

# Kemiske småforsøg

Redigeret af Ole Bostrup

Dansk Kemi vil fremover bringe små lette forsøgsbeskrivelser, som læserne selv kan prøve i laboratoriet.

Så vidt muligt vil vi bringe ret ukendte forsøg, og vi håber at kunne opbygge serien på bidrag fra læserne.

Kender De et sjovt forsøg?

Så send en kort beskrivelse til Dansk Kemi, Skelbækgade 4, 1717 København V.



## 1. Undersøgelse af reaktionshastigheden for en kemisk proces

Kemikalier:  $\text{H}_2\text{O}_2$ -opløsning (15%)  
KI-opløsning (5%)  
Sulfosæbe

Det skal undersøges, hvorledes temperaturen,  $\text{H}_2\text{O}_2$ -koncentrationen samt tilstedeværelse af katalysator influerer på hastigheden, hvormed hydrogenperoxid spaltes i oxygen og vand



Som mål for reaktionens hastighed anvendes den pr. tidsenhed udviklede oxygenmængde. Oxygenet opsamles i sæbeskum.

Der anvendes  $\text{I}^-$  som katalysator.

### Procedure:

I hvert af 5 måleglas (250 ml) hældes 5 dråber sulfosæbe og derefter de i nedenstående skema angivne stofmængder på følgende måde:

Først kommes  $\text{H}_2\text{O}$  i alle glassene og derpå  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Der afmåles herefter 1 ml KI-opløsning i hvert af 4 10-ml måleglas, som stilles ud for glassene I-IV.

Glassene II, IV og V stilles ned i bægerglas med varmt vand ( $50^\circ\text{C}$ ). Nu hældes så vidt muligt samtidig de 4 portioner KI-opløsning ned i glassene I-IV.

Når den højeste skumsøjle er nået op til måleglassets 250-streg, måles skumsøjlelernes »højder« (udtrykt i ml) i alle glassene.

Ved sammenligning af skumhøjderne i glassene I og III samt i glassene II og IV skulle man gerne kunne konstatere, at reaktionshastigheden vokser med voksende  $\text{H}_2\text{O}_2$ -koncentration.

Ved sammenligning af skumhøjderne i glassene I og II samt i glassene III og IV skulle man gerne kunne konstatere, at reaktionshastigheden vokser med voksende temperatur.

	ml $\text{H}_2\text{O}$	ml $\text{H}_2\text{O}_2$	ml KI
I	20	10	1
II	20	10	1
III	10	20	1
IV	10	20	1
V	10	20	0

Ved sammenligning af skumhøjderne i glassene IV og V ses katalysatorens indflydelse.

### Bemærkninger:

Som katalysator kan anvendes en lang række stoffer (fx  $\text{MnO}_2$ , Pt, Cu eller Fe-salte). Her anvendes som nævnt  $\text{I}^-$ . Det bevirker ganske vist, at der forløber nogle sidereaktioner (fx dannelse af  $\text{I}_2$ ), men disse har ingen indflydelse på forsøgets resultat.

Forsøget kan uden vanskelighed »scales« op til fx 10-dobbelt mængde.

En forøgelse af  $\text{I}^-$ -koncentrationen har stor indflydelse på reaktionens hastighed.

Carsten Kongegaard

## 2. Syntese af et thermochromt stof

Kemikalier:

$\text{HgCl}_2$  (mættet opløsning)

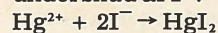
KI-opløsning (10%)

$\text{CuSO}_4$ -opløsning (fx 0,2 M)

$\text{NaHSO}_3$

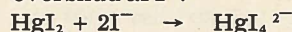
Ved sammenblanding af vandige opløsninger af  $\text{Hg}^{2+}$  og  $\text{I}^-$  finder følgende reaktioner sted

underskud af  $\text{I}^-$ :



Der udfældes det meget tungtopløselige røde kviksølv (II) — iodid.

overskud af  $\text{I}^-$ :



Bundfaldet opløses, idet den farveløse kompleksion tetraiodomercurat (II) dannes.

$\text{HgI}_4^{2-}$  danner med  $\text{Cu}^+$  et tungtopløseligt stof  $\text{Cu}_2\text{HgI}_4$ , som er thermochromt, idet det er rødt ved temperaturer under ca.  $70^\circ\text{C}$  og brunt ved temperaturer over ca.  $70^\circ\text{C}$ .

### Procedure:

I et reagensglas hældes et par ml  $\text{HgCl}_2$ -opløsning og derpå KI-opløsning — først i underskud og derpå i overskud, således at det udfældede  $\text{HgI}_2$  netop opløses.

Derpå tilsættes nogle ml  $\text{CuSO}_4$ -opløsning, hvorved opløsningen bliver uklar, idet der dannes et gulbrunt bundfald, som ikke vedrører den egentlige reaktion.

Der tilsættes endelig små portioner fast  $\text{NaHSO}_3$  ( $\text{HSO}_3^-$  reducerer  $\text{Cu}^{2+}$  til  $\text{Cu}^+$ ), indtil det dannede  $\text{Cu}_2\text{HgI}_4$  har farvet opslemningen stærkt rød.

Den thermochromatiske egenskab kan vises ved blot at opvarme og afkøle opslemningen. Man kan imidlertid også tørre stoffet ved at filtrere opslemningen, tvære det røde stof ud over filterpapiret og derpå opvarme dette (fx på en varmeplade). Når farven er skiftet til brun, kan man vifte lidt med papiret, hvorved den røde farve atter kommer frem. Man kan opvarme igen o.s.v.

Carsten Kongegaard