ . **a) Escribir** las estructuras de Lewis de las moléculas **b) Indicar** qué tipo de hibridación presenta el átomo central de las moléculas. **c) Deducir** la geometría de las moléculas según la TRPECV. **d) Razonar** si las moléculas son polares o apolares. **e) Indicar** cuáles pueden formar enlaces de hidrógeno con el agua. **Razonar** la respuesta. (Extremadura 25)
37. **a)** Determine la estructura de Lewis y la geometría, utilizando el método que considere oportuno (TEV y/o TRPECV), de las siguientes especies: i)  $\text{NH}_3$  ii)  $\text{H}_2\text{O}$  iii)  $\text{BCl}_3$ . **b)** Indique, razonadamente, el tipo de hibridación del átomo central en dichas sustancias. **c)** Ordene, razonadamente, las moléculas anteriores en orden decreciente de sus ángulos de enlace. (La Rioja 25)
38. **a)** Dibuje el ciclo de Born-Haber para la formación del  $\text{CaO(s)}$ . **b)** Determine la entalpía de disociación del  $\text{O}_2(\text{g})$  a partir de los siguientes datos:  
 Energía de red del  $\text{CaO(s)}$ :  $\Delta H_{\text{red}} = -3411 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 Entalpía estándar de formación del  $\text{CaO(s)}$ :  $\Delta H_{\text{fo}} = -635 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 Entalpía de sublimación del  $\text{Ca(s)}$ :  $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Ca}) = 178 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 1ª energía de ionización del  $\text{Ca(g)}$ :  $\text{EI}_1 = 596 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 2ª energía de ionización del  $\text{Ca(g)}$ :  $\text{EI}_2 = 1152 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 1ª Afinidad electrónica del  $\text{O(g)}$ :  $\text{AE}_1 = -141 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 2ª Afinidad electrónica del  $\text{O(g)}$ :  $\text{AE}_2 = 744 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
39. Conteste de forma razonada a las siguientes cuestiones: **a)** ¿Por qué el punto de ebullición del  $\text{NH}_3$  es mucho mayor que el del  $\text{PH}_3$ ? **b)** Deduzca la hibridación del átomo central de la molécula de  $\text{PH}_3$ . (Aragón 25)
40. El  $\text{CHCl}_3$  (l) es un líquido incoloro que se utiliza en la industria como disolvente y en la elaboración de refrigerantes, resinas y plásticos. Dejó de utilizarse como anestésico en cirugías por sus efectos adversos en el organismo. El  $\text{CCl}_4$  (l) se ha usado como disolvente, desengrasante y refrigerante, entre otras aplicaciones, pero ha caído prácticamente en desuso por su muy alta toxicidad. **a)** Nombre ambas sustancias. **b)** Represente sus estructuras de Lewis y, en base a ellas, explique brevemente cómo será la geometría y polaridad de estas moléculas. **c)** Explique si una mezcla equimolar de  $\text{CHCl}_3$  y  $\text{CCl}_4$  será conductora de la electricidad. **d)** Considere la siguiente tabla:

	Peso molecular ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	Punto de ebullición
$\text{CCl}_4$	154	76,7 °C
$\text{CHCl}_3$	119,5	61,2 °C
$\text{CH}_3\text{OH}$	32	64,7 °C

Puede verse que los puntos de ebullición de los tres compuestos son bastante similares. Sin embargo, las interacciones intermoleculares son diferentes en cada uno de ellos. Explique brevemente qué interacciones intermoleculares predominan en cada uno de ellos, y por qué el punto de ebullición del  $\text{CCl}_4$  es el mayor de los tres. (Murcia 25)

41. Justifique razonadamente por qué el fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ) tiene mayor punto de fusión que el bromuro de calcio ( $\text{CaBr}_2$ ).
42. Realice un esquema del ciclo de Born-Haber para el bromuro de calcio ( $\text{CaBr}_2$ ) a partir de sus elementos  $\text{Ca(s)}$  y  $\text{Br}_2(\text{l})$  y calcule su energía reticular mediante los siguientes datos en  $\text{kJ/mol}$ : entalpía de formación del bromuro de calcio (-674), de sublimación del calcio sólido (+121), de vaporización del bromo líquido (+315), de disociación del bromo gas (+193), de afinidad electrónica del bromo (-324) y primera y segunda energías de ionización del calcio (+590 y +1145 respectivamente). (CyL25)
43. El  $\text{CS}_2$  (l) es un disolvente volátil, inflamable y tóxico, muy importante en muchos procesos industriales. Es un disolvente eficaz para aceites, ceras, azufre y muchos compuestos orgánicos. El  $\text{CO}_2$  (g) es un gas necesario para la vida en la Tierra, pero también es el causante del efecto

invernadero. **a)** Nombre ambas sustancias. **b)** Represente sus estructuras de Lewis y explique brevemente cómo será su geometría y polaridad. **c)** Justifique por qué el  $\text{CS}_2$  es un líquido a temperatura ambiente y el  $\text{CO}_2$  es un gas. **d)** Explique si una disolución de azufre ( $\text{S}_8$ ) en  $\text{CS}_2$  conducirá la electricidad. (Murcia 25)

44. Considere las siguientes sustancias orgánicas: **metanol** ( $\text{CH}_4\text{O}$ ), **etilenglicol** ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) y **glicerol** (**glicerina**  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ), que son alcoholes líquidos a temperatura ambiente. **a)** Represente sus estructuras de Lewis y en base a ellas indique cómo será la geometría en torno a los átomos de C y O de estas moléculas. **b)** Indique qué tipo de enlace intermolecular será predominante entre las moléculas en estas sustancias, y ordénelas por orden creciente de punto de ebullición. **c)** Explique brevemente si en condiciones normales serán conductoras de la electricidad. **d)** Explique brevemente si estas tres sustancias serán miscibles entre sí y con el agua. (Murcia 24)

45. Considere las siguientes sustancias: hidracina ( $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$ ) y eteno ( $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ): **a)** Represente sus estructuras de Lewis y en base a ellas explique cómo será la geometría en torno a los átomos de N y C, y si estas moléculas son o no planas. **b)** Una de estas dos sustancias se encuentra en estado líquido en el intervalo de temperatura  $2^\circ\text{C}$ - $114^\circ\text{C}$ , muy similar al del  $\text{H}_2\text{O}$ . Explique de qué sustancia se trata y a qué se debe esta característica. **c)** Una de estas dos sustancias es muy soluble en agua. Explique brevemente cuál será. **d)** Explique brevemente si estas sustancias son o no conductoras de la electricidad. (Murcia 22)

46. En compuestos cuyos enlaces, entre los átomos periféricos y el central, puedan describirse utilizando para el átomo central orbitales híbridos  $\text{sp}^3$ . **a)** Razona qué geometrías son posibles. **b)** Pon un ejemplo de compuesto para cada una de las geometrías posibles. **c)** Justifica la polaridad en cada caso anterior.

47. Explica las siguientes observaciones utilizando las diferentes teorías de enlace químico: **a)** La longitud del enlace C - C en el  $\text{C}_2\text{H}_4$  es 0,134 nm, mientras que el enlace C - C en el  $\text{C}_2\text{H}_6$  es de 0,154 nm. **b)** El  $\text{NH}_3$  es una molécula piramidal pero el  $\text{BH}_3$  es plana. **c)** El cloro molecular es un gas a temperatura ambiente mientras que el bromo molecular es un líquido a la misma temperatura. **d)** La temperatura de ebullición del  $\text{H}_2\text{O}$  es 373 K mientras que la del  $\text{H}_2\text{S}$  es de 212 K.

48. En función del tipo de enlace explique por qué: **a)** El  $\text{NH}_3$  tiene un punto de ebullición más alto que el  $\text{CH}_4$ . **b)** El KCl tiene un punto de fusión mayor que el  $\text{Cl}_2$ . **c)** El  $\text{CH}_4$  es insoluble en agua y el KCl es soluble. **d)** El etano tiene un punto de ebullición menor que el etanol.

49. Explicar breve y razonadamente: **a)** La estructura geométrica del agua y del  $\text{CCl}_4$ . **b)** Por qué el agua disuelve a los compuestos iónicos y el  $\text{CCl}_4$  no. **c)** Por qué el  $\text{BeH}_2$  no es polar y sí lo es el  $\text{H}_2\text{O}$ . **d)** Por qué el etano ( $\text{CH}_3-\text{CH}_3$ ) es menos soluble en agua que el etanol ( $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ ).

50. Indica, justificando brevemente la respuesta, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **a)** Cuando un átomo de A se combina mediante enlaces covalentes con 3 átomos de B, la molécula resultante,  $\text{AB}_3$ , siempre tendrá una estructura geométrica plana. **b)** Existen moléculas apolares que, sin embargo, tienen enlaces polares.

51. El trifluoruro de boro y el amoníaco son compuestos gaseosos en condiciones normales. **a)** Explica la forma geométrica de sus moléculas. **b)** Explica cuál de las dos moléculas es más polar. **c)** Explica cómo serán los enlaces intermoleculares en cada uno de los compuestos. **d)** Razona cuál de los dos compuestos tendrá un punto de ebullición más alto.