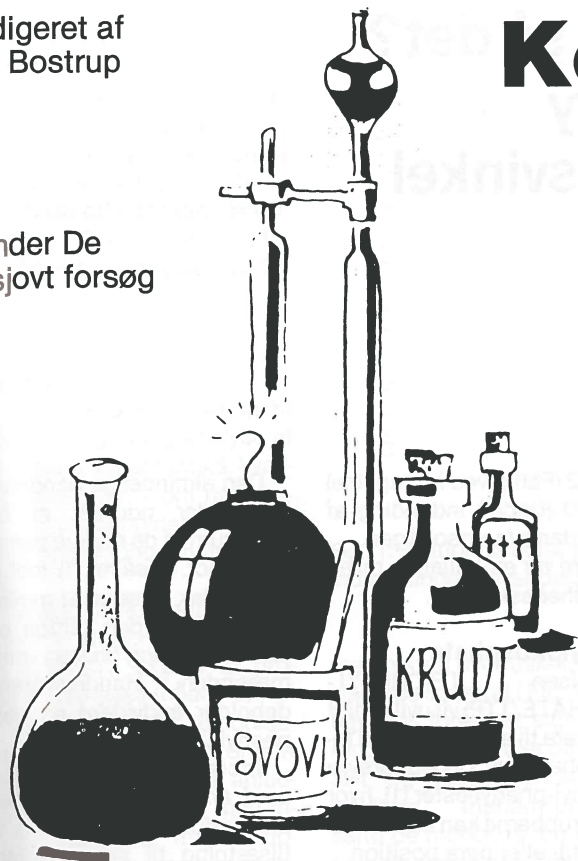


Kender De et sjovt forsøg



Manganat (VI)

En hilsen til K. A. Af Ole Bostrup

Indledning

Den 27. marts 1988 fylder »K.A.« 80 år. Dansk kemis kemiske Småforsøg ønsker at bringe en hilsen til professor, dr. phil. K.A. Jensen som den store inspirator og læremester gennem så mange år. K.A.'s lærebogssystem (10) har i 30 år påvirket dansk kemi, hans eksperimentalforelæsninger (12) er legendariske.

Historien om kalium-manganat (VI)

Johann Rudolf Glauber (1604-70) beretter i bogen »Teutschlands Wohlfahrt« om dannelsen af et grønt stof ved sammen-smeltning af brunsten (mangan (IV)-oxid) og salpeter (kaliumnitrat), og Glauber beretter også om de flotte farveskift, der finder sted ved vandtilsætning.

Næste gang vi møder det grønne stof i kemihistorien er hos C.W. Scheele (1742-86) et århundrede senere (2).

Chevreul (1786-1889), som tidligere har været behandlet i denne serie (3) skrev i 1817 om »Den mineralske Kamæleon«, som en forbindelse mellem kalium

og et manganoxid, der er mere oxideret end carbonatets. Benytter vi derfor betegnelsen den mineralske kamæleon med vor tids kemiske viden, så er der altså tale om en fælles betegnelse for kalium-manganat (VII), -manganat(VI) og -manganat(V). Chevreul angiver en metode til fremstilling af kamæleonen, hvor man erstattede salpeter med kaliumhydroxid eller kaliumcarbonat. – Det er ikke rigtigt, når det ofte (med henvisning til Gmelin (1)) skrives, at det var Scheele, der indførte kamæleon navnet.

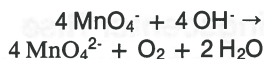
Det var svært at få det grønne stof som en veldefineret kemisk forbindelse. Et fremskridt fandt sted, da R. Luboldt i 1859 viste (5), at kalium-manganat (VI) dannes ved kogning af en opløsning af kalium-manganat(VII) med en stærk opløsning af kaliumhydroxid.

I »Notitz über das magnetische Verhalten von Kaliummanganat« (6) af K.A. Jensen & W. Klemm, (en afhandling som netop kan fejre 50-års jubilæum), beskrives en metode til fremstilling af veldefineret og magnetisk rent kaliummanganat(VI). Metoden er videreudviklet af Scholder & Waterstradt (7), Pode

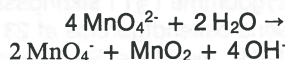
& Waters (8) og endeligt i 1968 af Nyholm & Wooliams (9).

Kemi

Manganat (VII) omdannes i stærkt basisk væske til manganat (VI) under udvikling af dioxygen



og man iagttager et farveskift fra violet til grøn. Hvis koncentrationen af hydroxid ioner er mindre end 1 M, så disproportionerer manganat (VI) til manganat(VII) og mangan(IV)-oxid



væsken bliver violet, og der dannes et brunt bundfald.

Jensen-Klemm fremstilling af kalium-manganat (VI)

10 g kalium-manganat (VII) overhældes i en 250 mL kolbe med en opløsning af 30 g kaliumhydroxid i 50 mL vand. Blandingen koges, til væsken er blevet rent grøn. Der tilsættes 25 mL vand. Afkøling i is-vand. Der udfældes kalium-manganat(VI), der suges fra på glasfilter, hvorefter der vaskes med lidt is-kold 1 M kaliumhydroxid. Tørres i exiccator helst over phosphor (V)-oxid.

Jensen-Klemm metoden som demonstration

I et reagensglas opvarmes 1 mL 0,02 M kalium-manganat(VII) med 10 tabletter fast kaliumhydroxid i et par minutter. – Pas på stødkogning!

Herefter hældes reagensglassets indhold ud i et stort cylinderglas med 100 mL vand. Bemærk den grønne farve, der skyldes manganat (VI).

Disproportionering af manganat (VI)

En trediedel af den grønne væske hældes i et cylinderglas med 50 mL 2 M svovlsyre. Bemærk den violette farve af væsken (manganat (VII)) og det brune bundfald (mangan(IV)-oxid).

H.C.Ø-demonstration

Til forsøget benyttes stort cylinderglas (4 liter) konisk kolbe stor spartel stor tragt med foldefilter 0,02 M opløsning af kalium-manganat (VII)

30% opløsning af natriumhydroxid

2 M opløsning af svovlsyre

Til 50 mL kalium-manganat(VII) opløsning sættes ca. 20 mL natriumhydroxid opløsning. Opløsningen filtreres ned i vand i det store cylinderglas (filtratet grønt, filtret brunt). Til den grønne opløsning sættes svovlsyre.

Advarsel!

Det er vel efterhånden blevet uacceptabelt at færdes i et kemisk laboratorium uden beskyttelsesbriller.

Særligt vigtigt er det, når man som her arbejder med stærkt basiske og endog varme opløsninger.

Øjenskader med disse væsker er ofte ude af stand til at hele!

Litteratur:

1. »Teutschlands Wohlfahrt«. Amsterdam 1659. Her efter Gmelin. 56 C 2 (1975) 119.
2. C.W. Scheele: »Om Brunsten eller Magnesi nigra och dess egenskaber«. Kgl. Vet. Ac. Handl. (1774)177. »Fortsetzung der Abhandlung vom Braustein«. Neusten Entdeckungen Chem. 1.Tl. 1 (1781) 140.
3. O. Bostrup. »Chevreuls salt«. Dansk Kemi (1987) 220.
4. M.E. Chevreul: »Note sur la cause des changements de couleur que présente le cameleon minéral, extraite d'un travail sur le manganèse«. Ann.Chim.Phys. 4, 2 (1817) 42.
5. R. Luboldt: »Ueber das Verhalten des übermangansauerer Kalis in wässriger und alkoholischer Lösung«, J. Prakt. Chem. 77 (1859) 315.
6. K.A. Jensen & W. Klemm: »Notiz über das magnetische Verhalten von Kaliummanganat«. Z.anorg.Allg.Chem. 237 (1938) 47.
7. R. Scholder & H. Waterstradt. Z.anorg. Allg. Chem. 277 (1954) 172.
8. J.S.F. Pode & W.A. Waters: »Stages in Oxidations of Organic Compounds by Potassium Permanganate. Part VII.« J. Chem. Soc. (1956) 717.
9. R.S. Nyholm & P.R. Wooliams. Inorg. Synth. 11 (1968) 56.
10. K.A. Jensen: »Almen Kemi«. 1-3. Gjellerup. Kbh. 1957-64.
11. O. Bostrup: »K.A. Jensen. Almen Kemi 1«, Fysisk Tidsskrift 56 (1958) 185. »K.A. Jensen. Almen Kemi 2«, ibidem 57 (1960) 13.
12. »Demonstrationsforsøg til forelæsninger i uorganisk og almen kemi«. HCØ. Kbh. 1978.