

## OPCIÓN A

**PROBLEMA 1.**- Para la reacción  $\text{CO (g)} + \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{COCl}_2 \text{(g)}$ , la entropía estándar vale  $131,63 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Por otro lado, las entalpías estándar de formación de  $\text{CO (g)}$  y  $\text{COCl}_2 \text{(g)}$  son  $-110,5$  y  $-218,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Calcula:

- La entalpía estándar de la reacción.
- La temperatura por debajo de la cual es espontánea la reacción.

**Resultado:** a)  $\Delta H_r^\circ = -108,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b) es espontánea para cualquier temperatura.

**PROBLEMA 2.**- Una disolución acuosa de ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , contiene 30 g de ácido por litro de disolución y tiene un pH de 2,52. Calcula:

- La constante  $K_a$  del ácido acético.
- El grado de disociación del ácido.

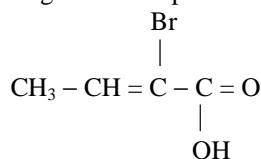
DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado:** a)  $K_a = 1,84 \cdot 10^{-5}$ ; b)  $\alpha = 0,604 \%$ .

**CUESTIÓN 1.**- Dos de los siguientes enunciados son falsos: indica cuáles son y justifícalo:

- Los electrones de valencia de un elemento son los ubicados en los orbitales p de la capa electrónica más externa.
- Los electrones de valencia de un elemento son los ubicados en la capa electrónica de mayor número cuántico principal.
- Los electrones ubicados en los orbitales p tienen un valor del número cuántico orbital igual a 2.
- Un electrón cuyos números cuánticos son (3, 2, -1, 1/2) puede estar ubicado en un orbital 3d.

**CUESTIÓN 2.**- Nombra el siguiente compuesto orgánico y señala en él un enlace sigma, un enlace pi y un enlace polarizado.



**CUESTIÓN 3.**- Explica por qué no siempre es posible obtener leyes de velocidad de reacciones químicas a partir de las ecuaciones estequiométricas.

## OPCIÓN B

**PROBLEMA 1.**- Cuando se establece el equilibrio a  $250^\circ \text{C}$  y 1 atm de presión, el  $\text{PCl}_5$  contenido en un recipiente de 2 L se disocia en un 80 % en  $\text{Cl}_2$  y  $\text{PCl}_3$ , según la reacción:  $\text{PCl}_5 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_3 \text{(g)} + \text{Cl}_2 \text{(g)}$ . Calcula:

- Las fracciones molares de las tres especies en el equilibrio.
- El valor de  $K_p$ .
- Los moles iniciales de  $\text{PCl}_5$ .

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

**Resultado:** a)  $\chi_{\text{PCl}_5} = 0,11$ ;  $\chi_{\text{PCl}_3} = \chi_{\text{Cl}_2} = 0,44$ ; b)  $K_p = 1,76 \text{ atm}$ ; c) 0,026 moles de  $\text{PCl}_5$ .

**PROBLEMA 2.**- El permanganato de potasio,  $\text{KMnO}_4$ , oxida al dicloruro de hierro,  $\text{FeCl}_2$ , en medio ácido clorhídrico, para dar tricloruro de hierro,  $\text{FeCl}_3$ , sicloruro de manganeso,  $\text{MnCl}_2$ , cloruro de potasio,  $\text{KCl}$  y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión electrón.
- Calcula los gramos de dicloruro de hierro necesarios para obtener 126 g de dicloruro de manganeso.

DATOS:  $A_r(\text{Mn}) = 55 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Fe}) = 55,9 \text{ u}$ .

**Resultado:** b) 634,5 g  $\text{FeCl}_2$ .

**CUESTIÓN 1.**- Indica razonadamente:

- Si es posible que una molécula con enlaces polares tenga momento dipolar nulo.
- Si las moléculas de  $\text{NH}_3$  y  $\text{CH}_4$  son polares o no.

**CUESTIÓN 2.-** Al disolver cloruro de amonio en agua se obtiene una disolución ácida. Escribe las ecuaciones ajustadas que demuestran este hecho.

**CUESTIÓN 3.-** La solubilidad del carbonato de bario,  $\text{BaCO}_3$ , en agua es  $0,014 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ . Calcula el valor del producto de solubilidad para esta sal.

DATOS:  $A_r(\text{Ba}) = 137,3 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado:  $P_s = 5,04 \cdot 10^{-9} \text{ moles}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ .**