

Oppgave 4

Studie av kinetikken for en kjemisk reaksjon

Navn	Lab	Plass	Dato
Erlend Sørli	B2-114	61-B	14/10-20
	B2-114	61-B	14/10-20
	B2-114	63-B	14/10-20
	B2-114	63-B	14/10-20

Før nødvendige mellomregninger inn på ekstra ark om det ikke er plass i rapportskjemaet

$$\Delta c_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}} = \underline{6,316 \cdot 10^{-4}} \text{ M} \quad (\text{samme for alle forsøkene})$$

Bestemmelse av reaksjonsorden for jodid

Forsøk nr.	c_{I^-} M	$c_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}}$ M	Δt (s)		$\bar{r}$ mol L ⁻¹ s ⁻¹
			Nr. 1	Nr. 2	
1	0,081	0,042	44,3	42,5	$1,46 \cdot 10^{-5}$
2	0,042	0,042	73,7	77,3	$8,37 \cdot 10^{-6}$
3	0,021	0,042	131,7	123,4	$4,95 \cdot 10^{-6}$
4	0,0105	0,042	290,0	280,8	$2,21 \cdot 10^{-6}$

Temperatur, °C 22,2

Reaksjonsorden $\alpha(r_1, r_2) = \underline{0,80}$ $\alpha(r_2, r_3) = \underline{0,76}$ $\alpha(r_3, r_4) = \underline{1,16}$

$\bar{\alpha} = \underline{0,90}$ Avrundet til heltall: 1

Bestemmelse av reaksjonsorden for peroksodisulfat

Forsøk nr.	c_I M	$c_{S_2O_8^{2-}}$ M	Δt (s)		$\bar{r}$ $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$
			Nr. 1	Nr. 2	
5	0,042	0,044	47,6	43,9	$1,38 \cdot 10^{-5}$
6	0,042	0,042	80,0	80,0	$7,90 \cdot 10^{-6}$
7	0,042	0,021	166,7	158,3	$3,88 \cdot 10^{-6}$
8	0,042	0,0105	332,5	327,2	$1,91 \cdot 10^{-6}$

 Temperatur, °C 22,2

 Reaksjonsorden $\beta(r_5, r_6) = \underline{0,806}$ $\beta(r_6, r_7) = \underline{1,022}$ $\beta(r_7, r_8) = \underline{1,021}$
 $\bar{\beta} = \underline{0,93}$ Avrundet til heltall: 1
Beregning av hastighetskonstanten, k

Forsøk nr.	Temp. °C	$\bar{r}$ $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$	k
1	22,2	$1,46 \cdot 10^{-5}$	$4,14 \cdot 10^{-3}$
2	22,2	$8,37 \cdot 10^{-6}$	$4,74 \cdot 10^{-3}$
3	22,2	$4,95 \cdot 10^{-6}$	$5,61 \cdot 10^{-3}$
4	22,2	$2,21 \cdot 10^{-6}$	$5,01 \cdot 10^{-3}$

Virkningen av temperatur på r og k

Forsøk nr.	Temp. °C	Δt (s)		$\bar{r}$ $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$	k
		Nr. 1	Nr. 2		
9	12,0	312,4	250,4	$2,24 \cdot 10^{-6}$	$2,54 \cdot 10^{-3}$
10	22,2	155,6	160,2	$6,42 \cdot 10^{-6}$	$4,53 \cdot 10^{-3}$
11	31,8	90,8	91,0	$6,95 \cdot 10^{-6}$	$7,88 \cdot 10^{-3}$
12	41,9	62,3	63,4	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,13 \cdot 10^{-2}$

 $c_I = \underline{0,042}$ M $c_{S_2O_8^{2-}} = \underline{0,021}$ M

Beregning av aktiveringsenergi og frekvensfaktor

Forsøk nr.	T K	$1/T$ K^{-1}	k	$\ln k$
9	285,0	$3,51 \cdot 10^{-3}$	$2,54 \cdot 10^{-3}$	-5,97
10	295,2	$3,39 \cdot 10^{-3}$	$4,53 \cdot 10^{-3}$	-5,40
11	304,8	$3,28 \cdot 10^{-3}$	$7,88 \cdot 10^{-3}$	-4,84
12	314,9	$3,18 \cdot 10^{-3}$	$1,13 \cdot 10^{-2}$	-4,48

Plott $\ln k$ mot $1/T$. Legg ved grafen.

Linjens vinkelkoeffisient:

-4553

Aktiveringsenergi, $J \text{ mol}^{-1}$:

37862

$\ln A$:

10,03

Frekvensfaktor, $L \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$:

22650

Virkingen av en katalysator

Forsøk nr.	c_r M	$c_{S_2O_8^{2-}}$ M	Δt (s)		$\bar{r}$ $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$	k
			Nr. 1	Nr. 2		
13	0,041	0,042	28,2	29,1	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$6,24 \cdot 10^3$
14	0,042	0,042	55,2	58,7	$1,11 \cdot 10^{-5}$	$6,29 \cdot 10^3$
15	0,021	0,042	112,8	103,3	$5,84 \cdot 10^{-6}$	$6,62 \cdot 10^3$
16	0,0105	0,042	179,3	171,2	$3,6 \cdot 10^{-6}$	$8,16 \cdot 10^3$

Temperatur, $^{\circ}\text{C}$: 22,2

Forholdet $k_{\text{med katalysator}}/k_{\text{uten katalysator}}$

$\frac{k_{13}}{k_1}$	$\frac{k_{14}}{k_2}$	$\frac{k_{15}}{k_3}$	$\frac{k_{16}}{k_4}$
1,507	1,327	1,18	1,629

Underskrift: _____

Eivind Sørli

Underskrift: _____