

Kemijska kinetika

1. Uzorku fosila izmjerena radioaktivnost izotopa ^{14}C , iznosila je 21,1 % od početne. Vrijeme poluraspada izotopa ^{14}C je 5730 godina. Odredite starost uzorka?
2. Iz sljedećih podataka o aktivnosti uzorka ^{128}I odredite konstantu radioaktivnog raspada:

t / min	17	29	50	60
A / min^{-1}	6985	5111	2735	2117

3. Napišite izraze koji povezuju brzine nestajanja reaktanata i nastajanja produkata s brzinom reakcije za $3\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C} + 5\text{D}$. Izračunajte brzinu reakcije, ako se koncentracija tvari C tijekom jedne sekunde promijeni za 2 mmol dm^{-3} .
4. Praćene su početne brzine reakcije $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{P}$ pri različitim početnim koncentracijama reaktanata. Odredite red reakcije s obzirom na svaki reaktant i koeficijent brzine reakcije:

eksp.	$c_0(\text{A}) / \text{mol dm}^{-3}$	$c_0(\text{B}) / \text{mol dm}^{-3}$	$v_0 / \text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
1	0,10	0,10	0,25
2	0,20	0,10	0,50
3	0,10	0,20	0,25

5. Pri raspadu vodikovog peroksida 30 minuta nakon početka reakcije preostane 3,81 mol H_2O_2 , a nakon 60 minuta 0,576 mol H_2O_2 . Izračunajte vrijeme polureakcije (reakcija je prvog reda).
6. Mehanizam proučavane reakcije reakcije je: $2\text{A} \rightarrow \text{A}_2$. Koeficijent brzine te reakcije iznosi $1,11 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ dok je početna koncentracija reaktanta A $6 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$. Izračunajte kolika je koncentracija reaktanta A nakon što reakcija napreduje 1 sat.
7. Za reakciju $\text{A} \rightarrow \text{B}$ vrijeme polureakcije pri temperaturi 30°C i početnoj koncentraciji reaktanta $4,86 \text{ mmol dm}^{-3}$ iznosi 399 s. Smanji li se početna koncentracija reaktanta na $2,88 \text{ mmol dm}^{-3}$, pri istoj temperaturi vrijeme polureakcije je 696 s. Odredite red i konstantu brzine te reakcije.
8. Koeficijent brzine reakcije raspada N_2O_5 : $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ iznosi $k = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$. Izračunajte vrijeme poluraspada N_2O_5 , ako je tlak prije početka reakcije iznosio 500 Torra. Izračunajte tlak reakcijske smjese nakon: (a) 10 s; (b) 10 min.

9. Tijek reakcije $2A \rightarrow B$ praćen je spektrofotometrijski te su dobiveni sljedeći podaci:

t / s	0	600	1200	1800	2400	∞
A	0	0,089	0,153	0,200	0,230	0,312

Molarni apsorpcijski koeficijent spoja B pri korištenoj valnoj duljini iznosi $1560 \text{ mol dm}^{-3} \text{ cm}^{-1}$, a duljina optičkog puta 1 cm. Odredite red reakcije i vrijednost koeficijenta brzine reakcije.

10. U otopini ($V = 1 \text{ L}$) koja sadrži 22,9 g amonijeva cijanata pri $65 \text{ }^\circ\text{C}$ nastaje urea prema reakciji: $\text{NH}_4\text{OCN} \rightarrow \text{NH}_2\text{CONH}_2$. Pomoću slijedećih podataka odredite red i konstantu brzine reakcije:

t / min	0	20	50	65	150
$m(\text{NH}_4\text{CNO}) / \text{g}$	22,9	15,9	10,8	9,1	5,2

11. Na temelju podataka u tablici izračunajte energiju aktivacije i predeksponencijalni faktor termičkog raspada:



$\theta / ^\circ\text{C}$	153,6	143,2	134,2	133,6	129,4	125,9
$10^3 k / \text{s}^{-1}$	1,083	0,410	0,169	0,160	0,107	0,076

12. Pri $220 \text{ }^\circ\text{C}$ vrijeme termičkog poluraspada spoja A (reakcija prvog reda) iznosi 352 minute. Energija aktivacije je $170,2 \text{ kJ mol}^{-1}$. Izračunajte vrijeme potrebno da se pri $200 \text{ }^\circ\text{C}$ raspadne 80% spoja A.

13. Izračunajte energiju aktivacije reakcije čija se brzina udvostruči pri povišenju temperature od $20 \text{ }^\circ\text{C}$ na $30 \text{ }^\circ\text{C}$?

14. Praćena je kinetika reakcije hidrolize adenozin trifosfata (ATP) katalizirane miozinom pri $25 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\text{pH} = 7$:

$c(\text{ATP}) / \mu\text{mol L}^{-1}$	7,5	12,5	43,5	62,5	320
$v / \mu\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$	0,067	0,095	0,15	0,18	0,19

Odredite vrijednost konstanti K_M i V_m u Michaelis-Mentenovoj jednadžbi koristeći se jednim od njezinih lineariziranih oblika.