

Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej

**Kinetyka chemiczna –
wyznaczanie rzędów reakcji -
zadania**

Tomasz Lubera

Zadanie 1

- Zadanie:

- Badając kinetykę pewnej reakcji, w której jedynym substratem jest związek A, wyznaczono czasy połowicznej przemiany dla różnych stężeń początkowych:

$c, \text{ mol/l}$	0,21	0,09
$t_{1/2}, \text{ min}$	34	79

- Jakiego rzędu jest ta reakcja? Oblicz stałą szybkości tej reakcji.

- Odpowiedź:

- $rz\acute{a}d = 2$

- $k = 0,14 \frac{\text{dm}^3}{\text{min} \times \text{mol}}$

Zadanie 2

- Zadanie:

- W pewnej reakcji $A + B \rightarrow P$ przebiegającej w roztworze stężenia obu reagentów są początkowo jednakowe i wynoszą 0,02 mol/l. Wartości stężenia substratu A zmierzone w trakcie trwania reakcji wynoszą:

<i>t</i> , min	5	15	23	35	55	120
<i>c</i> , mol/l	0,0128	0,00766	0,0054	0,00426	0,00289	0,00138

- Jakiego rzędu jest ta reakcja? Oblicz stałą szybkości tej reakcji i czas połowicznej przemiany.

- Odpowiedź:

- $rz\acute{a}d = 2$

- $k = 5,526 \frac{dm^3}{min \times mol}$

- $\tau = 9,05 \text{ min}$

Zadanie 2 - odpowiedź

Zadanie 3

- Zadanie:

- W reakcji II rzędu typu $A + B \rightarrow$ produkty, stężenia początkowe substratów wynosiły $0,1 \text{ mol/dm}^3$. W temperaturze 300 K w ciągu 200 minut przereagowało 80% substratów, a w temperaturze 320 K w tym samym czasie przereagowało 90% substratów. Oblicz energię aktywacji tej reakcji.

- Odpowiedź:

- $E_A = 32418 \text{ J/mol}$

Zadanie 4

- Zadanie:

- Energia aktywacji pewnej reakcji drugiego rzędu wynosi 80 kJ/mol. W temperaturze 25 °C, gdy stężenia początkowe substratów wynoszą 0,1 mol/dm³, czas połowicznej przemiany wynosi 2 godziny. Oblicz, jakie musi być stężenie początkowe substratów, aby czas połowicznej przemiany wynosił 2 godziny w temperaturze 45 °C.

- Odpowiedź:

- $c = 0,0131 \text{ mol/dm}^3$

Zadanie 5

- Zadanie

- Energia aktywacji pewnej reakcji wynosi 92,4 kJ/mol. W wyniku zastosowania katalizatora energia aktywacji tej reakcji ulega obniżeniu do wartości 61,2 kJ/mol. W jakiej temperaturze, bez zmiany innych parametrów, przebiega reakcja katalizowana z taką samą szybkością, z jaką przebiega reakcja niekatalizowana w temperaturze 989 K.

- Odpowiedź:

- $T = 655 \text{ K}$

Zadanie 6

- Zadanie

- Wyznaczyć rząd i obliczyć stałą szybkości reakcji $2\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{C}$ przebiegającej w stałej objętości w temperaturze 583,2 K, jeśli w jednym doświadczeniu ciśnienie całkowite mieszaniny reakcyjnej zmniejszyło się w ciągu 30 minut od $1,049 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ do $0,924 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, a w drugim w ciągu tego samego czasu od $0,714 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ do $0,624 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

- Odpowiedź:

- rząd I, $k = 9,48 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

Koniec