

UNIVERSIDADES DE MURCIA / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2014 / ENUNCIADOS

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para los elementos A y B cuyos números atómicos son 16 y 37, respectivamente:

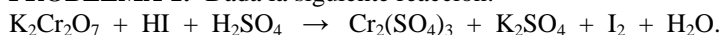
- Escribe sus configuraciones electrónicas en su estado fundamental e indica el símbolo químico de cada uno de ellos.
- Indica el número de electrones de valencia así como el número de oxidación más importante para cada uno de dichos elementos.
- ¿Qué tipo de enlace presentará el compuesto binario formado entre A y B? Razona la respuesta.

CUESTIÓN 2.- Calcula la energía reticular del CaCl_2 sabiendo que su entalpía estándar de formación es $-796 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, la afinidad del cloro es $-349 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, la energía de sublimación del calcio es $178 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, la energía de disociación del cloro es $244 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y que la primera y segunda energía de ionización del calcio son 590 y $1.146 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente.

CUESTIÓN 3.- Calcula la masa de HNO_2 para preparar 500 mL de una disolución de $\text{pH } 3,2$, sabiendo que su constante de acidez es $7,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra los siguientes compuestos: ácido hipocloroso, fosfato de calcio, hidrogenocarbonato de potasio, ácido succínico, metoxibenceno, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$, CHCl_3 , K_2CrO_4 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$.

PROBLEMA 1.- Dada la siguiente reacción:



- Ajústala por el método del ión electrón.
- Si se quiere construir una pila con esta reacción, indica la semirreacción que tendría lugar en cada electrodo y calcula el potencial normal de dicha pila.
- Calcula la variación de energía libre de la reacción global de la pila a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atm de presión.

DATOS: $E^\circ (\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$; $E^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$.

Resultado: b) $E^\circ_{\text{pila}} = 0,79 \text{ V}$; c) $457,41 \text{ kJ}$.

PROBLEMA 2.- En un reactor de $2,5 \text{ L}$ de volumen se introducen $0,6$ moles de CS_2 y $0,8$ moles de H_2 , estableciéndose el equilibrio: $\text{CS}_2 (\text{g}) + 4 \text{ H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4 (\text{g}) + 2 \text{ H}_2\text{S} (\text{g})$. Sabiendo que la concentración de CH_4 en el equilibrio a $300 \text{ }^\circ\text{C}$ es $0,045 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$, calcula:

- K_c y K_p a $300 \text{ }^\circ\text{C}$ para dicho equilibrio.
- El grado de disociación del CS_2 .
- Indica como afectaría al equilibrio un aumento de presión en el reactor.

DATOS: $A_r (\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $F = 96.500 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_c = 0,22$; $K_p = 9,97 \cdot 10^{-5}$; b) $\alpha = 10,42 \%$; c) Derecha.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las siguientes especies químicas para las que se indica su geometría entre paréntesis: CCl_4 (tetraédrica), HCN (lineal) y BF_3 (trigonal):

- Representa la estructura de Lewis de cada una de dichas especies.
- Justifica la polaridad de cada especie.

CUESTIÓN 2.- Justifica si se producirá precipitado al mezclar 160 mL de una disolución $0,01 \text{ M}$ de Na_2SO_4 con 240 mL de otra disolución de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ $0,015 \text{ M}$.

DATOS: $K_{\text{ps}} (\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$.

CUESTIÓN 3.- Considera la reacción química $\text{C} (\text{s}) + 2 \text{ H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4 (\text{g})$.

- Calcula su variación de entalpía estándar sabiendo que la entalpía de sublimación del carbono es igual a $717 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, y la entalpía estándar de formación de CH_4 es igual a $-75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Justifica si la reacción es exotérmica o endotérmica.
- Calcula su variación de energía interna a $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra los siguientes compuestos: benzaldeído, 2,4-dimetilpentanida, 3-clorofenol, dihidruro de hierro, sulfato de cobalto (II), H_2SO_3 , O_7Br_2 , BaCO_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{CH}_3$.

PROBLEMA 1.- Se ponen en contacto 5 g de cinc metálico con 250 mL de ácido sulfúrico 1,8 M, teniendo lugar la siguiente reacción: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$. Suponiendo que el rendimiento de la reacción es del 85 %, calcula:

- La masa de ZnSO_4 formada.
- El volumen de hidrógeno que se obtiene, si se mide a 25 °C y 745 mm de Hg de presión.

DATOS: $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Zn}) = 65,4 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 10,43 g; b) V = 1,57 L.

PROBLEMA 2.- Una cuba electrolítica contiene 750 mL de una disolución de CuSO_4 . El paso de una corriente de 1,5 A durante 10 horas consigue depositar todo el cobre de la disolución. Calcula:

- La cantidad de cobre depositado, expresada en gramos así como en número de átomos.
- La molaridad de la disolución inicial de CuSO_4 .
- La concentración molar de Cu^{2+} que queda en disolución si la corriente de 1,5 A se hubiese aplicado solamente durante 1 hora.

DATOS: $A_r(\text{cU}) = 63,5 \text{ u}$; $f = 96.500 \text{ C}$; $N_{\text{Avogadro}} = 6,023 \cdot 10^{23}$.

Resultado: a) 17,77 g; b) 0,37 M; c) 0,34 M.