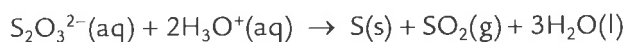




1. Reaktionen mellem thiosulfat og syre

Formålet med dette eksperiment er at undersøge, hvorledes reaktionshastigheden for reaktionen mellem thiosulfat og saltsyre afhænger af den aktuelle stofmængdekonzentration af thiosulfat. Vi betragter følgende reaktion:



Når man tilsætter syre til en opløsning, som indeholder thiosulfat, dannes der frit svovl. Det dannede svovl gør opløsningen uklar. Ved eksperimentet skal den tid, Δt , måles, der går fra reaktionens start til det øjeblik, hvor opløsningen bliver uigennemsigtig.

Reaktionshastigheden kan udtrykkes som formindskelsen af den aktuelle stofmængdekonzentration af thiosulfat pr. tid:

$$v = \frac{-\Delta[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]}{\Delta t}$$

Man kan antage, at formindskelsen af den aktuelle stofmængdekonzentration af thiosulfat er den samme i alle de udførte eksperimenter, idet den svarer til, at der er dannet præcis så meget svovl, at opløsningen er blevet uigennemsigtig. Da tælleren har samme værdi i alle eksperimenterne, kan $\frac{1}{\Delta t}$ benyttes som mål for reaktionshastigheden.

APPARATUR

- 8 reagensglas
- 4 ens bægerglas, 25 mL
- Stopur/mobiltelefon
- Spatel
- Termometer
- Trefod med trådnet
- Bunsenbrænder

KEMIKALIER

- 0,40 M natriumthiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (i burette)
- 0,40 M saltsyre, HCl (i burette)
- Demineraliseret vand (i burette)
- Alle væsker skal have stuetemperatur

RISICI

- 0,40 M saltsyre virker ætsende.

EKSPERIMENTELT

De enkelte forsøg fremgår af skemaet på næste side. Vandet og de to opløsninger aftappes fra fælles buretter. Til forsøg 1 aftappes 10,0 mL 0,40 M HCl og 10,0 mL 0,40 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ned i hver sit reagensglas. Tegn en mørk plet (ca. 5 mm i diameter) på et stykke papir, og stil et 25 mL bægerglas oven på pletten.

Lige idet et stopur startes, hældes indholdet af de to reagensglas samtidig ned i bægerglasset. Rør rundt i bægerglasset med en spatel et par sekunder og iagttag derefter pletten ved at se ned gennem opløsningen. Stopuret standses

præcis, når pletten bliver usynlig. Tiden Δt noteres, og umiddelbart efter måles reaktionsblandingsens temperatur.

Forsøg 2 og 3 laves på tilsvarende måde: Hæld først 5,0 mL demineraliseret vand op i bægerglasset, og start reaktionen ved samtidig at tilsætte opløsningerne med de to reaktanter.

I forsøg 4 hældes først 5,0 mL vand og 10,0 mL 0,40 M HCl op i bægerglasset. Opvarm blandingen lidt, fx til ca. 50 °C. Tilsæt derefter 5,0 mL 0,40 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, og mål reaktionstiden som i de øvrige forsøg. Reaktionsblandingsens temperatur måles så hurtigt som muligt efter tidsmålingen.

Forsøg nr.	V(H_2O)/ mL	V(HCl)/ mL	V($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)/ mL	$\Delta t/s$	Temperatur/°C
1	0	10,0	10,0		
2	5,0	10,0	5,0		
3	5,0	5,0	10,0		
4	5,0	10,0	5,0		

EFTERBEHANDLING

- Beregn de aktuelle stofmængdekonzentrationer af oxonium og thiosulfat i reaktionsblandingen ved forsøgets start. Notér i skemaet nedenfor.
- Beregn $\frac{1}{\Delta t}$ i de fire forsøg. De aktuelle stofmængdekonzentrationer i skemaet gælder lige ved starten af det pågældende forsøg. Det kan med god tilnærmelse antages, at de kun aftager ganske lidt, mens målingen står på (der dannes kun en lille mængde svovl). Man kan derfor regne med, at de målte reaktionshastigheder gælder ved de anførte aktuelle stofmængdekonzentrationer af reaktanterne.

Forsøg nr.	$[\text{H}_3\text{O}^+]$	$[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]$	$\frac{1}{\Delta t}$
1			
2			
3			
4			

3. Hvilken sammenhæng ser der ud til at være mellem $[S_2O_3^{2-}]$ og reaktionshastigheden?
4. Er der en tilsvarende simpel sammenhæng mellem reaktionshastigheden og $[H_3O^+]$?
5. Ifølge en tommelfingerregel fordobles kemiske reaktioners hastighed for hver 10 graders opvarmning. Passer resultaterne fra disse forsøg nogenlunde med denne regel? Begrund dit svar.