

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ corresponde a un ión X^{2+} . Explica razonadamente:

- Cuál es el número atómico del elemento X y de qué elemento se trata.
- A qué período pertenece.
- El tipo de enlace que formaría el elemento X con un elemento A cuya configuración electrónica fuera $1s^2 2s^2 2p^5$.
- La fórmula de un compuesto formado por X y A.

CUESTIÓN 2.- Explica razonadamente si se puede guardar una disolución de nitrato de cobre (II) en un recipiente de aluminio metálico. ¿Y una disolución de hierro (II) en un recipiente de aluminio metálico?

DATOS: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$.

CUESTIÓN 3.- En cada uno de los siguientes apartados coloca razonadamente las sustancias dadas en orden creciente de la propiedad que se indica:

- Energía de red de CaO, SrO, MgO.
- Punto de fusión de LiCl, LiI, LiBr.
- Ángulo de enlace de OF_2 y BF_3 .

PROBLEMA 1.- Se mezclan 3 L de oxígeno gas (O_2), medidos a 87°C y 3 atm, con 7,30 g de Mg metálico y se dejan reaccionar para formar óxido de magnesio (MgO). Suponiendo que la reacción es completa, calcula:

- Qué reactivo está en exceso.
- Los moles de este reactivo que queda sin reaccionar.
- La masa de óxido de magnesio que se forma.

DATOS: $A_r(\text{Mg}) = 24,3 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) Está en exceso el O_2 ; b) No reaccionan 0,153 moles O_2 ; c) 12,11 g MgO.

PROBLEMA 2.- Calcula el pH de la disolución que resulta cuando se añaden 0,8 L de ácido acético 0,25 M a 0,2 L de NaOH 1 M.

DATOS: $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: pH = 9,02.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- En el siguiente equilibrio: $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$, ΔH es negativo. Considerando los gases ideales, razona hacia donde se desplaza el equilibrio y qué le sucede a la constante de equilibrio en los siguientes casos:

- Si aumenta el volumen del recipiente a temperatura constante.
- Si disminuye la temperatura.

CUESTIÓN 2.- a) Escribe las estructuras de Lewis para las moléculas SiCl_4 y PCl_3 .

b) Describe la geometría de estas moléculas. c) Explica si son polares o no.

CUESTIÓN 3.- Razona sobre la veracidad de cada una de las siguientes afirmaciones:

- Cuando se mezclan volúmenes iguales de disoluciones de ácido acético y de hidróxido de sodio, de la misma concentración, el pH de la disolución resultante está entre 1 y 7.
- Según la teoría de Brønsted el agua es la base conjugada de sí misma.
- Una disolución acuosa de cloruro de sodio tiene un pH de 7.

PROBLEMA 1.- El cloro es un gas muy utilizado en la industria química, por ejemplo, como blanqueador de papel o para obtener artículos de limpieza. Se puede obtener según la reacción:



Se quiere obtener 42,6 g de cloro y se dispone de ácido clorhídrico 5 M y de óxido de manganeso (IV).

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón.
- Calcula el volumen de la disolución de ácido clorhídrico y la masa mínima de óxido de manganeso (IV) que se necesitan para obtener los 42,6 g de cloro.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Mn}) = 55 \text{ u}$.

Resultado: b) V = 480 mL; masa = 52,2 g.

PROBLEMA 2.- En un reactor de 2,5 L se introducen 72 g de SO_3 . Cuando se alcanza el equilibrio SO_3 (g) \rightleftharpoons SO_2 (g) + $\frac{1}{2}$ O_2 (g), a 200 ° C, se observa que la presión total en el interior del recipiente es 18 atm. Calcula K_c y K_p para el equilibrio anterior.

DATO: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: $K_c = 0,44 \text{ M}^{1/2}$; $K_p = 2,74 \text{ atm}^{1/2}$.