



Examen Global Departamental Estructura de la Materia. Trimestre 23-I

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.

Problema 1. Señala si es falso (F) o verdadero (V) cada enunciado:

- a) En el vacío, la velocidad de una onda de radio es igual que la velocidad de un rayo X. ()
- b) El orbital con el juego de números cuánticos $(n, \ell, m_\ell) = (4, 2, -2)$ se encuentra en la subcapa 4f. ()
- c) Cuando se forma un catión, éste siempre es de mayor tamaño que el átomo de origen. ()
- d) El nitrógeno es un elemento paramagnético. ()

(1.0 punto)

Problema 2. La función trabajo (energía umbral o energía de amarre) de una superficie metálica es de 6.1543×10^{-20} J.

- a) ¿Cuál es la frecuencia mínima de luz necesaria para expulsar los electrones del metal?
- b) Calcula la energía cinética de los electrones expulsados cuando se usa una luz de longitud de onda $\lambda = 415$ nm.
- c) ¿Cuál es la velocidad con que salen los electrones del metal?

Justifica tus respuestas.

Datos: $h = 6.63 \times 10^{-34}$ (J s) $c = 3.00 \times 10^8$ m/s $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg (1.5 puntos)

Problema 3. Los siguientes conjuntos de números cuánticos (n, l, m_l, m_s) corresponden a diferentes electrones del mismo átomo polielectrónico. Ordénalos por energía decreciente siendo 1 el de mayor energía y 5 el de menor energía:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| a) (2, 1, -1, +1/2). | Respuestas: 1 () |
| b) (2, 0, 0, +1/2). | 2 () |
| c) (3, 1, 1, -1/2). | 3 () |
| d) (4, 3, 1, +1/2). | 4 () |
| e) (1, 0, 0, +1/2). | 5 () |

(1.0 punto)

Problema 4. Selecciona la respuesta correcta:

- a) Elemento con dos electrones desapareados: i) B ii) O iii) Be
b) Metaloide con cuatro electrones de valencia: i) Si ii) Al iii) Sb
c) Elemento con configuración electrónica externa $ns^2 np^5$: i) Kr ii) As iii) Cl
d) La subcapa imposible es: i) 7p ii) 6d iii) 3f
e) Metal de transición con menor cantidad de electrones en la subcapa d: i) Ni ii) Li iii) Sc

(1.0 punto)

Problema 5. Para el óxido de dinitrógeno se pueden proponer 3 estructuras: **i) N=N=O**, **ii) N-N≡O** y **iii) N≡N-O**. Utilízalas para calcular lo que se pide:

5.1) En la estructura **i)**, las cargas formales de los átomos **N=N=O** son:

- a) 1, 2, 0 b) -1, -2, 0 c) -1, 1, 0 d) 2, 1, 0 e) -2, -1, 0

5.2) En la estructura **ii)**, las cargas formales de los átomos **N-N≡O** son:

- a) -2, 1, 1 b) -1, -1, -1 c) 0, 1, 2 d) 2, 1, 0 e) -2, -1, 0

5.3) En la estructura **iii)**, las cargas formales de los átomos **N≡N-O** son:

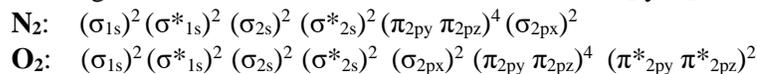
- a) 1, 0, 1 b) -1, -1, 0 c) 0, 1, 1 d) 0, 1, -1 e) 0, -1, 1

5.4) ¿Cuál es la estructura más probable?

- a) **i** b) **ii** c) **iii**

(1.5 puntos)

Problema 6. Las configuraciones electrónicas de las moléculas de **N₂** y **O₂** son:

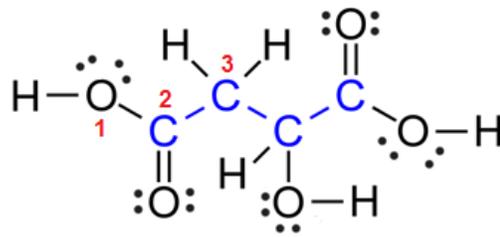


Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**):

- a) Las dos moléculas son paramagnéticas. ()
b) El orden de enlace de la molécula N₂ es menor que el de O₂ ()
c) La longitud de enlace en N₂ es menor que la de O₂ ()
d) La energía de enlace de N₂ es mayor que la de O₂ ()

(1.0 punto)

Problema 7- La molécula cuya estructura de Lewis se muestra enseguida es del ácido málico:



Responde lo siguiente:

a) En la molécula, la cantidad de enlaces sigma (σ) y la de enlaces pi (π) es: **(solo escoge el inciso correcto).**

- i) (σ) 14 y (π) 2 ii) (σ) 12 y (π) 2 iii) (σ) 10 y (π) 2 iv) (σ) 10 y (π) 4

Para el átomo central indicado:

b) **O (1):** ¿Cuál es la geometría molecular y su hibridación? **(solo escoge i, ii o iii).**

- i) Angular ii) Angular iii) Tetraédrica
 sp^3 sp^2 sp^3

c) **C (2):** ¿Cuál es la geometría molecular y su hibridación? **(solo escoge i, ii o iii).**

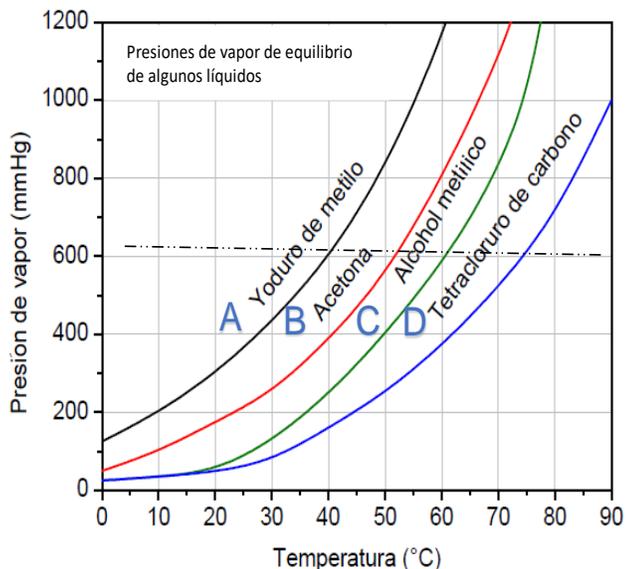
- i) Plana trigonal ii) Tetraédrica iii) Plana trigonal
 sp^3 sp^2 sp^2

d) **C (3):** ¿Cuál es la geometría molecular y su hibridación? **(solo escoge i, ii o iii).**

- i) Angular ii) Tetraédrica iii) Plana trigonal
 sp^3 sp^3 sp^2

(2.0 puntos)

Problema 8.- A continuación, se presentan las curvas de presión de vapor de algunas sustancias; contesta lo que se pide, anotando en el paréntesis la letra del compuesto que responde la pregunta:



PREGUNTA

RESP.

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) Si las fórmulas de las sustancias son: CH_3I (yoduro de metilo), CH_3COCH_3 (acetona), CH_3OH (alcohol metílico) y CCl_4 (tetracloruro de carbono). ¿El líquido que presenta fuerzas intermoleculares de puente de hidrógeno es?

()

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

()

(1.0 punto)