

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

- El ión Ba^{2+} tiene configuración de gas noble.
- El radio del ión I^- es mayor que el del átomo de I.
- La molécula CO_2 tiene geometría lineal.
- La molécula CCl_4 es apolar.

CUESTIÓN 2.- Utilizando los valores de los potenciales de reducción estándar: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$, indica, justificando la respuesta, cuál o cuáles de las siguientes reacciones se producirá de forma espontánea:

- $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cu}^{2+}$;
- $\text{Fe} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$;
- $\text{Fe}^{2+} + \text{Cd} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cd}^{2+}$.

CUESTIÓN 3.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Para la reacción $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, un aumento de la presión, manteniendo constante las demás variables, desplaza el equilibrio hacia la derecha.
- Para una reacción K_p nunca puede ser más pequeña que K_c .
- Si en una reacción para la que la constante de equilibrio vale K_c , se multiplican los coeficientes estequiométricos del ajuste por 2, la constante de equilibrio también queda multiplicada por 2.

PROBLEMA 1.- Determina el volumen de oxígeno, recogido a 25°C y 1 atm de presión, obtenido a partir de 14,2 g de KClO_3 a través de la reacción: $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$.

DATOS: $M(\text{K}) = 39,1 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: $V = 3,91 \text{ L}$.

PROBLEMA 2.- Calcula el pH y el grado de hidrólisis de una disolución acuosa de acetato de sodio, CH_3COONa , 0,01 M, sabiendo que la constante de ionización del acético es $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: $\alpha = 2,36 \cdot 10^{-4} = 2,36 \cdot 10^{-2} \%$; $\text{pH} = 8,37$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica, justificando brevemente la respuesta, qué relación existe entre las especies químicas de cada una de las siguientes parejas:

- ^{108}Rh y ^{108}Ag ;
- ^{76}Kr y ^{75}Kr ;
- $^{54}\text{Co}^{2+}$ y $^{54}\text{Co}^{3+}$;
- $^{19}\text{F}^-$ y $^{21}\text{Na}^+$.

CUESTIÓN 2.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

- La masa molar de una sustancia en estado líquido siempre es mayor que en estado gas.
- La densidad de un gas disminuye al aumentar la temperatura a presión constante.
- Los sólidos covalentes están constituidos por moléculas unidas entre sí.

CUESTIÓN 3.- Los potenciales de reducción estándar de los electrodos Fe^{2+}/Fe y Ag^+/Ag son, respectivamente, $-0,44 \text{ V}$ y $0,80 \text{ V}$. Indica, justificando brevemente la respuesta:

- ¿Cuál es el potencial estándar de la pila formada con estos electrodos?
- ¿Qué reacciones se producen en los electrodos de esta pila?
- Identifica el ánodo y el cátodo de la pila.

Resultado: a) $E^\circ_{\text{pila}} = 1,24 \text{ V}$.

PROBLEMA 1.- Por calentamiento de una muestra de 2,0 g de magnesio en presencia de nitrógeno puro en exceso se obtienen 2,77 g de un compuesto que sólo contiene magnesio y nitrógeno. Determina la fórmula empírica de este compuesto.

DATOS: $M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: Mg_2N_3 .

PROBLEMA 2.-Para el proceso $I_2(g) \rightleftharpoons 2 I(g)$ la constante de equilibrio a 1000 K vale $K_c = 3,76 \cdot 10^{-5}$. Si se inyecta 1,0 mol de I_2 en un recipiente de 2 L que ya contenía $5 \cdot 10^{-3}$ moles de I, calcula las concentraciones de I_2 e I en el equilibrio a esa temperatura.

Resultado: $[I_2] = 0,499 \text{ M}$; $[I] = 0,00434 \text{ M}$.