

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA - AZCAPOTZALCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
EXAMEN DE RECUPERACIÓN DE ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACE QUÍMICO

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Matricula: \_\_\_\_\_

Trimestre: 22-O

Grupo: I01

Fecha: 26 de enero de 2023

Hora: 10:00 a 13:00 horas

**Instrucciones:** Contestar en orden y con letra legible. Escribir el resultado en los espacios entre las preguntas. **No se permite el uso de la tabla periódica.**

**1** (0.5 puntos). Representa la especie química con una X para el símbolo, número atómico y número de masa, que cumple con las siguientes características: el número de neutrones es igual al número de protones más 10, la carga y número de electrones es igual a -2 y 36, respectivamente.

**2** (0.5 puntos). Calcular el porcentaje de abundancia de los isótopos  $^{28}\text{Si}$  y  $^{29}\text{Si}$ . Considere que la masa atómica relativa promedio del silicio (Si) es de 28.086 uma.

| Isótopo          | % de abundancia | Masa atómica (uma) |
|------------------|-----------------|--------------------|
| $^{28}\text{Si}$ | A =             | 27.67              |
| $^{29}\text{Si}$ | B =             | 28.58              |
| $^{30}\text{Si}$ | 4.04            | 29.78              |

**3** (0.5 puntos). Se dispone de 25 g de nitrato de cobre tri hidratado  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , determinar:

a) el número de moles de nitrato en esa cantidad

b) el número de moléculas

c) el número de átomos de Cu, de N, de O y de H

Masas molares: Cu 63.55 g; N 14 g; O 16 g; H 1 g.

**4** (0.5 puntos). Escriba o complete, según sea el caso, las siguientes reacciones nucleares:

a) El radón-222 ( $_{86}\text{Rn}$ ) es producto de una desintegración  $\alpha$

b)  $^{252}_{98}\text{Cf} + ^{10}_5\text{B} \rightarrow 3^1_0\text{n} + \underline{\hspace{2cm}}$

**5** (0.5 puntos). Considere la transición de  $n=3$  a  $n=2$  del electrón en el átomo de hidrógeno. a) Indique si se trata de un espectro de absorción o de emisión. b) Calcule la longitud de onda asociada a la transición.

Datos:  $R_H = 2.18 \times 10^{-18} \text{J}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ ;  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ .

**6** (0.5 puntos). Determine los cuatro números cuánticos ( $n$ ,  $l$ ,  $m$ ,  $s$ ) para el electrón que se indica para cada caso.

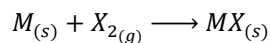
| Elemento           | Electrón | Números cuánticos |
|--------------------|----------|-------------------|
| ${}_{33}\text{As}$ | 28       |                   |
| ${}_{12}\text{Mg}$ | 7        |                   |

**7** (0.5 puntos). Dibuje los modelos electrónicos de Lewis de los siguientes compuestos iónicos.

Datos:  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}_{9}\text{F}$ ,  ${}_{13}\text{Al}$ ,  ${}_{8}\text{O}$ .

| NaCl | CaF <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|------|------------------|--------------------------------|
|      |                  |                                |

**8** (1.0 puntos). Desarrolle el ciclo Born-Haber para la formación de un compuesto iónico a partir de un metal del grupo 1 (M) y un no metal del grupo 17 (X<sub>2</sub>) en estado gaseoso. La ecuación general es la siguiente:



**9** (0.5 puntos) Dibuje los modelos electrónicos de Lewis e indique si la especie química cumple la regla del octeto, en caso de no hacerlo indique el tipo de excepción.

|                              |                |                 |                             |
|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| PH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | O <sub>3</sub> | SF <sub>6</sub> | I <sub>3</sub> <sup>-</sup> |
|                              |                |                 |                             |

**10** (0.5 puntos). Desarrolle las estructuras de Lewis e indique la hibridación del átomo central para cada caso:

|                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| BF <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> | NH <sub>3</sub> | SF <sub>4</sub> |
|                 |                 |                 |                 |

**11** (0.5 puntos) Desarrolle las estructuras de resonancia, para la molécula  $\text{FNO}_2$ . Calcule las cargas formales. **El átomo de N es el átomo central.**

**12** (0.5 puntos). Desarrolle la Estructura de Lewis e indique la geometría que presenta la molécula para cada caso.

| $\text{ClF}_3$ | $\text{BrF}_5$ | $\text{XeF}_4$ | $\text{SO}_2$ |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
|                |                |                |               |

**13** (0.5 puntos). Desarrolle las estructuras de Lewis y señale si la molécula **es polar o no polar** para cada caso.

|               |               |                                                                                       |                                                                          |
|---------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| $\text{BF}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{SBr}_2\text{Cl}_2$<br>(S es el átomo central, todos los demás son periféricos) | $\text{PFCl}_2$ (P es el átomo central, todos los demás son periféricos) |
|               |               |                                                                                       |                                                                          |

**14** (0.5 puntos). Indique las fuerzas intermoleculares presentes en cada sustancia.

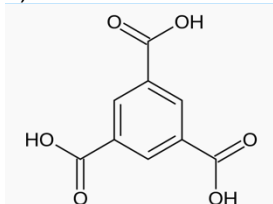
| Sustancia                              | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ | $\text{HF}$ | $\text{CH}_4$ |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|
| Tipo de fuerza intermolecular presente |                                   |             |               |

**15** (0.5 puntos). Calcule la **molaridad** y la **molalidad** de una solución que contiene 2.28 g de ácido trimésico ( $C_9O_6H_6$ ) (Figura 1) en 125 mL de ciclohexano ( $C_6H_{12}$ ).

Datos: densidad del ácido trimésico 1.654 g/mL, densidad del ciclohexano: 0.779 g/mL.

Masas molares: C 12 g; O 16 g; H 1 g.

a)



b)

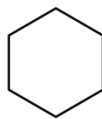
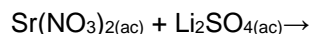
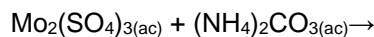


Figura 1. Estructura molecular del a) ácido trimésico y b) ciclohexano.

**16** (0.5 puntos). Escriba la reacción balanceada para la precipitación de una solución de:



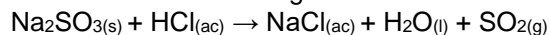
**17** (0.5 puntos). Determine el pH de una solución que se obtiene al diluir 125 mL de NaOH 0.666 M con agua hasta 15 L

**18** (0.5 puntos). Se tienen 25 ml de solución de HCl con un pH = 2. ¿Cuántos mililitros de solución 0.025 M de NaOH de requieren para neutralizar el ácido?

**19** (0.5 puntos). Complete la siguiente tabla con la **base o el ácido** de Brönsted para cada especie. En caso de que la especie sea anfótera escribir las dos reacciones posibles.

|                |   |        |               |
|----------------|---|--------|---------------|
| a) $CO_3^{2-}$ | + | $H_2O$ | $\rightarrow$ |
| b) $HPO_4^-$   | + | $H_2O$ | $\rightarrow$ |
| c) $HS^-$      | + | $H_2O$ | $\rightarrow$ |
| d) $HIO_3$     | + | $H_2O$ | $\rightarrow$ |

**20** (2 puntos). La reacción entre el sulfito de sodio y el ácido clorhídrico se puede representar mediante la ecuación siguiente:



a) La reacción tiene lugar a partir de 4 g de  $Na_2SO_{3(s)}$  y 3 g de  $HCl_{(ac)}$  ¿Quién es el reactivo limitante?

b) ¿Cuántos gramos de NaCl se producen?

c) Indique la masa, en g, en exceso

d) Calcule el porcentaje de rendimiento de la reacción si se generaron 2 gramos de  $SO_2$

e) Se busca transformar el reactivo en exceso, ¿qué cantidad del reactivo limitante se tendría que adicionar a la reacción?

Datos, masas molares: S 32 g, Cl 35.45 g, H 1 g, Na 23 g, O 16 g.