

Cuestiones tema 1 (parte II-b)

Solapamiento de orbitales; orbitales híbridos

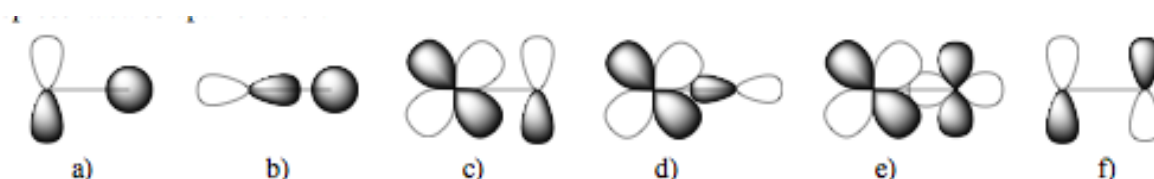
Selección de las propuestas en el texto de Brown

Solapamiento de orbitales

C 1.- Representa esquemáticamente el solapamiento entre los dos orbitales siguientes pertenecientes a sendos átomos: a) un orbital 2s en cada átomo, b) un orbital 2p_z en cada átomo (asume que ambos átomos están en el eje z), c) el orbital 2s en un átomo y el orbital 2p_z en el otro átomo.

C 2.- ¿Cómo esperas que varíe el grado de solapamiento de los orbitales atómicos en la serie: IF, ICl, IBr y I₂?

C 3.- ¿Cuáles de los siguientes orbitales atómicos situados sobre átomos diferentes en la geometría representada solapan entre sí?



C 4.- Di cuando el solapamiento de los siguientes orbitales situados en átomos vecinos producirá un enlace sigma y cuando π . El eje z es el que une los dos átomos.

a) (1s, 1s), b) (2p_z, 2p_z), c) (2p_x, 2p_x), d) (2s, 2p_z), e) (3d_{z2}, 3d_{z2})

Orbitales híbridos

C 5 (9.51).- Completa la tabla siguiente. Si la columna de la izquierda está en blanco, propón un ejemplo de molécula que cumpla las condiciones del resto de la fila.

Molecule	Electron-domain Geometry	Hybridiz- ation of Central Atom	Dipole moment? Yes or No.
CO ₂			
		sp ³	yes
		sp ³	no
	trigonal planar		no
SF ₄			
	octahedral		no
		sp ²	yes
	trigonal bipyramidal		no
XeF ₂			

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

C 6 (9.52).- ¿Por qué no existen orbitales híbridos sp⁴ o sp⁵?

C 7 (9.54).- Describa los pasos necesarios para construir los orbitales híbridos apropiados para describir los enlaces en el SF₂. Sería apropiado el mismo esquema de hibridación para explicar la molécula de SF₄?

C 8 (9.56).- Indica la hibridación del átomo central en: a) SiCl₄, b) HCN, c) SO₃, d) ICl₂⁻, e) BrF₄⁻.

C 9.- ¿Qué tipo de híbridos utilizará el átomo de S en la molécula de SOBr_2 y como se emplean en la formación de enlaces?

Ejercicio 1.- Cuál de las dos afirmaciones crees más correcta: a) *La molécula de metano es tetraédrica porque el átomo de carbono utiliza híbridos* o b) *La molécula de metano es tetraédrica; para racionalizar esta estructura utilizamos orbitales híbridos sp^3* .

C 10.- Indica la geometría, el tipo de hibridación más probable de los orbitales atómicos de valencia del átomo central y la polaridad de cada una de las moléculas siguientes: a) NF_3 , b) BrF_3 , c) BrF_5 , d) ICl_2^+ .

C 11.- Para las siguientes moléculas y iones, escribe una estructura de Lewis razonable (o más de una, si crees que mediante la resonancia de ellas se mejora la descripción de la molécula), cuenta el número de electrones del átomo central, propón una estructura (en base a la VSEPR), y estima la hibridación previsible que tienen los orbitales atómicos del átomo central. a) SF_4 , b) SF_6 , c) ICl_4^- , d) O_3 , e) CO_3^{2-} .

C 12.- Indica la geometría de la molécula, la hibridación más probable para los orbitales atómicos de valencia del átomo central y la polaridad de cada una de las siguientes moléculas: a) CS_2 , b) CBr_4 , c) H_2Te , d) SiH_4 , e) OF_2 , f) SF_2 , g) BF_3 , h) XeOF_4 .

C 13.- 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) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$, f) C_6H_6 (benceno), g) HCHO (formaldehído).

C 14.- ¿Cuál es la geometría de los entornos de cada uno de los átomos del ácido acético ($\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$)? ¿Cuál es la hibridación de los orbitales atómicos de cada uno de los átomos? ¿Qué enlace carbono-oxígeno será más largo?

C 15.- Da la composición de cada uno de los enlaces de cada molécula en la forma, por ejemplo, $[\text{C}(sp), \text{H}(1s)]$: a) C_2H_6 , b) C_2H_2 , c) HCN , d) CH_3OH , e) NO_3^- .

C 16.- En el etileno ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$) los cuatro hidrógenos están en el mismo plano. Explica si el modelo justifica dicha observación experimental.

C 17.- Describe el enlace en las moléculas de CH_4 , NH_3 y H_2O , de acuerdo con los orbitales híbridos que utiliza el átomo central. ¿Qué diferencias pueden señalarse entre ellas?

C 18.- Estima en qué caso es mayor el carácter s del orbital híbrido que el átomo de carbono emplea en los orbitales que están dirigidos hacia los átomos de H y F, en los siguientes compuestos:

Compuesto	Ángulo H-C-H	Ángulo F-C-F
CH ₃ F	110-112°	-
CH ₂ F ₂	119°	108.3°
CHF ₃	-	108.8°

Enlaces múltiples

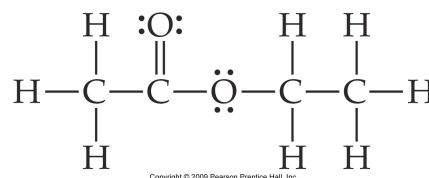
C 19 (9.59).- a) Haz un esquema que muestre la manera en que los orbitales p de dos átomos diferentes se combinan para formar un enlace sigma. b) Esquematiza un enlace pi construido a partir de los orbitales p. c) Por lo general, ¿cuál es mas fuerte, un enlace sigma o uno pi?. d) Pueden dos orbitales s formar un enlace pi?

C 20 (9.60a).- Si los orbitales atómicos de valencia de un átomo forman una hibridación sp, ¿cuántos orbitales p permanecen sin hibridar en la capa de valencia?, ¿cuántos enlaces pi puede formar el átomo?

C 21 (9.60b).- Imagina que se puede mantener dos átomos enlazados, girarlos, y no modificar la distancia de enlace, ¿sería más fácil girarlos alrededor de un enlace sigma sencillo o alrededor de un enlace doble (sigma + pi), o sería lo mismo?

C 22 (9.62).- Los átomos de nitrógeno en la molécula de N₂ participan en enlaces múltiples, mientras que los de la hidracina, N₂H₄ no lo hacen. a) Representa las estructuras de Lewis para ambas moléculas. b) ¿Cuál es la hibridación de los átomos de nitrógeno en cada molécula? ¿Qué molécula tiene un enlace N–N más fuerte?

C 23 (9.64).- El acetato de etilo, C₄H₈O₂, es una sustancia con un olor característico, utilizada tanto como disolvente como para potenciar los aromas. Su estructura de Lewis es la siguiente. a) ¿Cuál es la hibridación de cada uno de los átomos de carbono de la molécula? b) ¿Cuántos enlaces sigma y pi hay en la molécula? c) ¿Cuál es el ángulo de enlace aproximado C-O-C? d) Define los ángulos de enlace aproximados a lo largo de la cadena carbonada?



C 24 (9.66).- El ácido acetilsalicílico (más conocido como aspirina) presenta la siguiente estructura de Lewis. a) ¿Cuáles son los valores aproximados de los ángulos de enlace marcados como 1, 2, y 3? b) ¿Qué orbitales híbridos se utilizan alrededor del átomo central de cada uno de estos ángulos? c) ¿Cuántos enlaces sigma y pi hay en la molécula?

