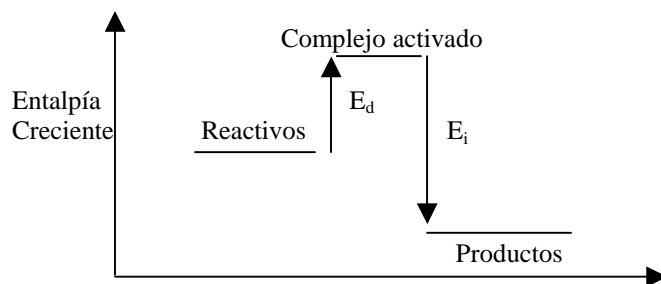


UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2007 / ENUNCIADOS

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes elementos: F, P, Cl y Na.

- Indica su posición (período y grupo) en el sistema periódico.
- Determina sus números atómicos y escribe sus configuraciones electrónicas.
- Ordena razonadamente los elementos de menor a mayor radio atómico.
- Ordena razonadamente los elementos en función de su primera energía de ionización.

CUESTIÓN 2.- En una reacción química del tipo $3 A (g) \rightarrow A_3 (g)$ disminuye el desorden del sistema. El diagrama entálpico del proceso se representa en el esquema:



- ¿Qué signo tiene la variación de entropía de la reacción?
- Indica razonadamente si el proceso indicado puede ser espontáneo a temperaturas altas o bajas.
- ¿Qué signo debería tener ΔH de la reacción para que ésta no fuera espontánea a ninguna temperatura?

CUESTIÓN 3.- La velocidad de la reacción $A + 2 B \rightarrow C$ en fase gaseosa sólo depende de la temperatura y de la concentración de A, de tal manera que si se duplica la concentración de A la velocidad de reacción también se duplica.

- Justifica para qué reactivo cambia más deprisa la concentración.
- Indica los órdenes parciales respecto de A y B y escribe la ecuación cinética.
- Indica las unidades de la velocidad de reacción y de la constante cinética.
- Justifica cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante.

CUESTIÓN 4.- En una disolución en medio ácido, el ión MnO_4^- oxida al H_2O_2 , obteniéndose Mn^{2+} , O_2 y H_2O .

- Nombra todos los reactivos y productos de la reacción, indicando los estados de oxidación del oxígeno y del manganeso en cada uno de ellos.
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción en medio ácido.
- Ajusta la reacción global.
- Justifica, en función de los potenciales dados, si la reacción es espontánea o no en condiciones estándar.

DATOS: $E^\circ (MnO_4^-/Mn^{2+}) = 1,51 \text{ V}$; $E^\circ (O_2/H_2O_2) = 0,70 \text{ V}$.

CUESTIÓN 5.- Dadas las fórmulas siguientes: CH_3OH , CH_3CH_2COOH , CH_3COOCH_3 y CH_3CONH_2 .

- Di cuál es el nombre del grupo funcional presenta en cada una de las moléculas.
- Nombra todos los compuestos.
- Escribe la reacción que tiene lugar entre CH_3OH y CH_3CH_2COOH .
- ¿Qué sustancias orgánicas (estén o no entre las cuatro anteriores) pueden reaccionar para producir CH_3COOCH_3 ? Indica el tipo de reacción que tiene lugar.

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- El pH de un zumo de limón es 3,4. Suponiendo que el ácido del limón se comporta como un ácido monoprótico (HA) con constante de acidez $K_a = 7,4 \cdot 10^{-4}$, calcula:

- La concentración de HA en ese zumo de limón.
- El volumen de una disolución de NaOH 0,005 M necesaria para neutralizar 100 mL del zumo de limón.

Resultado: a) $C_o (HA) = 6,12 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; b) $V = 12,24 \text{ mL}$.

PROBLEMA 2.- La electrólisis de una disolución acuosa de sulfato de cobre (II) se efectúa según la reacción iónica neta siguiente: $2 \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{Cu}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{ac})$.

Calcula:

- La cantidad (en gramos) que se necesita consumir de sulfato de cobre (II) para obtener 4,1 moles de O_2 .
- ¿Cuántos litros de O_2 se han producido en el apartado anterior a 25°C y 1 atm de presión?
- ¿Cuánto tiempo es necesario (en minutos) para que se depositen 2,9 g de cobre con una intensidad de corriente de 1,8 A?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1 \text{ F} = 96485 \text{ C}$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) 1.307,9 g CuSO_4 ; b) $V(\text{O}_2) = 100,19 \text{ L}$; c) $t = 81,6 \text{ minutos}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- A temperatura elevada, un mol de etano se mezcla con un mol de vapor de ácido nítrico, que reaccionan para formar nitroetano ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$) gas y vapor de agua. A esa temperatura, la constante de equilibrio de dicha reacción es $K_c = 0,050$.

- Formula la reacción que tiene lugar.
- Calcula la masa de nitroetano que se forma.
- Calcula la entalpía molar estándar de la reacción.
- Determina el calor que se desprende o absorbe hasta alcanzar el equilibrio.

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

	Etano (g)	Ác. Nítrico (g)	Nitroetano (g)	Agua (g)
$\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-124,6	-164,5	-236,2	-285,8

Resultado: b) 13,8 g $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$; c) $\Delta H_r^\circ = -232,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; d) $Q = 42,85 \text{ kJ}$.

PROBLEMA 2.- Una muestra impura de óxido de hierro (III), Fe_2O_3 , sólido reacciona con un ácido clorhídrico comercial, HCl, de densidad $1,19 \text{ g} \cdot \text{mL}$, que contiene el 35 % en peso del ácido puro.

- Escribe y ajusta la reacción que se produce, si se obtiene cloruro de hierro (III) y agua.
- Calcula la pureza del óxido de hierro (III) si 5 g de este compuesto reaccionan exactamente con 10 mL del ácido.
- ¿Qué masa de cloruro de hierro (III) se obtendrá?

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$.

Resultado: b) 60,7 % de pureza; c) 6,17 g FeCl_3 .