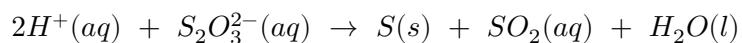


## 1 Formål

Formålet er at finde ud hvor hurtig reaktionerne løber af, også kaldt for reaktionshastigheden. Derfor har vi lavet en række forsøg, hvor forskellige egenskaber blev forændret.

## 2 Teori

Vi mäter reaktionshastigheden ved hjælp af en forsøg med syre og svovl,  $\Delta t$  er den tid når man ikke kan se pletten på papiret mere. Afstanden mellem vandoverfladen skal være konstant for at man kan sammenligne resultaterne.



Ændringen i koncentrationen af  $HCl$  og  $[S_2O_2]$  kan betragtes som 0, fordi det er så lidt. I vores tilfælde er reaktionshastigheden givet ved:

$$v = \frac{-\Delta[S_2O_3^{2-}]}{\Delta t} = \frac{1}{\Delta t}$$

Det betyder at den sidste kolonne er også reaktionshastigheden.

## 3 Hypotese

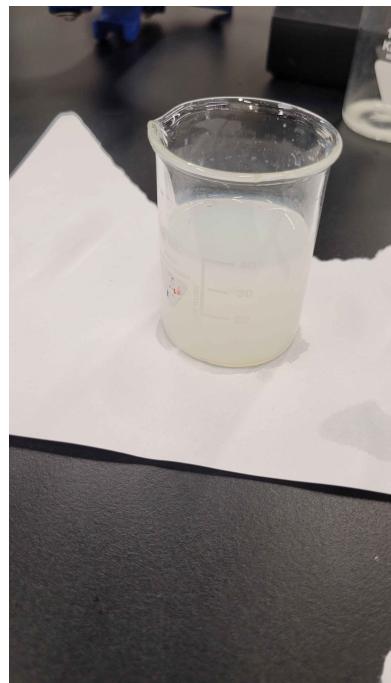
Jeg forventer at den går hurtigere når den har en forøget koncentration. Det går også hurtigere når temperaturen er højere.

## 4 Materialer

Tre bægerglas, to buretter, målværktøj (stopur, termometer, etc.)  
Saltsyre ( $HCl$ ) (0,4M), Natriumthiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ) (0,4M)



(a) Buretter og bægerglag



(b) Reagerede løsning

Figur 1

## 5 Sikkerhedsvurdering

*HCl:*

*National Center for Biotechnology Information (2025). PubChem Compound Summary for CID 313, Hydrochloric Acid. Retrieved September 28, 2025 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Hydrochloric-Acid>.*

*Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:*

*National Center for Biotechnology Information (2025). PubChem Compound Summary for CID 24477, Sodium Thiosulfate. Retrieved September 28, 2025 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sodium-Thiosulfate>.*

## 6 Sikkerhedskonklusion

*Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>* en ufarlig, *HCl* skal ikke røres og dampen skal ikke indåndes. Derfor er en kittel og en sikkerhedsbrille stærk anbefalet.

## 7 Fremgangsmåde

Man fylder den mængde af de to substanser ind i hver en bægerglas. Derefter starter man et stopur når man blander de to kemikalier i en anden bægerglas. Så kigger man fra toppen igennem visken og stopper tiden når den er ikke synlig mere. Det gør man til all forskellige mængder.

Når man opvarmer saltsyren, kan man bruge en bunsenbrænner, eller man bruger bare en vandkoger og varmer syren på den måde.

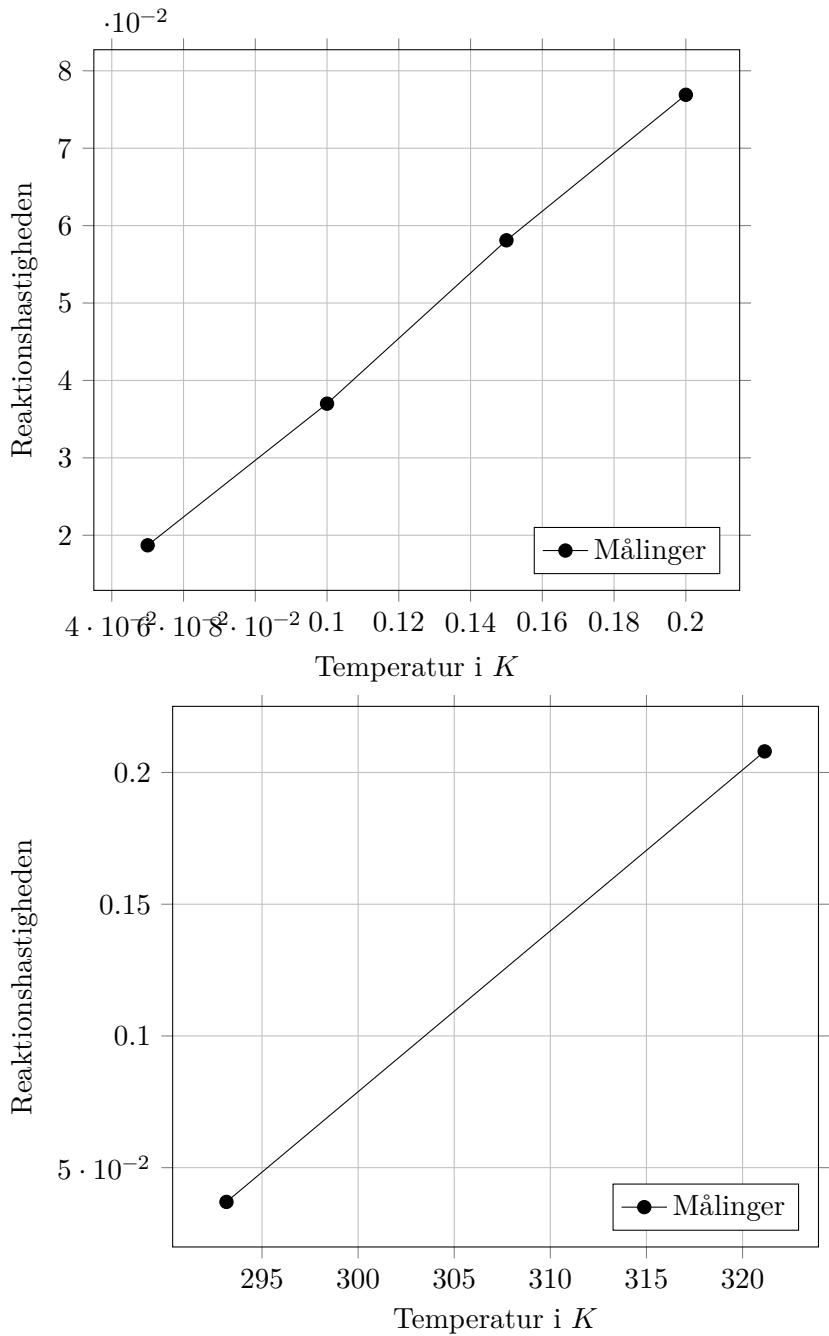
## 8 Data

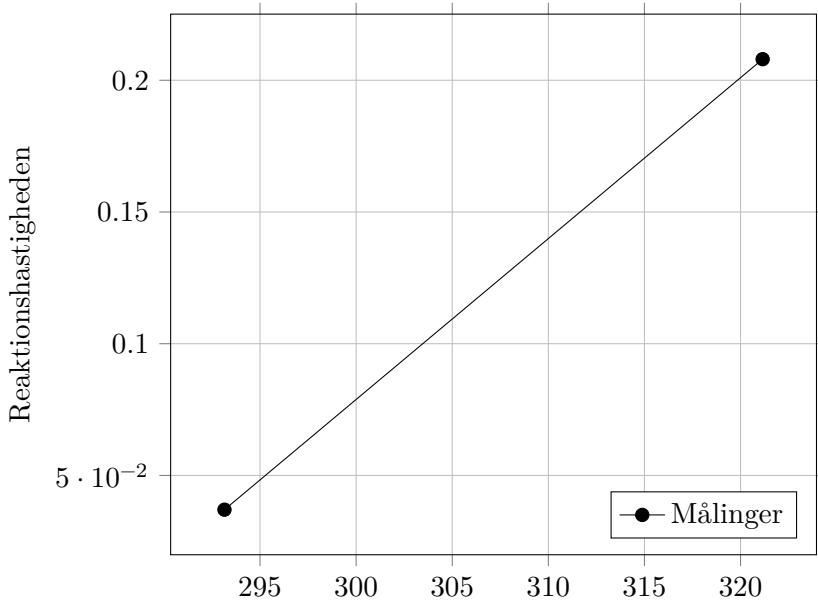
Forsøg nr.	Volumen (mL)			[H <sup>+</sup> ] (mol/L)	[S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ] (mol/L)	Reaktionstid, $\Delta t$ (s)	$\frac{1}{\Delta t}$ (s <sup>-1</sup> )
	H <sub>2</sub> O	HCl	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
1	0	20	20	0,2	0,2	13,0	0,0769
2	5	20	15	0,2	0,15	17,2	0,0581
3	10	20	10	0,2	0,1	27,0	0,0370
4	15	20	5	0,2	0,05	53,4	0,0187
5	10	10	20	0,1	0,2	16,2	0,0617

Forsøg nr.	Temperatur, T (°C)	Reaktionstid, $\Delta t$ (s)	$\frac{1}{\Delta t}$ (s <sup>-1</sup> )
3	20	27,0	0,0370
6	48	4,8	0,208

## 9 Databehandling

tiscenr





Stigningen beregnes som differens af værdierne i forhold til målingerne:

$$m = \frac{0,0617 - 0,0187}{0,2 - 0,05} = \frac{0,0430}{0,15} = 2,86$$

Reaktionshastigheden er derfor givet ved  $v = 2,86 \frac{l}{mol \cdot s} \cdot [S_2O_3^{2-}]$

Her er det det samme, kun i afhængighed af temperaturen:

$$v = \frac{321,15 - 293,15}{0,208 - 0,0370} = \frac{28}{0,171} = 164 \frac{K}{s}$$

## 10 Diskussion/fejlkilder

Jeg ved ikke hvordan jeg skal indtage forsøg 5 i stigningen, fordi det har en anden koncentration af  $HCl$ .

En fejlkilde er den upræcise måling med stopur, men i grafen ser det ud til at være en lille fejl.

Jeg er ikke sikker hvordan man kan forstå den resultat med temperaturen.

## 11 Konklusion

Reaktionshastigheden er som forventet afhængig af de to størrelser, Temperatur og koncentration. Hypotesen var altså rigtig!