

## OPCIÓN A

**PROBLEMA 1.-** El yodato de potasio reacciona con cloro molecular e hidróxido de potasio, obteniéndose peryodato de potasio, cloruro de potasio y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión-electrón.
- Calcula los gramos de peryodato de potasio que se pueden obtener a partir de 5 L de disolución de hidróxido de potasio 2 M.

DATOS:  $A_r(\text{I}) = 127 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado: b) 1150 g  $\text{KIO}_4$ .**

**PROBLEMA 2.-** La adición de 0,04 moles de una base débil, BOH, a un determinado volumen de agua permite la obtención de 0,5 L de una disolución con un pH de 11,08. Calcula:

- La concentración inicial de la base en esta disolución.
- La concentración de iones  $\text{OH}^-$  de la misma.
- La constante de basicidad de la base BOH.

**Resultado: a)  $[\text{BOH}] = 0,08 \text{ M}$ ; b)  $[\text{OH}^-] = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ ; c)  $K_a = 1,83 \cdot 10^{-5}$ .**

**CUESTIÓN 1.-** Indica por qué son falsos los siguientes enunciados:

- Para los átomos de Ca, Mg Y Sr, el orden de la primera energía de ionización es el siguiente:  $\text{Sr} > \text{Ca} > \text{Mg}$ .
- La segunda y tercera energía de ionización del Mg son similares.

**CUESTIÓN 2.-** Las especies  $^{60}\text{Co}_{27}$ ,  $^{59}\text{Fe}_{26}$  y  $^{62}\text{Cu}_{29}$ , tienen:

- Igual número de electrones.
- Igual número de protones más neutrones.
- El mismo número de neutrones.

Decide razonadamente cuál es la respuesta correcta.

**CUESTIÓN 3.-** Sea una pila constituida por un electrodo de plata sumergido en una disolución de nitrato de plata y un electrodo de cadmio sumergido en una disolución de nitrato de cadmio. Escribe la reacción química que se produce en esta pila y calcula su fuerza electromotriz estándar.

DATOS:  $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ .

**Resultado:  $E^\circ_{\text{pila}} = 1,20 \text{ V}$ .**

## OPCIÓN B

**PROBLEMA 1.-** Cuando se calienta a  $250^\circ \text{C}$  el pentacloruro de fósforo, se descompone según el equilibrio:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ . En un matraz de 5 L, a esa temperatura y presión de 9 atm, se establece el equilibrio con la siguiente composición: 0,18 moles de  $\text{PCl}_5(\text{g})$ , 0,05 moles de  $\text{PCl}_3(\text{g})$  y 0,82 moles de  $\text{Cl}_2(\text{g})$ . Calcula:

- La presión parcial de cada gas en el equilibrio.
- El valor de las constantes de equilibrio  $K_p$  y  $K_c$  a  $250^\circ \text{C}$  para esa reacción.

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

**Resultado:  $P(\text{PCl}_5) = 1,54 \text{ atm}$ ;  $P(\text{PCl}_3) = 0,43 \text{ atm}$ ;  $P(\text{Cl}_2) = 7,03 \text{ atm}$ ; b)  $K_p = 1,96 \text{ atm}$ ;  $K_c = 0,0457 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$ .**

**PROBLEMA 2.-** La combustión del ácido fórmico, HCOOH, produce dióxido de carbono y agua. Las entalpías de formación estándar del dióxido de carbono y del agua líquida son  $-405$  y  $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , respectivamente, y la entalpía de formación estándar del ácido fórmico es  $-415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

- Escribe las ecuaciones de formación ajustadas para el dióxido de carbono, el agua y el ácido fórmico, a partir de sus elementos.
- Calcula la entalpía de combustión estándar del ácido fórmico, considerando que el agua queda en estado líquido.

**Resultado: b)  $\Delta H^\circ_c = -276 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**

**CUESTIÓN 1.-** Dadas las siguientes configuraciones electrónicas en estado fundamental para los elementos A, B y C: A:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ; B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ; C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ .

Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué tipo de sólido formarán el elemento B cuando se combine con oxígeno y cuál será la fórmula de este compuesto? Indica una propiedad para este óxido.
- Señala, si lo hay, algún elemento de transición. En caso afirmativo, ¿cómo sería su conductividad eléctrica?

**CUESTIÓN 2.-** Los nombres de los siguientes compuestos orgánicos son erróneos:

- 1-butanona;
- 2-etil-1-propanol.

Formúlalos e indica su nombre correcto.

**CUESTIÓN 3.-** El siguiente enunciado es falso; reescríbelo correctamente: “Una disolución acuosa de acetato de sodio es menos ácida y tiene un pH más bajo que una disolución de ácido clorhídrico de la misma concentración”. Justifica la respuesta.