

UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2008 / ENUNCIADOS

**CUESTIÓN 1.-** Dados los elementos Na, C, Si y Ne:

- Escribe sus configuraciones electrónicas.
- ¿Cuántos electrones desapareados presenta cada uno en su estado fundamental?
- Ordénalos de menor a mayor primer potencial de ionización. Justifica la respuesta.
- Ordénalos de menor a mayor tamaño atómico. Justifica la respuesta.

**CUESTIÓN 2.-** Considera la reacción química siguiente:  $2 \text{Cl} (\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2 (\text{g})$ . Contesta razonadamente:

- ¿Qué signo tiene la variación de entalpía de dicha reacción?
- ¿Qué signo tiene la variación de entropía de esta reacción?
- ¿La reacción será espontánea a temperaturas altas o bajas?
- ¿Cuánto vale  $\Delta H$  de la reacción, si la energía de enlace Cl – Cl es  $243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ?

**CUESTIÓN 3.-** Considerando la reacción  $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$ , razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- Un aumento de la presión conduce a una mayor producción de  $\text{SO}_3$ .
- Una vez alcanzado el equilibrio, dejan de reaccionar las moléculas de  $\text{SO}_2$  y  $\text{O}_2$  entre sí.
- El valor de  $K_p$  es superior al de  $K_c$ , a temperatura ambiente.
- La expresión de la constante de equilibrio en función de las presiones parciales es:  
$$K_p = p^2 (\text{SO}_2) \cdot p (\text{O}_2) / p^2 (\text{SO}_3)$$

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

**CUESTIÓN 4.-** Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración de HCl, NaCl,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y NaOH. Contesta de forma razonada:

- ¿Qué disolución tendrá mayor pH?
- ¿Qué disolución tendrá menor pH?
- ¿Qué disolución es neutra?
- ¿Qué disolución no cambiará su pH al diluirla?

DATO:  $K_a (\text{NH}_4^+) = 10^{-9}$ .

**CUESTIÓN 5.-** Completa las siguientes reacciones químicas, indica en cada caso de que tipo de reacción se trata y nombra todos los reactivos que intervienen y los productos orgánicos resultantes:

- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$
- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Q} \rightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow$

**OPCIÓN A**

**PROBLEMA 1.-** Sea la reacción:  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 (\text{g}) + \text{HBr} (\text{g}) \rightarrow \text{Productos} (\text{g})$ :

- Completa la reacción e indica el nombre de los reactivos y del producto mayoritario.
- Calcula  $\Delta H$  de la reacción.
- Calcula la temperatura a la que la reacción será espontánea.

DATOS:  $\Delta S_r^\circ = -114,5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ (\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2) = 20,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ (\text{HBr}) = -36,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ (\text{Producto mayoritario}) = -95,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Resultado: b)  $\Delta H_r^\circ = -79,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b) T inferior a 695,2 K.**

**PROBLEMA 2.-** Las disoluciones acuosas de permanganato de potasio en medio ácido (sulfúrico), oxidan al peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) formándose oxígeno, sulfato de manganeso (II), sulfato de potasio y agua.

- Formula y ajusta las semirreacciones iónicas de oxidación y reducción y la reacción molecular.
- Calcula los gramos de oxígeno que se liberan al añadir un exceso de permanganato a 200 mL de peróxido de hidrógeno 0,01 M.
- ¿Qué volumen ocupará el  $\text{O}_2$  obtenido en el apartado anterior, medido a  $21^\circ\text{C}$  y 720 mm Hg.

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$ .

**Resultado: b) 0,064 g  $\text{O}_2$ ; c) V = 0,051 L.**

## OPCIÓN B

**PROBLEMA 1.-** El acetileno o etino ( $C_2H_2$ ) se obtiene por reacción del carburo de calcio ( $CaC_2$ ) con agua.

- Formula y ajusta la reacción de formación del acetileno, si se produce además hidróxido de calcio.
- Calcula la masa de acetileno formada a partir de 200 g de un carburo de calcio del 85 % de pureza.
- ¿Qué volumen de acetileno gaseoso se produce a 25 °C y 2 atm con los datos del apartado anterior?

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: b) 69,06 g  $C_2H_2$ ; c) 32,38 L.**

**PROBLEMA 2.-** Se tiene una disolución de ácido nítrico de pH 2,30.

- Determina el número de moles de ión nitrato en disolución sabiendo que el volumen de la misma es de 250 mL.
- Calcula la masa de hidróxido de sodio necesaria para neutralizar 25 mL de la disolución anterior.
- Determina el pH de la disolución obtenida al añadir 25 mL de hidróxido de sodio 0,001 M a 25 mL de la primera disolución de ácido nítrico, suponiendo que los volúmenes son aditivos.

DATOS:  $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: a)  $n(\text{NO}_3^-) = 1,25 \cdot 10^{-3}$  moles; b) 0,005 g NaOH; c) pH = 2,7.**