

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** a) Indica la configuración electrónica de los átomos de los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 13, 17 y 20, respectivamente.

b) Escribe la configuración electrónica del ión más estable de cada uno de ellos.

c) Ordena estos iones por orden creciente de sus radios, explicando su ordenación.

**CUESTIÓN 2.-** Explica mediante las correspondientes reacciones qué sucede cuando en una disolución de sulfato de hierro (II) se introduce una lámina de:

a) Plata. b) Cinc. c) Hierro.

DATOS:  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ .

**CUESTIÓN 3.-** a) Se tiene un ácido fuerte HX en disolución acuosa. ¿Qué le sucederá al pH de la disolución al añadir agua o al añadir  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ .

b) Dadas las especies  $\text{NH}_3$ ,  $\text{OH}^-$  y  $\text{HCl}$ , escribe las reacciones que justifiquen el carácter ácido o básico de las mismas según la teoría de Brønsted-Lowry. En cada reacción indica el par ácido/base conjugado.

**PROBLEMA 1.-** Para el equilibrio:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , la constante  $K_p$  vale 1,05, a 250 °C. Sabiendo que el volumen del recipiente son 2 L y que en el equilibrio los moles de  $\text{PCl}_5$  y de  $\text{PCl}_3$  son 0,042 y 0,023 respectivamente, calcula la presión parcial del cloro en el equilibrio.

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

**Resultado:  $P_{\text{Cl}_2} = 0,49 \text{ atm}$ .**

**PROBLEMA 2.-** Un compuesto orgánico contiene solamente C, H y O. Cuando se queman 8 g del compuesto se obtiene 15,6 g de  $\text{CO}_2$  y 8 g de  $\text{H}_2\text{O}$  en el análisis de los productos de la combustión. Su masa molecular es 90. Calcula:

- Su fórmula empírica.
- Su fórmula molecular.

**Resultado: a)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ; b)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$ .**

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Para las moléculas  $\text{BCl}_3$  y  $\text{NH}_3$ , indica:

- El número de pares de electrones sin compartir de cada átomo central.
- La hibridación del átomo central.
- Justifica la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.

**CUESTIÓN 2.-** A 300 °C, la reacción de deshidrogenación del 2-propanol para dar propanona según la ecuación:  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  es una reacción endotérmica. Explica razonadamente qué le ocurrirá a la constante de equilibrio:

- Al aumentar la temperatura.
- Si se utiliza un catalizador.
- Si se aumenta la presión total manteniendo constante la temperatura.

**CUESTIÓN 3.-** Para cada una de las reacciones siguientes, indica razonadamente si se trata de reacciones de oxidación-reducción. Identifica, en su caso, el agente oxidante y el reductor.

- $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ ;
- $2 \text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{Br}_2$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**PROBLEMA 1.-** El pH de una disolución de ácido nítrico es 1,50. Si a 25 mL de esta disolución se añaden 10 mL de una disolución de la base fuerte  $\text{KOH}$  0,04 M, calcula:

- El número de moles de ácido nítrico que queda sin neutralizar.
- Los gramos de base que se necesitarían para neutralizar el ácido de la disolución anterior.

DATOS:  $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ . **Resultado: a)  $3,9 \cdot 10^{-4}$  moles; b) 0,0442 g.**

**PROBLEMA 2.-** El amoníaco, gas, se puede obtener calentando juntos cloruro de amonio e hidróxido de calcio sólidos. En la reacción se forman también cloruro de calcio y agua. Si se calienta una mezcla formada por 26,75 g de cloruro de amonio y 14,8 g de hidróxido de calcio, calcula:

- a) Cuántos litros de amoníaco, medidos a 0 ° C y 1 atm, se formarán.
- b) Qué reactivo queda en exceso y en qué cantidad.

DATOS:  $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a) 8,95 L NH<sub>3</sub>; b) Queda en exceso 5,35 g de NH<sub>4</sub>Cl.**