



## EXAMEN GLOBAL

### Estructura de la Materia. Trimestre 22-O

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.

**Datos:**  $R_H = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$ ,  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ,  $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

1.- Calcula la longitud de onda del fotón en nm que es capaz de ocasionar una transición electrónica en el electrón del átomo de hidrógeno desde el estado basal al primer estado excitado.

*Justifica tu respuesta.*

(1.0 punto)

2.- La energía cinética con la que un electrón es expulsado de una cierta superficie metálica por un fotón es de  $5.9 \times 10^{-19} \text{ J}$ . La frecuencia umbral del metal es de  $1.50 \times 10^{16} \text{ Hz}$ .

*Justifica cada respuesta:*

a) ¿Cuánta energía (función trabajo) se requiere para remover al electrón de la superficie del metal?

b) Calcula la longitud de onda de la radiación incidente que causó la fotoemisión del electrón con la energía cinética de  $5.9 \times 10^{-19} \text{ J}$ :

(1.0 punto)

3.- Los siguientes conjuntos de números cuánticos ( $n, l, m_l, m_s$ ) corresponden a cinco electrones distintos del mismo átomo:

**a)** (3, 2, -1, +1/2)    **b)** (1, 0, 0, +1/2)    **c)** (2, 1, 1, -1/2)    **d)** (3, 2, 1, +1/2)    **e)** (2, 0, 0, +1/2)

El orden correcto **por energía creciente** es:

**i)**  $b > e > c > a > d$     **ii)**  $a < d < c < e < b$     **iii)**  $b < e < c < a = d$     **iv)**  $c > e > b > a = d$

(1.0 punto)

4.- De los siguientes enunciados, indica a que elemento de la tabla periódica corresponde cada caso:

- a) Su configuración electrónica es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  Respuesta: \_\_\_\_\_  
 b) Es el metal diamagnético del tercer periodo. Respuesta: \_\_\_\_\_  
 c) Al ganar dos electrones queda con configuración de [Ne] Respuesta: \_\_\_\_\_  
 d) Tiene una configuración electrónica en estado excitado: [Ne]  $3s^2 3p^4 4s^1$  Respuesta: \_\_\_\_\_  
 e) Su capa de valencia es  $2s^2 2p^3$  Respuesta: \_\_\_\_\_

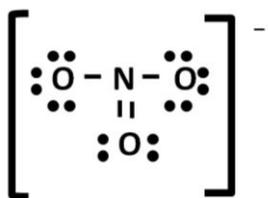
(1.0 punto)

5.- Del conjunto de elementos siguientes: **Cs, Li, I, B, H** y **He**, selecciona el elemento que le corresponde a cada propiedad:

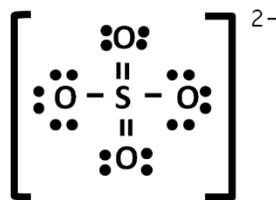
- i) Es un elemento metaloide: \_\_\_\_\_  
 ii) Tiene el mayor valor de primera energía de ionización: \_\_\_\_\_  
 iii) No metal con el mayor radio atómico: \_\_\_\_\_  
 iv) Tiene el menor valor de primera energía de ionización: \_\_\_\_\_

(1.0 punto)

6.- Determina la carga formal para cada átomo en las moléculas aniónicas:



i)



ii)

a) En la estructura **i)**, las cargas formales son (elige un conjunto, de los oxígenos equivalentes solo se anota uno):

N= 2	N= -1	N= 1	N= 0	N= 1
O= 0	O= 1	O= -1	O= 0	O= 1
O= -1	O= 0	O= 0	O= -1	O= 2

b) En la estructura **ii)**, las cargas formales son (elige un conjunto, de los oxígenos equivalentes solo se anota uno):

S= 0	S= -1	S= 2	S= 0	S= 0
O= 0	O= 1	O= 0	O= 2	O= 0
O= -1	O= 0	O= -1	O= -1	O= -2

(1.0 punto)

7.- Utilizando la teoría de orbitales moleculares y el siguiente orden de energía de los orbitales:

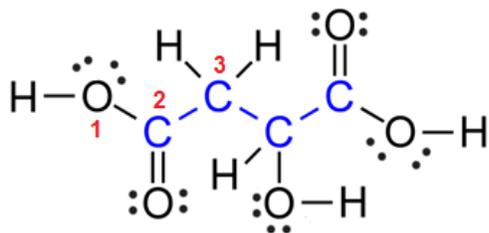
$$\sigma_{1s} < \sigma_{1s}^* < \sigma_{2s} < \sigma_{2s}^* < \pi_{2py} = \pi_{2pz} < \sigma_{2px} < \pi_{2py}^* = \pi_{2pz}^* < \sigma_{2px}^*$$

a) Calcula el orden de enlace para las especies **B<sub>2</sub>** y **B<sub>2</sub><sup>2+</sup>** e indica cuál de ellas tiene la mayor longitud de enlace.

b) De acuerdo a su configuración electrónica, predice cuál de las dos especies anteriores sería paramagnética.

(1.0 punto)

8.- La molécula cuya estructura de Lewis se muestra enseguida es del ácido málico:



Contesta lo siguiente:

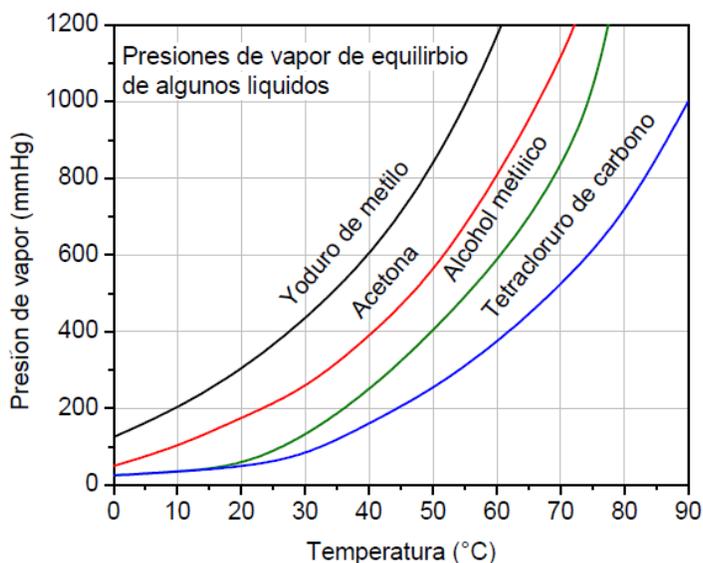
- a) En la molécula, la cantidad de enlaces sigma ( $\sigma$ ) es: \_\_\_\_\_ y la de enlaces pi ( $\pi$ ) es: \_\_\_\_\_
- b) Para el átomo de O marcado con el “1”, la geometría molecular es: \_\_\_\_\_ y su hibridación es: \_\_\_\_\_
- c) Para el átomo marcado como C<sup>2</sup>, la geometría molecular es: \_\_\_\_\_ y su hibridación es: \_\_\_\_\_
- d) En el átomo C<sup>3</sup>, la geometría molecular es: \_\_\_\_\_ y su hibridación es: \_\_\_\_\_ **(1.0 punto)**

9- El orden correcto de mayor a menor temperatura de ebullición de los compuestos: etanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ), agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y butano ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ) es:

- a) Metano > butano > etanol > agua  
 b) Butano > etanol > metano > agua  
 c) Agua > etanol > butano > metano  
 d) Agua > etanol > metano > butano

**(1.0 punto)**

10.- A continuación, se presentan las curvas de presión de vapor de algunas sustancias; contesta lo que se pide:



a) La sustancia con las menores fuerzas intermoleculares es:

b) De los cuatro líquidos, el de mayor punto de ebullición normal es:

c) La sustancia con la presión de vapor más baja a 30 °C es:

d) Las fórmulas de las sustancias son: **CH<sub>3</sub>I** (yoduro de metilo), **CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>** (acetona), **CH<sub>3</sub>OH** (alcohol metílico) y **CCl<sub>4</sub>** (tetracloruro de carbono). El líquido que presenta fuerzas intermoleculares de puente de hidrógeno es:

e) La sustancia con punto de ebullición normal de aproximadamente 56 °C es:

**(1.0 punto)**