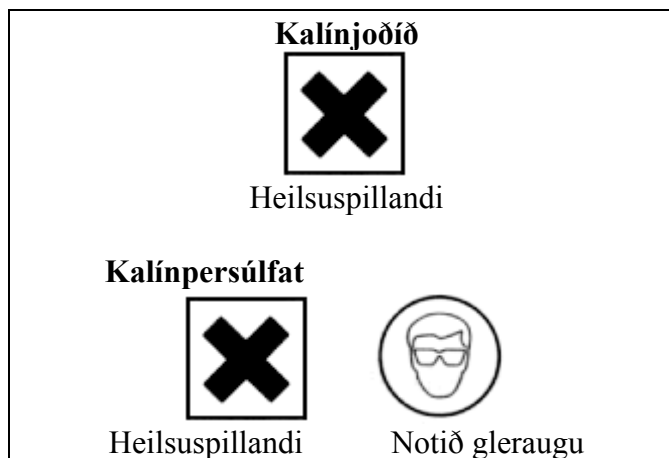


Hraðalögmál efnahvarfs ákvarðað

Í þessari tilraun á að ákvarða hraðalögmál eða hraðajöfnu efnahvarfs og nota gröf til að vinna úr niðurstöðum.

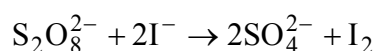
Áhöld og efni

- Búretta,
- 10 ml belgpípetta,
- 200 ml mæliglas,
- 100 ml mæliglas,
- 250 ml kolva,
- 0,30 M kalínjoðið,
- 0,01 M natrínþíósúlfat,
- 0,10 M kalínpersúlfat
- sterkjulausn.



Ákvarða má hraða efnahvarfs með því að mæla hversu hratt hvarfefni minnkar eða hversu hratt myndefni eykst. Fyrir hvarfið $A + 2B \rightarrow AB_2$ má ákvarða hraðann með því að mæla hversu hratt A eða B minnka eða með því að mæla hversu hratt AB_2 myndast. Hraði, v , er næstum undantekningarlaust í réttu hlutfalli við styrk hvers hvarfefnis í einhverju veldi. Fyrir fyrrnefnt efnahvarf er hraðajafnan: $v = k[A]^x[B]^y$, þar sem k er hraðafastinn og er einkennandi fyrir hvert hvarf og er aðeins háður hita. Ákvörðun hraðalögmáls felst í að finna stærðirnar k , x og y .

Í tilrauninni á að ákvarða hraðajöfnu fyrir efnahvarf kalínpersúlfats við kalínjoðið. Efnajafnan er:



og hraðajafnan er:

$$v = k[S_2O_8^{2-}]^x[I^-]^y$$

á lograformi er jafnan:

$$\log(v) = \log(k) + x \cdot \log[S_2O_8^{2-}] + y \cdot \log[I^-]$$

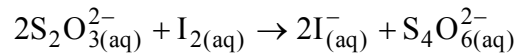
Við ákvörðun á x er hraðinn mældur við mismunandi styrk á $S_2O_8^{2-}$ en styrk joðiðjóna er haldið óbreyttum. Gert er graf yfir $\log(v)$ sem fall af $\log[S_2O_8^{2-}]$ og er x hallatala grafsins vegna þess að þegar $[I^-]$ er fasti þá má rita lograjöfnuna

$\log(v) = x \cdot \log[S_2O_8^{2-}] + C$ þar sem fastinn $C = \log(k) + y \cdot \log[I^-]$ og lograjafnan er því á forminu $y = ax + b$ sem er jafna beinnar línu með hallatöluna a og skurðpunkt við y -ás b . Á sama hátt má ákvarða y í hraðajöfnunni þ.e. mæla hraðann við mismunandi styrk joðiðjóna en styrk persúlfatjóna er haldið óbreyttum.

Hraðafastinn er ákvarðaður með því að nota gildin sem búið er að finna á x og y og setja mæligildi inn í jöfnuna:

$$k = \frac{v}{[S_2O_8^{2-}]^x [I^-]^y}$$

Í tilrauninni er hraðinn ákvarðaður með því að mæla tímann sem tekur 0,05 mmól af jöði að myndast. Það er gert með því að hafa 0,10 mmól af natrínpíósúlfati, $Na_2S_2O_3$, í lausninni sem hvarfast mjög hratt við joð en þegar píósúlfatið er uppurið kemur litur af jöði, sem hvarfast við sterkju, í ljós. Efnajafnan er:



Hvarfhraðinn, mældur í M/sek, er 0,05 mmól deilt með 200 ml og tímanum sem tók 0,05 mmól af jöði að myndast.

Framkvæmd

Í eftirfarandi töflu kemur fram hvernig hentugt er að útbúa lausnir. Rúmmál lausna er mælt í millilítrum og annaðhvort notaðar pípettur eða búrettur.

Lausn nr.	Lausn A				Lausn B
	Vatn	0,30M KI	Sterkja	0,01M $Na_2S_2O_3$	0,10M $K_2S_2O_8$
1	148	10	2	10	30
2	138	20	2	10	30
3	128	30	2	10	30
4	108	30	2	10	50
5	88	30	2	10	70

- Blandið lausn A í 250 ml kolvu hristið lausnina vel og mælið hitann.
- Hellið lausn B allri í einu út í lausn A og mælið tímann frá því að blöndun hefst þar til fyrstu merki um dökkbláan lit koma fram.

Úrvinnsla

- a) Reiknið fyrir hverja lausn upphafsstyrk á persúlfati og jodíði eftir blöndun.
- b) Reiknið hraðann fyrir hverja mælingu í mól/(L·s) af jodí.
- c) Notið mælingar 1, 2 og 3 og gerið graf fyrir log hraða sem fall af log styrk jodíðs. Ákvarðið y út frá grafinu.
- d) Notið mælingar 3, 4 og 5 og gerið graf fyrir log hraða sem fall af log styrk persúlfats. Ákvarðið x út frá grafinu.
- e) Reiknið hraðafastann fyrir allar mælingarnar og meðaltal hans

Spurningar

- a) Útskýrið hvaða áhrif eftirtaldar breytingar hafa á hvarfhraðann sem var mældur í tilrauninni:
 1. Styrkur persúlfats er aukinn.
 2. Styrkur KI aukinn.
 3. Styrkur $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ aukinn.
 4. Styrkur sterkju aukinn.
 5. Hiti hækkaður.
- b) Hvað gerðist ef $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ væri sleppt?
- c) Ritið hraðajöfnuna með því að nota gildin sem þið funduð fyrir x , y og k .
- d) Í tilrauninni var mældur meðalhraðinn fyrir myndun á 0,1 mmól af jodí. Hvaða hraða ætti frekar að mæla til að bæta tilraunina? Útskýrið.
- e) Takið saman niðurstöður tilraunarinnar og ræðið óvissu.