

**NOTA:** Para establecer la estabilidad de las especies, solo se utilizaron los criterios de orden de enlace y carga nuclear.

**Teoría del Orbital Molecular**

1. Entre las moléculas  $N_2$  y  $O_2$  ¿Cuál es la más estable? Justifique su respuesta.

La molécula más estable es  $N_2$

2. Determine cuál especie química hipotética, de las siguientes, tiene carácter magnético diferente a las demás. Use la teoría adecuada para justificar su respuesta.



$NO^-$

3. Mediante la Teoría del Orbital Molecular (TOM), indique cuál de las siguientes especies será la más estable. Establezca, asimismo, el carácter magnético de cada una de ellas.

- a)  $O_2^-$
- b)  $B_2^+$
- c)  $B_2^-$

Más estable:  $B_2^-$

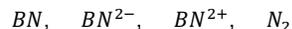
Todas son paramagnéticas

4. Calcule el orden de enlace de las especies diatómicas:  $FN$ ,  $FN^-$ ,  $FN^+$ , acomódelas en orden creciente de estabilidad e indique su carácter magnético.

$FN^- < FN < FN^+$

Especie:	Orden de enlace:	Carácter magnético:
$FN$	2.0	Paramagnética
$FN^-$	1.5	Paramagnética
$FN^+$	2.5	Paramagnética

5. Ordene de menor a mayor estabilidad a las especies siguientes: Justifique su respuesta.



$BN^{2+} < BN < N_2, BN^{2-}$

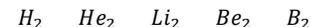
6. Para las siguientes especies;  $FO$ ,  $O_2^{2-}$ ,  $F_2^+$ ,  $BN$  determine:

- a) Configuración electrónica.
- b) Orden de enlace.
- c) Carácter magnético.
- d) Estabilidad en orden creciente.

Especie	a) Configuración	b) OE	c) CM
$FO$	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \sigma_{2p_x}^2, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \pi_{2p_y}^{*2}, \pi_{2p_z}^{*1}$	1.5	Paramagnética
$O_2^{2-}$	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \sigma_{2p_x}^2, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \pi_{2p_y}^{*2}, \pi_{2p_z}^{*2}$	1.0	Diamagnética
$F_2^+$	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \sigma_{2p_x}^2, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \pi_{2p_y}^{*2}, \pi_{2p_z}^{*1}$	1.5	Paramagnética
$BN$	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2$	2.0	Diamagnética

d)  $O_2^{2-} < F_2^+ < FO < BN$

7. Para las siguientes moléculas diatómicas homonucleares, prediga, con base en la teoría del orbital molecular, las que podrían existir en la naturaleza y, de éstas a su vez, su carácter magnético.



Existen	Tipo de enlace
$H_2$	Diamagnético
$Li_2$	Diamagnético
$B_2$	Paramagnético

8. Empleando la teoría del orbital molecular, determine:

- a) La configuración electrónica de  $N_2^-$
- b) El orden de enlace de  $CN^-$
- c) El número de electrones de enlace de  $FO^+$
- d) El carácter magnético de  $NO$

a)  $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2p_y}^2, \pi_{2p_z}^2, \sigma_{2p_x}^2, \pi_{2p_y}^{*1}$

b) 3

a) 10

b) Paramagnético

9. Tres iones están formados por los pares de elementos siguientes:  $NF$ ,  $CO$  y  $NO$ . Cada ion tiene un orden de enlace igual a 1.5 y siete electrones en orbitales de antienlace.

- a) Determine la carga de cada ion.
- b) Ordénelos de menor a mayor estabilidad.

a)  $NF^-$ ,  $CO^{3-}$ ,  $NO^{2-}$

b)  $NF^- < NO^{2-} < CO^{3-}$

10. Desarrolle la configuración electrónica de las especies siguientes e indique:



- Cuál es más estable.
- Cuál es menos estable.
- Cuáles son isoelectrónicas.
- Cuáles son diamagnéticas.
- Cuáles son paramagnéticas.

- $N_2^+, N_2^-$
- $O_2$
- $CN^{3-}$  y  $O_2$
- $CN^+$
- $N_2^+, CN^{3-}, N_2^-, O_2$

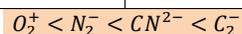
11. Considere las especies  $FO$ ,  $NO^-$ ,  $CN^+$  y escriba la fórmula de aquella que cumpla con el número de electrones o protones indicados, llene los espacios vacíos. Justifique sus respuestas.

Fórmula de la especie	Número de electrones	Número de protones	Carácter magnético	Orden de enlace
	12			2
		15	Paramagnético	
	17			

Fórmula de la especie	No. de electrones	No. de protones	Carácter magnético	Orden de enlace
$CN^+$	12	13	Diamagnético	2
$NO^-$	16	15	Paramagnético	2
$FO$	17	17	Paramagnético	1.5

12. Complete la tabla siguiente empleando la teoría del orbital molecular, y ordene las especies en forma creciente de estabilidad.

Especie	# de protones	# de electrones	Configuración electrónica	Orden de enlace	Carácter magnético
$C_2^-$					
$O_2^+$					
$N_2^-$					
$CN^{2-}$					



13. Complete la tabla siguiente empleando la teoría del orbital molecular, y ordene las especies en forma creciente de estabilidad.

Especie	# de protones	# de electrones	Configuración electrónica	Orden de enlace	Carácter magnético
$N_2^+$					
$N_2^-$					
$O_2^{2+}$					
$NO$					

Especie	# de protones	# de electrones	Configuración electrónica	Orden de enlace	Carácter magnético
$N_2^+$	14	13	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2py}^2, \pi_{2pz}^2, \sigma_{2px}^1$	2.5	Paramag.
$N_2^-$	14	15	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2py}^2, \pi_{2pz}^2, \sigma_{2px}^2, \pi_{2py}^{*1}$	2.5	Paramag.
$O_2^{2+}$	16	14	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2py}^2, \pi_{2pz}^2, \sigma_{2px}^2$	3	Diamag.
$NO$	15	15	$\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi_{2py}^2, \pi_{2pz}^2, \sigma_{2px}^2, \pi_{2py}^{*1}$	2.5	Paramag.

De acuerdo con el orden de enlace y la carga nuclear, el orden creciente de estabilidad es:  
 $NO < N_2^+ < N_2^- < O_2^{2+}$

14. Llene la tabla siguiente, considere que las tres especies están constituidas por los mismos elementos X y Y. Use la teoría del orbital molecular (TOM).

Molécula	Orden de enlace	e <sup>-</sup> de enlace	e <sup>-</sup> de antienlace	e <sup>-</sup> totales
$XY$	0.5			7
$XY^+$		4		6
$XY^-$	0		4	

Molécula	Orden de enlace	e <sup>-</sup> de enlace	e <sup>-</sup> de antienlace	e <sup>-</sup> totales
$XY$	0.5	4	3	7
$XY^+$	1.0	4	2	6
$XY^-$	0	4	4	8