

Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej

**Kinetyka chemiczna –
podstawowe równania kinetyczne
- zadania**

Tomasz Lubera

Zadanie 1

- Zadanie

- Pewien minerał zawierał (w procentach wagowych) 42,45% toru oraz 0,49% ołowiu ^{208}Pb . Można przyjąć, że cała zawartość ołowiu powstała na skutek rozpadu promieniotwórczego ^{232}Th , dla którego stała szybkości wynosi $5,3 \cdot 10^{-11} \text{ rok}^{-1}$. Określ wiek minerału.

- Odpowiedź:

- $t = 2,42 \cdot 10^8 \text{ lat}$

Zadanie 2

- Zadanie:

- Pewna reakcja jest rzędu $\frac{1}{2}$ ze względu na substrat. Wyprowadź scałkowane równanie kinetyczne reakcji oraz wzór na czas połowicznej przemiany. Oblicz jaki ułamek substratu pozostanie po czasie dwa razy dłuższym niż czas połowicznej przemiany.

- Odpowiedź:

- $2\sqrt{c_0} - 2\sqrt{c} = kt$

- $\tau = \frac{\sqrt{c_0}}{k} (2 - \sqrt{2})$

- $\frac{c}{c_0} (2\tau) = 0,1716$

Zadanie 3

- Zadanie

- Przebieg reakcji I rzędu $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{2+} + \text{Br}^-$ badano spektrofotometrycznie, mierząc absorbancję roztworu. Po 20 minutach od momentu rozpoczęcia reakcji absorbancja roztworu wynosiła 0,80, po 40 minutach 0,35, a po czasie nieskończenie długim była równa 0,20. Oblicz stałą szybkości reakcji oraz wartość absorbancji roztworu w początkowym momencie reakcji.

- Odpowiedź:

- $k = 0,06931 \text{ min}^{-1}, A_0 = 2,40$

Zadanie 4

- Zadanie

- W czasie zachodzenia w fazie gazowej w stałej objętości reakcji I rzędu $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{CO} + \text{H}_2$ ciśnienie wzrosło od wartości początkowej $4,16 \cdot 10^4$ Pa do wartości $7,41 \cdot 10^4$ Pa po 20 minutach. Oblicz stałą szybkości reakcji.

- Odpowiedź:

- $k = 0,02477 \text{ min}^{-1}$

Zadanie 5

- Zadanie

- Roztwór octanu etylu o stężeniu 0,01 mol/l jest zmydlany za pomocą 0,002 molowego roztworu NaOH. Po 23 minutach uległo zmydleniu 10% estru. Oblicz po ilu minutach zmydlenie nastąpi w takim samym stopniu za pomocą 0,005 molowego roztworu KOH, jeśli reakcja zmydlenia estru jest drugiego rzędu a zasady są w pełni zdysocjowane.

- Odpowiedź:

- $t = 7,38 \text{ min}$

Koniec