

BLOC 5. Cinètica química

5.1. Velocitat de Reacció

5.1.1. $v_{\text{reac}} = - d[\text{H}_2\text{O}_2]/dt = - \frac{1}{2} d[\text{H}^+]/dt = - \frac{1}{2} d[\text{I}^-]/dt = d[\text{I}_2]/dt = \frac{1}{2} d[\text{H}_2\text{O}]/dt$

5.2. Mesures experimentals de la velocitat de reacció

5.2.1. (a) $3.86 \cdot 10^{-5} \text{ M s}^{-1}$; (b) $2.32 \cdot 10^{-3} \text{ M min}^{-1}$

5.3. Equació de velocitat. Ordre de reacció

5.3.1. (a) $3.1 \cdot 10^{-4} \text{ M s}^{-1}$; (b) $n=3$; (c) $3.1 \cdot 10^{-4} \text{ M s}^{-1}$; (d) $3.1 \cdot 10^{-4} \text{ M s}^{-1}$; (e) $9.3 \cdot 10^{-4} \text{ M s}^{-1}$.

5.3.2. $1.39 \cdot 10^{-4} \text{ M min}^{-1}$.

5.4. Determinació de l'ordre de reacció

5.4.1. (a) $n=2$; (b) ordre de reacció total=3; (c) $K=103 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$.

5.4.2. $v=0.570[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2] \text{ (M s}^{-1}\text{)}$

5.4.3. (b) $K=1.85 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$; (c) $[\text{A}]=0.150 \text{ M}$.

5.4.4. (a) $K=4.81 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$; (b) $t=89.5 \text{ min}$;

5.4.5. $t=95 \text{ dies}$.

5.4.6. $t=891 \text{ anys}$

5.4.7. (a) Ordre 0; (b) $v=k=5.00 \cdot 10^{-3} \text{ M s}^{-1}$; (c) $t_{1/2}=71.5 \text{ s}$

5.4.8. (a) Segon ordre; (b) $0.137 \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$; (c) $t_{1/2}=73 \text{ min}$, temps de semireacció.

5.5. Dependència de la velocitat amb la temperatura

5.5.1. (a) $E_a=34.7 \text{ kJ mol}^{-1}$; (b) $T=61.5^\circ\text{C}$.

5.5.2. (a) $E_a=43.4 \text{ kJ mol}^{-1}$; (b) $t=20.5 \text{ hores}$.

5.5.3. $E_a=88.9 \text{ kJ mol}^{-1}$, $A=3.39 \cdot 10^{11}$

5.6. Models teòrics de la cinètica química. Mecanismes

5.6.1. (a) $\Delta G_{\text{inv}} = 375 \text{ kJ/mol}$; (b) $E_{a,\text{inv}} = 626 \text{ kJ/mol}$; (d) La reacció directe és aproximadament 5×10^{65} vegades més ràpida que la reacció inversa.

5.6.2. (a) $A + C \rightarrow D$; (b) $d[A]/dt = -k_1 [A] + k_{-1} [B]$,
 $d[B]/dt = k_1 [A] - k_{-1} [B] - k_2 [B][C]$, $d[C]/dt = -k_2 [B][C]$, $d[D]/dt = k_2 [B][C]$; (c)
Quan $k_{-1} \gg k_1$ i $k_2 \gg k_{-1}$; (d) $d[D]/dt = k_1 k_2 / (k_{-1} + k_2 [C]) [A][C]$

5.7. Catàlisi enzimàtica

5.7.1. (a) el primer mecanisme, l'espècie C és el catalitzador.

5.7.2. $V_{\max} = 78.95 \text{ Ms}^{-1}$ i $K_m = 0.18 \text{ M}$