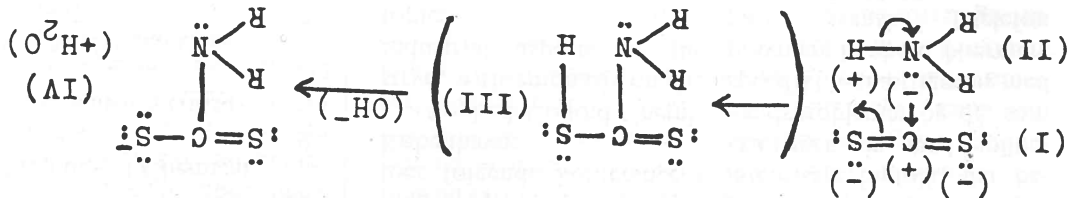
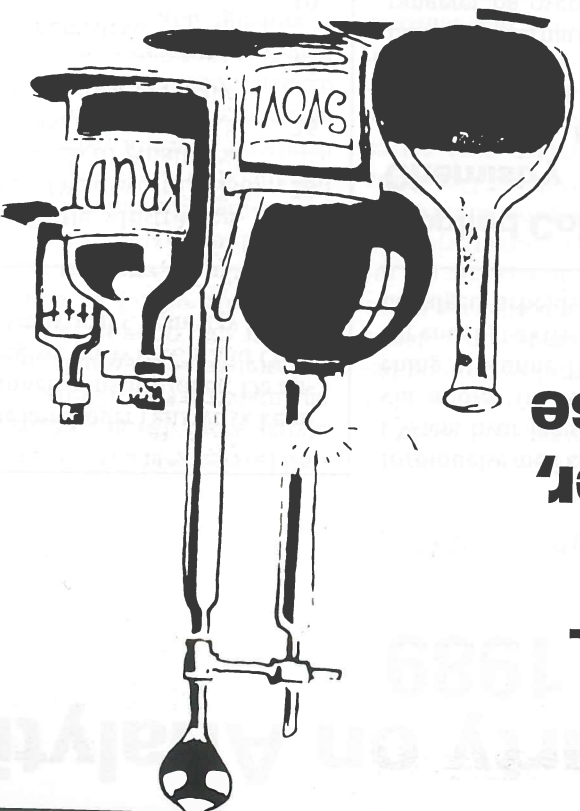


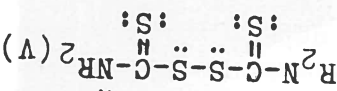
# Tetraalkylthiuramdisulfider Nyttige stoffer, lærerig syntese

Af Gregers Østrup

Carbondisulfidmolekylet er retlinet og har svagt polariserede dobbeltbindinger (for- mel I). Et dialkylaminmole- kyle kan tegnes som formel II, hvor R f.eks. kan være  $-CH_3$ ,  $-C_2H_5$  eller lign. I begge former er polariteter og valenselektroner antydet.



$Fe^{3+}$ -komplekser. Derved skulle dannes  $R_2N-C\dot{S}\dot{S}$ , som ville være et ubestændigt radikal. Sådanne sluttes dog sammen to og to til det stabile stof, som kan skrives



Stof V bliver tetramethylthiuramdisulfid, »thiram«, som også er et vigtigt fungicid. Det anvendes bl.a. til frøbeskyttelse. Se bl.a. omtale af stoffet i forbindelse med en brand i et dansk kemikalielager i 1989 (6). Desuden anvendes stoffet ved vulkanisering af gummi (1), (3), (7).

For  $R = -C_2H_5$  (ethyl) fås en stoffrække delvis med lig-nende anvendelser som før-nævnte, se samme litteratur. Stof V bliver tetraethylthiuramdisulfid, »disulfiram«. Det har særlig inter-esse som medicinsk middel mod alkoholisme under det velkendte navn antabus, en anvendelse, som skyldtes danske forskere i 1948 (1), (3), (8), (9).

**Syntese af antabus**  
kan gøres uhyre enkelt, og kan gennemføres som elev-øvelse på et par timer. F.eks. En kolbe på 0,5 l forsynes med termometer, som kan nå

Blandes de to stoffer I og II, sker der en reaktion, idet det positive C tiltrækker elektro-ner fra N'et. Samtidig kunne man vente, at det positive H blev bundet til et negativt S under dannelse af en dialkyl-dithiocarbaminsyre (III), der også kan skrives som  $R_2N-CSSH$ . Reaktionen kan illu-streres blot ved en flytning af elektronpar, som antydet ved pile. Sammenlign dannelse af kulsyre  $HO-COOH$  ved addition af  $HO-H$  til  $O=C=O$ . Syren III er dog ustabil (ligesom kulsyre er det). Reaktionen mellem I og II kan først udnyttes, når der samtidig tilskrives en stærk base f.eks.  $NaOH$ . Derved forknydes processen helt mod højre, og der dannes et nogenlunde stabilt og hånd-terligt salt IV, som kan skrives  $R_2N-C\dot{S}\dot{S}^-Na^+$ . Den negative ion i IV kan som mange »sulfider« rela-tivt let oxideres, d.v.s. berøves en elektron af en passende oxidator, her bl.a. frie halo-gener,  $OCI$ ,  $H_2O_2$  eller (4), (5).

## Stoffernes anvendelse

Nærmere omtale af oven-stående findes i enhver større lærebog eller håndbog. Nogle eksempler nævnes ne-denfor (1), (2), (3), (4).

ned i blandingen, skilletragt (tilgydningstragt) og meka-nisk omrører (magnetomrø-deren) bliver ret stiv). Kol-ben anbringes i et kuldebad, og der ihældes 0,4 mol (16 g)  $NaOH$  og 70 ml vand samt efter afkøling 0,25 mol (18,3 g, 26 ml) diethylamin. Omrø- og køl til ca.  $-5^\circ$ . Fra skille-tragten tildrypes nu 0,25 mol (19 g, 15 ml)  $CS_2$  under kraftig omrøring. Processen er exoterm, og temperaturen bør holdes omkring  $0^\circ$ . Her-under udkrystalliserer en del stof IV. Hvis dette ikke øn-skes isoleret, tildrypes der-efter fra skilletragten 0,25 mol (82 g)  $K_3Fe(CN)_6$  opløst i 250 ml vand. Temperaturen holdes stadig på ca.  $0^\circ$ . Pro-dukten (V) frasuges på alm. filter på buehnertragt, skyl-les med vand på filteret til det næsten er farveløst. Det su-ges så tørt som muligt og om-krystalliseres af passende mængde abs. alkohol. Der må gerne opvarmes til kog-ning. Rigelig alkohol og langsom afkøling giver store smukke farveløse krystaller. Smp.  $70,5^\circ$ . Teoretisk ud-bytte: 0,125 mol (37 g), prak-tisk udbytte ca. 20 g.

**Litteratur:**  
1. K.A. Jensen: Grundtræk af den organiske kemi, 1964, p. 286.  
2. Munch-Petersen og Østrup: Organisk kemisk syntese, 1964, p. 382.  
3. T. Klison, Education in Chemistry, London, marts 1985, p. 43-45.  
4. Cotton & Wilkinson: Advanced Inorganic Chemistry, 1988, p. 252.  
5. A. Albert: Selective Toxicity, London 1968, p. 96, 125 og 341-343.  
6. Ole Bostруп: Dansk Kemi 1989, p. 316.  
7. Teknisk Leksikon, Forlaget Teknisk Leksikon, p. 642.  
8. K.O. Møller: Farmakologi 1965, p. 271.  
9. J. Hald & E. Jacobsen: The Lancet 1948, vol. 225, p. 1001.  
10. R. Rotheisen & K. Binovic: Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, vol. 73, 1954, p. 561-562.