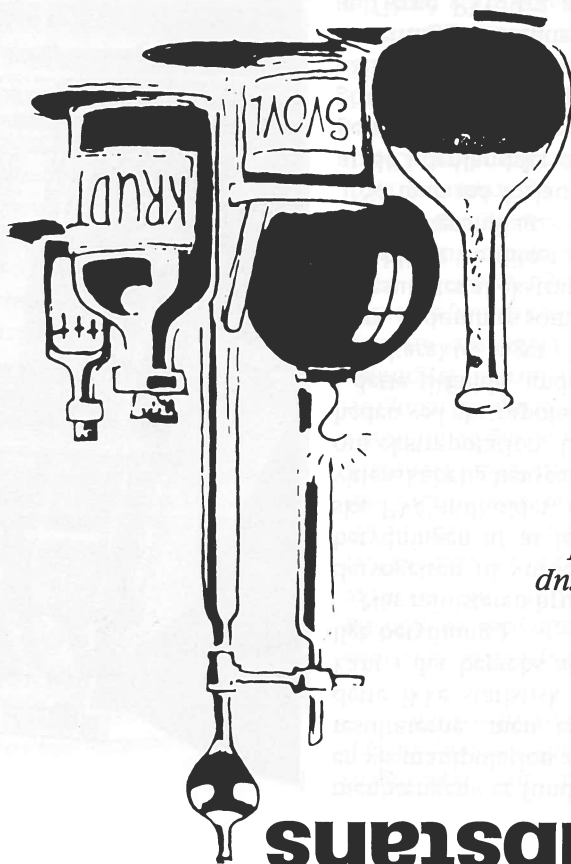


# Oudemanns kontaktsubstans

Kemiske juleforsøg 1989

Af Gunner Borch og Ole Bostrup  
Kemisk Laboratorium A, DTH



gamle navne ssvovlundersyr-  
ling og hyposulfit, går tilba-  
ge til Rud. v. Wagner  
(Chem. Zentr. 43 (1877)  
637).

**Fremgangsmåde**  
Der fremstilles tre opløs-  
ninger:  
A. Jern(III)-thiocyanat  
3,9 g  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$   
20 mL 4 M HCl  
3,8 g  $\text{NH}_4\text{SCN}$   
opløses i 1 L vand.  
SCN opløses i 1 L vand.  
B. Thiosulfat  
24,8 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  oplø-  
ses i 1 L vand.  
C. Kobber(II)  
25 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  opløses i  
1 L vand.  
På et stykke hvidt karton  
sættes to 250 mL koniske  
kolber.  
Til hver kolbe sættes 100  
mL vand og 20 mL opløs-  
ning A. Til den ene kolbe  
sættes 1 mL katalysator op-  
løsning C.  
De smukke rødorange op-  
løsninger beundres.  
Til begge kolber sættes  
samtidigt 10 mL af reduk-  
tionsmidlet B.

I kolben med katalysator  
forsvinder farven straks, i  
den anden kolbe varer det et  
par minutter.

Fe(III)-salte i vandige opløs-  
ninger reagerer med thiosul-  
fater – forenklet udtrykt – i  
henhold til  
$$2\text{Fe}^{3+} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$$

Reaktioner er relativt lang-  
som, men accelereres enormt  
af spor af kobbersalte. Hvis  
reaktionerne sker i nærvær  
af  $\text{SCN}^-$  (thiocyanat), som  
dels tjener som indikator for  
jern (III) (blodrød farve) og  
samtidig yderligere nedsætter  
reaktionshastigheden af re-  
aktioner, kan man udnytte  
dette som en sporanalyse for  
 $\text{Cu(II)}$  ioner. Reaktionsha-  
stigheden afhænger foruden  
af temperatur og pH af op-  
løsningen, af koncentrations-  
forholdene mellem jern (III),  
thiocyanat og thiosulfat.

## Historien

Metoden går tilbage til A.C.  
Oudemanns junr.(1,2) ved  
Den tekniske Højskole i  
Delft, med hans egne ord:  
»Ein glücklicher Zufall führte  
mich zu der Entdeckung ei-  
nes Mittels, wodurch die di-  
recte Bestimmung des Eisen-  
oxyds, ohne vorherige Re-  
duction (wie bei der Bestim-  
mung mit Chamäleon) in ei-  
ner Operation ausgeführt  
werden kann, und sogar mit  
einer Genauigkeit, welche,  
wie ich glaube, für die mei-

sten Zwecke Nichts zu wün-  
schen übrig lässt«. Denne  
opfattelse deltes ikke af F.  
Mohr Chamäleonen (KM  
nO<sub>4</sub>). Mohr havde tidligere,  
med større ret, kritiseret  
Scherer (4) der, som den før-  
ste, forsøgte at gennemføre  
en sådan bestemmelse uden  
forudgående reduktion. Ou-  
demanns metode, som så-  
dan, synes dog aldrig at have  
været almindelig anvendt i  
kemiske laboratorier, men  
den har langt senere, efter  
forslag af R. Lang og I. Für-  
stenau (5), været udnyttet ce-  
rimetrisk. Derimod har den  
ved forskellige lejligheder  
været bragt i anvendelse som  
en metode til mikrobestem-  
melse af  $\text{Cu(II)}$  f.eks., af F.L.  
Hahn og G. Leimbach (6), og  
af andre (7, 8) med forskel-  
lige instrumentelle metoder.  
Oudemanns kontaktsub-  
stans (E. Mitcherlich) kaldet  
vidag katalysator (J.J. Ber-  
zelius, 1835 og H.A. Arm-

strong 1885). Betegnelsen  
thiosulfat, der har afløst de

## Litteratur

- 1) A.C. Oudemanns jr.: »Ver-  
bessertes Verfahren zur direc-  
ten Titration des Eisens  
mittels unterschweiflichen-  
sauren Natrons«. Z. Analyt.-  
Chem., 6 (1867) 129-135.
- 2) A.C. Oudemanns jr.: »Über  
die volumetrische Bestim-  
mung des Eisens durch Natri-  
um Hyposulfit«. Z. Analyt.-  
Chem., 9 (1870) 342-350.
- 3) F. Mohr: »Lehrbuchs der  
chemisch-analytischen Titrir-  
methode«. 3. Aufl.,  
Braunschweig 1855.
- 4) Scherer: »Titration des Ei-  
sens mit unterschweifligsaurem  
Natron«. Gelehrte  
Anzeigen der k. Bayeri-  
schen Academie, 31. augst.  
1859. (via Z. Analyt. Chem. 1  
(1862) 214.
- 5) R. Lang und I. Fürstenau:  
»Crimetrische Bestimmung  
von Eisen unter Verwendung  
von Thiosulfat als Reduk-  
tion«. Anal. Chim. Acta, 29  
(1963) 395-405.
- 6) F.L. Hahn und G. Leimbach:  
»Eine eigenartige katalyti-  
schen Reaktion als Nachweis  
und Bestimmungsvorgang für  
kleinste Kupfermengen  
(zugleich Vorlesungsver-  
such)«. Ber. 55 (1922)  
3070-3074.
- 7) H. Weisz und H. Ludwig:  
»Eine kinetische Differenzme-  
thode unter Verwendung ka-  
talytischer Reaktionen«. Anal.  
Chim. Acta, 55 (1971) 303-313.
- 8) J. Bognár und O. Jellinek:  
»Bestimmung des Kupfers  
durch die bei der Fe(III)-  
Thiosulfatreaktion ausgeübte  
katalytische Wirkung mit hil-  
fe der Simultankompara-  
tions-Methode unter  
Anwendung neuer Indikati-  
on«. Anal. Chim. Acta, 29  
(1963) 395-405.