

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Un átomo X, en estado excitado, presenta la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$.

- Identifica el elemento X indicando también en qué grupo y período de la tabla periódica se encuentra.
- Indica los cuatro números cuánticos de cada uno de los electrones desapareados de X en su estado fundamental.

CUESTIÓN 2.- Se tienen dos disoluciones acuosas de la misma concentración, una de ácido acético ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) y otra de ácido salicílico ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-3}$). Contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Cuál de los dos ácidos es más débil.
- Cuál de los dos tiene mayor grado de disociación.
- Cuál de las dos disoluciones tiene menor pH.

CUESTIÓN 3.- Considera el equilibrio: $2 \text{NOCl (g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO (g)} + \text{Cl}_2 \text{(g)}$. Explica razonadamente cómo variará el número de moles de NO en el recipiente si:

- Se añade Cl_2 .
- Se aumenta el volumen del recipiente.
- Si la reacción anterior es endotérmica, ¿cómo variará la constante de equilibrio al disminuir la temperatura?

PROBLEMA 1.- En la valoración de 25 mL de una disolución de oxalato de sodio, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, se han gastado 15 mL de permanganato de potasio, KMnO_4 , 0,12 M.

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón sabiendo que el permanganato se reduce a Mn^{2+} y el oxalato se oxida a CO_2 .
- Calcula la molaridad de la disolución de oxalato. **Resultado: b) $[\text{KMnO}_4] = 0,18 \text{ M}$.**

PROBLEMA 2.- Para preparar 0,5 L de disolución de ácido acético 1,2 M se dispone de un ácido acético comercial del 96 % de riqueza en masa y densidad $1,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

- El volumen de ácido acético comercial que se necesita tomar.
- El pH de la disolución obtenida.
- El grado de disociación del ácido acético en la disolución preparada.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) 35,4 mL; b) pH = 2,33; c) $\alpha = 0,387 \%$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Haciendo uso de la hibridación de orbitales describe los enlaces y estructura de las moléculas de metano y eteno.

CUESTIÓN 2.- Razona sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- No basta que una reacción química sea exotérmica para que sea espontánea.
- La variación de entropía de una reacción espontánea puede ser negativa.
- Muchas reacciones endotérmicas transcurren espontáneamente a bajas temperaturas.

CUESTIÓN 3.- a) Explica el concepto de hidrólisis y señala el papel que desempeña el agua en dicho proceso.

b) Escribe y explica razonadamente las reacciones que se producen al disolver en agua las siguientes sales: NaNO_3 , CH_3COOK , NH_4Cl .

PROBLEMA 1.- A la presión total de 100 atm y a una cierta temperatura, el trióxido de azufre está disociado en un 40 % según la reacción: $\text{SO}_3 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_2 \text{(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \text{(g)}$. Calcula:

- Las fracciones molares de los gases en el equilibrio.
- La constante de equilibrio K_p a la temperatura de la experiencia.

DATO: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\chi_{\text{SO}_3} = 0,5$; $\chi_{\text{SO}_2} = 0,33$; $\chi_{\text{O}_2} = 0,17$; b) $K_c = 2,72 \text{ atm}^{1/2}$.

PROBLEMA 2.- Se dispone de 20 mL de una disolución de cloruro de cromo (III) que es 0,5 M.

a) ¿Cuántos gramos de cloruro de cromo (III) contiene?

Si a la disolución anterior se le añade agua destilada hasta un volumen de 1 L:

b) Calcula la nueva concentración.

c) ¿Qué masa de cloruro de cromo (III) contiene la disolución diluida.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Cr}) = 52 \text{ u}$.

Resultado: a) 1,59 g CrCl_3 ; b) $[\text{CrCl}_3] = 0,01 \text{ M}$; c) 1,59 g CrCl_3 .