

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Para las siguientes moléculas: NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>.

- Escribe las estructuras de Lewis e indica su geometría de acuerdo con el modelo de repulsión de pares electrónicos.
- ¿Son moléculas polares?
- ¿Por qué NH<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>O tienen puntos de ebullición mayores que CH<sub>4</sub>?

**CUESTIÓN 2.-** ¿Cuál de las siguientes reacciones nunca será espontánea independientemente del valor de la temperatura?, ¿cuál será espontánea a altas temperaturas? y ¿cuál a bajas temperaturas?

- $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$ ;  $\Delta H = 62,64 \text{ KJ}$ .
- $2 H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(l)$ ;  $\Delta H = -571,60 \text{ KJ}$ .
- $N_2(g) + 3 Cl_2(g) \rightarrow 2 NCl_3(l)$ ;  $\Delta H = 230,00 \text{ KJ}$ .

**CUESTIÓN 3.-** Responde razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Qué disolución tiene el pH más alto, una disolución 10<sup>-1</sup> M de un ácido fuerte o una disolución 10<sup>-1</sup> M de un ácido débil?
- De las siguientes sustancias: PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, HNO<sub>2</sub> y HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, una es ácida, otra básica y otra anfótera. ¿Cuál es cada una? Escribe los equilibrios que así lo demuestran.
- ¿Cuál de las siguientes parejas: NaNO<sub>3</sub> 1 M/ NaOH 1 M y NH<sub>4</sub>Cl 0,5 M/ NH<sub>3</sub> 0,5 M formará una disolución amortiguadora, sabiendo que K<sub>b</sub>(NH<sub>3</sub>) = 1,8 · 10<sup>-5</sup>?

**PROBLEMA 1.-** En un recipiente de 10 litros se introducen 2 moles de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> gaseoso a 50°C produciéndose el siguiente equilibrio de disociación: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (g) ⇌ 2 NO<sub>2</sub> (g). Si la constante K<sub>p</sub> a dicha temperatura es de 1,06, calcula:

- Las concentraciones de los dos gases tras alcanzar el equilibrio.
- El % de disociación del N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

DATOS: R = 0,082 atm · L · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>.

**Resultado: a) [N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>] = 0,16 M; [NO<sub>2</sub>] = 0,08 M; b) α = 20 %.**

**PROBLEMA 2.-** El sulfuro de hierro (II) reacciona con ácido nítrico para dar monóxido de nitrógeno gas, sulfato de hierro (II) y agua líquida.

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón señalando el agente oxidante y el reductor.
- ¿Qué masa de sulfato de hierro (II) se obtendrá si se hacen reaccionar 20 gramos de un mineral que contiene un 85% de riqueza de sulfuro de hierro (II) con 250 mL de una disolución 3 M de ácido nítrico?

DATOS: A<sub>r</sub> (Fe) = 55,8 u; A<sub>r</sub> (S) = 32 u; A<sub>r</sub> (O) = 16 u.

**Resultado: b) 29,45 g FeSO<sub>4</sub>.**

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Para los siguientes elementos A, B y C con Z = 10, 17 y 37, respectivamente:

- Identifícalos y sitúalos en su grupo y periodo. Escribe sus correspondientes configuraciones electrónicas. ¿Qué iones podrían dar cada uno de ellos?, ¿cuál será el elemento con mayor energía de ionización?
- ¿Qué tipo de compuestos podría dar el elemento B consigo mismo y/o con los demás? ¿Mediante qué tipo de enlace?

**CUESTIÓN 2.-** Para el siguiente equilibrio H<sub>2</sub> (g) + CO<sub>2</sub> (g) ⇌ H<sub>2</sub>O (g) + CO (g), siendo ΔH = 41 KJ. Responde de forma razonada cómo influirá cada uno de los siguientes cambios en el equilibrio y en la concentración de H<sub>2</sub>:

- Adición de CO<sub>2</sub>.
- Aumento de la temperatura.
- Disminución del volumen.

**CUESTIÓN 3.-** Teniendo en cuenta los potenciales de reducción de los siguientes pares de semisistemas: E° (Ag<sup>+</sup>/Ag) = 0,80 V; E° (Fe<sup>2+</sup>/Fe) = -0,44 V; E° (Cl<sub>2</sub>/Cl<sup>-</sup>) = 1,36 V; E° (M<sup>3+</sup>/M) = - 2,03 V; E° (M<sup>4+</sup>/M<sup>3+</sup>) = 0,47 V:

- Determina si en condiciones estándar: ¿M reaccionará con Ag<sup>+</sup>?, ¿podrá el hierro metálico reducir al catión M<sup>3+</sup>?, ¿podrá el cloro Cl<sub>2</sub> oxidar al catión M<sup>3+</sup>?
- Ajusta por el método del ión-electrón aquellas reacciones que sí sean posibles.

**PROBLEMA 1.-** Sabiendo que  $\Delta H_f^\circ$  del etano gas, dióxido de carbono gas y agua líquida son respectivamente:  $-84,7 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $-393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$  y  $-285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$ , calcula:

- La variación de entalpía estándar de la combustión del etano (reacción con oxígeno para dar dióxido de carbono y agua). Escribe la ecuación ajustada.
- ¿Qué variación de entalpía se producirá en la combustión del etano gaseoso contenido en un recipiente de 20 litros a  $25^\circ\text{C}$ , cuya presión parcial es de 0,61 atmósferas?
- ¿Cuántos gramos de agua líquida se obtendrán?

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

**Resultado: a)  $\Delta H_r = -1.559,9 \text{ kJ mol}^{-1}$ ; b)  $-780 \text{ kJ}$ ; c)  $27 \text{ g}$ .**

**PROBLEMA 2.-**

- Sobre 10 mL de una disolución 1,65 M de HClO se adicionan 100 mL de agua para obtener una disolución diluida de dicho ácido. Si la constante de disociación  $K_a$  vale  $3,2 \cdot 10^{-8}$ , calcula el pH de la disolución diluida.
- Para neutralizar este ácido se adicionan 100 mL de una disolución 0,25 M de KOH sobre 150 mL de la disolución diluida del ácido hipocloroso. ¿Cuántos gramos de KOH han sobrado? Escribe la correspondiente reacción de neutralización.

DATOS:  $A_r(\text{K}) = 39,1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: a)  $\text{pH} = 4,16$ ; b)  $0,14 \text{ g}$ .**