

1 – (1 punto) En un frasco comercial de  $\text{HClO}_4$  aparecen las siguientes indicaciones: densidad = 1.53g/mL; riqueza = 60%; peso molecular = 100,46.

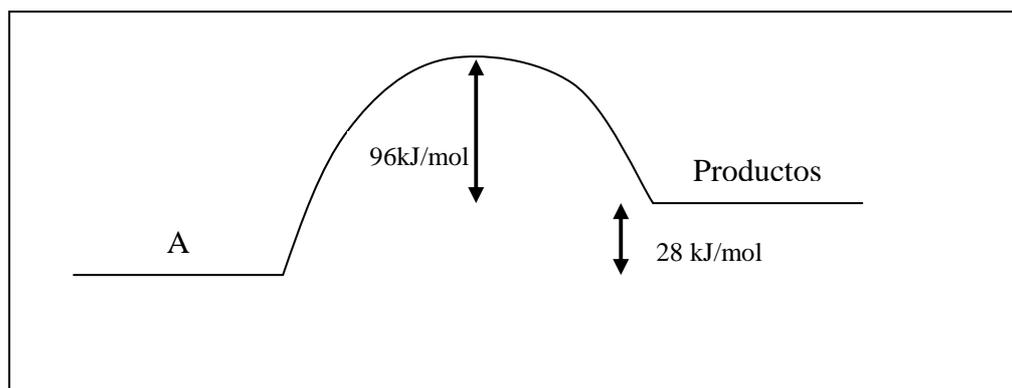
- Calcule la molaridad y la molalidad de dicha disolución comercial.
- Si en un laboratorio se mezclan 5,0 mL del ácido perclórico comercial anterior con  $\text{H}_2\text{O}$  para formar 500 mL de disolución y la densidad de esta disolución se puede considerar 1.00g/ml, calcule la molaridad y el pH de la disolución obtenida tras la dilución.

2 – (1 punto) La glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$ , se transforma en alcohol etílico,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$  y dióxido de carbono durante la fermentación del zumo de uva. En la reacción de fermentación solo intervienen estas tres especies.

- ¿Cuál es la variación de entalpía estándar de esta reacción?
- ¿Qué cantidad de calor se libera cuando se producen 750.0 mL de vino con un contenido del 12,0 % en volumen de alcohol etílico ( $d = 0.789\text{g/mL}$ ) mediante la fermentación del zumo de uva?

Datos:  $\Delta H_f^0 (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}) = -1275.2 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^0 (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}) = -277.7 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^0 (\text{CO}_{2(g)}) = -393.5 \text{ kJ/mol}$ . Masas atómicas: C = 12.01, O = 15.999, H = 1,008.

3 – (1,5 puntos) A partir del siguiente diagrama entálpico para la reacción de descomposición del reactivo A:



- Determine la  $E_a$  y el valor de la entalpía de la reacción. Indique si la reacción es endotérmica o exotérmica.
- Determine la ecuación de velocidad (orden de reacción y  $K$  cinética) a partir de los datos de la tabla, obtenidos para la misma reacción, en la que se ha determinado la velocidad a  $0^\circ\text{C}$  para dos concentraciones iniciales de reactivo:

|               | [Reactivo A] ( $\text{moles}\cdot\text{L}^{-1}$ ) | Velocidad ( $\text{moles}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ) |
|---------------|---|--|
| Experimento 1 | 0,050   | $2,5\cdot 10^{-5}$   |
| Experimento 2 | 0,200   | $1,0\cdot 10^{-4}$   |

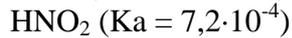
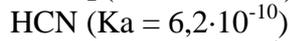
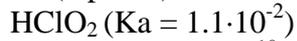
- Sabiendo que la vida media a  $25^\circ\text{C}$  es de 14 s, calcule la velocidad de reacción para una concentración inicial de 0,15M a 298 K.

4 - (1 punto) Al principio de una reacción hay 0.45 moles de  $\text{PCl}_{5(g)}$ ,  $3.0\cdot 10^{-2}$  moles de  $\text{PCl}_{3(g)}$  y  $6.0\cdot 10^{-2}$  moles de  $\text{Cl}_{2(g)}$  en un matraz de 1.5L a  $260^\circ\text{C}$ . La constante de equilibrio  $K_c$  para la descomposición del pentacloruro de fósforo, a esa temperatura es 0.045. Reacción:



- Determine si el sistema está en equilibrio. Si no es así indique en qué sentido transcurrirá la reacción.
- ¿Cuáles serán las concentraciones en el equilibrio?

5 - (1 punto) Para los siguientes ácidos :



- Indique cuáles son sus bases conjugadas y escriba los equilibrios de reacción de dichas bases con el agua.
- Calcule los valores de sus  $K_b$  y ordene las bases en orden creciente de fuerza. ¿Habrá alguna base fuerte?

6 – (1,5 puntos) Disponemos de 100 mL de una disolución reguladora que es 0,0500 M en  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  (metilamina) y 0,0500 M en  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$  (cloruro de metilamonio).

a) ¿En qué intervalo de pH será eficaz?

b) ¿Cuál será la variación de pH tras añadir  $5,2 \cdot 10^{-4}$  moles de ácido clorhídrico suponiendo que no hay variación de volumen? .

Datos:  $K_b$  (metilamina) =  $4,40 \cdot 10^{-4}$ .

7 – (1 punto) Dada la reacción redox:  $\text{ClO}_3^- \text{(ac)} + \text{H}^+ \text{(ac)} + \text{Pb} \text{(s)} \rightarrow \text{Cl}^- \text{(ac)} + \text{Pb}^{2+} \text{(ac)} + \text{H}_2\text{O} \text{(l)}$

a) Ajuste las semirreacciones y la reacción global.

b) Si esta reacción se utilizara para formar una pila, indique cuál sería el cátodo y cuál el ánodo. Indique el oxidante y el elemento que se oxida.

c) Determine el potencial normal de dicha pila.

Datos:  $E^\circ(\text{ClO}_3^- \text{(ac)}, \text{H}^+ \text{(ac)} / \text{Cl}^- \text{(ac)}) = 1,450 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Pb}^{2+} \text{(ac)} / \text{Pb} \text{(s)}) = -0,125 \text{ V}$