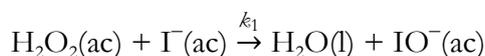


29^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
23 DE SEPTIEMBRE DE 2019
CERTAMEN ZONAL – NIVEL 2
EXAMEN

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

Ejercicio 1 (40 Puntos)

La descomposición del H_2O_2 en presencia de I^- procede según el siguiente mecanismo:



- (a) Escribe la reacción global del proceso.
(b) ¿Qué papel juegan el yoduro y el hipoyodito en el proceso?

Se realizaron experimentos de velocidades iniciales para la reacción. Los resultados se presentan a continuación:

Experimento	$[\text{H}_2\text{O}_2] / \text{M}$	$[\text{I}^-] / \text{M}$	$v_0 / \text{M s}^{-1}$
1	0,10	0,10	$4,45 \times 10^{-3}$
2	0,15	0,10	$6,68 \times 10^{-3}$
3	0,10	0,20	$8,91 \times 10^{-3}$

- (c) Determina el orden de reacción en H_2O_2 y I^- .
(d) Determina el valor de la constante de velocidad del proceso. Si no pudiste calcular el ítem anterior supone que la reacción es de orden 1 en ambas especies.
(e) Calcula las concentraciones de H_2O_2 y I^- presentes en la solución del Experimento N° 1 luego de 20 minutos de iniciada la reacción. Si no pudiste calcular los ítems anteriores, asume que la reacción es de orden 1 en ambas especies y que $k=10^{-1} \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.
(f) Resuelve el mecanismo propuesto para la reacción y verifica que sea compatible con los resultados experimentales. Con los experimentos realizados, ¿puedes determinar el valor de k_1 o k_2 ?

Datos: Para un decaimiento de orden 1 del tipo $A \rightarrow \text{productos}$, la evolución temporal de la concentración de A sigue la ecuación $[A(t)] = [A(0)]e^{-kt}$

Ejercicio 2 (25 Puntos)

Para las siguientes moléculas:

1	2	3	4	5
$[\text{SSNO}]^-$	ClO_3^-	3-etil-hexan-1-ol	3-etil-hexanal	CNO^-

- (a) ¿Esperas que la solubilidad en agua de **3** sea mayor o menor que el del compuesto **4**? Justifica claramente tu respuesta.
- (b) Describe la estructura de la molécula **1** (pertionitrato) empleando estructuras de Lewis. Asigna dentro de tu dibujo, las siguientes distancias de enlace y ángulos de enlace experimentales: $d_1 = 1,98 \text{ \AA}$; $d_2 = 1,67 \text{ \AA}$; $d_3 = 1,23 \text{ \AA}$; $\theta_1 = 113,4^\circ$; $\theta_2 = 119,5^\circ$.
- (c) Describe la estructura electrónica del anión **2** empleando estructuras de Lewis y Teoría de Enlace de Valencia.
- (d) Indica al menos un isómero del compuesto **4**.
- (e) Describe la estructura electrónica del compuesto **5** empleando estructuras de Lewis.

Ejercicio 3 (35 Puntos)

Para el proceso de deshidrogenación del n-butano para dar 1-buteno a 25°C :



- (a) Calcula el ΔH° a partir de los siguientes datos termoquímicos: $\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -2878,51 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{C}_4\text{H}_8) = -2716,00 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -285,93 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- (b) Estima el ΔH° para la misma reacción utilizando los valores de energías de enlace proporcionados: $\text{EE}(\text{C}-\text{C}) = 346 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{EE}(\text{C}-\text{H}) = 413 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{EE}(\text{C}=\text{C}) = 602 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\text{EE}(\text{H}-\text{H}) = 432 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- (c) Calcula el ΔH para la misma reacción a 100°C a partir de los resultado en (a) y los siguientes datos: $C_p(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 89,45 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $C_p(\text{C}_4\text{H}_8) = 87,78 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $C_p(\text{H}_2) = 29,26 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Si no pudiste calcular el ítem (a), supone que $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = 150 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ para la deshidrogenación del butano.