

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Para los elementos A ($Z = 6$), B ($Z = 10$), C ($Z = 16$), D ($Z = 20$) y E ($Z = 26$), conteste razonadamente:

- ¿Cuál de ellos presenta electrones desapareados?
- De los elementos B, C y D, ¿cuál da lugar a un ion estable con menor radio?
- ¿Es la energía de ionización de C mayor que la de D?
- El elemento A, al unirse con hidrógeno ¿forma un compuesto binario que presenta enlace de hidrógeno?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B2.- Se tienen disoluciones de las siguientes sustancias HNO_3 , HNO_2 , CH_3NH_2 y NaNO_3 , en distintas concentraciones. Conteste razonadamente:

- ¿Cuál o cuáles pueden tener $\text{pOH} = 5$?
- ¿Cuál o cuáles pueden presentar una concentración de $\text{H}_3\text{O}^+ 10^{-4} \text{ M}$?
- ¿Con cuál de ellas se puede mezclar la disolución de CH_3NH_2 para que la disolución resultante sea siempre básica, independientemente de la proporción en la que se mezclen?
- ¿Pueden prepararse disoluciones independientes de HNO_3 y HNO_2 que tengan el mismo pH?

Datos. $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \times 10^{-4}$; $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 3,7 \times 10^{-4}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Considere la reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ e indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, justificando su respuesta:

- Un aumento de la temperatura siempre aumenta la velocidad de la reacción porque se reduce la energía de activación.
- Un aumento de la concentración de A siempre aumenta la velocidad de la reacción.
- Las unidades de la velocidad de la reacción dependen del orden total de la misma.
- El orden total de reacción puede ser distinto de dos.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4.- Se hacen reaccionar KClO_3 , CrCl_3 y KOH , produciéndose K_2CrO_4 , KCl y H_2O .

- Formule las semirreacciones que tienen lugar, especificando cuál es el agente oxidante y cuál el reductor y ajuste la reacción iónica.
- Ajuste la reacción molecular.
- Ajuste la semirreacción $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ en medio ácido y justifique si una disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en medio ácido es capaz de oxidar un anillo de oro.

Datos. $E^\circ(\text{V})$: $\text{Au}^{3+}/\text{Au} = 1,50$; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+} = 1,33$.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

Pregunta B5.- En un reactor de 5 L se introducen 0,2 mol de HI y se calientan hasta 720 K, estableciéndose el equilibrio: $2 \text{HI(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, con $K_c = 0,02$. La reacción directa es exotérmica.

- Calcule las concentraciones de todos los gases en el equilibrio.
- Calcule las presiones parciales de todos los gases en el equilibrio y el valor de K_p a 720 K.
- ¿Cómo se modificaría el equilibrio al disminuir la temperatura? ¿Y si se duplicara el volumen del reactor?

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

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).