

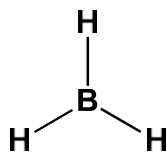
## PRÁCTICO 4

- 1) Dadas las siguientes estructuras de Lewis, indique la hibridación del átomo central, ángulo de enlace y tipo de enlace.

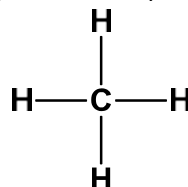
a)



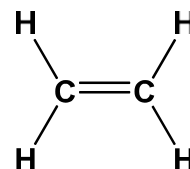
b)



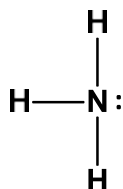
c)



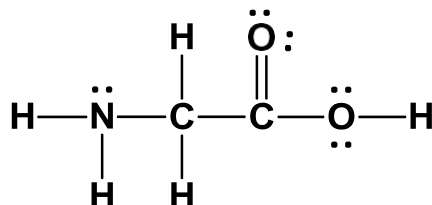
d)



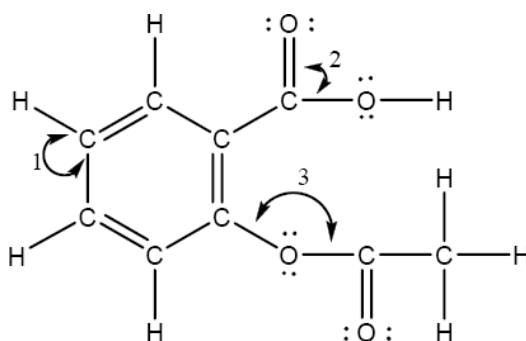
- 2) Prediga la hibridación del átomo de N en la molécula de  $\text{NH}_3$ , y explique por qué el ángulo de enlace es de  $107.3^\circ$ .



- 3) Considere la estructura de Lewis para la molécula de Glicina, (el más sencillo de los aminoácidos) mostrada en la figura:



- a) ¿Cuánto estima que miden los ángulos de enlace alrededor de cada uno de los dos átomos de carbono y qué tipo de orbitales híbridos intervienen en cada caso?
- b) ¿Qué esquema de hibridación presentan los orbitales atómicos de los átomos de oxígeno y del átomo de nitrógeno y cuánto miden aproximadamente los ángulos inter-enlace alrededor de este último?
- c) ¿Cuál es el número total de enlaces  $\sigma$  y enlaces  $\pi$  presentes en toda la molécula? ¿Cómo se relaciona con el número de enlaces simples y múltiples de la misma?
- 4) Dado el compuesto cuya estructura de Lewis se muestra abajo (el ácido acetilsalicílico, mejor conocido como Aspirina®):



- a) Indique el valor aproximado de los ángulos de enlace identificados como 1, 2 y 3.
- b) ¿Qué orbitales híbridos es necesario emplear para el átomo central en cada uno de estos ángulos?
- c) ¿Cuántos enlaces  $\sigma$  hay en la molécula?

**Curso de Química I, Química General y Química  
Enlace Químico**

- 5) Explique la geometría del ión  $\text{CO}_3^{2-}$  ya sea en términos de estructura de Lewis, utilizando formas resonantes, o en la teoría de enlace de valencia en términos de enlaces  $\pi$  deslocalizados.
- 6) Desde el punto de vista de su energía y de la distribución espacial de la densidad electrónica: ¿Qué diferencias hay entre orbital molecular enlazante y un orbital molecular antienlazante?
- 7) Emplee la teoría de OM-CLOA (orbitales moleculares por combinación lineal de orbitales atómicos) para explicar la unión química entre los átomos de nitrógeno en la molécula de  $\text{N}_2$ .
- 8) Para la molécula de  $\text{O}_2$ :
- Formule una estructura de Lewis.
  - Construya el diagrama de orbitales moleculares por superposición (traslape) de orbitales atómicos. Si emplea la teoría de Enlaces de Valencia: ¿tendría que recurrir a un esquema de hibridación para explicar la estructura de la molécula?
  - ¿Qué teoría cuántica de enlace químico explica satisfactoriamente sus propiedades magnéticas?
  - De acuerdo a sus conocimientos sobre la teoría de orbitales moleculares (OM -CLOA), coloque en orden creciente de longitud de enlace las siguientes especies:  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}^+$ ,  $\text{O}^-$  y  $\text{O}_2^{2-}$ . ¿Cómo se relacionan las energías de enlace correspondientes?

### VARIACIONES PERIÓDICAS

- 9) Explique las siguientes variaciones en los radios atómico o iónico:
- $\text{I}^- > \text{I} > \text{I}^+$
  - $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Be}^{2+}$
  - $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$
- 10) Explique por qué si bien la primera energía de ionización ( $I_1$ ) del magnesio es mayor que la del sodio, los valores correspondientes a las segundas ionizaciones ( $I_2$ ) se invierten.

Elemento	$I_1$ (kJ.mol <sup>-1</sup> )	$I_2$ (kJ.mol <sup>-1</sup> )
Sodio	496	4563
Magnesio	738	1450

### ENERGÍA RETICULAR: FACTORES QUE LA DETERMINAN Y FORMAS DE EVALUARLA

- 11) Explique las siguientes tendencias para el valor absoluto de la energía de red:
- $\text{CaS} > \text{KCl}$
  - $\text{MgO} > \text{MgS}$

### EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

- 12) Una molécula posee la fórmula general  $\text{AX}_n$ . Se conoce que el átomo central posee una hibridación  $sp^3$ , utilizando cada uno de sus orbitales híbridos para formar enlaces con X. La fórmula de la molécula es:
- $\text{AX}_3$
  - $\text{AX}_2$
  - $\text{XA}_4$
  - $\text{AX}_4$
  - $\text{AX}$
- El ángulo de XAX en la molécula es:
- 120
  - 180
  - <109.5
  - 109.5
  - >109.5

- 13) Construya los diagramas de energía orbital para las moléculas de  $\text{Li}_2$ ,  $\text{Be}_2$ ,  $\text{B}_2$ ,  $\text{C}_2$  y  $\text{O}_2$  según OM-CLOA. Marque la/las opción/es correcta
- En la molécula de  $\text{Li}_2$  el orbital molecular antienlazante  $\sigma 1s^*$  es superior en energía al orbital molecular  $\sigma 2s$
  - En el  $\text{Be}_2$  todos los electrones se encuentran apareados
  - El oxígeno es una molécula diamagnética
  - en el  $\text{B}_2$ , los orbitales moleculares  $\pi 2p^*$  son inferiores en energía al orbital molecular  $\sigma 2p^*$
  - En la molécula de  $\text{C}_2$  los orbitales  $\sigma 2s^*$  son superiores en energía que los orbitales  $\pi 2p$
- 14) Elija, entre los siguientes, el orden creciente de longitud de enlace para  $\text{N}_2^+$ ,  $\text{N}_2$  y  $\text{N}_2^-$ .
- $\text{N}_2^- < \text{N}_2 < \text{N}_2^+$
  - $\text{N}_2^- = \text{N}_2 = \text{N}_2^+$
  - $\text{N}_2 < \text{N}_2^+ = \text{N}_2^-$
  - $\text{N}_2^+ = \text{N}_2^- < \text{N}_2$
  - $\text{N}_2^+ < \text{N}_2 < \text{N}_2^-$
- 15) ¿Cómo varía la electronegatividad de los elementos a medida que se va de izquierda a derecha en un período de la tabla periódica? ¿Cuál es su tendencia general al descender por un grupo? ¿Cómo se relaciona la tendencia general en electronegatividad con la energía de ionización y con la electroafinidad?
- 16) Explique las siguientes variaciones en los radios atómico o iónico:  
 $\text{Br}^- > \text{Kr} > \text{Rb}^+$
- 17) Ordene en base al radio iónico y atómico y en base a la energía de ionización:
- $\text{Ca}^{2+} / \text{Sr}^{2+}$
  - $\text{O}^{2-} / \text{F}^-$
  - $\text{O} / \text{S} / \text{S}^{2-}$
- 18) Explique las siguientes tendencias para el valor absoluto de la energía de red:
- $\text{LiF} > \text{CsBr}$
  - $\text{MgO} > \text{BaO}$
  - Para las diferentes sustancias iónicas involucradas en las partes anteriores escriba el diagrama de Lewis que representa la estructura del par iónico base de la red cristalina.
- 19) Dados los siguientes valores de energía de red:
- $\text{KF } U_0 = 820 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 $\text{KCl } U_0 = 718 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 $\text{KBr } U_0 = 688 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 $\text{KI } U_0 = 648 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- Explique a qué se debe esa diferencia entre ellos.