



ENLACE QUÍMICO

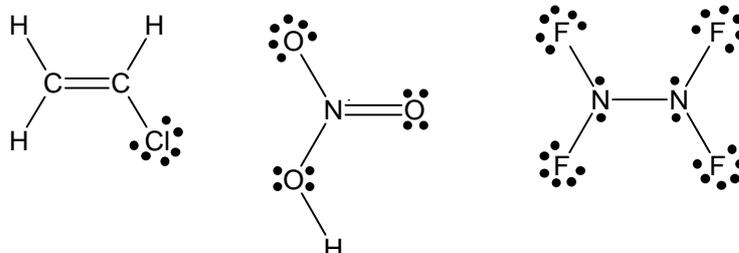
1. Ordenar por su estabilidad relativa (menor energía de ionización) los siguientes iones y comprobar que cumplen la ley del octete: Li^+ , Mg^{++} , Be^{++} , Na^+ , H^+ , Ca^{++} y K^+ .
2. Representar las siguientes reacciones detallando la distribución electrónica y la naturaleza del enlace: (a) $\text{Cl} + \text{Li} \rightarrow \text{LiCl}$; (b) $\text{Cl} + \text{Br} \rightarrow \text{BrCl}$
3. Dibujar las estructuras de Lewis para las siguientes especies. (a) $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$; (b) $\text{HO}-\text{NO}_2$; (c) $\text{F}_2\text{N}-\text{NF}_2$.
4. Dibujar las estructuras de Lewis y escribir la geometría de: NF_3 , NO^- , ClO_4^- , PO_3^{3-} . ¿Cuáles son dipolos?
5. Representar la distribución electrónica e indicar la naturaleza del enlace en las siguientes sustancias: Na_2S ; CaCl_2 ; LiF ; BCl_3 ; CH_3Cl ; NH_4NO_3 .
6. Representar los enlaces σ y π que tendrán las siguientes moléculas: propano, C_3H_8 ; hidroxilamina, NH_2OH ; dióxido de carbono, CO_2 ; urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; ácido cianhídrico, CNH ; ácido ciánico, $\text{N}\equiv\text{C}-\text{O}-\text{H}$; e isociánico, $\text{O}=\text{C}=\text{N}-\text{H}$.
7. Señalar los tipos de hibridación que presentan los átomos de C, N y O de las sustancias del problema anterior.
8. Nombrar los orbitales híbridos usados por el elemento cuyo símbolo está escrito primero en las especies: C_2H_6 , NH_4^+ , SiF_6^{2-} , BeI_2 , BF_4^- , BBR_3 .
9. Representación espacial y nº de enlaces σ y π de las moléculas orgánicas siguientes: propanona, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; ácido etanoico, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$; propino, C_3H_4 y metanal, CH_2O .
10. Indicar los orbitales híbridos usados por cada átomo de carbono en:
$$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & \parallel & & | & & | & & \\ & & \text{O} & & \text{H} & & \text{H} & & \end{array}$$
11. Escribir formas de resonancia para: CO_2 , NO_3^- , NO_2^- , O_3 , C_6H_6 .
12. Ordenar por los puntos de ebullición crecientes las siguientes sustancias:
 - a) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$; etanodiol
 - b) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$; etoxietano
 - c) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{S}-\text{C}_2\text{H}_5$; sulfuro de dietilo
 - d) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$; etanol
 - e) $\text{C}_3\text{H}_7-\text{OH}$; propanol
 - f) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$; 2-metoxietanol
13. Explicar desde el punto de vista de la estructura por qué:
 - a) El NaCl tiene un punto de fusión mayor que el ICl
 - b) El SiO_2 tiene mayor punto de fusión que el CO_2

- c) El Hg es mejor conductor que S
 d) El H₂O tiene un punto de ebullición mayor que H₂S
14. Explicar en términos de fuerzas intermoleculares por qué:
 a) FH tiene mayor T^{ebullición} que HBr.
 b) Las moléculas simétricas suelen hervir a T más baja que las no simétricas de masa molar similar.
 c) Un cubito de hielo flota en un vaso de H₂O.
15. Considerar los iones -1 formados al añadir un electrón a las moléculas diatómicas de los elementos de números atómicos de 3 hasta 9. Aplicar el enfoque del orbital molecular y describir:
 a) el número de electrones en cada uno de los orbitales moleculares 2σ y 2π
 b) el orden de enlace en cada uno de estos iones
16. ¿Cuál de los siguientes grupos puede ser clasificado como de moléculas covalentes?
 a) NaClO₄, C₄H₁₀, NH₃
 b) NaCl, CH₄, S₈
 c) CO₂, HCN, O₂
 d) CO₂, NH₄Cl, C₂H₆
 e) AgCl, ScF₃, P₄
17. ¿Cuál de las siguientes moléculas es no polar?
 a) HCN
 b) CHCl₃
 c) H₂O
 d) HClO₄
 e) BCl₃
18. ¿Cuál de las siguientes moléculas contiene enlaces polares pero tienen un momento dipolar cero?
 a) N₂
 b) NH₃
- c) CO₂
 d) CH₃Cl
 e) BrCl
19. ¿Qué afirmación es la correcta para la figura siguiente?
-
- a) El C1 presenta hibridación sp³
 b) La molécula contiene 19 enlaces σ
 c) El C2 presenta hibridación sp²
 d) La molécula contiene 5 enlaces π
 e) El C7 presenta hibridación sp
20. ¿Qué afirmación es la correcta para la figura siguiente?
-
- a) La molécula contiene en total 16 enlaces σ
 b) El C1 presenta hibridación sp
 c) La molécula contiene un total de 4 enlaces π
 d) El C3 presenta hibridación sp³
 e) La molécula contiene un sistema de enlaces π deslocalizados

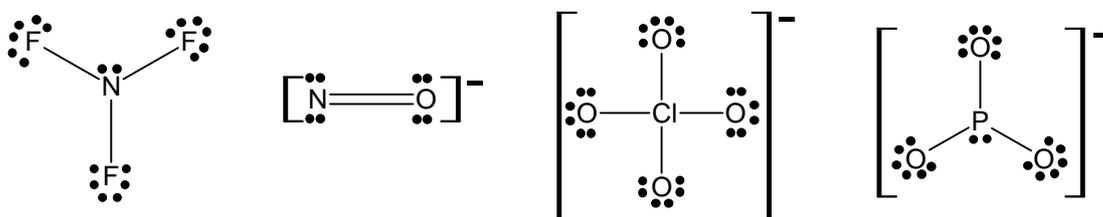
21. El HCOO^- puede describirse en términos de deslocalización electrónica, ¿cuál es la hibridación del átomo de C?
- sp
 - sp^3
 - no está hibridado
 - sp^3d
 - sp^2
22. ¿Cuál es la carga formal del B en BF_4^- ?
- 1
 - 1
 - 2
 - 0
 - 2
23. ¿Cuál es la carga formal del N en NO_3^- ?
- 2
 - 2
 - 1
 - 1
 - 0
24. ¿Cuál es la carga formal del P en PCl_5 ?
- 5
 - 2
 - 1
 - 0
 - 1
25. ¿Cuál es el diagrama de orbitales moleculares correcto para el CO?
- $\sigma_{1s}\uparrow\downarrow \sigma_{1s}^*\uparrow\downarrow \sigma_{2s}\uparrow\downarrow \sigma_{2s}^*\uparrow\downarrow \pi_{2p}\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow \sigma_{2p}\uparrow\downarrow$
 - $\sigma_{1s}\uparrow\downarrow \sigma_{1s}^*\uparrow\downarrow \sigma_{2s}\uparrow\downarrow \sigma_{2s}^*\uparrow\downarrow \pi_{2p}\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow \sigma_{2p}\uparrow \pi_{2p}^* \uparrow$
 - $\sigma_{1s}\uparrow\downarrow \sigma_{1s}^*\uparrow\downarrow \sigma_{2s}\uparrow\downarrow \sigma_{2s}^*\uparrow\downarrow \pi_{2p}\uparrow\downarrow \sigma_{2p}\uparrow\downarrow \pi_{2p}^*\uparrow\downarrow$
 - $\sigma_{1s}\uparrow\downarrow \sigma_{1s}^*\uparrow\downarrow \sigma_{2s}\uparrow\downarrow \sigma_{2s}^*\uparrow\downarrow \pi_{2p}\uparrow, \uparrow \sigma_{2p}\uparrow\downarrow \pi_{2p}^*\uparrow\downarrow$
 - $\sigma_{1s}\uparrow\downarrow \sigma_{1s}^*\uparrow\downarrow \sigma_{2s}\uparrow\downarrow \sigma_{2s}^*\uparrow\downarrow \pi_{2p}\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow \pi_{2p}^*\uparrow\downarrow$

Soluciones:

- $K^+ > Na^+ > Li^+ > Ca^{++} > Mg^{++} > Be^{++}$
 El H^+ no tiene electrones.
 Todos tienen la última capa completa o con 8 electrones.
- $Cl + Li \rightarrow ClLi^+$; enlace iónico
 $Cl + Br \rightarrow ClBr$; enlace covalente
-



4.



El NF_3 , el NO^- y el PO_3^{3-} son dipolos.

- Enlace iónico
 - Enlace iónico
 - Enlace iónico
 - Enlace iónico
 - Enlace covalente
 - NO_3^- y NH_4^+ se unen mediante enlace iónico, dentro de cada molécula, enlace covalente

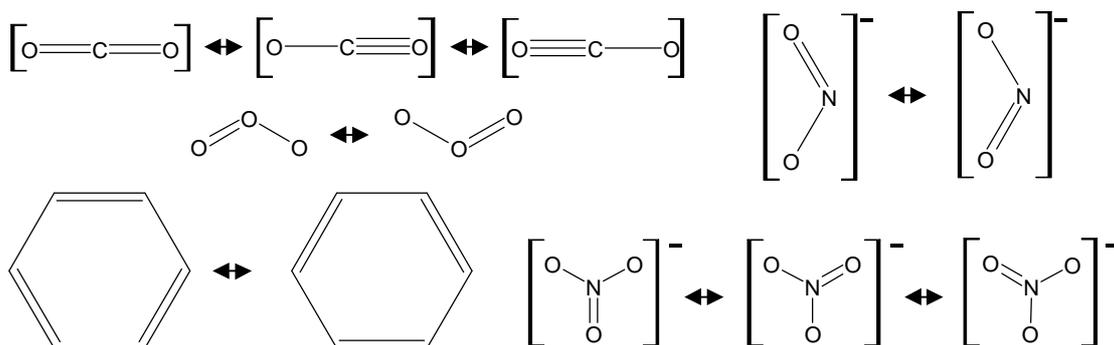
6 y 7.

EJERCICIO 6			EJERCICIO 7		
	Enlaces σ	Enlaces π	C	N	O
Propano	10	-	sp^3	-	-
Hidroxilamina	4	-	-	sp^3	sp^3
Dióxido de carbono	2	2	sp	-	sp^2
Urea	7	1	sp^2	sp^3	sp^2
Ácido cianhídrico	2	2	sp	sp	-
Ácido cianico	3	2	sp	sp	sp^3
Ácido isocianico	3	2	sp	sp^2	sp^2

- sp^3 ; b) sp^3 ; c) sp^3d^2 ; d) Enlace iónico; e) sp^3 ; f) Enlace iónico
-

	Enlaces σ	Enlaces π
Propanona	9	1
Ácido etanóico	7	1
Propino	6	2
Metanal	3	1

10. De izquierda a derecha: sp^3 , sp^2 , sp^2 , sp^2 , sp^3 . El oxígeno en sp^2 .
 11.



12. Etanodiol > metoxietanol > propanol > etanol > sulfuro de dietilo > etoxietano
 13. a) NaCl posee una mayor diferencia de electronegatividad entre sus átomos.
 b) SiO_2 es más grande, establece mayores fuerzas de Van der Waals
 c) El Hg posee menos electrones en su última capa, los deslocaliza con mayor facilidad
 d) El H_2O forma puentes de hidrógeno mientras que el H_2S no.
 14. a) El F forma puentes de hidrógeno (pequeño tamaño y alta electronegatividad).
 b) Las moléculas no simétricas son capaces de establecer fuerzas de Van der Waals.
 c) La densidad del agua en estado sólido es menor que en estado líquido, al estar sus moléculas más ordenadas.
 15.

Z 7	Li_2^-	Be_2^-	B_2^-	C_2^-	N_2^-	Z 8	O_2^-	F_2^-
$\sigma 2p^*$						$\sigma 2p^*$		\uparrow
$\pi 2p^*, \pi 2p^*$					\uparrow	$\pi 2p^*, \pi 2p^*$	$\uparrow\downarrow, \uparrow$	$\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow$
$\sigma 2p$				\uparrow	$\uparrow\downarrow$	$\pi 2p, \pi 2p$	$\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow$
$\pi 2p, \pi 2p$		\uparrow	$\uparrow\downarrow, \uparrow$	$\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow$	$\sigma 2p$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
$\sigma 2s^*$	\uparrow	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\sigma 2s^*$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
$\sigma 2s$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\sigma 2s$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
$\sigma 1s^*$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\sigma 1s^*$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
$\sigma 1s$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\sigma 1s$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
Orden Enlace	0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	Orden Enlace	1,5	0,5

16. c
 17. e
 18. c
 19. c
 20. d
 21. e
 22. b
 23. c
 24. d
 25. Ninguna de las propuestas. Solución: $\sigma 1s \uparrow\downarrow$ $\sigma 1s^* \uparrow\downarrow$ $\sigma 2s \uparrow\downarrow$ $\sigma 2s^* \uparrow\downarrow$ $\sigma 2p \uparrow\downarrow$
 $\pi 2p \uparrow\downarrow, \uparrow\downarrow$