

OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Escribe las configuraciones electrónicas e indica el símbolo de los siguientes elementos.

- El elemento del grupo 14 de mayor carácter metálico.
- El elemento del tercer período de mayor radio atómico.

**CUESTIÓN 2.-** a) Dados los siguientes valores de  $K_{ps}$  razonar cuál de las siguientes sales es más soluble en agua. ¿AgCl o AgBr?  $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-10}$ ;  $K_{ps}(\text{AgBr}) = 5,4 \cdot 10^{-13}$ .

b) La adición de  $\text{AgNO}_3$ , ¿provocará una disminución de la concentración de ión haluro en cualquiera de las disoluciones anteriores? Razona la respuesta utilizando los equilibrios químicos necesarios.

**CUESTIÓN 3.-** Calcula el pH de una disolución preparada al disolver 0,34 g de  $\text{NH}_3$  en 200 mL de agua. DATOS:  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

**Resultado: pH = 11,127.**

**CUESTIÓN 4.-** Nombra o formula los siguientes compuestos: Peróxido de potasio; carbonato de bario; ácido acético; fenol; 2-butino;  $\text{HgCl}_2$ ;  $\text{Co}(\text{OH})_3$ ;  $\text{PbO}_2$ ;  $(\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2)_2 - \text{NH}$ ;  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ .

**PROBLEMA 5.-** Para la reacción  $\text{KMnO}_4(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

- Ajústela, en forma molecular, por el método ión-electrón.
- Determina el peso equivalente del agente oxidante.
- Calcule que volumen de  $\text{Cl}_2$ , a 700 mm Hg y  $30^\circ\text{C}$ , que se obtiene al hacer reaccionar 150 ml de HCl del 35% de riqueza y densidad 1,17 g/cm<sup>3</sup> con la cantidad necesaria de  $\text{KMnO}_4$ .

DATOS:  $A_r(\text{Mn}) = 55 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{K}) = 39,1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  
 $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: b) 31,62 g; c) V = 14,19 L.**

**PROBLEMA 6.-** Teniendo en cuenta las siguientes ecuaciones termoquímicas:

- $\text{CO}(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283,0 \text{ kJ}$
- $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -764,4 \text{ kJ}$
- $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285,8 \text{ kJ}$

a) Calcule la variación de entalpía de la reacción de síntesis de metanol:  
 $\text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ .

b) Determine la cantidad de calor puesta en juego en la síntesis de 1 Kg de metanol, ¿Es un proceso endotérmico?

c) ¿Cuál será el signo de  $\Delta S$  para la reacción de síntesis de metanol? ¿Será espontánea a cualquier temperatura?

**Resultado: a)  $\Delta H = -90,2 \text{ kJ}$ ; b)  $-2.818,75 \text{ kJ}$ ; c)  $\Delta S < 0$ ; No.**

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Explica por qué:

- $\text{H}_2\text{O}$  tiene un punto de ebullición más alto que el  $\text{H}_2\text{S}$ .
- $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  tiene un punto de ebullición más alto que el  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

**CUESTIÓN 2.-** Indica razonadamente qué sucederá cuando a una disolución de  $\text{FeSO}_4$  se le añade Zn. DATOS:  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,44 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .

**CUESTIÓN 3.-** Calcula la masa de hidróxido de sodio del 80 % de riqueza necesaria para preparar 250 mL de una disolución 0,25 M en NaOH.

**Resultado: 3,125 g NaOH impuro.**

**CUESTIÓN 4.-** Nombra o formula los siguientes compuestos:  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CO} - \text{NH}_2$ ;  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ ;  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ; hidrogenosulfato de hierro (II), iodato de potasio, arsina, 2-butanona, 4-metil-1-pentino.

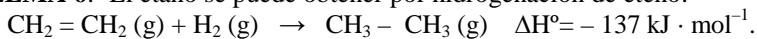
**PROBLEMA 5.-** Para la reacción  $\text{H}_2\text{S} (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI} (\text{g}) + \text{S} (\text{s})$  que se encuentra en equilibrio a  $60^\circ \text{C}$  las presiones parciales de HI y  $\text{H}_2\text{S}$  son 3,65 atm y 9,96 atm, respectivamente.

- Determine los valores de  $K_p$  y  $K_c$  a  $60^\circ\text{C}$ .
- Calcule la presión total si a  $60^\circ\text{C}$  en un matraz de 1 L en el que previamente se realizó el vacío, se introduce  $\text{H}_2\text{S}$  a 746 mm de Hg y 10 g de  $\text{I}_2$  y se deja que se establezca el equilibrio.

DATOS:  $A_r (\text{I}) = 126,9 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $K_p = 134 \text{ atm}$ ;  $K_c = 0,049 \text{ M}$ ; b)  $P_t = 1,21 \text{ atm}$ .**

**PROBLEMA 6.-** El etano se puede obtener por hidrogenación de eteno:



- Calcule la entalpía del enlace  $\text{C} = \text{C}$  si las energías de enlace  $\text{C} - \text{C}$ ,  $\text{H} - \text{H}$ ,  $\text{C} - \text{H}$  son respectivamente 346, 391 y 413 kJ.mol.
- Calcule la masa de etano formada a partir de 20 L de  $\text{C}_2\text{H}_4$  y 15 L de  $\text{H}_2$  medidos en condiciones estándar. ¿Cuál es el calor desprendido?

**Resultado: a)  $\Delta H_{\text{C}=\text{C}} = 716 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b) 20,1 g etano.**