

## 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  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  y  $\text{NaNO}_3$ , 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  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  para que la disolución resultante sea siempre básica, independientemente de la proporción en la que se mezclen?
- ¿Pueden prepararse disoluciones independientes de  $\text{HNO}_3$  y  $\text{HNO}_2$  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  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{CrCl}_3$  y  $\text{KOH}$ , produciéndose  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{KCl}$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- 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:  $2 \text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ , 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).