

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos A ($Z = 17$), B ($Z = 19$) y C ($Z = 20$).

- Escribe sus configuraciones electrónicas.
- Ordena esos elementos, justificando brevemente la respuesta, por orden creciente del tamaño de sus átomos.
- Indica, justificando brevemente la respuesta, cuál será el ión más estable para cada uno de esos elementos.

CUESTIÓN 2.- Para el equilibrio $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$, indica, justificando brevemente la

respuesta, el efecto de:

- Añadir un catalizador;
- Aumentar la presión manteniendo constante las demás variables;
- Añadir oxígeno;
- Eliminar agua.

CUESTIÓN 3.- A partir de los siguientes potenciales de reducción estándar: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{ V}$; $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40\text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{ V}$, indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Con un electrodo de Zn^{2+}/Zn y otro de Cd^{2+}/Cd no se puede construir una pila, ya que ambos tienen potenciales de reducción estándar negativos y hace falta que uno sea positivo.
- Si en una disolución que contiene iones Cu^{2+} se introduce una lámina de cinc, sobre ella se depositará cobre metálico.
- Si a una disolución que iones Cd^{2+} se añaden iones Cu^{2+} , se depositará cobre metálico.

PROBLEMA 1.- Determina los gramos de hierro que se obtienen de la reacción de 175 g de Fe_3O_4 y 105,6 g de CO a través de la reacción $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.

DATOS: $M(\text{Fe}) = 55,8\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: 126,6 g Fe.

PROBLEMA 2.- Se añaden 1,08 g de HClO_2 a 427 mL de una disolución de NaClO_2 0,015 M. Admitiendo que el volumen de la disolución no varía, calcula las concentraciones finales de todas las especies presentes sabiendo que la constante de ionización del ácido HClO_2 es $K_a = 1,1 \cdot 10^{-2}$.

DATOS: $M(\text{H}) = 1\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Na}) = 23\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: $[\text{HClO}_2] = 0,026\text{ M}$; $[\text{ClO}_2^-] = 0,026\text{ M}$; $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,011\text{ M}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Indica justificando brevemente la respuesta, si es válida la siguiente combinación de números cuánticos: (3, 0, -1, +1/2).

b) Determina cuántos electrones caben en cada orbital con $n = 3$.

c) Indica los números cuánticos (n , l , m , s) de todos los electrones que pueden encontrarse en un orbital 5p.

CUESTIÓN 2.- Dada la reacción de oxidación-reducción $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$.

- Indica los estados de oxidación de todos los elementos en cada una de las especies químicas de la reacción.
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción en medio ácido.
- Escribe la reacción global ajustada.
- Identifica, justificando brevemente la respuesta, el agente oxidante y el reductor.

CUESTIÓN 3.- La constante de acidez del ácido acético, CH_3COOH , vale $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Indica, justificando brevemente la respuesta y suponiendo que el volumen no se modifica, cómo afectará al pH de una disolución de ácido acético la adición de:

- Ácido clorhídrico.
- Acetato de sodio.
- Cloruro de sodio.

PROBLEMA 1.-Para el proceso $\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$, la constante de equilibrio a 760 K vale $K_c = 33,3$. Si se inyectan simultáneamente 1,50 g de PCl_5 y 15 g de PCl_3 en un recipiente de 36,3 mL, calcula las concentraciones de todas las sustancias en el equilibrio a esa temperatura.

DATOS: $M(\text{P}) = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: $[\text{PCl}_5] = 0,019 \text{ M}$; $[\text{PCl}_3] = 3,21 \text{ M}$; $[\text{Cl}_2] = 0,179 \text{ M}$.

PROBLEMA 2.-Determina la entalpía de reacción para el proceso: $\text{C}_3\text{H}_4 (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$ a partir de los siguientes datos:

- Entalpía estándar de combustión del $\text{C}_3\text{H}_4 (\text{g}) = -1937 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Entalpía estándar de combustión del $\text{C}_3\text{H}_8 (\text{g}) = -2219 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Entalpía estándar de formación del $\text{H}_2\text{O} (\text{l}) = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: $\Delta H^\circ = -290 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.