

## Examen Global de Estructura de la Materia. Trimestre 15-I

Nombre: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

### Instrucciones:

- No está permitido el uso del teléfono celular ni de reproductores de música o video.
- Sólo podrán abandonar el salón una vez que hayan entregado el examen.
- Si en alguna de las preguntas en la que se te pida justificar la respuesta, ésta no se incluye, se considerará incorrecta.

1.- Algunos elementos emiten luz de un color específico al arder. Históricamente los químicos emplearon “la prueba de la flama” para determinar si había elementos específicos en una muestra. Las longitudes de onda características de algunos elementos metálicos son:

Ag	328.1 nm	Fe	372.0 nm	Au	267.6 nm	K	404.7 nm	Ba	455.4 nm
Mg	285.2 nm	Ca	422.7 nm	Na	589.6 nm	Cu	324.8 nm	Ni	341.5 nm

- (a) Sin realizar cálculos, ¿cuál elemento emite la radiación de mayor energía? \_\_\_\_\_ ¿y cuál de menor energía? \_\_\_\_\_.
- (b) Una muestra de una sustancia desconocida arde emitiendo luz de frecuencia  $6.59 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$  ¿Cuál de los elementos arriba mencionados puede estar presente en la muestra? \_\_\_\_\_ ( 1.0 puntos )

2.- La función trabajo o energía de amarre de la superficie del metal A es el doble de la de B. Si ambas superficies se iluminan con radiación de una longitud de onda tal que la energía de los fotones es mayor que la función trabajo del metal A, ¿cuál de las dos superficies emitirá electrones con mayor energía cinética? \_\_\_\_\_ ( 1.0 puntos )

3.- Se tienen los átomos  $A_1$  y  $A_2$ . En su estado basal, los electrones de la última subcapa son  $A_1: 2p^4$  y  $A_2: 6s^2$ .

(a) Indique el grupo y el período de cada uno de ellos en la tabla periódica.

$A_1$ : \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.  $A_2$ : \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(b) ¿Cuál es el ion más estable que puede formar cada uno de estos átomos?

$A_1$ : \_\_\_\_\_.  $A_2$ : \_\_\_\_\_. ( 1.0 puntos )

4.- De los orbitales siguientes: **1s, 2s, 2p, 3s y 3d**, identifica aquellos que satisfacen las siguientes descripciones:

(a) Tiene  $l = 1$  y  $m_l = -1, 0, +1$ . \_\_\_\_\_

(b) Es el orbital más cercano al núcleo. \_\_\_\_\_

(c) Aloja a los electrones de valencia del átomo de berilio. \_\_\_\_\_

(d) Puede contener hasta cinco electrones con espín  $m_s = +1/2$ . \_\_\_\_\_ ( 1.0 puntos )

5.- Considere los compuestos NaCl y  $MgCl_2$ .

(a) ¿Cuál de los compuestos tiene la mayor energía de red? \_\_\_\_\_

**De los iones presentes en ambos compuestos:**

(b) ¿Cuál es el más pequeño? anótalo con su carga \_\_\_\_\_

(c) ¿Cuál es el ion más grande? anótalo con su carga \_\_\_\_\_

**De los átomos Na, Mg, Cl:**

(d) ¿Cuál tiene la mayor afinidad electrónica? \_\_\_\_\_

(e) ¿Cuál tiene la menor primera energía de ionización? \_\_\_\_\_ ( 1.0 puntos )

6.- Llena la tabla con la información solicitada para cada compuesto.

Compuesto	Estructura de Lewis	Geometría molecular	Hibridación del átomo central	Polaridad
$PCl_5$				
$SiBr_4$				
$NO_2^-$				

( 2.0 puntos )

7.- En la figura siguiente se muestran dos estructuras de Lewis para el SO<sub>2</sub>, (a) calcule las cargas formales de cada uno de los átomos en las dos estructuras.

	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} = \ddot{\text{S}} = \ddot{\text{O}} \quad \ddot{\text{O}} = \ddot{\text{S}} - \ddot{\text{O}} \\ \text{I} \qquad \qquad \qquad \text{II} \end{array}$			
<b>Cargas formales</b>	<b>O</b>		<b>O</b>	
	<b>S</b>		<b>S</b>	
	<b>O</b>		<b>O</b>	

(b) Con base en tus cálculos del inciso anterior, determine cuál es la más favorable \_\_\_\_\_.

(c) Si alguna de ellas tiene estructuras resonantes, escríbalas.

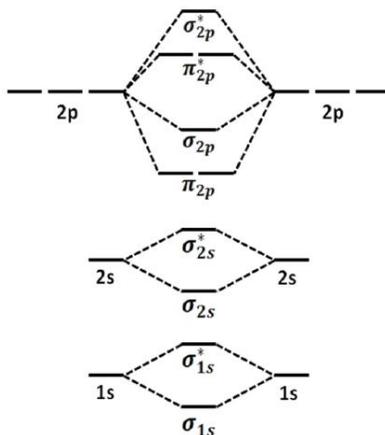
( 1.0 puntos )

8.- Para las especies: C<sub>2</sub><sup>-2</sup>, C<sub>2</sub><sup>+2</sup>, C<sub>2</sub>, diga:

(a) ¿Cuál forma el enlace más corto? \_\_\_\_\_.

(b) ¿Cuál es paramagnética? \_\_\_\_\_.

Considere que los orbitales moleculares para cada una de las especies C<sub>2</sub><sup>-2</sup>, C<sub>2</sub><sup>+2</sup> y C<sub>2</sub> tienen el orden energético que se muestra a continuación.



( 1.0 puntos )

9.- (a) En la tabla siguiente relacione las sustancias de la columna izquierda con el tipo de interacciones intermoleculares presentes, escribiendo en el paréntesis la letra que le corresponda.

Sustancia	( )	Interacciones intermoleculares
H <sub>2</sub> O	( )	A: Fuerzas de dispersión (London)
SO <sub>2</sub>	( )	B: Interacciones ion-ion
CH <sub>4</sub>	( )	C: Puentes de hidrógeno y fuerzas de dispersión
NaCl	( )	D: Interacciones dipolo-dipolo y fuerzas de dispersión

(b) Ordene las sustancias anteriores en orden de **mayor a menor** de punto de ebullición.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ .

( 1.0 puntos )

**Constantes:**

c = 3.00×10<sup>8</sup> m/s