



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Examen global Estructura de la Materia. Trimestre 24-0

Nombre: _____ Matrícula: _____.

Instrucciones:

No está permitido el uso del teléfono celular ni de reproductores de música o video.

Sólo podrás abandonar el salón una vez que hayas entregado el examen.

Incluye todos los procedimientos que utilices para responder si así se pidiera.

En las preguntas de opción múltiple encierra la respuesta correcta.

Problema 1. Cuando una placa de litio se irradia con luz, la energía cinética de los electrones expulsados es 2.9350×10^{-19} J para una $\lambda = 300.0$ nm. Justifica tus respuestas. **Datos:** $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s $c = 3.00 \times 10^8$ m/s
 $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19}$ J **(1.0 punto)**

I. ¿Cuánto vale la función de trabajo del litio?

- a) 2.31 eV
- b) 2.31 J
- c) 1.30×10^{-19} eV
- d) 1.30×10^{-19} J
- e) 3.69×10^{-19} eV

II. ¿Cuál es la frecuencia umbral?

- a) 6.1×10^{14} Hz
- b) 4.6×10^{14} Hz
- c) 5.6×10^{14} Hz
- d) 3.8×10^{14} Hz
- e) 1.7×10^{14} Hz

Problema 2. Elige la subcapa que corresponde a un átomo con los números cuánticos que se muestran a continuación. Indica también el número máximo de electrones del que puede disponer cada combinación.

(0.75 puntos)

- I. $n = 3, l = 1$
- a) 3p, 2 electrones
 - b) 3p, 6 electrones
 - c) 3s, 2 electrones
 - d) 3s, 6 electrones
 - e) Ninguno
- II. $n = 5, l = 2, m_l = +3$
- a) 5d, 2 electrones
 - b) 5d, 10 electrones
 - c) 5f, 14 electrones
 - d) 5f, 2 electrones
 - e) Ninguno
- III. $n = 4, l = 3, m_l = -1, m_s = +1/2$
- a) 4f, 14 electrones
 - b) 4f, 10 electrones
 - c) 4f, 2 electrones
 - d) 4f, 1 electrón
 - e) Ninguno

Problema 3. Un átomo neutro tiene dos electrones con $n = 1$, ocho electrones con $n = 2$ y cinco electrones con $n = 3$. Considera que este elemento tiene una configuración electrónica en estado fundamental. **(0.75 puntos)**

- I. ¿En qué período y grupo de la tabla periódica se ubica este átomo?
- a) Periodo 3, grupo 17
 - b) Periodo 2, grupo 2
 - c) Periodo 3, grupo 15
 - d) Periodo 2, grupo 14
- II. ¿Cuál es su configuración electrónica abreviada?
- a) [He] $2s^2 2p^2$
 - b) [Ne] $3s^2 3p^3$
 - c) [He] $2s^2$
 - d) [Ne] $3s^2 3p^5$
- III. ¿Con cuántos electrones p cuenta este átomo?
- a) 11
 - b) 9
 - c) 2
 - d) 0

Problema 4. Responde y justifica.

(0.75 puntos)

I. ¿Cuál de las especies Se^{2+} , Se o Se^{2-} tiene más electrones apareados en su capa interna?

- a) Se^{2+}
- b) Se
- c) Se^{2-}
- d) Tienen la misma cantidad

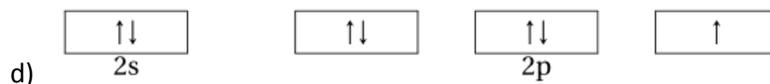
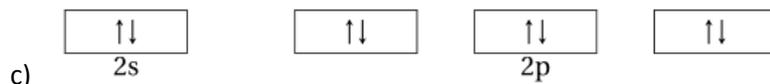
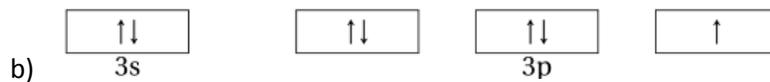
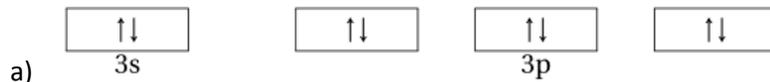
II. ¿Cuál de las especies es diamagnética?

- a) Se^{2+}
- b) Se
- c) Se^{2-}
- d) Ninguna
- e) Todas

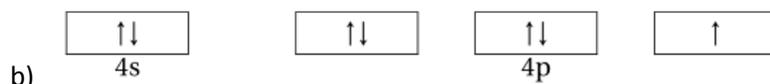
Problema 5. Representa con notación orbital la capa de valencia de los iones siguientes.

(0.75 puntos)

I. Cl^-



II. As^{3+}



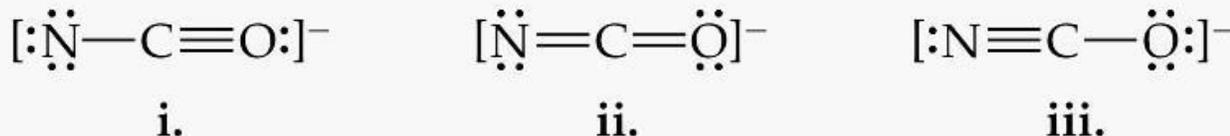
Problema 6. Asigna a cada ion el valor de radio iónico que le corresponde escribiendo en el paréntesis el número que corresponde. **(1.0 punto)**

- | | |
|----------------------|------------|
| () Na ⁺ | (1) 98 pm |
| () O ²⁻ | (2) 79 pm |
| () Mg ²⁺ | (3) 133 pm |
| () F ⁻ | (4) 140 pm |

Problema 7. Organiza los elementos Na, Si y S en orden de **(0.75 puntos)**
 (a) tamaño atómico creciente,
 (b) primera energía de ionización creciente, y
 (c) electronegatividad decreciente.

- | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| I. (a) S > Si > Na | (b) Na > Si > S | (c) S < Si < Na |
| II. (a) S < Si < Na | (b) Na < Si < S | (c) S < Si < Na |
| III. (a) S < Si < Na | (b) Na < Si < S | (c) S > Si > Na |
| IV. (a) S > Si > Na | (b) Na < Si < S | (c) S > Si > Na |

Problema 8. Observa las estructuras de resonancia siguientes y responde lo que se pide. **(1.0 punto)**



- I. ¿Cuál es la carga formal del nitrógeno en cada estructura?
- | | | |
|-----------|---------|----------|
| a) (i) -2 | (ii) -1 | (iii) 0 |
| b) (i) -2 | (ii) -1 | (iii) +1 |
| c) (i) -3 | (ii) +1 | (iii) +1 |
| d) (i) -3 | (ii) +1 | (iii) 0 |
- II. ¿Cuál es la carga formal del oxígeno en cada estructura?
- | | | |
|-----------|---------|----------|
| a) (i) +1 | (ii) +1 | (iii) -1 |
| b) (i) 0 | (ii) 0 | (iii) +1 |
| c) (i) +1 | (ii) 0 | (iii) -1 |
| d) (i) 0 | (ii) -1 | (iii) +1 |
- III. ¿Qué estructura es la dominante en el híbrido de resonancia?
- | |
|----------|
| a) (i) |
| b) (ii) |
| c) (iii) |
| d) Todas |

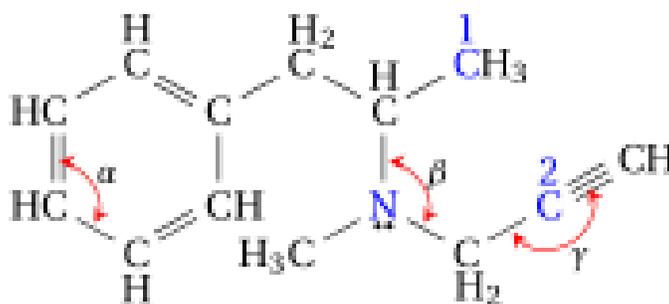
Problema 9. Considera los compuestos iónicos MgO, CaS, KBr y Al₂O₃ e indica

(0.75 puntos)

- I. cuál de ellos tiene menor energía de red
 - a) MgO
 - b) CaS
 - c) KBr
 - d) Al₂O₃

- II. cuál tiene mayor distancia internuclear
 - a) MgO
 - b) CaS
 - c) KBr
 - d) Al₂O₃

Problema 10. Considera la estructura de la selegilina, un inactivador selectivo de monoamino oxidasa B para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson, y responde lo que se pide. **(1.0 punto)**



I. Completa la siguiente tabla:

	C1	C2	N
Geometría molecular alrededor del átomo			
Hibridación del átomo			

II. ¿Cuántos enlaces σ y π tiene la molécula?

- a) 7 enlaces σ y 4 enlaces π
- b) 14 enlaces σ y 5 enlaces π
- c) 31 enlaces σ y 5 enlaces π
- d) 32 enlaces σ y 4 enlaces π

III. ¿Cuánto miden los ángulos α , β y γ ?

- a) $\alpha = 120^\circ$ $\beta = 120^\circ$ $\gamma = 90^\circ$
- b) $\alpha = 109.5^\circ$ $\beta = 120^\circ$ $\gamma = 180^\circ$
- c) $\alpha = 109.5^\circ$ $\beta = 109.5^\circ$ $\gamma = 90^\circ$
- d) $\alpha = 120^\circ$ $\beta = 109.5^\circ$ $\gamma = 180^\circ$

Problema 11. Responde con falso (F) o verdadero (V) a las siguientes aseveraciones:

(0.75 puntos)

- () El dicatión de la molécula de nitrógeno N_2^{2+} tiene el mismo número de electrones que la molécula de carbono C_2 , cuya configuración es $\sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \pi_{2p}^4$, así el último orbital molecular ocupado del dicatión es π_{2p} .
- () el orden de enlace en las moléculas de B_2 , C_2 y N_2 aumenta conforme aumenta el número de electrones (NE), por lo tanto su correspondiente energía de enlace (energía necesaria para romper los enlaces) debe disminuir al aumentar NE.
- () Los primeros tres cationes moleculares de F_2 son paramagnéticos.

Problema 12. Indica si los enunciados siguientes son falsos (F) o verdaderos (V).

(0.75 puntos)

- () Las fuerzas de dispersión están presentes en la fosfina, PH_3 , debido a que es una molécula apolar.
- () El hexafluoruro de azufre, SF_6 , es polar, por lo que tiene fuerzas dipolo-dipolo que actúan entre sus moléculas.
- () Cuando las moléculas se vuelven muy grandes, las fuerzas de dispersión pueden volverse más fuertes que las interacciones dipolo-dipolo.