

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Explica razonadamente las siguientes cuestiones:

- Se sabe que la reacción:  $A(s) \rightarrow B(s) + C(g)$ , es espontánea. Si en esta reacción  $\Delta S$  es positivo, ¿se puede deducir que  $\Delta H$  debe ser negativo?
- ¿Puede ser espontánea una reacción endotérmica? ¿Qué condiciones deben cumplirse?
- Una determinada reacción de hidrogenación es exotérmica y espontánea pero muy lenta si se realiza a 25 ° C y presión de 1 atm. ¿Qué puede decir (magnitud o signo) acerca de los valores de  $\Delta H$ ,  $\Delta G$  y energía de activación? Si se añade un catalizador a la reacción ¿qué valores de los anteriores se modificarán?

**CUESTIÓN 2.-** Se quiere impedir la hidrólisis que sufre el acetato de sodio en disolución acuosa. ¿Cuál de los siguientes métodos será más eficaz?

- Añadir ácido acético a la disolución;
- Añadir NaCl a la disolución;
- Añadir HCl a la disolución;
- Ninguno, no es posible impedirla.

**CUESTIÓN 3.-** La primera energía de ionización del fósforo es de  $1012 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  y la del azufre es de  $995,5 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Define energía de ionización e indica razonadamente si los valores anteriores son los que cabe esperar para la configuración electrónica de los dos elementos.

**PROBLEMA 1.-** El carbonato de calcio sólido reacciona con una disolución de ácido clorhídrico para dar agua, cloruro de calcio y dióxido de carbono gas. Si se añaden 120 mL de la disolución de ácido clorhídrico, que es del 26,2 % en masa y tiene una densidad de 1,13 g/mL, a una muestra de 40 g de carbonato de calcio sólido, ¿cuál será la molaridad del ácido clorhídrico en la disolución cuando se haya completado la reacción? (Se supone que el volumen de la disolución permanece constante).

DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$ .

**Resultado:  $[\text{HCl}] = 1,44 \text{ M}$ .**

**PROBLEMA 2.-** La valoración en medio ácido de 50 mL de una disolución saturada de oxalato de sodio, requiere 24 mL de disolución de permanganato de potasio 0,023 M. Sabiendo que la reacción que se produce es:

$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2(\text{g})$ , calcula los gramos de oxalato de sodio que habrá en 1 L de la disolución saturada.

DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$ .

**Resultado: 3,7 g de  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ .**

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Para la reacción  $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Sn}(\text{s})$ , la constante de equilibrio de la reacción  $K_p$  aumenta con la temperatura.

- Explica de forma razonada, tres maneras de conseguir una reducción más eficiente del dióxido de estaño sólido.
- ¿Qué relación existe entre  $K_p$  y  $K_c$  en este equilibrio?

**CUESTIÓN 2.-** Dadas las configuraciones electrónicas para átomos neutros:

M:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  y N:  $1s^2 2s^2 2p^6 5s^1$ ,

Explica cada una de las siguientes afirmaciones e indica si alguna de ellas es falsa:

- La configuración M corresponde a un átomo de sodio.
- M y N representan elementos diferentes.
- Para pasar de la configuración M a la N se necesita energía.
- Para separar un electrón de N se necesita más energía que para separarlo de M.

**CUESTIÓN 3.-** Describe la geometría molecular del  $\text{NCl}_3$  y la del  $\text{H}_2\text{O}$  que se obtendría al aplicar cada uno de los siguientes métodos:

- Método de enlace valencia utilizando orbitales (puros) simples.
- Teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).
- Método de enlace valencia utilizando orbitales híbridos.

**PROBLEMA 1.-** Una bombona de gas contiene 27,5 % de propano y 72,5 % de butano en masa. Calcula los litros de dióxido de carbono, medidos a 25 ° C y 1,2 atm, que se obtendrá cuando se quemen completamente 4 g del gas de la bombona.

DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**Resultado: V = 5,6 L.**

**PROBLEMA 2.-** El tetróxido de dinitrógeno es un componente importante de los combustibles de cohetes. A 25 ° C es un gas incoloro, que se disocia parcialmente en NO<sub>2</sub>, un gas marrón rojizo. La constante  $K_c$  del equilibrio  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$ , a 25 ° C, vale  $4,6 \cdot 10^{-3}$ . Una muestra de 2,3 g de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (g) se deja que alcance el equilibrio en un matraz de 0,5 L a 25 ° C. Calcula los gramos de los dos gases que habrá en el equilibrio.

DATOS:  $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado: 1,978 g de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; 0,345 g NO<sub>2</sub>.**