

FINSKA SUOMEN KEMISTSAMFUNDETS KEMISTISEURAN MEDDELANDEN TIEDONANTOJA

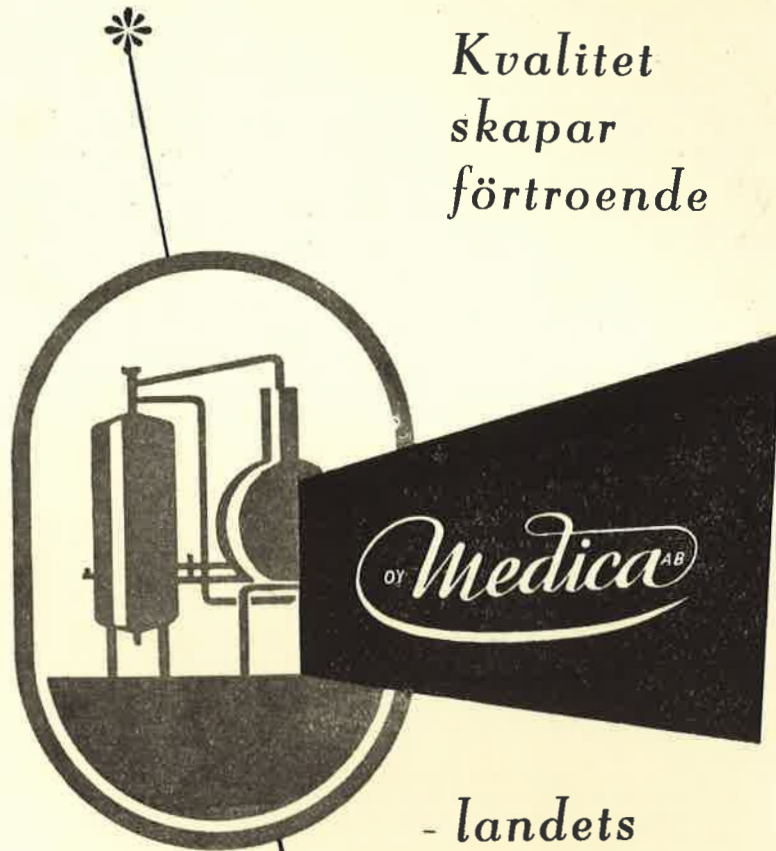
REDAKTÖR — TOIMITTAJA

Harald Nyberg

INNEHÅLL — SISÄLTÖ

Hans von Euler-Chelpin 80 år	1
Tor Smedslund: Isoniazid — det nyaste medlet mot tuberkulos (<i>Isoniazid — the Most Recent Antituberculosic Agent</i>) ..	2
Anders Ringbom och Per-Erik Sandås: Fotometriska titreringar med etylendiamintetraacetat (<i>Photometric Titrations with Ethylenediamine Tetraacetate</i>)	13
Johan Lindberg, Kaj Hästbacka och Terje Enkvist: Försök med papperskromatografi och -jonofores av fenoliska nedbrytningsprodukter av lignin (<i>Experiments with Paper Chromatography and Ionophoresis on Phenolic Degradation Products of Lignin</i>)	25
Olof Forsander: Biologisk syntes av Cocarboxylas (<i>The Biological Synthesis of Cocarboxylase</i>)	33
Paul Ingelius: Kemister på visit i Uleåborg (<i>Chemists on a Visit in Oulu</i>)	38
Litteratur	46
Finska Kemistsamfundets verksamhet	48
Anders Ringbom: Etylendiamintetraacetat (komplexon) som analytiskt reagens (<i>referat</i>)	50
Odal Stadius: Professuren i kemi och varukunskap vid Svenska Handelshögskolan (<i>diskussion</i>)	52
Kemiska Sällskapet i Åbo verksamhet	53
F. W. Klingstedt: Erfarenheter av kemisk analys i tekniken (<i>referat</i>)	55
Medlemsförteckningar — Jäsenluettelot	
— Finska Kemistsamfundet — Suomen Kemistiseura	55
— Kemiska Sällskapet i Åbo	62
Notiser — Utisia	64
Oikaisu	64

Kvalitet
skapar
förtroende



- landets
äldsta
läkemedels-
fabrik

Ett fyrtiotal egna synteser.
bland dem ISOZIN.

FINSKA
KEMISTSAMFUNDETS
MEDDELANDE

SUOMEN
KEMISTISEURAN
TIEDONANTOJA

62 årg.

1953 N:o 1—2

62 vuosik.

Utgiven av — Julkaisija
Finska Kemistsamfundet — Suomen Kemistiseura

Styrelse — Hallitus

TERJE ENKVIST — TOR SMEDSLUND — H. TÖTTERMAN — J. GRIPENBERG
CH. GUSTAFSSON — R. HOLMSTRÖM — BERTIL NYBERGH — MAGNUS ALFTHAN

Sekreterare — Sihteeri

JACOBUS SUNDMAN, Parkgatan 11 B Pulkokatu tel 39 595 puh

Kassör — Rahastonhoitaja

B. C. FOGELBERG: S. Hesperiegatan 4 E. Hesperiankatu
tel 40 139, 67 10 19 puh

Arkivarie — Arkistonhoitaja

NITA GRÖNVIK, S. Hesperiegatan 4 E. Hesperiankatu tel 40 101, 44 73 99 puh

Redaktör — Toimittaja

HARALD NYBERG, Topellusgatan 37 Topelluksenkatu tel 61 768, 43 332 puh



Finska Kemistsamfundets hedersmedlem
PROFESSOR HANS VON EULER-CHELPIIN

80 år 15. 2. 1953

Isoniazid — det nyaste medlet mot tuberkulos*

(Isoniazid — the Most Recent Antituberculous Agent)

Tor Smedslund

Oy Medica Ab, Helsingfors

M. D. o. H.

Ett föredrag om ett läkemedel förutsätter — i min tanke åtminstone — kännedom inte blott om ämnets egenskaper, struktur och genesis, utan också om vetenskapens rön beträffande de krämpor som det skall bota och om dess verkningsmekanism.

Det är alltså en massa saker från olika områden som man bör behärska om framställningen skall bli uttömmande, och eftersom jag inte behärskar dem kan min framställning inte bli uttömmande. Jag kan inte heller kalla det här ett kåseri, för kåserier — med undantag av dagspressens — förutsätter nog också djupa och gedigna kunskaper. Med ett ord, vad jag vill ha sagt är att jag inte känner mig tillräckligt väl rustad för att behandla dagens tema, men jag skall efter förmåga berätta vad jag vet.

Det är allom bekant att lungsoten är ett av »mänsklighetens gissel». Visserligen har frekvensen och mortaliteten sjunkit avsevärt under de senaste decennierna tack vare en mera utbredd profylaktisk behandling, vaccinering, bättre bostadsförhållanden, rationellare diet o.s.v. Men fortfarande är frekvensen påtaglig. Läkemedel mot lungsot har alltid intresserat alla sorters medicinmän. Någon gång på tjugotalet dök ett preparat upp — ett organiskt guldderivat vill jag minnas — som tilldrog sig stor uppmärksamhet, men det försvann hastigt från skådebanan, och sen dess har man inte hört talas om det. Forskningen på det här området fick ny fart genom upptäckten av de kemoterapeutiska substanserna, såsom sulfapreparaten, och de antibiotiska såsom penicillin. Bland antibiotika har streptomycin fått stor användning som anti-tbc-medel, trots att det är mycket dyrt och har mindre önskliga biverkningar. Ett billigt läkemedel är

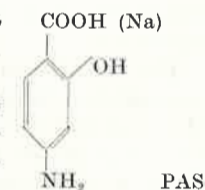
* Föredrag vid Finska Kemistsamfundets möte den 11 februari 1953

däremot PAS, p-aminosalicylsyra, men det måste tas i väldiga mängder, upp till 15 g/dygn, och har, också det, biverkningar.

I mitten av februari 1952 — för knappt ett år sen — spydde världspresen med mångspaltiga överskrifter ut nyheten om att ett mirakelmedel mot lungsot hade sett dagens ljus. Vid Sea View Hospital i New York hade vårdats några patienter som hade betraktats som tämligen hopplösa fall. Emellertid blev de en vacker dag hemskickade från sanatoriet såsom i det närmaste återställda och tillhållna att sköta sig hemma. Ryktet spred sig snabbt. Det tövade inte länge förrän det kröp fram att ett nytt antituberkulosmedel hade prövats kliniskt med glänsande resultat, tidningarna slog upp jätterubriker, tusentals lungsotister fick hopp om hälsans återfående, och det var ungefär som om en ny epok i läkekonstens historia skulle ha tagit vid, i stil med upptäckten av penicillinet. Den ena sensationen avlöste den andra. Det visade sig att två av de ledande firmorna på läkemedelsindustrins område, Hoffmann-LaRoche och Squibb, fullkomligt oberoende av varandra — ja, jag har inte kunnat kontrollera detta — ungefär samtidigt hade sänt prov av samma substans för klinisk prövning — d.v.s. sjukhusprövning av deras helande verkan — med samma, primärt gynnsamma resultat. Nu var saken en gång för alla ute. Firman Squibb sände en cirkulärskrivelse till varanda legitimerad läkare i U.S.A. och meddelade att det till följd av omständigheter utanför firmans kontrollmöjligheter har blivit bekant att de håller på med klinisk prövning av ett nytt antituberkulosmedel — isonikotinsyrehydrazid, ett av många tusen enkom syntetiserade preparat — som har visat sig lovande men om vilket man ännu inte på flera månader kan säga någonting definitivt. Squibb beklagade det hela och påpekade att det kan dröja länge förrän preparatet blir tillgängligt för vidare kretsar — också i gynnsammaste fall.

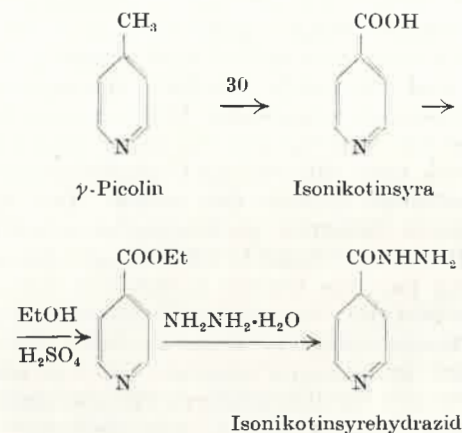
Saken är nämligen den att det i U.S.A. finns en instans som heter Food and Drug Administration, som har till uppgift att övervaka handeln med födoämnen och droger och se till att ingenting mindervärdigt, odugligt eller rent av skadligt släpps ut. Som ett exempel på hurpass långsamt — eller grundligt — denna institution arbetar kan nämnas att tetraetyltiuramid-sulfid — mera känt under namnet antabus — först ett par år efter det det redan hade tagits i bruk i Europa blev godkänt som läkemedel i Amerika.

Så snart vi på Medica fick vetskap om att någonting rörde sig på tubterapins område — en sak som nästan trängde sig på en — beslöt vi att se vad som kunde göras. Dagspressen gav tre namn åt ämnet ifråga — isonikotinsyrehydrazid —



isonikotinsyreisopropylhydrazid och isonikotinsyreglukosylhydrazid.

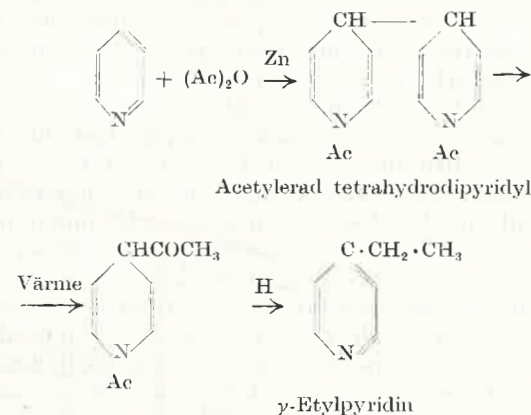
Ett snabbstudium av skrifterna visade att isonikotinsyrans hydrazid hade syntetiserats redan 1912 av två tyskar, Meyer och Mally, som hade ägnat substansen enbart kemiskt intresse. Syntesen var enkel, den hade gått över isonikotinsyra ur γ -pikolin d.v.s. 4-metylpyridin, etylestern och hydrazinhydrat. Det var inte många gram som hade framställts och eftersom inga ekonomiska faktorer var med i spelet så var utbytessiffrorna av underordnad betydelse liksom också priset på utgångsmaterialet.



Saken ställer sig emellertid annorlunda om en syntes skall genomföras i kommersiellt syfte. Dagsdosen för isonikotinsyrehydraziden uppgavs till ca 0,4 gram; med andra ord skulle 1 kg ren vara förslå till 2 500 dagsdoser. Det var uppenbart att om ämnet verkligen motsvarade förhandsmeddelandena beträffande dess verkningar så skulle förbrukningen i vårt land röra sig kring flera hundra kilo per år. Trots att själva syntesen förefaller rätt enkel som jag nämnde, så var det ändå att befara att svårigheter skulle tillstöta både ifråga om anskaffning av råmaterial och ifråga om syntesens genomförande.

§ Det dröjde minsann inte länge förrän farhågorna besannade sig. I Helsingfors stod att uppbringa kanske 100 gram γ -pikolin och i utlandet såldes inte en droppe. γ -Pikolin utvinns ur stenkolkstjärans s.k. pyridinfraktion, men dess kokpunkt sammanfaller praktiskt taget med β -pikolinets så det är förenat med stora svårigheter att få dessa likartade föreningar åtskilda. Men det var nu inte den omständigheten som gjorde att γ -pikolin inte fanns att köpa utan helt enkelt det faktum att världsfirmorna hade finkammat marknaden. Här var goda råd dyra. Men en kemist får inte bli rädlös. Liksom han kan bygga upp ett kom-

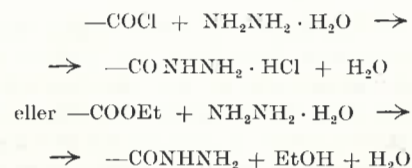
plicerat material, så kan han väl också bygga upp ett enkelt. Det fanns ett tyskt patent från 1924 som gick ut på framställning av γ -homologer av pyridin — närmare bestämt γ -etylpyridin — genom behandling av pyridin med Zn-stoft, ättiksyreanhydrid och ättiksyra. Själva patentbeskrivningen var som vanligt torftig och dimhöljad så den skulle man inte ha haft mycken nytta av, men efter patenttidens utgång, för ca 10 år sedan, företog sig två holländare att vetenskapligt reda ut vilka reaktioner det var som låg till grund för det tyska patentet. Det visade sig vara en ganska komplicerad historia.



Med pyridin som utgångsmaterial kunde man erhålla γ - eller 4-etylpyridin i 60—65 %:s utbyte och samtidigt återvinna en del av pyridinet. Reaktionerna är ganska överraskande ehuru på pappret enkla. Genom att syntesen kunde utföras i en enda operation utan isolering av några mellanprodukter blev det praktiska utförandet emellertid inte så smärtfyllt. 4-Etylpyridinet är en vätska som kokar vid 170° och som fås ganska ren vid den syntes som jag beskrev.

Åtgången av ättiksyreanhydrid och zinkstoft är emellertid betydande och det är naturligt att 4-etylpyridinet innebär en kostsam omväg till isonikotinsyra. I synnerhet då man ytterligare beaktar att permanganatåtgången för oxidationen av den alifatiska sidokedjan till karboxyl blir dubbelt större. I varje fall, nöden hade lika lite den gången som annars någon lag, och vi fick vår isonikotinsyra av vilken vi framställde åtskilliga tiotals kilo. Sen kan det ännu tilläggas att det ingalunda var någon enkel sak att komma över pyridin heller. Helsingfors stads gasverk tar inte tillvara pyridinerna.

När det därpå gällde att överföra syran i motsvarande hydrazid, fanns det två vägar att välja på, antingen via kloriden eller via någon ester.



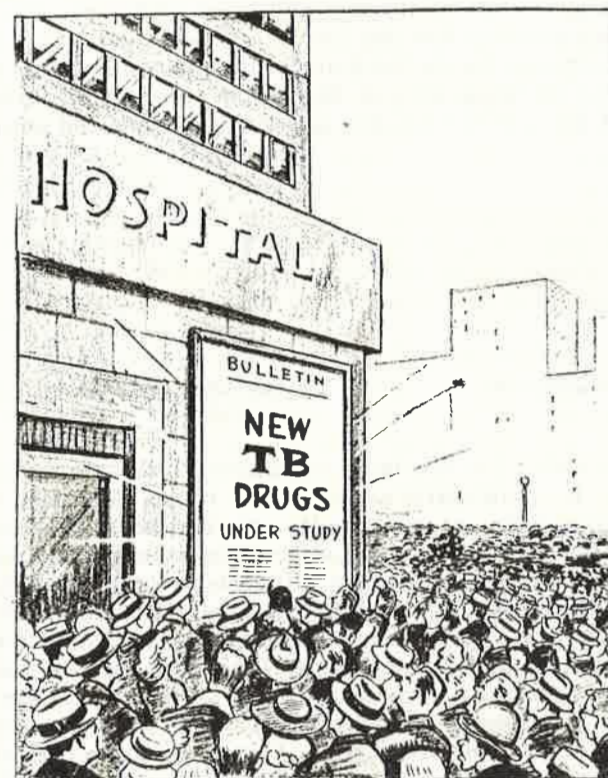
Det var inte tid till mycket experimenterande så vi valde den senare metoden som fanns färdigt beskriven i sina huvuddrag, och det visade sig att vi hade gjort klokt. Esterificeringen var visserligen mera komplicerad och gick med sämre utbyte än väntat, ca 75 %, men behandlingen av estern med hydrazinhydrat gick lekande lätt med praktiskt taget kvantitativt utbyte. Nu tillstötte emellertid nya obstakler. Det var inte mycket hydrazinhydrat som stod att köpa i Finland, och inte i utlandet heller, av samma orsak som gällde γ -pikolin. Och ändå är hydrazin en storindustriprodukt som används som drivmedel för raketbomber. Det framställs genom oxidation av ammoniak med natriumhypokloritlösning i utspädda lösningar med dåligt utbyte, så det var långt ifrån lustbetonat att tänka på en tillverkning av hydrazin. Vi undgick dock den prövningen genom att vi kom över hydrazinsulfat, som det föreföll att vara en smal sak att laga hydrazinhydrat ur. Det var det nu inte alls. På ett sätt som jag inte tidigare upplevat frättes glaskolvorna av luten och hydrazinet, reaktionen gick långsamt, utbytet var visserligen tillfredsställande, men hydrazinet fick i en otrevligt utspädd form. Det var nu som det framgick att valet av estervägen hade varit lyckligt, för hydrazineringen av estern gick bra också med rätt svag hydrazinlösning, vilket säkert inte hade varit fallet med syrekloriden, som med all sannolikhet till stor del skulle ha hydrolyserats.

Detta var nu huvuddragen av isonikotinsyrehydrazidsyntesen. I princip är den ganska enkel, men bristen på lämpliga utgångsmaterial — alltså svårigheter som skulle övervinnas — gav en viss spänning åt arbetet — en spänning på ljuvt och lett, som väl alla kemister känner till.

Isonikotinsyrehydrazid är en färglös substans som kristalliserar i nålar ur absolut alkohol och smälter vid 163°. Den är löslig i vatten och adderar två mol HCl.

Så snart det första preparatet efter tio dagars intensivt arbete hade renframställts — det rörde sig om något gram, den gyllene återstoden efter särskilda felberäkningar, missöden och slarv, allt gamla bekanta företeelser, — ja, det första preparatet togs om hand dels av vår bakteriologiska och dels av vår farmakologiska avdelning. Det gällde att fastställa dess bakteriedödande verkan och dess giftighet för organismen. Båda undersökningarna gav ytterst gynnsamma resultat. Ännu i en utspädning

av 1 : 60 000 000 dödar hydraziden tuberkelbaciller in vitro, och letaldosen, d.v.s. den dos som 50 % av försöksdjuren dör av, var hög, ca 50 gånger större än de 5 mg per kg kroppsvikt som hade uppgivits vara den terapeutiska d.v.s. den läkande dosen. Mot andra bakterier var substansen praktiskt taget överksam. Den hade vad fackmannen kallar ett mycket smalt antibakteriellt spektrum.



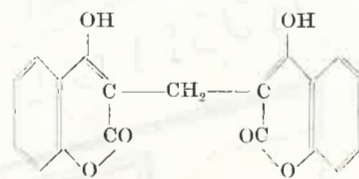
Medan de här försöken pågick hade mera substans framställts och den 22 mars kunde vi skicka våra första tabletter Isozin — som preparatet hade döpts till — till Nummela sanatorium för klinisk prövning. Det var några dagar efter det den schweiziska firman Hoffmann-LaRoche hade placerat sin första sändning i Finland. I Amerika hade preparatet ännu inte kommit ut i handeln, men avvaktades med allra största spänning, som framgår av t.ex. följande bild.

Förrän jag kommer till resultaten av den kliniska prövningen skall jag med några ord beröra den tänkbara verkningsmekanis-

men hos isonikotinsyrehydraziden — väl vetande att jag rör mig på vatten som är fyllda med grund. Det har visat sig att flera B-vitaminer som är viktiga för människan också är nödvändiga för bakterierna. Det nya ämnet påminner till sin struktur om det s.k. antipellagravitaminet, nikotinsyreamid. Nu låter det tänka sig att organismen inte är tillräckligt kräsen vid valet av näringsämnen utan kan missledas av en likhet till det yttre. Om det därför i en organisms, en bakteries omgivning finns rikligt av ett ämne som till synes motsvarar ett annat, livsviktigt ämne så kan det hända att bakterien låter lura sig, portarna öppnas för de förklädda fienderna som stormar in men sen vägrar att bygga upp de livsviktiga substanser som behövs, allt med den påföljd att den arma tuberkelbacillen grymt tas



Nikotinoylamid



3,3'-metylenbis-(4-hydroxikumarin)

avdaga, medan den verkliga värden, människan, småningom tillfrisknar. En förutsättning för att en dylik plan skall kunna sättas i verket är naturligtvis den att bakteriens fiender i förklädnad förhåller sig vänligt till den mänskliga organismen och inte skadar den, d.v.s. inte har giftiga biverkningar. Ifråga om isonikotinsyrehydraziden var det vid den här tidpunkten känt att lätt svindel och illamående hade iakttagits i några fall.

Här kan lämpligen inskjutas en beskrivning av ett parallellfall. 1941 utredde Stahman och Link i U.S.A. strukturen hos ett ämne som finns i jäst klöver och som åstadkommer livsfarliga blödningar hos kreaturen. Ämnet är 3,3'-metylenbis-(4-hydroxikumarin). Dess giftverkan grundar sig på en oförmåga hos organismen att skilja det från det kemiskt besläktade, livsviktiga K-vitaminet. I ämnesomsättningen förväxlas därför dikumarin med K-vitamin, vilket resulterar i sjukdomssymptom av samma typ som vid höggradig eller total K-vitaminbrist, d.v.s. inre blödningar. — Några år senare kom Link på den glänsande idén att pröva substansen som råttutrotningsmedel — eller riktigare ett annat derivat, som kallades WARFARIN. Resultaten var goda och »ulven i fårkläder» spelade sin roll fulländat. — Hos oss har ämnet inte slagit igenom för att saneringstiden, ca två veckor, anses för lång. Folk vill att råttorna skall dö genast.

Emellertid är Isozinets verkan nu självfallet inte så enkel. Det kan uppträda flera sorters komplikationer. T. ex. bakteriernas ämnesomsättningsschema kan påverkas av beskaffenheten hos den tillgängliga näringen, de klarar sig med alla sina förklädda fiender i skrovlet eller gör kål på dem och så har de blivit resistent. Vid streptomycinbehandling t. ex. av tuberkulos har man iakttagit uppkomsten av dylika resistent bacillstammar. — Möjligheten att mikroberna skulle vänja sig vid Isozinet fanns alltså.

Vad man visste om förändringarna i sjukdomsbilden hos patienterna var att allmäntillståndet förbättrades, aptiten tilltog, febern sjönk, kroppsvikten ökades och att hostan minskade och likaså bacillmängden i upphostningarna. Under inga omständigheter kunde man dock vänta sig att förstörda organ och vävnader skulle återbildas tack vare den nya medicinen.

Vad man ytterligare visste var att om det nya läkemedlet höll den kliniska prövningen så skulle behandlingskostnaderna reduceras i hög grad, ungefär i förhållandet 35 : 1, genom att isonikotinsyrehydraziden kunde syntetiseras rent kemiskt ur relativt billigt utgångsmaterial.

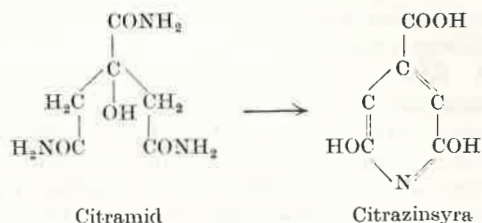
I varje fall. Efter några veckor började de första sanatorierapporterna komma. Det var nu inte precis den sönderstuckna ballongen, men i varje fall ganska mycket av antiklimax. Inga underkurer hade åstadkommit, men ämnet hade nog haft tydligt positiv verkan och åstadkommit påtagliga förbättringar. Och ju längre tiden led, dess mindre fanns det anledning till överdriven optimism. Förty. Det visade sig att tuberkelbacillerna kunde bli resistent mot isonikotinsyrehydraziden. Och så är vi framme vid status quo, vid det som man i dag som är anser om det hela. Det nya medlet har sina fördelar, det kan tas i tablettform, dagsdosen är liten, det är billigt och biverkningarna är små, men — det kan inte användas ensamt för sig utan måste kombineras med PAS och streptomycin, det gör inte sanatorievård överflödigt och det är ingalunda ett medel som gör att vem som helst kan kureras sia lungdot själv.

Det här var nu en kort beskrivning av isonikotinsyrehydrazidens meteorbana på läkemedelsfirmamentet. Alldeles meteorlik var den nu inte eftersom ämnet fortfarande används, men de stora löftena infriades nog inte. Emellertid finns det ännu några saker att relatera, som kan ha sitt intresse.

När Food and Drug Administration i U.S.A. hade godkänt användningen av isonikotinsyrehydrazid som läkemedel, vilket skedde i juni senaste år, så inregistrerades ett dussintal olika varumärken som innehöll detta ämne. För att nämna några namn: Rimifon, Pyricidin, Marsilid, Nydrazid, Ditubin, Continacin och Dinacrin. Det visar hur stort intresset inom läkemedelsindustrin hade varit för det nya mirakelmedlet.

Det internationella farmakopénamnet på denna kemiska substans har av World Health Organization — Förenade Nationernas instans för hälsovårdsfrågor — fastslagits att vara Isoniazid, som förefaller att vara en nog så lyckad förkortning. Där är sålunda, sent omsider förklaringen till rubriken på den här redogörelsen.

Så har vi lite prisfrågor. När ett läkemedel, som visar sig effektivt, kommer ut i handeln, brukar det vara ganska dyrt. Låt oss ta som exempel ascorbinsyra — C-vitamin —, penicillin, cortison. Det är klart att ett företag som har nedlagt pengar på utexperimenterandet och framställandet av en ny drog gärna vill få avkastning på sina investeringar — annat kan man föga kalla dem. Småningom rationaliseras produktionen, konkurrenter dyker upp och priset går ned. Så har det varit med ascorbinsyran och så har det varit med penicillinet och med många andra. Nu hade firman Squibb — enligt egna uppgifter — lagt ned på isoniazidforskningen 1 1/4 miljon dollars, d.v.s. enligt officiell



kurs närmare 300 miljoner mark. 25 kemister hade under 5 års tid hållit på med att syntetisera och pröva ca 5 000 organiska föreningar. Det där går i en skala som vi i våra förhållanden har svårt att fatta. Det är fullt förstäeligt att priset på varan i början var högt. I maj 1952 offererades varan för omedelbar leverans till ca 80 000 mk/kg. I dag kostar den ca 8 000. Det är tydligt att tillverkningen måste ske i jätteskala för att ett sådant pris skall vara lönsamt.

För att göra varan billigare har det under det år som gått dykt upp ett förslag till syntes ur ett billigt råmaterial som är tillgängligt i obegränsade mängder, nämligen citronsyra. Denna syras triamid, som fås i gott utbyte genom ammoniakbehandling av trimetylestern, ger vid upphettning med svavelsyra citrazinsyra, som är ett pyridinderivat och närmare bestämt ett derivat av isonikotinsyra med två hydroxylgrupper som är vicinalt belägna till pyridinkvävet. Genom behandling av citrazinsyran med fosforklorid ersätts hydroxylgrupperna med klor som sen på olika vägar kan ersättas med väte, och isonikotinsyran är färdig för förestring och hydrazning. — Också om citronsyran är ytterst billig som utgångsmaterial, så

förefaller nog de många stegen i syntesen att äventyra räntabiliteten. Men idén har sitt intresse och visar vilken mångfald av vägar en kemist har att välja på när det gäller att nå ett mål.

När ett ämne en gång kommer i ropet så blir det undersökt ur alla upptänkliga synpunkter, och nya användningsmöjligheter hålls i sikte. Det visade sig vid en försöksserie på ett sanatorium för sinnessjuka att isoniaziden hade en påtaglig psykoterapeutisk verkan. Testningar före och efter behandlingen gav vid handen att intelligensnivån hade stigit! Vidare har det också gjorts förslag om att isoniazid möjligen kunde användas för att stimulera matlusten hos gödboskap. Idérommen flödar sålunda.

Men, för att göra ett sammandrag. Historien om isoniaziden börjar med att det vid klinisk prövning av ett nytt medel görs några underkurser. Saken kommer ut, pressen blandar sig i leken, det konstateras att två stora läkemedelsfirmor oberoende av varandra har kommit till samma substans samtidigt, vilket gör det hela ännu sensationellare. Firmorna, som naturligtvis av gammalt vet att omdömet om ett läkemedel måste basera sig på tillräckligt lång erfarenhet, gör vad de kan för att bringa det hela till rätta proportioner, men förgäves. Deras aktier stiger på börsen och världen väntar med otålighet på att förhoppningarna skall besanna sig. Och så kryper småningom den kyliga sanningen i dagen. Det nya ämnet är bra men inget undermedel. Och livet återgår till sina gamla gängor.

Men en sådan här historia ger en ett och annat att tänka på. Först forskningens maktlöshet mot pressen, men det är ett så känt faktum att det inte lönar sig att spilla ord på det. Sen kommer saken nummer två. Det var en oerhörd mängd pengar som lades ner på det arbete som ledde till isoniazid. När man hör vilken väldig mängd föreningar, över tre om dagen under fem års tid, som syntetiserades och undersöktes, så får man lite intrycket att saken har bedrivits på samma sätt som en pojke betar sig när han med en sten vill träffa en flaska som flyter på vattnet. Först är det en sten i gången och ett noggrant siktande men sen blir det nävar med småsten, nån kan ju träffa. — Det förefaller rationellare — men det kan nu vara en fåkunnigs synpunkt — att studera den efterfikade mikrobens liv och vanor och ämnesomsättning i minsta detalj. Förr eller senare kommer man att göra en iakttagelse som avslöjar en svag punkt och då kan angreppet koncentreras och rationaliseras.

Och sen för det tredje och sista. I »Magia naturalis», tryckt i Stockholm 1798, en 150 år gammal »Hemmets rådgivare» — står att läsa under rubriken Lungsot: »Tag Johannisknoppar, en hand full, spanskt vin, ett stop. Koka det helst i tennflaska tills en treding är kvar. Dosis är ett halft quarter morgon och afton. Är nyligen med framgång försökt, där sjukdomen härrör av sårade lungor.»

Tiden har hunnit långt sen den gamla, tvärsäkra kvaacksalvarens dagar då allt var så enkelt. I våra dagar är det långtifrån enkelt. Ju mer vi vet desto djupare inser vi vårt vetandes begränsning.

Men, också om isoniazidframstöten inte den här gången ledde till att världens sista tuberkelbacill hamnade på British Museum så har under senaste tid forskningen och dess metoder i accelererat tempo gjort såna enorma framsteg att det förefaller sannolikt att tuberkulosproblemet skall kunna lösas.

Summary

This paper is a lecture given before Finska Kemistsamfundet. The author gives a report on the difficulties encountered in manufacturing of the new antituberculous agent Isoniazid at the Finnish medical factory »Medica». This substance, even if it falls short of expectations, has in clinical investigation shown to be valuable when used in connection with PAS and streptomycin.

Fotometriska titreringar med etylendiamin-tetraacetat

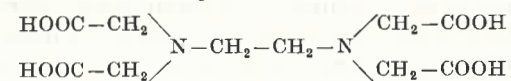
(Photometric Titrations with Ethylenediamine Tetraacetate)

Anders Ringbom och Per-Erik Sandås

Åbo Akademi, Åbo

Komplexbildningsreaktioner har under de senaste åren blivit aktuella i olika sammanhang. Systematiska forskningar angående olika organiska föreningars komplexbildande egenskaper har lett till kunskap om flere substanser, vilka med olika metaller förmår bilda sällsynt stabila komplex. Särskilt har den av Schwarzenbach i Zürich införda etylendiamin-tetraättiksyran och dess derivat väckt en berättigad uppmärksamhet i analytisk-kemiska kretsar.

Etylendiamin-tetraättiksyran har formeln



och förekommer i handeln under olika namn — t.ex. »komplexon», »versene», »sequestrene», EDTA. Substansens komplexbildande förmåga beror närmast på att dess molekyl är »sextandad», dvs. en molekyl kan fylla 6 koordinationsplatser i en metalls koordinationsfär. Bindningen sker vid de 4 karboxylgrupperna och vid de 2 kväveatomerna. Schwarzenbach¹ förliknar molekylen vid en bläckfisk, som med sina många armar stadigt omsluter sitt rov, dvs. metalljonen. Komplexjämvikten regleras av en enda jämviktskonstant, vilket ju är fördelaktigt. Innehåller däremot en metalljon flere enkla ligander i sin koordinationsfär, innebär det att liganderna stegvis avspjälkar, dvs. den fria energin för komplexbildningsreaktionen uppdelas i lika många delar som det finns ligander. Denna stegvisa komplexbildning gör, att förutsättningarna för att kunna exakt markera en ekvivalenspunkt vid reaktion mellan en metalljon och en ligand är mycket mindre ifall liganden är entandad än om den är flertandad — också om den fria energin är densamma i vartdera fallet.

Att EDTA ifråga om komplexbildande förmåga överträffar de flesta flertandade ligander beror på att de bildade metallchelatkomplexen innehåller 5-atomiga ringar, vilka utmärks

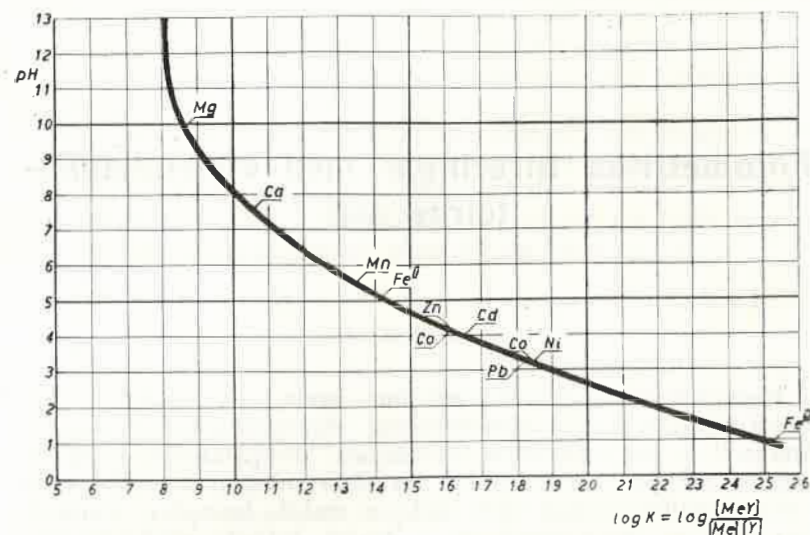


Fig. 1. Samband mellan tillåten surhet och olika metall-EDTA-föreningars komplexkonstanter.

av en särskilt hög stabilitet. Att bindningen förmedlas såväl av de basiska kväveatomerna som av karboxylernas syreatomer är också fördelaktigt. T.ex. kopparjoner har en särskild tendens att bilda komplexa föreningar via basiska kväveatomer, medan åter kalcium- och magnesiumjoner företrädesvis binder karboxylhaltiga ligander.

Schwarzenbach² har bestämt etylendiamin-tetraättiksyrens dissociationskonstanter samt ett flertal metallkomplexers komplexkonstanter. Ur dessa värden kan man genom enkla kalkyler klargöra under vilka försöksbetingelser komplexbildningen är fullständig. Av stort praktiskt intresse är frågan om surhetens inflytande på reaktionen. Resultatet av kalkyler angående detta inflytande har framställts i överskådlig form i fig. 1.

Kalkylen är gjord på basen av följande värden för etylendiamintetraättiksyrens (H_4Y) dissociationskonstanter:

$$pk_1 = 2,0; \quad pk_2 = 2,7; \quad pk_3 = 6,2; \quad pk_4 = 10,3$$

Ordinatan anger det pH-värde vid vilket ett överskott reagens ($\Sigma[H_4Y] + [H_3Y^-] + [H_2Y^{2-}] + [HY^{3-}] + [Y^{4-}]$) motsvarande molariteten 10^{-5} är tillräckligt för att överföra 99,9 %

av metallen i komplex form (dvs. $\frac{[MeY]}{[Me]} = 1000$).

Av kurvan framgår att medan t.ex. Fe^{III} kan titreras i relativt sur lösning, så är en titrering av Mg möjlig blott i rätt starkt

alkalisk lösning. I kalkylerna har ej beaktats de väte- och hydroxylhaltiga komplexer som vissa metaller — framför allt järn — bildar.

De höga jämviktskonstanterna gör att de flesta komplexbildande reaktioner kommer att ske utomordentligt fullständigt, också i mycket utspädda lösningar. Det är därför tydligt, att här föreligger särskilda förutsättningar för precisionsanalys. Det återstår blott att klargöra huruvida det är möjligt att bestämma reaktionens slutpunkt med tillräcklig noggrannhet.

Schwarzenbach³ har använt två metoder för att indicera omslag. Antingen utnyttjas pH-effekter under användning av syra-bas-indikatorer, eller också tillförs en lämplig »metallindikator», dvs. ett färgämne, som bildar metallsalt av annan färg än färgämnet självt.

Att i detta sammanhang utnyttja pH-effekter är förenat med flere nackdelar och knappast lämpligt vid precisionsanalys. Däremot är det möjligt att med tillhjälp av de av Schwarzenbach rekommenderade metallindikatorerna — t.ex. erikromsvart, erikromblåsvart, murexid — få oerhört skarpa färgomslag. Det är uppenbart, att komplexbildningstitreringar i förening med metallindikatorer erbjuder vidsträckta möjligheter för snabb precisionsanalys. Ja, det förefaller som om vore denna typ av titrering redan på väg att uttränga de flesta av de nu brukliga metoderna för bestämning av ett stort antal metaller.

En klar uppfattning av de ifrågavarande analysmetodernas möjligheter får man egentligen först om man följer med färgändringen vid en komplexbildningsreaktion på fotometrisk väg. Schwarzenbach³ har tidigare visat huru skarpt omslag man erhåller vid visuell fotometrisk titrering av magnesium, zink och kodmium, med etylendiamin-tetraacetat under användning av erikromsvart T som indikator. I det följande skall redogöras för några försök att bestämma några metaller genom fotoelektrisk titrering.

Först må framhållas, att vissa färgade metalljoner kan titreras utan tillsats av indikator. Detta gäller t.ex. koppar, nickel och järn. De vid reaktionen med EDTA bildade metallkomplexen har nämligen en annan färg än aquojonerna. Också acetat- och ammoniakkomplexen är av något annan färg än EDTA-komplexen, vilket innebär att förutsättningar föreligger för att indicera ekvivalenspunkten vid titrering i acetatbuffrad eller ammoniakbuffrad lösning.

I fig. 2—4 återges några kurvor, vilka erhållits vid titrering av koppar och nickel i olika miljöer.

Titreringarna har skett med tillhjälp av en Lange-kolorimeter under användning av 100 ml kyvetter.

Föreskrift: Försökslösningen placeras i kyvetten till höger, och ett lämpligt färgfilter insättes. Lösningens volym bör väljas

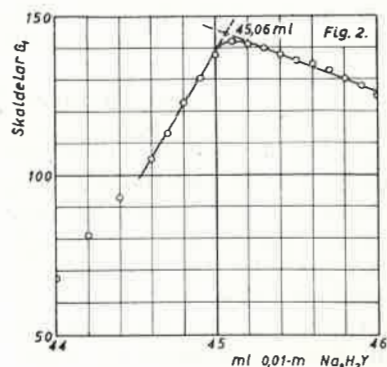


Fig. 2. Titring av koppar i acetatbuffert av pH ~ 5,7. Rödfilter.
Teor. förbrukning: 45,09 ml
Erh. » 45,06 ml

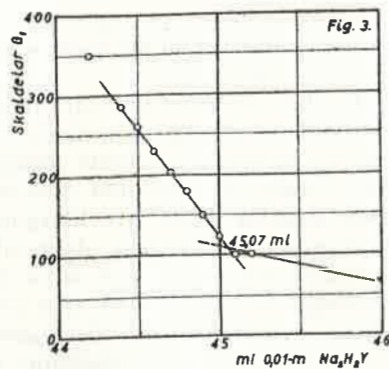


Fig. 3. Titring av koppar i c. 0,5 m ammoniaklösning. Gulfilter.
Teor. förbrukning: 45,09 ml
Erh. » 45,06 ml

på så sätt att volymen i ekvivalenspunkten kommer att ligga mellan 80 och 120 ml. Galvanometernålen regleras med tillhjälp av den vänstra bländaren till sitt lägsta eller högsta läge (beroende på om ljusabsorptionen stiger eller faller vid titreringen). Därefter titreras med en lösning av dinatriumsaltet av EDTA (Komplexon III). Galvanometermotstånden är härvid inställda på lämplig — eventuellt maximal — känslighet. Ifall utslaget närmar sig skalans slut återföres galvanometernålen till utgångspunkten genom reglering av den vänstra bländaren. Ekvivalenspunkten anges av skärningspunkten mellan de i figurerna uppritade linjerna.

Strömmen mättes med en Multiflex galvanometer, vars skala omfattade 200 skaldelar och vars känslighet utgjorde antingen $5 \cdot 10^{-9}$ A per skaldel (G 1) eller — efter inkoppling av ett shuntmotstånd — $5 \cdot 10^{-8}$ A per skaldel (G 10). Genom reglering av de till Lange-kolorimetern anslutna motstånden kunde känsligheten ytterligare minskas.

För val av färgfilter uppmättes för olika färgat ljus den ökning eller minskning i fotoström som uppstod vid tillsats av ett överskott EDTA till en metallsaltlösning. Metallsaltlösningen bör vara mycket starkt utspädd, emedan utslag och koncentration då är ungefär proportionella. För övrigt är det ej alltid sagt att det färgfilter som uppvisar den största extinktionskillnaden mellan de olika färgade lösningarna är det lämpligaste. Vid maximal galvanometerkänslighet är ju skillnaden i fotoström i hög grad beroende av fotocellens olika känslighet för olika färgat ljus.

Genom att en hög galvanometerkänslighet användes i de i fig. 2—4 återgivna försöken blev utslagsändringarna mycket

stora; också efter ekvivalenspunkten inträffade en av utspädningen härrörande minskning i utslaget. Vinkeln i ekvivalenspunkten är mycket skarp och visar hur fullständigt reaktionen sker. En spetsig vinkel är alltid fördelaktig, och t.ex. titring av koppar i acetatlösning är därför att föredraga framom titring i ammoniakbuffert. Vid titring av nickel i acetatbuffert är skillnaden i färg mellan de båda komponenterna så pass liten att en alltför trubbig vinkel uppstår om reagenslösningen är 0,01 molar, medan vid titring med 0,1 molar lösning en rätt spetsig vinkel uppstår.

Titringstiden kan förkortas ifall man före titreringen genom extinktionsmätning bestämmer den ungefärliga koncentrationen.

Byrrettavläsningarna bör ske med stor omsorg. Vi har använt en kulbyrett av den i Fig. 5 skisserade typen. Volymavläsningarna kan ske på $\pm 0,005$ ml, dvs. vid användning av en 50 ml byrett motsvarar felen i avläsning mindre än $\pm 0,02$ % relativt analysfel.

Resultaten av ett antal titreringar återges i Tabell I.

Fotoelektrisk titring av koppar och nickel utan indikator					
Bestämning	Förbrukad volym titrervätska	Erh. värde mg metall	Teor. värde mg metall	% fel	
Titring av koppar i acetatbuffert (pH 5,7) Rödfilter	45,11 ml 0,01 m Na ₂ H ₂ Y	28,66	28,65	+ 0,03	
	45,06 —»—	28,63	28,65	— 0,07	
	45,06 —»—	28,63	28,65	— 0,07	
	45,05 —»—	28,62	28,65	— 0,10	
Titring av koppar i ammoniaklösning (c. 0,5 m) Gulfilter	45,10 ml 0,01 m Na ₂ H ₂ Y	28,66	28,65	+ 0,03	
	45,11 —»—	28,66	28,65	+ 0,03	
	45,06 —»—	28,63	28,65	— 0,07	
Titring av nickel i acetatbuffert (pH 5,7) Orangefilter	14,94 ml 0,1 m Na ₂ H ₂ Y	87,68	87,74	— 0,07	
	24,95 —»—	146,43	146,26	+ 0,12	
	34,93 —»—	205,0	204,8	+ 0,10	
	45,61 —»—	267,7	267,6	+ 0,04	

Ekvivalenspunkten vid titring av ofärgade joner kan naturligtvis ej indiceras enligt den beskrivna metoden, men här erbjuder olika metallindikatorer utmärkta möjligheter. Omslagen kan i allmänhet utan svårighet iakttagas med ögat; ifall indiceringen sker på fotoelektrisk väg kan utomordentligt noggranna analyser genomföras. Den teoretiska behandlingen av komplexbildningstitreringarnas färgomslag är fullständigt analog till behandlingen av syra-bas-titreringar. (Komplexbildningen betraktad på basen av Lewis' syra-bas-åskådning är förresten just en neutralisation.) Titreringskurvorna, där

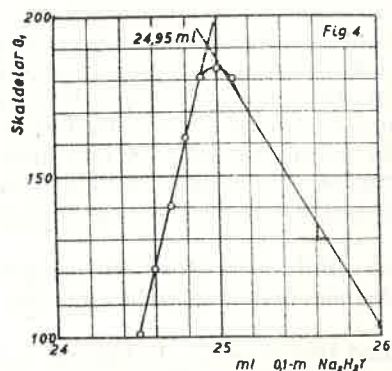


Fig. 4. Titring av nickel i acetatbuffert av pH ~ 5,7. Orangefilter.
Teor. förbrukning: 24,92 ml
Erh. » 24,95 ml



Fig. 5. Kulbyrett.

pMe uppritas som funktion av tillförd volym komplexbildande reagens, har sålunda samma form som motsvarande pH-neutralisationskurvor, och indikatorns omslagsintervall bestäms av komplexkonstanten

$$\frac{[MeI]}{[Me][I]} = K$$

Detta innebär att omslaget inträffar ungefär då $pMe = \log K$. Emellertid är indikatorkomplexens dissociationsreaktioner ofta ganska komplicerade och jämvikten är beroende av surheten, dvs. en enligt ovanstående likhet definierad konstant antager olika värden vid olika pH. En teoretisk behandling av titreringsförloppet sker likväl i allmänhet enklast genom användning av ifrågavarande »konstanter» under beaktande av att de är pH-beroende.

Schwarzenbach^{3, 4, 5} har bestämt några metallindikatorers jämviktskonstanter vid olika surhet, men konstanterna för de metallindikatorer vilka i det följande har utnyttjats är ej kända. Vi har gjort en approximativ bestämning av nickel-murexidkomplexets konstant vid pH c. 5 och funnit ett K-värde = $10^{3,6}$. Att konstanten i alkalisk lösning dock är betydligt större framgår av de skarpa färgomslagen i starkt utspädda lösningar. Nickelmurexidjämvikten ändras med andra ord ungefär i analogi till kalciummurexidjämvikten, som närmare har undersökts av Schwarzenbach.

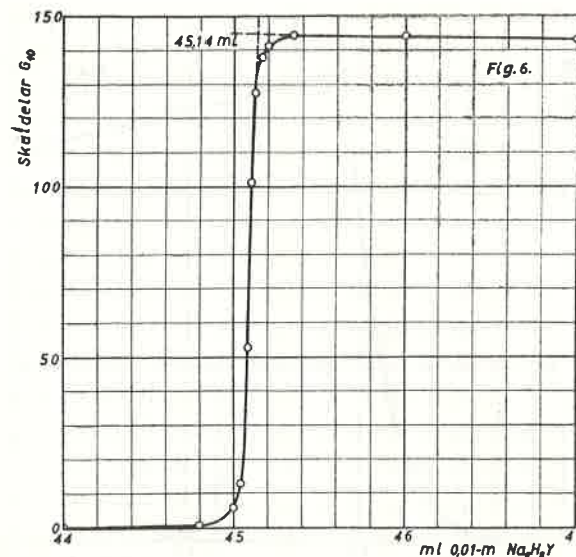


Fig. 6. Titring av zink med 0,01 m Na_2H_2Y .
Indikator: Eriokromsvart T.
Teoretisk förbrukning: 45,09 ml
Erhållen » 45,14 ml

I fig. 6—9 är några fotoelektriska titreringskurvor åskådliggjorda. Beträffande reaktionsmiljö, indikator och färgfilter må anföras följande:

Zink har titrerats i ammoniakbuffradmiljö (pH = 10, $[NH_3] \sim 0,24$ m, $[NH_4^+] \sim 0,04$) med eriokromsvart T som indikator under användning av rött färgfilter. Färgen slår om från röd till blå.

Koppar har titrerats i ammoniakhaltig miljö ($[NH_3] \sim 0,5$ m) med murexid som indikator under användning av orange färgfilter. Färgen slår om från gulgrön till blå.

Nickel har titrerats i ammoniakhaltig miljö ($[NH_3] \sim 0,2 - 0,6$ m) med murexid som indikator under användning av gröna färgfilter. Färgen slår om från gulgrön till blå.

Indikatorkoncentrationen har i allmänhet varit c. 10^{-6} m vid titring med eriokromsvart och $1-5 \cdot 10^{-5}$ m vid titring med murexid, vilket vanligen motsvarar ljusabsorptioner mellan 10 och 20 %. Indikatorkoncentrationen inverkar i allmänhet ej på resultatet. I Fig. 10 är uppritade några kurvor för titring av nickel med varierande indikatorhalt. Spränget blir något högre vid ökad indikatorhalt, och samtidigt blir kurvans första stigning något långsammare. Vinkeln vid ekvivalentpunkten

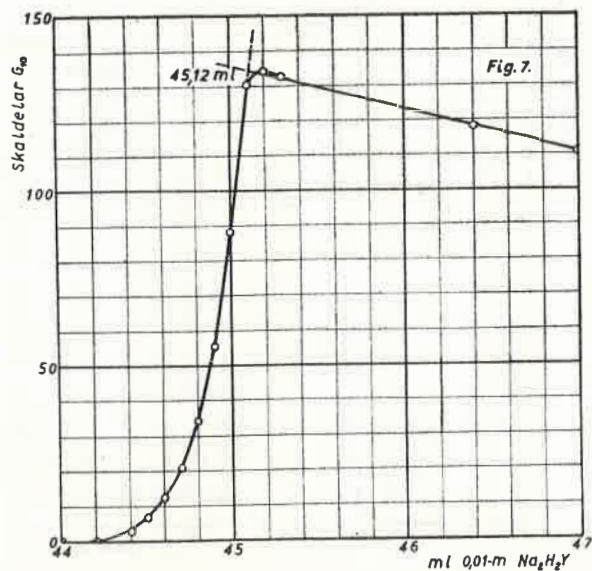


Fig. 7. Titration av koppar med 0,01 m Na₂H₂Y
Indikator: Murexid. Teoretisk förbrukning: 45,09 ml
Erhållen » 45,12 ml

är emellertid i alla tre fallen lika skarp, och resultaten utvisar fullständig överensstämmelse.

För övrigt kan koppar och nickel också titreras i svagt sur, acetatbuffrad lösning med murexid som indikator. Då murexid är en flerbasisk syra med dissociationskonstanterna 10^{-9,2} och 10^{-10,9} kommer färgen visserligen härvid att något förändras — dvs. indikatorn slår om till en färg mera rödvioletten än blå — men detta hindrar ej att ekvivalenspunkten framträder skarpt. Några dylika titreringar har likväl ej medtagits här.

Omslagets utomordentliga skärpa har gjort att galvanometerens känslighet ej fullt behövt utnyttjas, dvs. den har varit endast tiondedelen av känsligheten vid titrering utan indikator.

En titrering i ammoniakhaltig lösning medför att metall-amminkomplexer lätt bildas, vilket kan minska färgomslaget skärpa. Som exempel kunde nämnas att vid titrering av nickel med 0,001 m etylendiamin-tetraacetatlösning i c. 0,6 m ammoniaklösning omslaget ej är fullt tillfredsställande och värdena är något för höga. Men ifall ammoniakhalten minskas till 0,2 m erhålles ett skarpt omslag och goda värden, som framgår av fig. 9. Ifall man vill undvika den komplexbildande effekten av ammoniak tillsats kan det vara fördelaktigt att använda andra

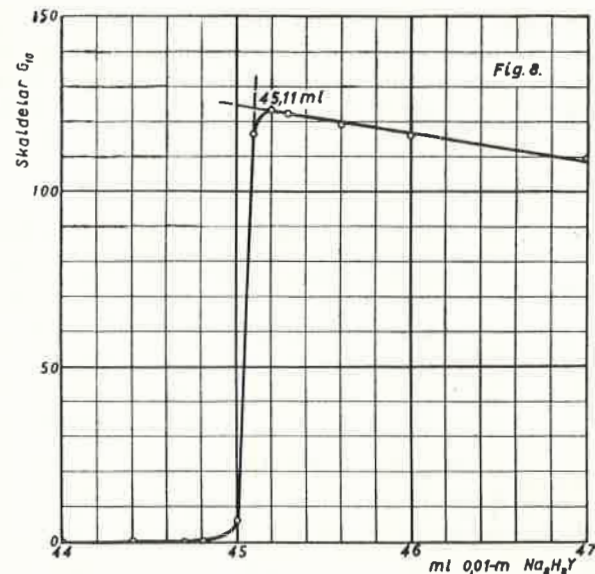


Fig. 8. Titration av nickel med 0,01 m Na₂H₂Y.
Indikator: Murexid. Teoretisk förbrukning: 45,09 ml
Erhållen » 45,11 ml

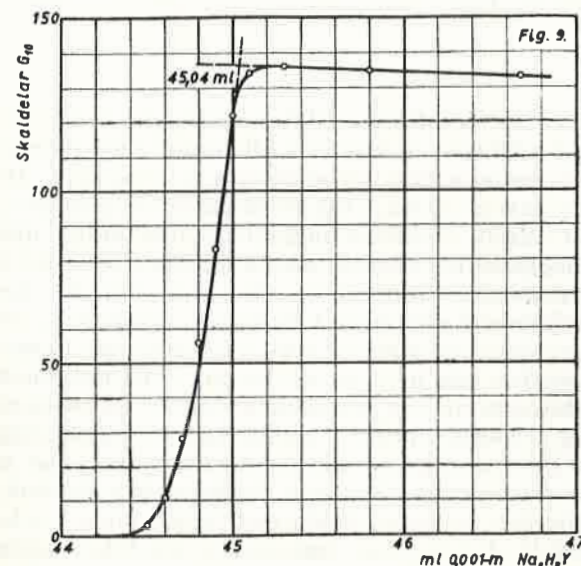


Fig. 9. Titration av nickel med 0,001 m Na₂H₂Y
Indikator: Murexid. Teoretisk förbrukning: 45,09 ml
» 45,04 ml

buffertsubstanser, t.ex. borax eller bikarbonat, men härvid bör beaktas att flere metaller i en dylik miljö faller ut som hydroxider. En titrering i omvänd riktning kan här vara att föredraga. Resultaten av ett antal titreringar är angivna i Tabell II.

Tabell II

Fotoelektriskt titrering ² av zink, koppar och nickel med indikator					
Bestämning	Förbrukad volym titrervätska	Erh. värde mg metall	Teor. värde mg metall	% fel	
Titrering av zink i ammoniakbuffert (pH 10) med Eriokromsvart T	45,15 ml 0,01 m Na ₂ H ₂ Y	29,52	29,48	+ 0,13	
	45,09 — —	29,48	29,48	± 0	
	45,10 — —	29,49	29,48	+ 0,03	
	45,10 — —	29,49	29,48	+ 0,03	
Titrering av koppar i c. 0,5 m ammoniak med murexid	45,11 ml 0,01 m Na ₂ H ₂ Y	28,66	28,65	+ 0,04	
	45,11 — —	28,66	28,65	+ 0,04	
	45,12 — —	28,67	28,65	+ 0,07	
	22,56 — —	14,34	14,33	+ 0,07	
Titrering av nickel i c. 0,5 m ammoniak med murexid	45,11 ml 0,01 m Na ₂ H ₂ Y	26,47	26,46	+ 0,04	
	45,11 — —	26,47	26,46	+ 0,04	
	45,11 — —	26,47	26,46	+ 0,04	
Titrering av nickel i c. 0,2 m ammoniak med murexid	45,04 ml 0,001 m Na ₂ H ₂ Y	2,643	2,646	- 0,11	
	45,21 — —	2,653	2,646	+ 0,27	
	45,11 — —	2,647	2,646	+ 0,04	

Som synes är resultaten tillfredsställande i det att felet vid titrering med 0,01 m lösning i allmänhet understiger 0,1 %. Också vid titrering med 0,001 m lösning är felet små. Betänker man att det härvid är fråga om metallmängder mindre än 3 mg och att det skarpa omslaget ingalunda fullständigt utnyttjats är denna noggrannhet särskilt anmärkningsvärd. Det kunde i detta sammanhang framhållas, att även om de beskrivna försöken utförts vid rätt stora volymer — vanligen c. 100 ml — ingenting hindrar en titrering med små volymer. Detta innebär att metoden bör ha förutsättningar som mikrometod för noggrann bestämning av metallmängder av storleksordningen 0,01—1 mg. Några nyligen publicerade undersökningar av Flaschka⁶ för titrering av mikrokvantiteter av olika metaller kunde här omnämnas. Nämda forskare har använt sig av visuell indicering, men det är klart att noggrannheten kan ökas betydligt ifall slutpunkten bestäms på fotoelektrisk väg. Eventuella föroreningar måste härvid med särskild omsorg undvikas. Schwarzenbach³ har påpekat att i vissa fall fel kan uppstå t.o.m. genom utbyte av i glaslet ingående kalciumjoner.

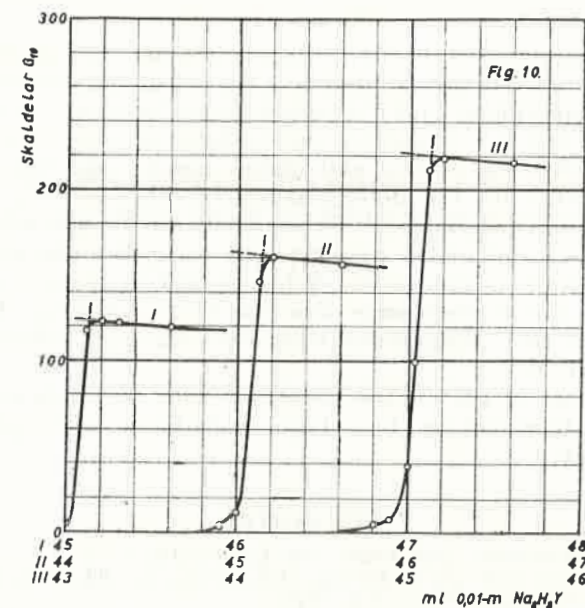


Fig. 10. Indikator-koncentrationens inverkan på titrering av nickel med murexid.
 I 0,10 ml 8 10⁻³ m murexid
 II 0,15 — —
 III 0,20 — —

Beträffande möjligheterna att stegvis titrera olika metaller i samma lösning kan man orientera sig med tillhjälp av kurvan i fig. 1. I allmänhet bör metallkomplexens konstanter skilja med c. 5 potenser för att en stegvis titrering skall vara möjlig. Men olika konstgrepp kan användas för att maskera närvarande metaller. Bekant är t.ex. att kalcium kan titreras vid pH 12—13 i närvaro av bl.a. zink, aluminium och magnesium. I ifrågasvarande miljö övergår de två förstnämnda metallerna i zinkater resp. aluminater och magnesium utfaller som hydroxid.

Ifall den metall som skall bestämmas ej bildar lämpliga indikatorkomplex, kan omslag ernås genom att tillföra ett annat metallkomplex som indikator. Schwarzenbach titrerar t.ex. kalcium med eriokromsvart T som indikator vid pH ~ 10 trots att kalcium-eriokromsvart-komplexet har en alltför låg komplexkonstant. Genom att tillföra något magnesium eller magnesium-EDTA-komplex ernås nämligen ett skarpt omslag. Denna princip kan också användas vid titrering av andra metaller, och ifall ekvivalenspunkten indiceras på fotoelektrisk väg bör noggranna precisionsanalyser kunna genomföras på detta sätt.

Summary

The disodium salt of ethylenediamine tetraacetic acid (Complexone III) can be used as a titrant in the determination of many metal ions, and if a high degree of accuracy is required the end point of the reaction can be detected photoelectrically. Colored ions, e.g. copper and nickel, can be titrated without any indicator; for the determination of other metals, suitable indicators have to be used. Experiments are described in which zinc, copper and nickel were titrated using Eriochromblack T and Murexide as indicators. When a 0.01 M reagent solution was used the average error was less than $\pm 0.1\%$. The end point was very sharp even when the standard solution was only 0.001 M.

The effect of pH on the titrations with disodium ethylenediamine tetraacetate has been calculated and presented graphically.

Litteratur

1. G. Schwarzenbach, *Anal. Chim. Acta* **7** (1952) 141.
2. G. Schwarzenbach och E. Freitag, *Helv. Chem. Acta* **34** (1951) 1503.
3. G. Schwarzenbach, *Chimia* **2/3** (1948).
4. G. Schwarzenbach och H. Gysling, *Helv. Chem. Acta* **32** (1949) 1314.
5. G. Schwarzenbach och W. Biedermann, *Helv. Chem. Acta* **31** (1948) 678.
6. H. Flaschka, *Mikrochemie u. Mikrochim. Acta* **39** ((1952) 38.

Försök med papperskromatografi och -jonofores av fenoliska nedbrytningsprodukter av lignin

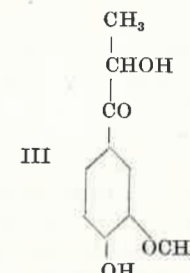
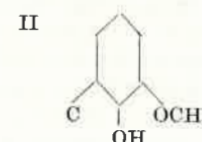
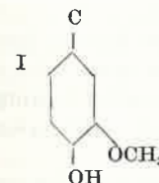
(Experiments with Paper Chromatography and Ionophoresis on Phenolic Degradation Products of Lignin)

Förberedande meddelande*

Johan Lindberg, Kaj Hästbacka och
Terje Enkvist

Kemiska Institutet, Helsingfors Universitet

En av oss (E) har framlagt en arbetshypotes för sulfatcellulosakokets kemiska mekanism^{1,2,3}. För att pröva riktigheten av denna hypotes vore det av vikt att kunna bestämma konstitutionen för nedbrytningsprodukter av ligniner erhållna vid sulfat- och andra alkaliska kok. Av särskilt intresse vore svavelhaltiga nedbrytningsprodukter samt sådana, som innehålla mer än en benzenkärna i molekylen. Eterlösliga, destillerbara substanser fås ur lignin både vid sulfatcellulosakok och vid kok med lösningar av natriumhydroxid (sodakok) eller natriumhydrogensulfid⁴ (jfr^{5,6,7}) på ved och även vid kok med natronlut på isolerat alkalilignin⁸. Bland dem ingår vanillin, vanillinsyra, acetogajakon och guajakol⁸ jämte ej ännu identifierade ämnen. De påvisade substanserna äro alla av vad man kunde kalla para-typ (I). Med tanke på teorin vore det intressant om man vore i stånd att påvisa liknande orto-derivat (II).



* Anlänt 14. 1. 1953.

Destillation är i föreliggande fall en separationsmetod, som varken är tillräckligt skonsam eller tillräckligt selektiv. Det ligger därför nära tillhands att använda kromatografi för analys av nedbrytningsprodukterna. Vid alkaliska kok förefaller den viktigaste delen av dessa nedbrytningsprodukter att vara den fenolfraction, som går i natronluten då man som vanligt⁹ skakar ut eterlösningen av nedbrytningsprodukterna successivt med lösningar av natriumbisulfit, -bikarbonat och -hydroxid. En början till papperskromatografering av denna fenolfraction har redan gjorts⁸ i fråga om blandningar av dinitrofenylhydrazoner av de i fraktionen ingående ketofenolerna. Fenolfractioner av i någon mån liknande art från vedextrakt ha med framgång papperskromatograferats av *G. Lindstedt*¹⁰ (jfr även¹¹). *R. L. Hossfeld*¹² har försökt sig på papperskromatografering av blandningar av enkla fenoler såsom fenol, guajakol, kresoler och 2-hydroxi-1,4-dimetylbenzen. Han stötte dock på svårigheter i det att separationen lyckades blott sedan fenolerna överförts i azofärgämnen med hjälp av diazoterad sulfanilsyra och även då kunde en del av komponenterna icke åtskiljas. Bättre framgång hade *B. Leopold* och *I.-L. Malmström*¹³ i fråga om fraktioner erhållna efter oxidation av lignin med nitrobenzen. De använde filterpapper buffrat med fosfatlösningar (jfr^{14,15}) och erhöilo goda resultat för karbonsyrefraktionen. Med fenolfractionen utförde de endast få försök och isolerade därvid guajakol och acetogujakon jämte ur nitrobenzenet bildat hydroxi-azobenzen.

Metodik

Sedan sommaren 1952 ha vi papperskromatograferat särskilt eterlösliga fenolfractioner från ansyrad svartlut erhållen vid sulfat- eller sodakok på barrved vid olika temperatur (100 och 170°). Förförsök gjordes även med en blandning av kända substanser, nämligen vanillin, vanillyldisulfid, isoeugenol, guajakol, acetogujakon och α -hydroxi-propioquajakon (III). Det visade sig snart, att fenolfractionerna från alkaliska kok gävo ända upp till II rätt väl separerbara fläckar på kromatogrammen, blott man använde med fosfatbuffertlösningar besprutat filterpapper. De bästa resultaten nåddes med papper av märket Whatman nr 1, medan Munktell OB och Selecta 2040 a och b mestadels voro sämre. Som rörlig fas användes hittills främst en blandning av ligroin av kokpunkt 102° och spec. vikt 0,73 (2 vol.) med tiofenfri benzen (1 vol.). pH 11,5 i buffertlösningen gav den bästa upplösningsförmågan, men även pH 6,5 användes ej utan framgång vid en rad försök.

Papprets fukthalt vid kromatograferingen visade sig ha avgörande betydelse. Mestadels torkades pappret efter besprutningen 15 min. i torkskåp vid 105° och fick sedan hänga vanligen

½ timme i den glaslåda av dimensionerna 65 × 55 × 30 cm, som användes för kromatograferingen och där luften på vanligt sätt var mättad med vattenånga och ånga av det organiska lösningsmedlet. Alltför lindrig eller alltför skarp torkning av pappret störde kromatograferingen i hög grad. Lösningsmedlet fick vanligen vandra uppifrån nedåt på pappersremсор av dimensionerna 9 × 61 cm. Försök gjordes även med uppstigande kromatografering, varvid R_f-värdena tenderade att bli lägre än vanligt.

För att efter kromatograferingen få substansen synlig i fläckarna på pappret prövades besprutning med olika framkallningsmedel, av vilka en alkalisk lösning av diazoterad sulfanilsyra (jfr¹²) ej var så oäven. Enklast kunde fläckarna dock iakttagas direkt i ultraviolettt ljus utan föregående behandling med reagens. De fluorescerade nämligen då kraftigt och ofta i olika färger.

De erhållna substanserna ha hittills undersökts främst genom att fläckarna klippts ut och extraherats med 96 %:ig etanol, varefter spektrum i ultraviolettt bestämts för de erhållna lösningarna med Beckman-spektrofotometer.

Några försöksresultat

Jämförande sulfat- och natronlut-(soda-)kok utfördes i rör av rostfritt stål på acetoneextraherad granved (acetonlösligt efter extraktionen 0,1 % apparatur enl.¹⁶) i två steg (jfr⁸), nämligen först 6 timmar vid 100° och sedan, efter avfiltrering och tvättning av massan, med ny vitlut 6 timmar vid 170°. Alkali-förhållandet (totalalkali som NaOH) var i första steget 10, i det andra 15 % av torrtänt ved, förhållandet ved (g) : lut (ml) = 1 : 6 och sulfiditeten (definition enligt¹⁷) vid sulfatkoken 30 %. Svartlutarna från 2:dra steget (vid 170°) ansyrades med utsp. saltsyra, ligninet avfiltrerades och filtratet extraherades med etyleter. Ur eterextraktet isolerades fenolfractionen sedan på vanligt sätt⁹. Prov av denna fraktion löstes i 95 %:ig etanol i proportionen 100 mg/10 ml. Vanligen 20 droppar av lösningen fingo torka in på kromatograferingspappret och kromatograferades sedan såsom angivits i det föregående. Särskilda försök visade, att utgångsfläckens avstånd från lösningsmedlets yta ej spelade någon roll för R_f-värdena.

En del av försöksresultaten anges schematiskt i tabell 1. Resultatet av kromatograferingen var som synes mycket olika vid pH 6,5 resp. 11,5 i buffertlösningen. Särskilda, i tabellen icke medtagna försök vid pH 4,5, 6,8, 9,0 och 11,5 visade, att kromatogrammen vid de två förstnämnda surhetsgraderna voro sinsemellan tämligen likartade i fråga om R_f och färg i ultraviolettt ljus medan vid pH 9 somliga och vid pH 11,5 de flesta fläckar voro annorlunda än vid pH 6,5.

Vid den jämförande undersökningen av de nämnda 6 kända substanserna erhöles följande preliminära R_f -värden vid pH 7,17 för fosfatbuffertlösningen: isoeugenol 0,01, α -hydroxi-propio-guajakon 0,15, vanillin 0,30, acetogajakon 0,40, guajakol 0,52 och vanillyldisulfid 0,92 (jfr¹³). Man fäster sig vid de stora skillnaderna i R_f mellan de kemiskt närbesläktade substanserna isoeugenol och guajakol samt mellan α -hydroxi-propio-guajakon och acetogajakon ävensom vid att vanillyldisulfiden trots att dess molvikt är väsentligt högre än de övriga substansernas vandrar hastigare med lösningsmedlet än dessa. Olikheter i löslighet i de två faserna vatten resp. ligroin-benzen spela större roll än likheter i molvikt eller struktur^{18,19}.

Ketonreaktion med DNF = 2,4-dinitrofenylhydrazin löst i 2n saltsyra: Av de i tabell I angivna, vid pH 6,5 erhållna fläckarna

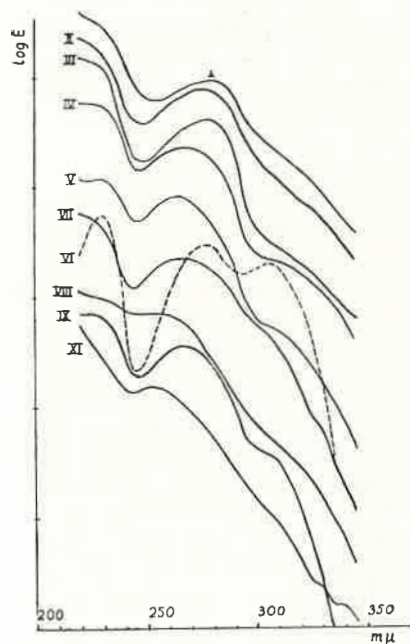


Fig. 1. Absorptionsspektra för substans ur kromatograferingsfläckar från eterlöslig fenolfraction uttagen efter sodakok på acetonekstraherad granved (2:a steget vid 170°). Motsvarar tab. 1. Ett delstreck på ordinatan motsvarar 0,5 enheter av log E. Skalan för log E är för varje substans avsiktligt förskjutet så att kurvorna komma under varandra

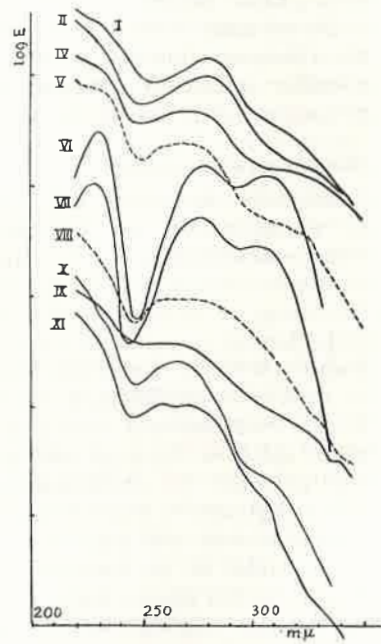


Fig. 2. Absorptionsspektra för substans ur kromatograferingsfläckar från eterlöslig fenolfraction uttagen efter sulfatkok på acetonekstraherad granved (2:a steget vid 170°). Motsvarar tab. 1. Skalan för ordinatan såsom vid fig. 1.

gävo VI och i någon mån I rödfärgning (reaktion på ketoner med dubbelbindning i konjugerad ställning till benzenkärnan) vid fuktning av fläckan med en lösning av DNF-reagenset. Ingen väsentlig skillnad kunde iakttagas i detta avseende mellan fläckar från sodakok och sulfatkok.

Absorptionsspektra bestämdes för flertalet av de i tabell 1 upptagna, vid pH 6,5 i buffertlösningen erhållna substanserna preliminärt i lösning av 96 %:ig etanol. Resultaten framgå av figg. 1 och 2. Vi se, att fläckarna VI och VII från sulfatkoket och VI från sodakoket motsvarades av absorptionskurvor med två maxima, som i hög grad påminna om kurvan för acetogajakon. Övriga fläckar gävo i allmänhet endast ett väl utbildat maximum, vilket tyder på substanser utan egentliga konjugerade dubbelbindningar. De i figg. 1 och 2 angivna absorptionskurvorna äro i flertalet fall tämligen flacka. Detta beror delvis på, att *hela* fläckan klippts ut för extraktion. Om man i stället tager endast centrum av fläckan får man renare substans och skarpare maxima. Ytterligare skärpning uppnås om man som jämförelselösning icke använder etanol i ren form utan sådan innehållande fosfat i motsvarande mängd som etanolextraktet av kromatograferingsfläckan. Detta uppnås genom att man av det fosfat-

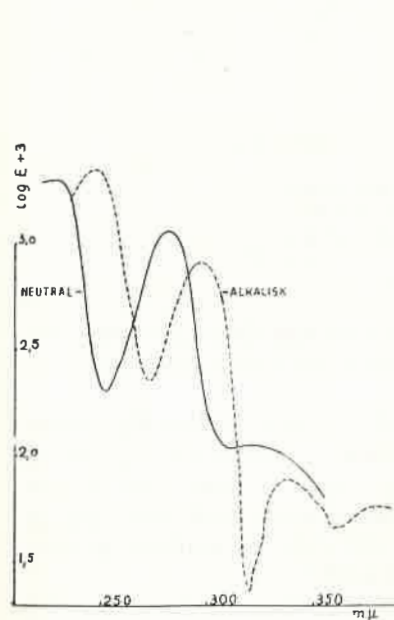


Fig. 3. Absorptionsspektrum för eterlöslig fenol med R_f 0,04 från teknisk sulfatsvartlut. Motsvarar närmast II i fig. 2.

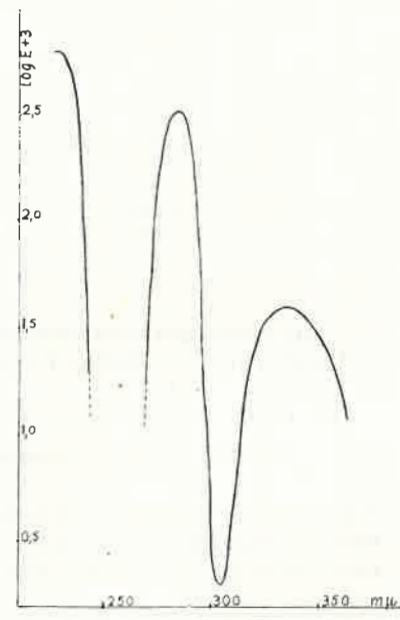


Fig. 4. Absorptionsspektrum för eterlöslig fenol med R_f 0,12 från teknisk sulfatsvartlut. Motsvarar närmast IV i fig. 2.

impregnerade, men annars rena filterpappret extraherar ett lika stort stycke som det som klippts ur fläcken. Figurerna 3—5 visa exempel på skarpa spektra, som uppmätts på detta sätt. Särskilt den i fig. 4 angivna absorptionskurvan med sina två maxima är särpräglad. Den fortsatta undersökningen får utvisa huruvida den ifrågavarande eller någon annan av de isolerade substanserna är av orto-typ (formel II).

En jämförelse mellan de substanser, som kunde isoleras å ena sidan efter sulfatkok och å andra sidan efter sodakok (tabell 1 och figg. 1 och 2) visar att många, särskilt de i fläckarna I—VI

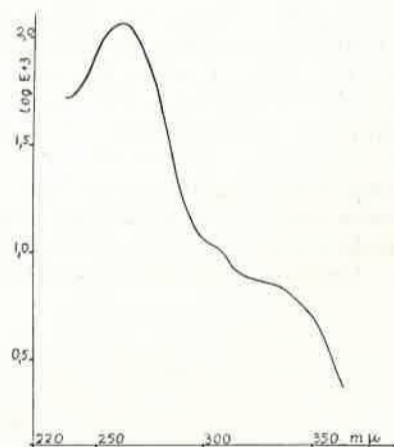


Fig. 5. Absorptionsspektrum för eterlöslig, fenolartad substans från sulfatkok på acetonextraherad granved (2:a steget vid 170°). Motsvarar IX i fig. 2.

äro parvis tämligen likartade såvitt man kan döma av spektrum. Vid andra par av fläckar förekommer det betydande olikheter, ej minst vid VII.

Det förefaller att finnas ett visst samband mellan R_f -värden och våglängder för huvudmaximet i absorptionsspektrum (tabell 1). Lägre värden för R_f svara vanligen mot längre våglängder. Undantag bilda främst de substanser, som i likhet med acetogujakon i stället för ett enda huvudabsorptionsmaximum ha två välutbildade sådana.

Pappersjonofores

Vid de olika kromatograferingarna med ligroin-benzen kvarblev städse en icke obetydlig andel, som icke vandrade med

lösningssmedlet ($R_f = 0$). Bl.a. för att få även denna andel uppdelad gjordes försök med pappers-jonofores enligt *Wieland* och *Fischer* ²⁰. Det visade sig, att man på detta sätt kunde få en uppdelning till stånd vid försök med 120 volts likström, ca 1 milliamp. strömstyrka, fosfatbuffertlösningar med pH mellan 4,5 och 10,5 samt 6,5 cm breda remsor av filterpapper *Selecta* 2040 b. De bästa resultaten nåddes vid pH > 9. En del substanser vandrade upp till 12 cm på 18 timmar.

Undersökningen fortsattes.

Tabell 1. Jämförande kromatografering av eterlösliga fenolfraktioner från soda- och sulfatkok.

Rörlig fas: ligroin-benzen 2 : 1. Papper: Whatman nr 1. Riktning: nedstigande. Rörliga fasen vandrat ca 45 cm. Tid ca 6 tim. Temperatur $19 \pm 0,5^\circ$.

Kok pH ¹⁾	S o d a (NaOH) 6,5		S u l f a t 6,5			S u l f a t 11,5			
	Fläck	R_f	Färg i ultraviol.	$m\mu$ ²⁾	R_f	Färg i ultraviol.	$m\mu$ ²⁾	R_f	Färg i ultraviol.
I	0,0	Brungul ⁵⁾	280	0,00	Brungul ⁵⁾	280	—	—	—
II	0,02	Ljusblå	277	0,04	Gul	280	0,01	Gul	—
III	0,06	Gulgrön	277	—	—	—	0,03	Grön	—
IV	0,13	Ljusblå	270	0,15	Ljusblå	270	0,07	Blåviolett	—
V	0,22	"	265	0,27	Gråaktig	270	0,09	Smaragdgrön	—
VI	0,36	Mörkviolett	277 ³⁾	0,38	Mörkviolett	277 ³⁾	0,13	Blåviolett	—
VII	0,45	Ljusviolett	267	0,42	Ljusviolett	275 ⁴⁾	0,19	Olivgrön	—
VIII	0,53	Grågul	255	0,45	Grågul	265	0,24	Blågrön	—
IX	0,68	"	265	0,57	"	265	0,25	"	—
X	0,76	Ljusblå	263	0,72	"	267	0,32	Smaragdgrön	—
XI	0,94	Grågul	255	0,92	"	265	0,55	"	—

¹⁾ I buffertlösningen vid kromatograferingen. ²⁾ Våglängd för huvudmaximet i absorptionsspektret. ³⁾ Ett annat maximum vid 307 $m\mu$. ⁴⁾ Ett annat maximum vid 302 $m\mu$. ⁵⁾ I dagsljus. I ultraviolett endast svag fluorescens.

Summary

Phenolic in ether soluble fractions from soda and sulfate digestions of spruce wood were chromatographed with ligroin-benzene as mobile phase on filter paper impregnated with phosphate buffer solutions of pH 4,5—11,5. The fraction was thus divided in up to 11 substances, whose absorption spectra in ultraviolet light in many cases differed very markedly from each other. Different fractions could be obtained also by paper ionophoresis according to *Wieland* and *Fischer* ²⁰.

Litteratur

1. T. Enkvist, *Suomen Kemistilehti A* **25** (1952) 7, 668.
2. T. Enkvist, *Suomen Kemistilehti A* **25** (1952) 77.
3. T. Enkvist och M. Moilanen, *Svensk Papperstidn.* **55** (1952) nr 17.
4. T. Enkvist, M. Moilanen och B. Alfredsson, *Svensk Papperstidn.* **52** (1949) 53.
5. J. R. Salvesen, R. L. Hossfeld och R. L. Lovin, *U.S. pat. 2405450, Chem. Abstr.* **40** (1946) 7623.
6. F. E. Brauns och I. A. Pearl, *U.S. pat. 2417346, Chem. Abstr.* **41** (1947) 3625.
7. D. Brink, R. L. Hossfeld och W. M. Sandstrom, *J. Am. Chem. Soc.* **71** (1949) 2275.
8. T. Enkvist och B. Alfredsson, *Tappi* **36** (1953) 211.
9. I. A. Pearl, *J. Am. Chem. Soc.* **7** (1949) 2196.
10. G. Lindstedt, *Acta Chem. Scand.* **4** (1950) 448.
11. R. A. Evans, W. H. Parr och W. C. Evans, *Nature* **164** (1949) 674.
12. R. L. Hossfeld, *J. Am. Chem. Soc.* **73** (1951) 852.
13. B. Leopold och I.-L. Malmström, *Acta Chem. Scand.* **6** (1952) 38.
14. R. R. Goodall och A. A. Levi, *Nature* **158** (1946) 675; *Analyst* **72** (1946) 277.
15. C. A. Wachtmeister, *Acta Chem. Scand.* **6** (1952) 818.
16. T. Enkvist och J. Lindberg, *Papper och Trä* **34** (1952) 464.
17. E. Hägglund och R. Hedlund, *Papier-Fabrikant* **24** (1932) 49, 61.
18. A. J. P. Martin, *Biochem. Soc. Symp.* **3** (1949) 4.
19. J. N. Balston och B. E. Talbot, *A Guide to Filter Paper and Cellulose Powder Chromatography*, London 1952, s. 26.
20. Th. Wieland och E. Fischer, *Naturwissenschaften* **35** (1948) 29.

Biologisk syntes av Cocarboxylas*

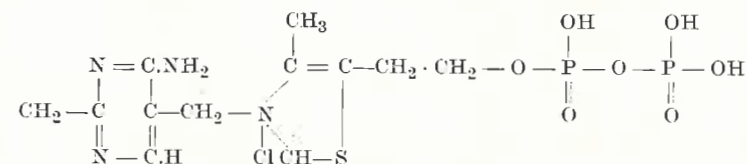
(The Biological Synthesis of Cocarboxylase)

Olof Forsander

Barnsjukhuset, Universitetsklinikerna, Helsingfors.

Vitamin B₁, tiaminet, har varit känt ända sedan slutet av senaste århundrade. Men först år 1937 visade Lohmann, att det var dess fosforylerade form, cocarboxylaset, som var den fysiologiskt aktiva föreningen. Den fungerar, som känt, som co-enzym till fermentet carboxylas som katalyserar dekarboxyleringen av branddruvsyran.

Cocarboxylaset kemiska formel ser ut som fig. 1 visar.



Cocarboxylas

Fig. 1

Till tiaminets hydroxylgrupp är två fosfatmolekyler föresttrade i följd, alltså en pyrofosforgrupp. För att få till stånd en sådan fosforester behöves en hel del energi. Huru mycket som behöves har ej blivit undersökt, men på basen av försök med andra organiska fosforestrar kan man antaga, att pyrofosfatbindningen mellan de två fosfatmolekylerna innehåller ca. 11.000 calorier. Den är alltså en s.k. energirik bindning. Den andra esterbindningen mellan fosfatmolekylen och tiaminet är däremot en s.k. energifattig bindning och borde endast innehålla mellan 2.000—4.000 cal. Vilken funktion den energirika bindningen hos cocarboxylaset har vet man ej. Någon funktion som fosfat- eller energidonator som hos andra energirika fosfatestrar, har man ej kunnat påvisa.

Cocarboxylaset är alltså, som sagt, en energirik förening. För att utföra fosforyleringen av tiamin behöves tillförsel av

* Föredrag hållet på Finska Kemistsamfundets möte den 11 februari 1953 i Helsingfors.

energi utifrån. Huru denna fosforyleringsreaktion i detalj sker vet man ej trots att man lagt ned rätt så mycket arbete på att reda ut detta problem. Man har ivrigt försökt isolera det eller de enzymsystem, som deltar i reaktionen och dessa arbeten har även sagt en hel del om hur reaktionen förlöper. Men även försök med intakta levande celler säger en del om hur cocarboxylaset bygges upp av fri tiamin och fosforsyra. Blodceller har visat sig vara lämpliga för sådana försök.

I blodet förekommer all tiamin i fosforylerad form inom blodcellerna bunden vid protein. Plasmat innehåller intet vitamin annat än omedelbart efter en måltid då det transporteras ut i organismen. De vita blodkropparna innehålla betydligt mera vitamin än de röda, men då de äro så mycket färre till antalet utgör deras innehåll dock endast en mindre del av blodets totala vitaminmängd.

Vid de försök undertecknad gjort användes celler ur svinblod emedan dessa visade sig vara mycket aktiva som fosforyleringsmedium. Fig. 2 visar resultatet av ett försök där svinblod och

	Svinblod	
5 ml blod		96 μ l CO ₂
5 ml blod + B.		266 μ l CO ₂
	Nötblod	
5 ml blod		55 μ l CO ₂
5 ml blod + B.		62 μ l CO ₂

Fig. 2

koblod inkuberats tillsamman med tiamin i en termostat. Efter två timmar uttogs prov och analyserades på cocarboxylas. Koblodet visade knappt någon ökad cocarboxylashalt medan svinblodets cocarboxylasinnehåll hade ökat rätt betydligt. Någon fosfor behövde ej tillsättas till inkubationslösningen emedan cellerna innehålla tillräckligt fosfat för denna reaktion. Ett sådant försök utfördes på följande sätt: Svinblod, som innehöll heparin för att förhindra att det skulle koagulera, centrifugerades för att skilja cellerna från plasmat. Cellerna tvättades med en fysiologisk koksaltlösning, centrifugerades på nytt och suspenderades i en fysiologisk koksaltlösning. För ett försök pipetterades en bestämd mängd i en liten erlenmeyerkolv, tiamin samt övriga ämnen tillsattes beroende på försökets art varefter kolven placerades i termostat vid 37° för en bestämd tid. Efter denna tid pipetterades saltsyra i kolven varvid alla reaktioner avstannade. Kolven placerades för någon minut i kokande vatten varvid proteinet utföll. Lösningen centrifugerades och det klara ovanstående centrifugatet analyserades på cocarboxylas. Cocarboxylasbestämningen utfördes enligt den mano-

metrisk metod i vilken man iakttar den CO₂-mängd som under bestämda försöksbetingelser frigöres ur en branddruvsyrelösning. Denna mängd är proportionell mot cocarboxylasinnehållet i lösningen.

Om man iakttar huru fosforyleringen fortskrider vid ett sådant försök, finner man att snart kommer till en tidpunkt då en förlängd inkubering inte mera ökar cocarboxylasmängden hos cellerna. Energin för syntesen har tagit slut, för substrat finnes det ännu överskott av. Men om glukos har satts till lösningen fortsätter syntesen en längre tid. Glukosen oxideras och härigenom fås tillskott av energi för syntesen. Fig. 3

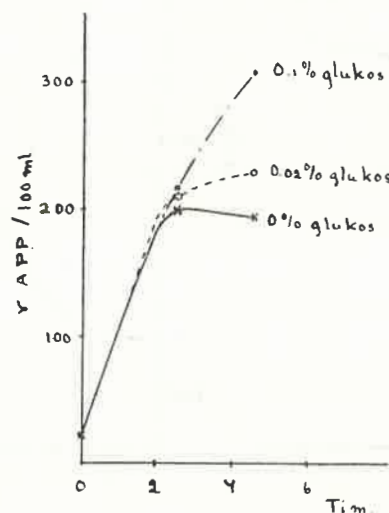


Fig. 3

visar ett försök där blodceller inkuberats med tiamin plus olika mängder glukos. I lösningen till vilken ingen glukos satts slutar cocarboxylasyntesen rätt snart medan den i lösningen med 0,02 % glukos fortsätter en litet längre stund. I det tredje försöket med 0,1 % glukos syntetiseras särskilt mycket cocarboxylas. Hastigheten för syntesen är ungefär lika stor i alla tre fall vilket tyder på att det är tillgången på tiamin, som bestämmer reaktionshastigheten. Vid alla dessa försök är tiaminhalten lika stor, fosfat finnes i överflöd inom cellerna medan energi för syntesen är större med ökad glukosmängd i lösningen. Denna synes dock endast bestämma huru stor mängd fosforester som bildas utan att påverka bildningshastigheten.

Om man håller energiinnehållet konstant, genom att använda t.ex. celluspensioner utan glukos, och varierar tiaminmängden finner man att inom en bestämd försökstid cocarboxylasyntesen

är proportionell mot tiaminmängden upp till en viss gräns. Denna gräns anger att under försökstiden i fråga all den energi förbrukats, som står till buds för syntesen. Fig. 4 visar ett sådant försök.

Som de ovannämnda försöken visat, sker fosforyleringen av tiamin rätt långsamt inom de intakta cellerna. Men detta behöver ej betyda att den kemiska reaktionen mellan tiamin och aktivt fosfat skulle behöva ske lika långsamt. Vid försöken med blodceller tillkommer nämligen hastigheten för att tiaminet skall resorberas genom cellmembranen och det är troligen denna

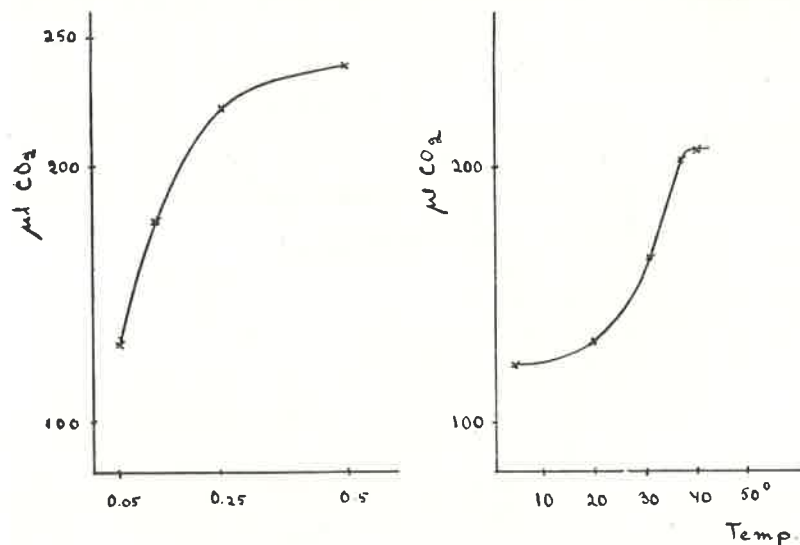


Fig. 5

Fig. 4

resorptionshastighet, som bestämmer hastigheten för hela syntesen.

Cocarboxylsyntesen påverkas naturligtvis även av yttre fysikaliska faktorer. Stigande temperatur verkar stimulerande ända upp till 40° C. Fig. 5 visar ett sådant försök. Surhetsgraden i inkubationslösningen spelar däremot en mindre roll vilket ju är att vänta då den extracellulära lösningen ej kan påverka surhetsgraden på miljön inom cellen i högre grad.

Under de senaste åren har man i allt större grad börjat intressera sig för energimetabolismen inom levande system. Man har härvid funnit, att fosfatmolekylen spelar samma dominerande roll vid energiöverföringar, som järnet spelar vid biologiska oxidationsprocesser. Man har funnit, att ATP är den centrala fosforföreningen vid dessa energiflyttningar. Vid fosforylering

av adenosinföreningar anlagras energi och vid hydrolysis frigöres energi igen. Denna frigjorda energi kan användas på många sätt bl.a. för synteser.

Vid försök med isolerade enzymssystem ur jästceller har man funnit, att ATP även kan användas för fosforylering av tiamin. Man antar att ATP direkt fungerar som fosfatdonator utan mellanprodukter antingen så, att först en fosfatmolekyl överföres till tiaminet genom katalys av en transfosfatas varvid tiaminmonofosfat bildas. Härefter överlämnas ytterligare en annan fosfatmolekyl ur en ny ATP-molekyl varvid den fysiologiskt aktiva cocarboxylasen bildas. Tiaminmonofosfat visar ingen fysiologisk aktivitet. Mot antagandet att reaktionen skulle ske på detta sätt talar förhållandet, att tiaminmonofosfat ej har kunnat iakttagas varken hos växter eller djur. En annan möjlighet för syntesen är, att ATP direkt skulle överföra en pyrofosforgrupp till tiaminet. Men reaktioner av denna typ känner man dock ej till ur tidigare fall.

ATP accelererar även syntesen av cocarboxylas vid försök med blodceller. Fig. 6 visar ett sådant försök. Cocarboxylasökningen är dock ganska liten. Detta beror dock troligen på

Svinblod

5 ml blod	96 µl CO ₂
5 ml blod + 50 mg B,	266 µl CO ₂
5 ml blod + 50 mg B, + 100 mg. ATP	288 µl CO ₂

Fig. 6

att den stora ATP-molekylen har svårt att tränga genom cellmembranen in i cellen. Härigenom kommer den inte i större utsträckning att kunna delta i syntesen.

Summary

The synthesis of cocarboxylase from thiamine and phosphorus compounds is not yet fully known. To investigate this problem the blood cells from swine have been found suitable. The physical factors influencing this phenomenon have been investigated. Added ATP cannot act as phosphate donator since it does not diffuse into the cells.

Litteratur

1. Lohman K. och Schuster Ph., *Biochem. Z.* **294** (1937) 188.
2. Smits G. och Florijn E., *Biochim et Biophys. Acta* **5** (1950) 535.
3. Westenbrink H. G. K., *Z. Vitaminforsch.* **13** (1943) 218.
4. Meyerhof O. och Green H., *J. Biol. Chem.* **183** (1950) 377.
5. Steyn-Parvé E. P. *Biochim et Biophys. Acta* **8** (1952) 310.

Kemister på visit i Uleåborg

(Chemists on a Visit in Oulu)

Den 17—19 maj 1953 hade Finska Kemistsamfundet, Suomalaisen Tekniikköjen Seuras Kemisti-insinööri Kerho och Tekniska Föreningen i Finland anordnat en gemensam exkursion till Uleåborg och hade kallelsen hörsammats av ett 30-tal kemister, sammanlagt.

Programmet var fulltecknat för de två effektiva exkursionsdagarna, den första dagen med besök i Oulu Oy:s sulfatcellulosaanläggning och Typpi Oy:s kvävefabrik, vardera i Uleåborg. Påföljande dag hade anslagits för besök i några av Oulujoki Oy:s anläggningar: kraftverksbygget i Montankoski och i kraftstationerna i Pälli och Pyhäkoski.

Omedelbart efter nattågets ankomst ställdes kosan till Oulu Oy:s domäner. I fabriken vackra bibliotek välkomnades vi å bolagets vägnar av dipl.ing. Y. Tuhkunen, varpå han i ett föredrag gav oss en inblick i firmans verksamhet, aktiekapitalets fördelning — staten är ju, som känt, huvudintressent — i utvidgningar och nybyggen. En översiktsplan och en karta förtydligade framställningen.

Under den härpåföljande rundvandringen kunde vi från fabrikskomplexets högsta punkt — skorstenen dock undantagen — få en klar vy över fabriken som helhet och byggnadsverksamheten i och omkring densamma.

Särskilt anmärkningsvärt är det storstilade hamnprojektet, vars omfattning man redan i det nuvarande skedet kunde skönja. Med grävskopor och mudderverk skapas hamnbassänger till ett ansenligt djup. Kajer med magasin, moderna transport-, lastnings- och lossningsanordningar kan sålunda i en nära framtid anlöpas av nog så respektabla fartyg och detta i fabriken omedelbara närhet. Betydelsen härav, transporttekniskt, är uppenbar då man betänker, att Toppila rätt avlägsna uthamn hittills varit platsen för fabriken varucirkulation.

Den nya hamnen kommer att avsevärt förändra traktens geografi och som ett exempel härpå må nämnas en långsmal ö som bildats av den utstjälpta ävjan och sanden.

Efter denna utblick fortsattes så vandringen i fabriken olika avdelningar. Kännarminen i de flestas anletsdrag tydde på, att sulfatcellulosans tillblivelse var någonting redan tidigare upplevt, men djupliggaren i facket såg förvisso finesse na i de olika framställningsskedena.

Stort intresse tilldrog sig den nya oljeeldade mesaugnen av till synes samma konstruktion, format (längd omkr. 100 m) och gagn som de roterande cementugnarna. Mesaugnens betydelse och ekonomiska bärighet insåg man lätt då man fick höra, att fabriken nyanskaffning av färsk, bränd kalk sjunkit till 15 % och mindre av den totala mängd som erfordras vid vitlutsberedningen.

En annan nyanskaffning var en ångcentral, likväl ännu i vardande. Av byggnadsställningarnas resning och omfång att döma, fick man dock en viss uppfattning om anläggningens rundligt tilltagna dimensioner, varom även den stora massa pannor, tuber och armatur på planen invid, noggsamt bar vittne.

Vidare besåg vi firmans takfiltfabrikation placerad, något i skymundan. Under kristiden hade denna påbörjats på egen 'asfaltbasis', men då den ej var vattenbeständig på grund av en viss tvålhalt, föll filten ej allmänheten i smaken. Numera tillverkas en hållbar filt med importerad asfalt som ersättare för kristidsbeläggningen. Följde så, som socker på botten, åtminstone för en organiker, Oulu Oy:s kemiska industri, inrymd i en särskild, i splendid isolation och på respektfullt avstånd från 'sulfaten', vars 'biprodukt' den ju i själva verket är.

Förrän vår ciceron, driftsledaren dipl.ing. O. Kinos förde oss in i fabriken, gav han oss ute på backen, med ledning av en färgrik schematisk skiss och varuprov, ett belysande sammandrag av fabrikationens gång, från den mörka råtalloljan och den illaluktande råterpentin som utgångsmaterial, till mera individbetonade och till färgen ljusare slutprodukter. Fabriken saluförda artiklar är för närvarande harts, tallolja av olika fettsyrahalt och förty egenskaper, terpentin och den vällyktande pinenfraktionen. Att närmare gå in på fabriken ifråga produkter och deras användningsmöjligheter må lämnas därhän, men fastslås bör likväl i detta sammanhang, att Oulu Oy:s kemiska industri är en exponent för klarsynthet och framåtanda.

Inne i den ljusst hållna fabriken fick vi stifta bekantskap med de för tillverkningen nödiga aggregaten, torkcistern för råtalloljan, beckkolonnen, varifrån det separerade becket ledes bort och användes som bränsle, kristallitions-cisternen, där hartset utfälles, centrifugen som skiljer hartset från fettsyror och talloljekolonnen, med vilken fettsyrorika fraktioner utvinnes. Detta för råtalloljans vidkommande.

Terpentinaggregatet består av en förfraktioneringskolonn, en sk. pinenkolonn, tvättcistern och ett torktorn. Vid tidpunkten för besöket säckades hartset i smält tillstånd i pappersemballage.

Efter den intressanta och givande rundvandringen, som visserligen något tagit på krafterna men i stället gett en glupande aptit, inbjöds vi till lunch i fabriken matsal av dipl.ing. M. Tähminen. Efter ett välturerat tacktal av dipl.ing. Pekkala, togs

farväl av värdfolket och följande nummer på programmet, Typpi Oy, kunde ta vid.

I strålände solsken — under lunchen hade ett åskväder med tyåtföljande ösregn gått över nejden — förde bussen oss dit.

Typpi Oys kvävefabrik är naturskönt belägen på en skog-bevuxen sandmo strax N om Uleåborg och disponerar en areal om ca 32 ha. Den igångsattes för produktion i oktober i fjol och är sålunda ett nytt, men förvisso ett växtkraftigt skott på vårt annars så grenfattiga kemiska träd. Även här lotsades vi, men nu per hiss, till fabriken högsta punkt, varifrån en vidsträckt utsikt öppnade sig, visserligen ej över fabriken, men väl över den värfagra nejden därinvid.

Fabriken tekniska ledare dipl.ing. Tanner klarlade för oss före rundvandringen, med ledning av ett apparatschema, i stora drag de tre särskilda tillverkningsprocesserna, väte- och kväveframställningen och ammoniaksyntesen. Enär kostnaderna för väteframställningen utgör den väsentligaste delen av de sammanlagda kostnaderna för ammoniaken, är man tvungen att med räntabiliteten i ögnasikte tillgripa den ena av de två väsensskilda metoder som står tillbuds, antingen det elektrolytiska eller generatorförfarandet. Står en billig och tillräcklig vattenkraft till förfogande såsom t.ex. i Sverige och Norge, framställer man vätet genom elektrolys av vatten. I länder med god tillgång på kol, men med dyr vattenkraft t.ex., i Tyskland och England framställes vätet ur kol, vattenånga och syre i form av generatorgas. I vårt land har man varit tvungen att tillgripa den senare metoden, mindre elegant visserligen men för oss, trots allt, billigare än den förra. Typpi Oy använder för närvarande importkol, men då även andra pulveriserbara bränslen duga, har vi i vår torv en möjlig ersättare för det utländska kolet.

Det för ammoniaken erforderliga kvävet tages ur luften, som för detta ändamål vid låg temperatur komprimeras till vätska. Den flytande luften undergår fraktionerad destillation, varvid kvävet och syret åtskiljas, renas och magasineras i stora cisterner för att vart för sig användas, det förra i ammoniaksyntesen, det senare vid väteframställningen.

Ungefär hälften av den för kalkammoniumsälpetern — firmans huvudsakliga artikel — nödiga ammoniaken ledes genom ett glödande platinanät, varvid den förbrännes till kvävoxider. Dessa avkylas och ledas genom syratorn fyllda med raschigringar. Här lösa sig gaserna i vatten varvid salpetersyra av styrkan 50—52 % bildas. Den sålunda erhållna salpetersyran neutraliseras med ammoniak, ammoniumnitratet koncentreras, blandas i flytande form med kalkmjöl, ledes till toppen av ett sk. kornings-torn med en centrifugalspridare. De här bildade dropparna falla ner mot en luftström och stelna till hagelstora partiklar. Dessa transporteras vidare genom en kross, tork- och avkylningsstrum-

mor till en sikt, pudras med talk eller dylikt för att förhindra klumpbildning, transporteras därpå till lagret, varifrån den siktade varan emballeras och väges automatiskt i papperssäcker och är nu färdig att med en halt av 25 % kväve gå ut i marknaden under benämningen Oulusalpietaria. En motsvarande svensk benämning t.ex. Ulesalpetar hade jämsides kunnat stå på säckarna, enär emballaget ofta säljer varan. Och här en liten parentes; hade icke för konformitet med t.ex. ammoniumsulfatet och kalkkvävet en 'utspädning' till ca 20 % kväve i Oulusalpetern varit på sin plats? Givorna ute på fälten hade därigenom 'standardiserats'.

Fabriken nuvarande produktion 16.000 ton kväve per år, har man tänkt sig fördelad så, att 100 ton säljes som salpetersyra, 3.000 ton som ammoniak, en del som ammoniumsulfat tillverkad i svavelsyrafabriken i Gamlakarleby, och resten som Oulusalpetar, varav omkring 50.000 ton kommer att tillverkas.

Med tanke på en framtida utvidgning har man överdimensionerat rörledningarna m.m. för en betydligt större produktion än den nuvarande, varför en eventuell tillbyggnad kommer att ställa sig avsevärt billigare än en helt ny fabrik med den tilltänkta ökningen som tillverkningsvolym.

Efter detta uttömmande andragande följde så en kortare diskussion, där exkurrenters frågor besvarades och synpunkter belystes. Bl.a. framgick det, att den stora mängd kolsyra, som bildas vid stenkolens (50.000 ton) förbränning vid väteframställningen, avgår som avgas och kan ej tas tillvara som kolsyrais o.d. på grund av de stora avstånden till konsumtionsorterna i mellersta och södra Finland. För sodaproduktion enligt Solvayprocessen har man likväl i framtiden tänkt sig ta tillvara denna avsevärda biprodukt. Må i detta sammanhang nämnas framställningen av karbamid (urinämne) ur kolsyra och ammoniak. På sistone har man lyckats förbättra syntesmetoden så, att tillverkningen av karbamid blivit vinstgivande just för ammoniakfabriker med stora mängder avfallskolsyra. Denna amid är, som känt, ett viktigt råmaterial för bl.a. plaster och läkemedel och användes dessutom som kvävegödsel ($N_2 = 46\%$). För att tillgodogöra sig argon m.fl. av luftens ädelgaser erfordras en utökad apparatur, särskilda destillationskolonner m.m., för vilkas anskaffande efterfrågan på varan och sålunda lönsamheten är avgörande faktorer.

Må i detta sammanhang konstateras, att en inhemsk kemisk industri, oorganisk och organisk, numera har möjligheter att växa upp, då tillgången på sådana nyckelkemikalier som ammoniak, salpetersyra, svavelsyra och klor, är tryggad i eget land.

Följde så rundvandringen i fabriken. Redan vid vår ankomst uppmärksammades vi på, att den ej var i gång, enär ammoniakugnen råkat i olag på grund av att katalysatorn vägrat

tjänstgöra längre. En sådan reparation tar sin rundliga tid då bl.a. ugnens 95 m/m tjocka väggar ej svalnar alldeles i brådskatet.

Väte och kväve-syreframställningen pågick likväl och fäste man sig särskilt vid de roterande stora kulkvarnarna för kulpulveriseringen, vilka föreföll att vara de enda maskiner som gav ett störande ljud ifrån sig, åtminstone vid tidpunkten för vårt besök. En svag ljuslåga var det enda som tydde på att vätageneratorn var i funktion. Dessliques vittnade de många olika kompressorerna och pumparna om att luften avkyldes och komprimerades till flytande luft. För att belysa dess existens och egenskaper, tappade en arbetare ur en kran en halv hink flytande luft och demonstrerades dess avkylande verkan. Bl.a. doppades en blyklocka, som vid vanlig temperatur är tämligen klanglös, ner i hinkens innehåll, varpå den klämtade nog så metalliskt. Att experimentet upprepats rätt ofta för de besökarskaror, som invaderat kvävefabriken sedan dess tillblivelse, tydde den rätt illa åtgångna manicken.

Väte, kväve och syre framställdes för tillfället som 'lagervaror' i det gaserna efter ett antal reningsprocedurer pumpades i stora cisterner, vätet i en, rymmande 10.000 m³, kvävet och syret i var sin om 3.000 m³.

Imponerande var korningstornet med en bottendiameter på 25 m och med ett 5-vånings stenhus' höjd. Skämmas för sina dimensioner behöver inte heller lagerrummet med en kapacitet om 15.000.000 kg.

Ett typiskt drag för fabriken var dess fjärrstyrda relä- och kontrollsystem, som centraliserats i en större hall, där fabriken olika organ gav sina impulser på 'fabrikshjärnan', sammansatt av en mångfald mätinstrument och strömavbrytare, med vilkas hjälp hela det slutna systemet kan överblickas och dirigeras.

Efter detta lärrika besök följde så en titt på omgivningarna, bad i ingenjörernas bastu med ett dopp i älvens kyliga böljor för de modiga. Ett tillfälle som med förtjusning accepterades av flertalet.

På eftermiddagen samlades vi i Typpi Oy:s klubblokal, där värden, kvävefabrikens verkst.dir. dipl.ing. J. Lehmus välkomnade oss till diné, som aväts under livligt samspråk om dagens upplevelser och intryck. Den glada samvaron fortsatte något in på småtimmarna och bidrog bland andra dipl.ing. Timgren till underhållningen med ett väl framfört och senterat sångnummer.

Påföljande morgon anträdde bussresan till Oulujoki Oy:s kraftverk, hörande till den s.k. Pyhäkoski-gruppen omkr. 50 km uppströms Uleälv. Här blev vi i tillfälle att i stora drag få följa med ett elkraftverks tillblivelse, med början vid Montankoski. Med ansenliga grävskopor har man här schaktat omkr. 500.000

m³ jord och lika mycket återstår innan ett näs genomskurits och sålunda en ny väg öppnats för det blivande kraftverkets nedström, om jag förstätt vår ciceron, dipl.ing. Andersson, rätt. En del betongkonstruktioner hade redan gjutits och sörjde en stor kabelkran för byggnadsmaterialets förflyttning.

Montankoski kraftverk har beräknats bli färdigt 1954—55 och kommer detta som det minsta av bolagets alla kraftstationer att ha 12 m fallhöjd, en total effekt om 40,5 MW och en årlig energiproduktion 210 MkWh. Fogas härtill ytterligare driftvattenmängden 400 m³/s, torde de viktigaste data vara angivna.

På ett litet avstånd från kraftverksbygget låg prydliga bostäder försedda med eluppvärmning och annan komfort, ekonomibyggnader, verkstäder m.m., tillsammans bildande ett livaktigt samhälle i den hittills öde bygden.

Efter rundvandringen på Montta förde bussen oss till Pälli kraftverk. Byggnadsarbetena här påbörjades sommaren 1949 och vid tidpunkten för vårt besök höll man på med uppsättningen av den första vertikala kaplanturbinen, som, enligt uppgift, skulle igångsättas i medlet av juni månad d.å. Enligt utbyggnadsplanen är Pälli kraftverk nästminst med fallhöjden 13,8 m, effekten 46,5 MW, årlig energiproduktion 240 MkWh och vattenmängden 400 m³/s.

Den sista etappen i exkursionen var Pyhäkoski kraftverk, beläget mellan Pälli och Montankoski. Detta kraftverk erbjuder en imponerande och samtidigt en arkitektoniskt vacker anblick, med resning och kraft i nedströmsvyn och linjeskönhet som ett framträdande drag i uppströmspartiet.

Uppförandet av detta kraftverk som det första i bolagets byggnadsprogram påbörjades 1944 och slutfördes vårvintern 1949. Med fallhöjden 32 m, effekten MW, den årliga energiproduktionen 109 MkWh och vattenmängden 400 m³/s är det näst Imatra kraftverk landets största. Pyhäkoski kraftverk har placerats i nedre änden av den 17 km långa och 56 m höga forsen, den längsta och samtidigt den högsta i vårt land. Tack vare de höga och branta stränderna har en uppdamning på 32 m ej försakat nämnvärda skador i omgivningen liksom och massförflyttningarna kunnat inskränkas till en obetydlighet, relativt taget.

Maskinhusets byggnadskub 150.000 m³, och dess totala höjd 61 m ger en uppfattning om dess storlek. Den 64 m långa maskinhallen med två 120 tons lyftkranar, tre generatorer, en av märket ASEA, smäcker och tunn i godset, de två övriga made in USA med rundligt tilltagen godstjocklek och förty klumpigare, 10/110 V transformatorer, 110 kV ställverk, kraftverkets kontor m.m. hade inrymts i maskinhuset. Många andra detaljer och data fick man se och höra under rundvandringen med överingenjör V. Lehto som ciceron.

Förutom flottningsränna har man en fiskhiss, kanske den sistnämnda mera för att följa lagens bud än för att uppfylla eventuella fiskars önskemål att per elhiss höjas till ett högre plan. Tills dato lär en enda fisk anlita detta förflyttningsmedel och fick förvisso sin nyfikenhet tillfredsställd huru världen ter sig på andra sidan om tabernaklet som människan rest i dess väg.

Utänför kraftstationen besåg vi ställverket med dess typiska ledningsnät och till storleken kraftigt tilltagna porslinsisolatorer. Frågan om blixtnedslag vållat skador besvarade övering. Lehto nekande, men berättade, att en pojklymmel genom att skjuta sönder en isolator ute på linjen åstadkommit ett värre rabalder, turbinstopp här på platsen och strömavbrott i stora delar av landet. Ett annat liknande fall lär ha förekommit, vilket bevisar systemets sårbarhet.

Till sist besökte vi betonglaboratoriet, där man ingående och systematiskt studerar betongens blandnings- och förty styrkeförhållanden, ett arbete av bl.a. stor ekonomisk betydelse då man betänker vilken ofantlig betongkub ett kraftverk bokstavligen är.

Efter en sista utblick över kraftverket med det skummande vattnet från flodutskovet, förde bussen oss till gästhemmet — om man får kalla den vackra och eleganta byggnaden så — där Oulujoki Oy bjöd oss på lunch.

Innan vi satte oss till bords höll överingenjör Lehto ett andra-gående över kraftverken i Uleälvi, illustrerat med en situationsplan och en längdprofil. Bl.a. nämnde han, att Uleälv är 107 km lång, och att dess totala medelhöjd är 122,5 m. I storlek är älven den femte i ordningen av våra vattendrag med ett nederbördsområde omkr. 23.000 km² och Uleträsk som uppsamlande vattenreservoar. Enär vattenföringen i älven är fördelaktig beslöt man sig för att fördela dess totala fallhöjd på sju kraftverk. Uppräknade i kronologisk ordning är de: Pyhäkoski, Jylhäma och Merikoski (Uleåborgs stads), vilka samtliga redan en tid arbetat med full effekt, Nuojua och Montankoski i olika byggnadsstadier och sist Utakoski, ännu ej påbörjat. Dessa kraftverk kommer i en nära framtid att sammanlagt producera 2.000 MkWh per år. Mätta med fackmannamått är dessa kraftverk rätt små och må som jämförelse nämnas Sveriges nya kraftverk i Harpsånget, som med en bruttofallhöjd 107 m, en vattenföring 320 m³/s har en effekt på 290 MW, dvs. lika mycket som alla Uleälvs kraftverk sammanlagda, Pyhäkoski likväl undantaget.

Energiöverföringen till mellersta och södra Finland, där kraftbehovet är störst, sker medels fjärrledning med 220 kV spänning. Norra Finlands behov tillgodoses med 100 kV och 20 kV linjer.

Efter lunchen höll dipl.ing. J-G. Wasz ett tacktal till värdarna

och aterresan till Uleåborg anträdde. På vägen hem till vårt hotell — sovvagnen — gjordes en avstickare från bussen till älvstranden, därifrån vi fick se bolagets 120 tons grävmaskin, som larvar längs stranden och med en 4,5 m³ skopa och 45 m utliggning rensar upp älvfåran.

Under färden kom man att reflektera över alla de förändringar den nya tiden fört med sig, landsvägen, på vilken vi for fram, också den ett herculesverk av Oulujoki Oy:s kraftkarlar, de nya samhällena kring elstationerna och de många arbetsmöjligheter som skapats i denna landsända. Likväl har denna nya tekniska era fört med sig, att ödemarksrön störtlats, att det gamla hedervärda laxfisket upphört och att forsfararna försvunnit och med dem kanske även deras brudar. Så åtminstone flickan från Muhos, skönhetsdrottningen. På tal om henne opponerade sig 50 % av våra kvinnliga medexkurrenter mot sådan flärd medan den andra förhöll sig inert.

En i allo lyckad exkursion var till ända. Väl upplagd, gav den oss kemister mycket nytt och intressant, icke blott i vårt fack utan även på ett annat område inom tekniken, som för de flesta av oss torde vara tämligen okänt — kraftverksbygget och elproduktionen. Då vår resa dessutom gynnades av ett vackert och varmt försommarväder, kommer den att vara minnesvärd i alla avseenden.

Paul Ingelius

S u m m a r y

The author tells about an excursion made to Oulu in May 1953 by the chemists from different societies in Helsinki. Some of the local chemical industries and power plants were shown in the town and its surroundings.

Litteratur

Stig Veibel: *Organisk kemi*, Teknisk Forlag, Köpenhamn 1951. Denna bok i två delar är såvitt jag vet den första lärobok i organisk kemi på ett skandinaviskt språk, som kan göra anspråk på att vara en utförlig lärobok. Detta är ju i och för sig att hälsa med tillfredsställelse, ehuru man frågar sig huru utgivandet av en dylik bok ställer sig ekonomiskt. Det förefaller nämligen osannolikt att boken skulle få någon större spridning utanför Danmark, ty trots allt är danskan ganska tungläst, åtminstone för svenskatalande.

Boken fyller väl de anspråk man kan ställa på en utförlig lärobok i organisk kemi. Speciellt faller det en i ögonen huru stort utrymme ägnats de heterocykliska föreningarna, ett område som i många läroböcker behandlas proportionsvis mycket kortfattat. Det enda man faktiskt saknar är något ord om användningen av litiumaluminiumhydrid som reduktionsmedel, en metod som fått stor användning på senare år.

Tyvärr har i boken insmugit sig endel felaktigheter. Dyliga gå väl knappast helt att undvika, men förefaller det dock som om de vore väl talrika. Följande ha speciellt fallit mig i ögonen: På sida 239 är den struktur som angivits för bixin i verkligheten norbixin. Bixin är dess monomethylester. På sida 297 har för strophantidin angivits den gamla formeln med en β, γ -omättad laktoring. Det har dock redan år 1941 visats att den har en α, β -omättad laktion. På sida 334 står att ortoättiksyrefenylester framställs från kloroform och kaliumfenolat. Bör naturligtvis vara från trikloretan och kaliumfenolat eller alternativt att ortomyrsyrefenylester framställs från kloroform och kaliumfenolat. På sida 551 anges att reten är 2-metyl-8-isopropylfenantren och strukturformeln är i överensstämmelse därmed. Det bör vara 1-metyl-7-isopropylfenantren. På sida 691 står trimetylamin i stället för trifenylamin. På sida 744 har begreppen hem, hemin och hematin blandats ihop. Strukturformeln som enligt texten skall föreställa hem är i verkligheten hematin. Därför är det hematin (och ej hem som i texten) som med syror ger heminer. Vid oxidation av järnet från ferro- till ferristadiet är det hem (ej hemin som i texten) som omvandlas i hematin. På sida 809 står att hematoxylin oxideras till hematin, vilket bör vara hematein, ty det har naturligtvis ingenting att göra med ovannämnda blodfärgämne. På sida 840 anges att quinidin och cinchonidin äro de mot quinin och cinchonin svarande högervändande alkaloiderna, varav man får den uppfattningen

att dessa skulle vara respektive optiska antipoder, vilket ej är fallet, utan äro de diastereomera former.

Dessutom förekommer endel smärre tryckfel, förutom de i den till boken fogade tryckfelsförteckningen upptagna, vilka dock ej ge upphov till något missförstånd.

Jarl Gripenberg

Max Hessenland: *Praktikum Der Gewerblichen Chemie* 3:dje nybearbetade upplagan av dipl.ing. Fritz Tegeder, 1952. Förlag Carl Hanser/München 27, 345 s., 60 illustrationer. Pris 26.— DM (inbunden).

I sitt företal till första upplagan av boken år 1937 framhåller författaren, att knappast någon vetenskap står i så nära sammanhang med det praktiska livet och dess olika uppgifter som kemin. Trots detta är den handledning i laboratoriearbete som står studerande på detta område till buds nästan helt och hållet inriktad på att klargöra teoretiskt-vetenskapliga problem, varför det existerar en lucka beträffande kemiundervisningen enligt de rent praktiska synpunkter som är av värde för handel och industri. Författaren vill fylla denna brist, men poängterar tillika att hans bok icke är avsedd att utbilda fackmän, utan att han vill visa vad kemin betyder i det dagliga livet och för olika yrken.

Den nybearbetade 3:dje upplagan av boken, som efter författarens död 1945 utgivits av dipl.ing. Fritz Tegener, börjar med en kort vägledning i arbetet i kemiska laboratorier, vartill anslutes uppgifter om första hjälpen vid olycksfall. Bokens huvuddel är indelad i tvenne avsnitt, oorganisk och organisk kemi, vilka vardera omfatta talrika underavdelningar, berörande de mest olika områden. Som exempel kan några rubriker angivas: Vatten, Destillerat vatten, Dricksvatten, Vatten för tekniska ändamål, Kemisk undersökning av vatten; Fosforsyra, Fosfater, Superfosfat och konstgödningsämnen; Torrdestillation av trä och kol, Stads gas, Lysgas; Järn och stål, Egenskaper, Härdning, Anlöpning, Cementering, Temperering, Svetsning, Lödning; Tvättmedelsundersökning, Undersökning av tvålar, tvätt- och putsmedel; Syntes av en eterisk olja; Smör och margarin; Textiler, kemisk undersökning; i Färgämnen, Kongorött, Indantren, Anilinsvart.

Framställningen belyses av 440 experimentbeskrivningar och dessutom ingår talrika illustrationer och tabeller. Boken avslutas med ett alfabetiskt register över försöken, och dessutom finnes givetvis ett sakregister. Utan tvivel kan den betraktas som ett värdefullt hjälpmedel vid undervisningen i kemi,

främst då det gäller att komplettera ett övervägande teoretiskt betonat studium med experiment och uppgifter vilka belyser kemins betydelse ur rent praktiska synpunkter.

Harald Tötterman

Insända böcker

Collectanea Pharmacutica Suecica
Vol VII (1952) Stockholm 1953

Finska Kemistsamfundets verksamhet

Berättelse över Finska Kemistsamfundets verksamhet under år 1952

Samfundet har sammanträtt till 5 möten under året nämligen den 13 februari, den 12 mars, den 25 april, den 28 oktober och årsmötet den 10 december. Mötet i april hölls i Tekniska Föreningens i Finland lokal de övriga mötena i Vetenskapliga Samfundens hus. Närvarande har i medeltal varit 29 medlemmar mot 28 föregående år. Det har varit glädjande att konstatera att rätt många av samfundets medlemmar deltagit i sitserna efter mötena. Medlemmarna i Kemistklubben vid Helsingfors Universitet har inbjudits till Samfundets möten. Styrelsen har sammanträtt 6 gånger.

Följande föredrag och meddelanden har hållits:

E. Adler	»Om ligninets struktur.»
T. E. Brehmer	»Exposé över de galvaniska metoderna.»
K. Buch	»Produktionen i naturliga vattendrag bestämd med C ¹⁴ .»
P. Ekwall	»Yt- och kolloidkemiska undersökningar vid Åbo Akademiska Institut för fysikalisk kemi.»
T. Enkvist	»Kombinationer av sulfat- och sulfittkok.»
A. Ringbom	»Etylendiamintetraacetat (komplexon) som analytiskt reagens.»

I likhet med vad fallet varit under de senaste åren har Samfundet anordnat en excursion tillsammans med Tekniska Föreningen i Finland avdelning för kemi. Den 4 november besöktes vattenreningsstationerna vid Råholmen och Alphyddan. Efter excursionen höll dipl.ing. H. Cajander ett föredrag om »Industriavfallsvatten».

Redaktören har lyckats få ut så många nummer av Meddelandena att deras datering åter motsvarar verkligheten. Totala sidantalet i 1952 års årgång är 104.

Priset ur bergsrådet Alfhans fond för år 1951 tilldelades den 13 febr. dr Tor Smedslund för hans artikel »Dimethylsulfoxid som lösningsmedel för svaveldioxid». Styrelsen beslöt vid sitt möte den 10 dec. att icke utdela något pris för år 1952.

Under året har 6 av Samfundets medlemmar avlidit, nämligen: Kemist Runar Hasselström, bergsrådet Anders Kramer, professor John Palmén ordf. 1918, 1933 och 1948, ingenjör W. Ramsay, apoteksrådet Gunnar Petrelius och bergsrådet Erik Rosenlew.

Under året har 20 nya medlemmar invalts och 1 har avgått. Medlemstalet vid årets slut utgör 334.

Styrelsen har haft följande sammansättning:

Ordförande: fil.dr Harald Tötterman, viceordförande: prof. Terje Enkvist, sekreterare: tekn. dr Jacobus Sundman, medlemmar: fil.dr Åke Bergström, tekn. dr Jarl Gripenberg, fil.dr Ch. Gustafsson, ing. Ragnar Holmström, fil.dr Bertil Nybergh, prof. John Palmén.

Kassör har varit fil.mag. B. C. Fogelberg, arkivarie dipl.ing. Nita Grönvik, redaktör för Meddelandena dipl.ing. Harald Nyberg, och revisorer fil.dr W. Forsman och dipl.ing. Paul Ålander med apotekaren fil.mag. H. Lönegren som ersättare.

Harald Tötterman

Jacobus Sundman

Protokoll fört vid Finska Kemistsamfundets årsmöte den 10 dec. 1952 kl. 19.00 i Vetenskapliga Samfundens hus i Helsingfors. Förhandlingarna leddes av ordf. dr H. Tötterman med undertecknad Sundman vid protokollet. Närvarande var 25 medlemmar.

§ 1. Vid förrättat val fick styrelsen för år 1953 följande sammansättning: ordförande, professor Terje Enkvist, viceordf., dr Tor Smedslund samt övriga styrelsemedlemmar, mag. Magnus Alfthan, tekn.dr Jarl Gripenberg, fil.dr Ch. Gustafsson, ing. Ragnar Holmström, fil.dr Bertil Nyberg och fil.dr Harald Tötterman. Redaktören, dipl.ing. Harald Nyberg, kassören, fil.mag. B. C. Fogelberg samt arkivarien, dipl.ing. Nita Grönvik, återvaldes. Likaså återvaldes revisorererna fil.dr William Forsman och dipl.ing. Paul Ålander med apotekaren, fil.mag. H. Lönegren som ersättare.

§ 2. Samfundet godkände följande av styrelsen uppgjorda budget för år 1953

Inkomster		Utgifter	
Reserverade medel	159.000: —	Meddelandena	355.000: —
Medlemsavgifter	100.000: —	Arvoden	68.775: —
Statsunderstöd	350.000: —	Omkostnader	90.000: —
Annonser	78.000: —	Centralrådet	100.000: —
Prenumeration och lönummer	6.000: —	Representation	15.000: —
Dividender och räntor	20.000: —	Särtryck	60.000: —
		Fonderingar	24.000: —
		Saldo	225: —
	713.000: —		713.000: —

Medlemsavgifter för 1953 fastställdes till 400 mk, varav Kemiska Sällskapets i Åbo andel utgör 150 mk. Arvodena för funktionärerna fastställdes till: sekreteraren 18.000: —, redaktören 12.000: —, kassören 10.000: — och arkivarien 6.000: —.

§ 3. Beslöt att samfundets möten om möjligt skulle hållas den andra onsdagen i de månader stadgarna förutsätter.

§ 4. Beslöt att godkänna att 4 § i stadgarna för Centralrådet för Finlands kemister skulle ändras så att i stället för »Alla medlemmar böra deltaga i Centralrådets beslut. Frånvarande medlem bör skriftligt framlägga sin åsikt i ärendet» skulle införas »Mötet är beslutat, då närvarande är minst 7 medlemmar».

§ 5. Till Samfundets representant i Centralrådet för Finlands kemister valdes för år 1953 dr Tor Smedslund.

§ 6. Ordföranden meddelade att Samfundets styrelse beslutat att icke utdela något pris ur bergsrådet Alfhans fond för år 1952.

§ 7. Som nya medlemmar invaldes fil.kand. Monica Johansson, fil.kand. Göta Wallin, fil.kand. Berit Hougberg på förslag av prof. T. Enkvist och mag. Johan Lindberg samt dipl.ing. Nils Alm på förslag av mag. A. Simons och dipl.ing. B. E. Sundroos samt ing. Bengt Nybergh på förslag av dr H. Tötterman och mag. B. C. Fogelberg samt ing. Olof R. Eriksson på förslag av prof. T. Enkvist och sekreteraren samt fil.mag. Tor Björn Vestman på förslag av mag. H. Salovius och dr A. Bergström.

§ 8. Professor Anders Ringbom höll ett föredrag över »Etylendiamin-tetraacetat (komplexon) som analytiskt reagens» och yttrade bl.a. att etylen-diamintetraättiksyra och dess salter, som går under olika namn, t.ex. komplexon, versen, sequestren, har under de senaste åren fått en vidsträckt användning för olika teknisk-kemiska och analytisk-kemiska ändamål. Enligt under-sökningar av Schwarzenback i Zürich bildar etylendiamintetraacetat med ett flertal metaller sällsynt stabila komplexa föreningar. Föredragshållaren klar-gjorde orsaken till denna komplexbildande förmåga och gav på basen av undersökningar tillsammans med olika medarbetare vid Åbo Akademi en skild-ring av de olika användningsmöjligheter reagenset funnit vid kemisk analys. Man kan sålunda med »komplexon» titrera ett flertal metaller med en anmärk-ningsvärt hög noggrannhet. Titreringens slutpunkt kan fastställas på olika sätt, särskilt fördelaktig ställer sig användningen av s.k. metallindikatorer. Fotoelektriska och amperometrisk titreringsmetoder ger utmärkta resultat, bl.a. hade vid vissa fotoelektriska titreringar ett skarpt omslag i ekvivalens-punkten erhållits ännu vid titrering med 1/1 000 molar komplexonlösning. I vissa fall kan också flere olika metaller i samma lösning bestämmas genom titrering med komplexon.

Föredragshållaren avslutade föredraget med en redogörelse för reagensets användning vid analys av olika tekniska substanser samt framhöll, att dessa komplexonmetoder utgör ett vackert exempel på den framgång med vilken teoretiska betraktelsesätt och kalkyler kan användas vid kemisk analys.

Med anledning av föredraget yttrade sig medlemmarna Buch, Tötterman, Enkvist, Gripenberg, Anders Alm samt föredragshållaren. Ordföranden tackade föredragshållaren

Harald Tötterman

Jacobus Sundman

VINST- OCH FÖRLUSTRÄKNING PER 31 DECEMBER 1952

<i>Inkomster</i>	
Statsunderstöd	396.250: —
Medlemsavgifter	100.350: —
Annonsavgifter	55.500: —
Prenumeration, lösnnummer	18.200: —
Diverse inkomster	24.075: —
Räntor och dividender	
Aktier	13.360: —
Postgiro	2.841: —
Kapitalräkning	7.867: —
Från reserverade medel	180.000: —
	mk 798.443: —
<i>Utgifter</i>	
Tryckning av Meddelandena	468.174: —
Särtrycken	37.110: —
Funktionärernas arvoden	63.500: —
Omkostnader	105.945: —
Representation, avgift till Delegationen	40.000: —
Representation	21.807: —
Diverse utgifter	25.650: —
Fondernas räntor	
Alfthanska fonden	2.107: —
Ständ. medl. fond	5.864: —
Repr. fonden	2.034: —
Dispositionsfonden	1.345: —
Fondering enl. stadgarna	23.950: —
Vinst	957: —
	mk 798.443: —

BALANSRÄKNING PER 31 DECEMBER 1952

<i>Tillgångar</i>	
Kassa	2.984: —
Checkräkning	15.695: —
Kapitalräkning	153.821: —
Postgirokonton	143.865: —
Aktier	134.955: —
	mk 451.320: —

<i>Skulder</i>	
Bergsrådet Alfthans fond	22.500: —
Bergsrådet Alfthans fonds räntekonto	679: —
Representationsfondens konto	42.717: —
Ständiga medlemmars fond	147.086: —
Reservation	206.600: —
Dispositionsfonden	28.252: —
Disponibla medel	3.486: —
	mk 451.320: —

Helsingfors, den 31 januari 1953

B. C. Fogelberg

Revisionsberättelse

Enligt uppdrag ha vi idag granskat *Finska Kemistsamfundets* bokföring och bokslut för år 1952 samt därvid funnit:

att böckerna öppnats enligt slutbilansen per 31.12.1951; att bokföringsposterna stöda sig på förefintliga verifikat; att saldo å bank- och postgiro-räkningarna bokförts riktigt; att kassan mk 2.984: — upptagits riktigt; att medaljförädet överensstämmer med förteckningarna; att större delen av medlemsavgifterna inkrävts; att prenumerationsavgifterna så när som på en influtit; att annonsavgifterna så när som på två influtit; att vinst- och förlusträkningen samt balansräkningen per 31.12.1952 giva en riktig bild av den ekonomiska ställningen;

att under verksamhetsåret en vinst om mk 957: — uppkommit. Enär bokföringen omhänderhafts med omsorg och samfundets angelägenheter för övrigt skötts enligt mötesbeslut föreslå vi, att styrelsen och kassören beviljas ansvarsfrihet för deras verksamhet under år 1952.

Helsingfors, den 9 februari 1953

R. Forsman

Paul Ålander

Protokoll fört vid Finska Kemistsamfundets ordinarie möte den 11 febr. 1953 kl. 19.00 i Tekniska Föreningens lokal i Helsingfors. Förhandlingarna leddes av ordf. prof. Terjo Enkvist med undertecknad Sundman vid protokollet. Närvarande var 36 medlemmar.

§ 1. Ordföranden hälsade de närvarande medlemmarna välkomna, varpå han med några ord redogjorde för svårigheten för unga kemister att erhålla anställning.

§ 2. Sekreterare uppläste styrelsens årsberättelse för 1952 som godkändes.

§ 3. Ordföranden ägnade några minnesord åt de av Samfundets medlemmar som avlidit under år 1952.

§ 4. Skattmästaren mag. Fogelberg föredrog bokslutet för år 1952.

§ 5. Sekreteraren uppläste revisoreernas berättelse.

§ 6. Samfundet beslöt att bevilja styrelsen och skattmästaren tacksam ansvarsfrihet för verksamhetsåret 1952.

§ 7. Med enhälligt förord av styrelsen invaldes följande 24 nya medlemmar: Fil.kand. Ann-Marie Berg, fil.kand. Ethel Tybeck, fil.kand. Bojan Forsberg, fil.kand. Nils Erik Ellfolk, fil.kand. Inger Jeglinsky, dipl.ing. Rafael Schalin, fil.kand. Kurt Ekman, fil.kand. Johanna Groundstroem, fil.kand. Henrica Salomaa, föreslagna av prof. T. Enkvist och mag. M. Alfthan samt fil.mag. Olof Forsander, föreslagen av prof. T. Enkvist och tekn.dr J. Sundman samt fil.mag. Nils Lindholm, föreslagen av ing. R. Holmström och tekn.dr J. Sundman och dipl.ing. Aneri Penttilä, föreslagen av fil.dr T. Smedslund och dipl.ing. I. Petrell samt dipl.ing. Gunnar Wigren, föreslagen av fil.dr H. Tötterman och tekn.dr J. Sundman samt agr.forst.kand. Marianne Granqvist, föreslagen av fil. dr. K-E, Bonn och tekn. dr J. Sundman samt fil.mag. Nils Pettersson, föreslagen av prof. T. Enkvist och mag. J. Lindberg samt fil.mag. Märten Brenner, föreslagen av fil.kand. V. Sundman och tekn.dr J. Sundman. Ytterligare invaldes i Samfundet följande medlemmar i Kemiska Sällskapet i Åbo: dipl.ing. Tor Lundsten, dipl.ing. Owe Andréson, dipl.ing. Claus Heinrichs, dipl.ing. Pentti Lahtonen, dipl.ing. Lars-Olof Portin, dipl.ing. Ole Jansson, fil.mag. Valter Björk och dipl.ing. J. Mäkelä.

§ 8. Sekreteraren meddelade att ca 100 finländska kemister samt 50 damer anmält sig till »Det 8. Nordiska Kemistmötet i Oslo» den 14—17 juni.

§ 9. Sekreteraren meddelade att den 13 internationella kemistkongressen hålles i Stockholm 29 juli—4 aug. och i Uppsala 5—7 aug. 1953 och att en inbjudan till ett vitamin och näringsfysiologmöte i Milano 12—16 april 1953 inkommit.

§ 10. Fil.dr Tor Smedslund höll ett föredrag över ämnet »Isoniazid — det nyaste medlet mot tuberkulos».

Ordföranden tackade föredragshållaren för föredraget.

§ 11. Fil.mag. Olof Forsander höll ett föredrag över ämnet »Biologisk syntes av cocarboxylas». Med anledning av föredraget yttrade sig ordföranden och föredragshållaren. Ordföranden tackade härefter föredragshållaren för föredraget.

§ 12. Rektor för Svenska Handelshögskolan i Helsingfors professor Odal Stadius redogjorde för »Professuren i kemi och varukunskap vid Svenska Handelshögskolan», Professor Stadius anförde härvid de motiv som gjort att styrelsen för Svenska Handelshögskolan i Helsingfors beslutat att indraga ifrågasvarande professur och överflytta all undervisning, både praktisk och teoretisk till Finska Handelshögskolan i Helsingfors.

Sedan ordföranden tackat rektor Stadius för hans redogörelse följde en livlig diskussion i vilken förutom rektor Stadius och professor Curt Olsson (Sv. Handelshögskolan) följande medlemmar deltog: prof. T. Enkvist, prof. K. Buch, fil.mag. M. Brenner, fil.kand. Svante Nordström, dipl.ing. Harald Nyberg samt sekreteraren. Vid prof. Stadius redogörelse och under diskussionen framkom bl.a. följande synpunkter.

- 1) Samtliga talare beklagade faktum av att professuren skulle indragas. Affärsmännens kemiska kunnande ansågs i allmänhet vara mycket bristfälligt.
- 2) Kemi och varukunskap hade varit ett frivilligt ämne som lockat rätt få elever. I hjärt kontrast till detta står Finska Handelshögskolan med flere hundra elever i kemi. Nämda ämne är dock här obligatoriskt. Sekreteraren anmärkte att kemin sannolikt även som frivilligt ämne kunde tänkas locka flere elever om undervisningen skulle moderniseras.
- 3) I högskolans nybyggnad hade ursprungligen funnits utrymme reserverat för kemiundervisningen, men hade sedermera använts för andra ändamål.

4) Samtidigt som kemiundervisningen indrages har handelshögskolan för avsikt att upprätta två nya parallellprofessorer. Rektor Stadius försäkrade emellertid att detta endast var ett sammanträffande och att kemiprofessurens öde icke påverkats av detta sakförhållande.

5) Svenska Handelshögskolan hade förutom professor Nordström icke anlitat någon enda kemiskt sakkunnig person då de beslutat sig för att indraga professuren.

Efter diskussionens slut föreslog sekreteraren att frågan skulle hänskjutas till samfundets styrelse som snabbt skulle sammanträda och om möjligt skrida till åtgärder för att försöka få en ändring av Handelshögskolans olyckliga beslut till stånd. Ing. Nyberg understödd av dr Gripenberg ansåg att man skulle beklaga det skeddade men icke göra något vidare till saken. Vid omröstning segrade sekreterarens förslag med 17 röster mot 9.

Terje Enkvist

Jacobus Sundman

Kemiska Sällskapet i Åbo verksamhet

Årsberättelse för år 1952

Kemiska Sällskapet har under sitt trettiotredje verksamhetsår sammanträtt till 3 ordinarie möten, vilka såsom tidigare hållits i Åbo Akademis Auditorium V. Mötena har besökts av i medeltal 16 medlemmar (föregående år 14). Kemi-studerandena vid Åbo Akademi, vilka inbjudits till Sällskapets möten, har talrikt närvarit vid dessa.

Vid mötet den 25 april beslöt Sällskapet enhälligt att kalla professor emeritus F. W. Klingstedt till hedersledamot.

Vid Sällskapets möten har följande föredrag hållits:

Docent Gustaf-Adolf Holmberg: »Elektronen i den organiska kemin.»

Prof. Terje Enkvist (Helsingfors): »Om kombination av sulfat- och sulfittkok.»

Prof. F. W. Klingstedt: »Erfarenheter av kemisk analys i tekniken.»

Under året anordnades dessutom tillsammans med Turun Kemistikerho ett föredragstillfälle, varvid Sir Robert Robinson (Oxford) höll ett föredrag med titeln »Recent Work in the Field of Alcaloids».

Under verksamhetsåret har 9 nya medlemmar invalts, en medlem har avlidit och 5 medlemmar har avflyttat från orten. Medlemsantalet utgör vid årets slut 69 (ökning 3). Därav är 2 hedersledamöter, 62 ordinarie och 5 extra medlemmar. 20 medlemmar äro bosatta å annan ort.

Förvaltningen har under det gångna året handhåfts av följande medlemmar:

Prof. Helge Aspelund, ordförande

Dipl.ing. Fjalar Remmer, viceordförande

Docent Gustaf-Adolf Holmberg, medlem av styrelsen

Fil.mag. Lisa Kajander, medlem av styrelsen samt klubbhövding

Fil.mag. Lars Sjöblom, sekreterare

Dipl.ing. Eila Remmer, kassör

Dipl.ing. Ingvald Kjellman och Kurt B. Reims, revisorer

Dipl.ing. Ossian Jansson, revisorsuppleant.

Åbo, den 25 februari 1953

Lars Sjöblom

Protokoll fört vid Kemiska Sällskapets i Åbo ordinarie möte fredagen den 25 april 1952 i Åbo Akademis Auditorium V. Ordet leddes av Sällskapets ordförande prof. Helge Aspelund. Närvarande var 17 medlemmar samt talrika kemistuderande vid Åbo Akademi.

- § 1. Ordföranden förklarade mötet öppnat.
 § 2. Sekreteraren uppläste årsberättelsen för år 1951, varefter den avgående styrelsen beviljades ansvarsfrihet.
 § 3. Revisionsberättelsen för det gångna verksamhetsåret föredrogs och kassören beviljades ansvarsfrihet.
 § 4. Protokollet från föregående möte upplästes och förklarades justerat.
 § 5. Som nya medlemmar i Sällskapet invaldes dipl.ing. Tor Lundsten på förslag av prof. Ekwall och sekreteraren samt fil.mag. Hans Springert på förslag av ordföranden och sekreteraren.
 § 6. Ordföranden uppläste en skrivelse undertecknad av proff. Aspelund Ekwall, Ringbom och Qvist, vari föreslogs att prof. emeritus F. W. Klingstedt måtte kallas till hedersledamot av Sällskapet. På styrelsens förord valdes prof. Klingstedt därefter enhälligt till hedersledamot.
 § 7. Docent Gustaf-Adolf Holmberg höll ett föredrag: »Elektronen i den organiska kemien.»

Lars Sjöblom

Protokoll fört vid Kemiska Sällskapets i Åbo ordinarie möte tisdagen den 4 november 1952 i Åbo Akademis Auditorium V. Förhandlingarna leddes av Sällskapets ordförande prof. Helge Aspelund. Närvarande var 10 medlemmar samt studerande vid Åbo Akademi.

- § 1. Ordföranden förklarade mötet öppnat.
 § 2. Dipl.ing. Owe Andréén, Claus Heinrichs, Lars-Olof Portin och Pentti Lahtonen invaldes som nya medlemmar i Sällskapet, samtliga på förslag av prof. Ekwall och sekreteraren.
 § 3. Professor Terje Enkvist (Helsingfors) höll ett föredrag: »Om kombination av sulfat- och sulfitkok.» Med anledning av föredraget yttrade sig proff. Ekwall och Jensen samt ordföranden och föredragshållaren.

Lars Sjöblom

Protokoll fört vid Kemiska Sällskapets i Åbo årsmöte tisdagen den 2 december 1952 i Åbo Akademis Auditorium V. Ordet leddes av Sällskapets ordförande prof. Helge Aspelund. Närvarande: 20 medlemmar samt talrika kemistuderande vid Åbo Akademi.

- § 1. Sekreteraren uppläste föregående mötes protokoll, som förklarades justerat.
 § 2. Som nya medlemmar i Sällskapet invaldes dipl.ing. Ole Jansson på förslag av ing. Eriksson och sekreteraren samt fil.mag. Rafael Björk och dipl.ing. Eino Mäkilä på förslag av ing. Nikander och ordföranden.
 § 3. Vid förrättat val av styrelse för det kommande verksamhetsåret fick denna följande sammansättning:
 Ordförande: dipl.ing. Ingvald Kjellman
 Viceordförande: prof. Per Ekwall
 Medlemmar av styrelsen: prof. Helge Aspelund och fil.mag. Lisa Kajander (klubbhövding)
 Sekreterare: fil.mag. Lars Sjöblom.
 Till kassör utsågs fil.kand. Ingvar Danielsson och till revisorer tekn.dr Bengt Fors och dipl.ing. Kurt B. Reims med dipl.ing. Ossian Jansson som suppleant.

§ 4. Ordföranden överräckte en adress till Sällskapets hedersledamot prof. F. W. Klingstedt som ett tecken på hans nya värdighet. Prof. Klingstedt tackade Sällskapet för den hedersbevisning som kommit honom till del.

§ 5. Prof. F. W. Klingstedt höll därefter ett föredrag: »Erfarenheter av kemisk analys i tekniken.»

Föredragshållaren framförde först en del allmänna synpunkter på förhållandena vid de kemiska industrier vid vilka han under de senaste åren varit verksam. Bland de olika faktorer, som påverkar forskningsarbetet i industrin betonade föredragshållaren upprepade gånger den stora betydelsen av tillgång till erforderlig litteratur och förmågan att kunna rätt använda sig av densamma, en kunskap, som ej alltid synes vara tillräckligt utvecklad hos högskolekemisterna. I samband med litteraturstudiet betonades även behovet av tillräckliga språkkunskaper. Vid valet av i litteraturen beskrivna analysmetoder bör hänsyn tagas till de omständigheter, som är av vikt vid varje speciellt fall. Kvalitativa försök bör först utföras och modellförsök är av den största betydelse.

Föredragshållaren avslutade sin framställning med ett antal exempel, vilka visade betydelsen av de i det föregående framhållna faktorerna.

Med anledning av föredraget yttrade sig prof. Ringbom.

Lars Sjöblom

Förteckning över Finska Kemistsamfundets medlemmar den 11. 2. 1953

Suomen Kemistiseuran jäsenluettelo 11. 2. 1953

Hedersledamöter — Kunniajäsenet

v. Euler, Hans	Prof., fil.dr	Vitamin-Institutet, Odeng. 63, Stockholm, Sverige
Wahl, Walter	Prof., fil.dr	Kyrkog. 1 B, H:fors
Buch, Kurt	Prof., fil.dr	Rönnavägen 50, H:fors

Övriga medlemmar — Muut jäsenet

Aimonen, Berit	Fil.mag, fru	Mosabackavägen 42, Mosabacka
v. Alfthan, Georg	Dipl.ing.	H:forsvägen 9, Drumsö
Alfthan, Magnus	Fil.kand.	Forsbyvägen 25 b 19, H:fors
Alfthan, Per Göran	Dipl.ing.	Piilola, Äänekoski
Alm, Aarnio A.	Fil.mag.	Tölötorgg. 5, lok. 18, H:fors
Alm, B. Bjarne	Fil.kand.	Tölötorgg. 5, H:fors
Alm, Nils	Dipl.ing.	Kymmene Ab, Klorfabriken, Kuusankoski
Aminoff, Gustav	Frih.,ing.	Parkg. 11 A, H:fors
Aminoff, Maja	Fil.mag., fru	Apollog. 7, H:fors
Andelin, Erik	Dipl.ing.	Vihtavuori
Andersén, Lars	Fil.kand.	Regeringsg. 3, H:fors
Andréén, Ove	Dipl.ing.	Köpmang. 5 B, Åbo
Andersson, Jul.	Apot.	Köpmang. 4, Åbo
Aschan, Bertil	Fil.mag., ing.	Dragonvägen 12, H:fors
Aschan, Lars Johan	Dipl.ing.	Tampella, Tammerfors
Aschan, Nils Anders	Ing.	Kaserng. 8 A 8, H:fors
Aspelund, Helge	Prof., tekn.dr	Fredsg. 2, Åbo
Augustson, Anne-Marie	Fil.mag.	Åbo Akademi, Åbo
Backman, Allan	Ing.	c/o Ing.-firma Edv. Larsson, Kungsg. 44, Stockholm, Sverige

Backman, Ove	Fil.mag.	Tammer Tehtaat Oy, Tammerfors
Bagge, John	Fil.mag.	Koivukuja 27, Härmälä
Bang, Hans	Dir.	N. Hesperia. 5 A, H:fors
Bassin, Alex.	Ing.	Abrahamsg. 15c B, H:fors
Le Bell, Casimir	Dipl.ing.	Åbo Kakelfabrik, Åbo
Berg, Gunvor Ann-Marie	Fil.kand.	Fredriks. 73 B 13, H:fors
Bergfors, Lars Erik	Dipl.ing.	Sotalaisg. 4 A 1, Åbo
Berggårdh, Conrad	Apot., fil.mag.	II Apoteket Tavastehus
Bergström, Åke R.	Fil.dr, dipl.ing.	Cygnæusg. 16, H:fors
Björk, Rafael	Fil.mag.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Björkenheim, Björn	Kemist	Hämeen. 12 A, Tammerfors
Björkman, Kurt	Fil.dr, apot.	Apot. Örnén, Lönnrotsg. 9, H:fors
Björkqvist, Karl	Dipl.ing.	Billeruds A/B, Säffle, Sverige
Björkstén, Johan	Fil.dr	185, North Wabash Ave, Chicago I, (III) U.S.A.
Björkstén, R.	Apoteksråd	Lönnrotsg. 7, H:fors
Björnström, Harriet	Fil.kand, fru	Albertsg. 27 A 1, H:fors
Blomqvist, Gunnar	Fil.dr	Åänekoski
Blomqvist, Holger	Dipl.ing.	Skellefteå, Sverige
Blomqvist, Hj.	Fil.mag., rektor	Äggelby Samskola, Äggelby
Bonn, Karl-Erik	Fil.dr	Hoplaxallén 8, H:fors
Borenus, Greta	Fil.mag.	Arkadiag. 4 F, H:fors
Borgström, Leonard	Prof., fil.dr	Museig. 3, H:fors
Boucht, Gunnar	Dipl.ing.	Ö. Brunnsparken 20 B, H:fors
Bredenberg, G. A.	Prof., fil.dr	Aurorag. 11 A, H:fors
Brehmer, Tor Erik	Fil.mag.	Köpmansg. 3 E, H:fors
Brenner, Märten	Fil.mag.	Bergmansg. 15 B, H:fors
Brofeldt, M.	Fil.mag.	Arturdal 26, Äggelby
Brommels, Krister	Dipl.ing.	Kymmene Ab, Kuusankoski
Brushane, Gretel	Fil.mag.	Dickursby
Bruun, Henrik	Dipl.ing.	Åbo Akademi, Åbo
Bröckl, Hans	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Willmanstrand
Bröderman, T.	Fil.mag.	Bulevarden 6 A 8, H:fors
Bäck, Ragnar	Fil.mag.	Bryggeri Ab Bock, Vasa
Böök, Herved	Fil.mag.	Pargas Kalkbergs Ab, Willmanstrand
Cajander, Harry Wilh.	Dipl.ing.	Fabriksg. 12 D 64, H:fors
Candelin, Max	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Carlson, Fredrik	Dir.	Parkvägen 27, Djursholm 2, Sverige
Carlstedt, Bror	Dipl.ing.	Dickursby
Chydenius, Carita	Fil.kand.	N. Hesperia. 7, H:fors
Chydenius, Carl W.	Fil.dr	N. Hesperia. 7, H:fors
Collander, Runar	Prof., fil.dr	Mannerheimv. 52, H:fors
Danielsson, Ingvar	Fil.kand.	Åbo Akademi, Åbo
Degerholm, Edvard	Dipl.ing.	V. Kanal. 8 AIII, Malmö, Sverige
Doepel, Henning	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Egnér, H.	Fil.dr	Uppsala 7, Sverige
Ehrnrooth, Magnus	Fil.dr	Kiiala
Ehrström, Robert	Prof., med.kir.dr	Lotsg. 5, H:fors
Erdtman Holger	Prof., fil.dr	Valhallavägen 71, Stockholm
Eichinger, J.	Dir., ing.	Lönnrotsg. 13 A, H:fors
Ekholm, Karl Erik	Bergsråd,	Kymmene Ab, Kuusankoski
	Tekn.dr h.c.	

Ekqvist, Ragnar	Dipl.ing.	Finska Forcit-Dynamit Ab, Hangö
Ekman, Kurt	Fil.kand.	Lärkträdsvägen 2 E, H:fors
Ekström, Derrick	Dipl.ing.	Olofsg. 12III, Stockholm, Sverige
Ekstam, Torsten	Fil.mag.	Grankulla
Ekwall, Per	Prof., fil.dr	Åbo Akademi, Åbo
Ellfolk, Nils-Erik	Fil.kand.	Forsbyvägen 11 E 31, H:fors
Enkvist, Terje	Prof., fil.dr	Runebergsg. 30 A, H:fors
Eriksson, Ella	Apot.	Nokia
Eriksson, Lars	Dipl.ing.	Åbo Akademi, Åbo
Eriksson, Olof R.	Ing.	Asög. 191, Stockholm Södra, Sverige
Falek, Per	Fil.kand.	Skilnadsg. 11 A, H:fors
Fedosow, Jucca	Fil.dr	Bergatan 22 C, H:fors
Finell, Eva	Fil.kand.	Fabriksg. 13 A, H:fors
Fogelberg, B. Cedric	Fil.mag.	Drumsö, Storsvängen 11a B 31
Fogelberg, Harald	Tekn.dr	Puolimatkan. 12 B, Tammerfors
Fontell, Nils	Prof., fil.dr	Meritullink. 28 C 11, H:ki
Forsander, Olof	Fil.mag.	Barnkliniken, H:fors
Forsberg, Bojan	Fil.kand.	Furuvägen 10, Westend. H:fors
Forsman, William R.	Fil.dr	Fredsg. 13, H:fors
Forss, Bengt	Tekn.dr	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Frejman, Torsten	Dipl.ing.	Ab Vasa Bomull, Vasa
Friberg, Sven	Fil.mag.	Varkaus 9
Frosterus, Erik G.	Dipl.ing.	Albertsg. 23, H:fors
Furuhjelm, Henrik	Dipl.ing.	Dickursby
Gadd, G. Otto	Fil.mag.	Tempelg. 2 D 37, H:fors
Gadd, Nelli	Fil.mag.	Päivärntag. 4, H:fors
Gadd, Olof	Fil.mag.	Gullmarsvägen 29, 7 tr., Johannehov, Sverige
Geitlin, Bertel	Fil.mag.	Pargas
Geitlin Svante	Dipl.ing.	Kandidatvägen 3, Grankulla
Grandell, Gunnar	Dipl.ing.	Backvägen 1, Grankulla
Grandell, Thyra	Fil.mag.	Sverige
Grankvist, Marianne	Agr.forst.kand.	Apteekkitavarsain Tarkastuslaboratorio, L. Robertsg. 12-14 B, H:fors
Gripenberg, Jarl	Tekn.dr	Rönnvägen 12-14, H:fors
Gripenberg, Stina	Fil.dr	Oceanografiska inst., Stigbergstorget, Göteborg
Groth, Bertil	Prof., fil.dr	Klippg. 6 VI, Stockholm
Grottenfelt, Bengt	Fil.kand.	Resovägen 8 D, H:fors
Groundstroem, Johanna	Fil.kand.	Lönnrotsg. 11 A, H:fors
Grubitsch, Heribert	Prof., dr-ing.	Lönnrotsg. 33 B 21, H:fors
Grönberg, Kurt	Dir.	Dickursby
Grönblom, Berndt	Bergsråd	Havsg. 7, H:fors
Grönroos, Herbert	Dipl.ing.	Grankulla, Sailos villa
Grönvik, Nita	Dipl.ing.	Mannerheimväg. 60, H:fors
Gustafsson, Charley	Fil.dr, doc.	Kalevag. 11 B, H:fors
Gustafsson, G. Rurik	Dipl.ing.	Storsvängen 11 a A 16, Drumsö
Gustafsson, Olof	Ing.	Aninkaisg. 10 B, 35 Åbo
Göransson, Holger	Dipl.ing.	Joutseno
v. Haartman, Göran	Dipl.ing.	Bofors bruk, Karlskoga, Sverige
Hansen, Sture	Dipl.ing.	Woikka
Hanson, Sven	Dipl.ing., övering.	Strandg. 13, Borgå
Harva, Olavi	Tekn.dr	Nylandsg. 14, Åbo
Hasan, Abraham	Dipl.ing.	Nylandsg. 15, H:fors
Hausen, Hans	Prof., fil.dr	Vårdbergsg. 8, Åbo

Hedman, Olof	Dipl.ing.	Veitsiluoto
Heikel, Anna	Fil.mag.	Järnverket B 104, Imatrankoski
Hellström, Alfons	Dipl.ing.	Kotka
Henrichs, Klaus	Dipl.ing.	Gertrudsg. 9, Åbo
Herlitz, Carl Gustaf	Bergsråd, dipl.ing.	Pohjolag. 46, Kottby
Hernberg, Gunnar	Chefdir., dipl.ing., fil.mag.	Tölög. 27 B, H:fors
Hindsberg, Lars-Erik	Dipl.ing.	Lielähti
Hofman, E.	Fil.mag.	Martinsg. 4, Åbo
Holmberg, Bror	Prof., fil.dr	Akarp, Sverige
Holmberg, Gustaf-Adolf	Fil.dr, doc.	V. Strandg. 17, Åbo
Holmström, C. G.	Prov.	Centralg. 45, Karis
Holmström, Maj	Fil.mag.	Skeppredareg. 7 B 19, H:fors
Holmström, Ragnar	Fil.mag., ing.	Dickursby
Hortling, Gösta	Fil.mag.	X Apot., Åbo
Hougborg, Berit	Fil.kand.	Nickby
Hultin, Sven Olof	Dipl.ing.	Ekono, S. Esplanadg. 14, H:fors
Hägglund, Erik	Prof., fil.dr	Tekniska Högskolan, Stockholm, Sverige
af Hällström, Martti	Fil.tri	Mannerheimintie 38, H:ki
Idman, Einar	Kom.råd, apot.	Marieg. 9 A, H:fors
Ingelius, Paul	Fil.mag.	Kaptensg. 11 B, H:fors
Ingman, Th. Hubert	Bergsråd, dipl.ing.	Rajamäki
Jaatinen, B. J.	Apot.	Joensuu
Jaatinen, Ingmar	Dipl.ing.	Toppila, Uleåborg
Janson, Gustave Filip	Fil.kand.	Parkg. 3 E, H:fors
Jansson, Ole	Dipl.ing.	Åbo Akademi, Åbo
Jansson, Ossian	Ing.	Nylandsg. 8, 4, Åbo
Jarnholt, Margareta	Fil.kand.	Dobergvägen 13 B, Bofors, Sverige
Jeglinsky, Inger	Fil.kand.	Kilo
Jensen, Waldemar	Prof., tekn.dr	Gezeliusg. 2, Åbo
Johansson, H. G.	Laborator	Årtholmsg. 15, H:fors
Johansson, Monica	Fil.kand.	Lappviksg. 1 A, H:fors
Juup, Gösta	Dipl.ing.	Åänemäki, Åänekoski
Jörgensen, J.	Prov.	Pielavesi
Kahlson, Torsten	Fil.mag.	Fredriksg. 77 A, H:fors
Kajander, Lisa	Fil.mag., fru	Klockringareg. 15, Åbo
Karling, Hilding	Ing.	Lönnotsg. 22 A 14, H:fors
Karsten, Johan Olof	Dipl.ing.	Säteri Oy, Valkeakoski
Kauko, Yrjö	Prof., tri-ins.	Ludvigink. 5, H:ki
Kaustinen, Ola	Dipl.ing.	Ab Kemi Oy, Karihaara
Kihlman, Bengt	Fil.kand.	Högbergsg. 19 A 7, H:fors
Kihlström, Torsten	Prov.	Lönnotsskvären 5, H:fors
Kivalo, Pekka	Dipl.ing.	Braheg. 4, Åbo
Kjellman, I.	Dipl.ing.	Slottsg. 33 B, Åbo
Klingstedt, Adolf	Dr-ing.	21, Wasdale Park, Terenure, Dublin, Ireland
Klingstedt, Fredrik W.	Prof., fil.dr	Drottningg. 32, Lovisa
Klingstedt, Gustaf	Dipl.ing.	Kymmene Ab, Kuusankoski
von Knorring, Göran	Frih., dipl.ing.	Lauritsala, Kaukas
Knutson, B.	Ing.	Stora Nyg. 7, Stockholm, Sverige
v. Konow, Ruben	Dipl.ing.	Lappviksg. 31, H:fors
Koroleff, Folke	Fil.dr	Havsforskningsinstitutet, Observatorieg. 2, H:fors
v. Koskull, Hans	Frih., dipl.ing.	Tölög. 7 A, H:fors

Krauel, Hermann	Fil.kand., ekon. kand.	Granvägen 18 A 26, H:fors-Tölö
Krohn, Väinö	Fil.toht.	Toinen lyseo, Turku
Kuve, Boris	Dipl.ing.	Åänekoski
Kullgren, Carl	Prof., fil.dr	Greftureg. 70 A, Stockholm, Sverige
Kyrklund, Gunnar	Fil.mag.	Kuusankoski
Lagerbohm, Max-Åke	Fil.kand.	Forsbyvägen 9 E 44, H:fors
Lahtonen, Pentti	Dipl.ing.	Savustamovägen 19, Åbo
Landgren, Stig	Dipl.ing.	Savilag. 3 B, H:fors
Lappalainen, Hanna	Fil.tri, apt., rva	Arkadiank. 21, H:ki
Lassenius, Torolf	Dipl.ing.	Furuvägen 1, H:fors
Laurén, Ingeborg	Dipl.ing.	Broholsmsg. 4 F, H:fors
Laurén, Rabbe	Fil.kand.	Oy Medica Ab, Industrig. 25, H:fors
Lehtonen, Marcel	Ing.	Tervakoski
Levón, Harry	Fil.mag.	Handelskem.laborat., Vasa
Liljelund, Rolf	Kemist	Sandelsg. 10 B 36, H:fors
Lindahl, Ralf	Dipl.ing.	Lutherg. 2, H:fors
Lindberg, Jarl	Ing.	Ab J. W. Enqvist Oy, Lielähti
Lindberg, Johan	Fil.kand.	Petersg. 9 B 5, H:fors
Lindberg, Kalevi	Ing.	Tölötorgg. 11 B 51, H:fors
Lindblad, Lars Gustav	Ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Villmanstrand
Lindén, N.	Ing.	Stålarmsgatan 27, Åbo
Lindewald, B. E.	Fil.mag.	Dagmarsg. 7 B 40, H:fors
Lindewald, Carin	Fil.mag.	Grankulla
Lindfors, Tor	Fil.kand.	Munkholmsg. 10 C, H:fors
Lindgren, Ulla	Fil.kand.	Rindög. 23IV, Stockholm, Sverige
Lindh, Lennart	Apot.	Nya Apoteket, Ekenäs
Lindholm, Maj-Lis	Apot.	Kajana
Lindholm, Nils	Fil.mag.	Oy Esso Ab, S. kajen 12, H:fors
Lindström, Runar	Dipl.ing.	Gertrudsg. 15, Åbo
Lonka, Matti	Dipl.ing.	Valutavägen 34, Stockholm 32, Sverige
Lühr, Håkan	Dipl.ing.	Tammer tehtaant, Tammerfors
Lund, Ole	Dipl.ing.	Ab. Tegeforsverk, Järpen, Sverige
Lund, Tor Almar	Ing.	Varingavägen 2, Sigtuna, Sverige
Lundsten, Tor	Dipl.ing.	Slottsg. 37, Åbo
Lupander, Kurt	Fil.mag.	Munksnäs Grundvägen 24 H:fors
Luther, Fredrik	Fil.mag.	Kauttua
Lyden, Ragnar	Bitr. prof., fil.dr	Domsby, Esbo
Lönegren, Holger	Fil.mag., apot.	Apoteket, Fiskars
Malmström, E. E.	Fil.mag., apot.	Kuopio
Mansner, Helge	Dipl.ing.	Slottsg. 33 A 2, Åbo
Metzger, Adolf A.	Fil.dr	Pargas Kalkbergs Ab., Pargas
Monnberg, Birgit	Fil.mag.	Lotsg. 1, H:fors
Momberg, Ragnar	Dipl.ing.	Rauma-Repola Oy, Raumo
Mäkilä, E.	Dipl.ing.	Vuoksenniska Ab, Åbo
Mäklin, Carl	Fil.dr	Pyynikintori 1, Tammerfors
Nikander, Bo	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Nikkanen, Kurt	Dir.	Idrottsg. 16 B, H:fors
Nikus, John	Dipl.ing., fil.mag.	Dalsbruk
Nizowsky, Boris	Fil.mag.	Hummelg. 3 A, H:fors
Nordman, G. O.	Fil.mag., odont.lic.	Gamlakarleby

Nordström, A. M. Prof., fil.dr
 Nordström, Carl-Gustav Fil.mag.
 Nordström, Svante Fil.kand.
 Nyberg, Irma Dipl.ins., rva
 Nyberg, Harald Dipl.ing.
 Nyberg, Uno Apot.
 Nybergh, Bengt Ing.
 Nybergh, Bertil Fil.dr
 Nybergh, Margaretha Fil.mag., fru
 Nylander, Arne Fil.mag., apot.
 Nylund, Gunnar Dipl.ing.
 Nyman, Gösta Tekn.dr, doc.
 Nyström, John W. Provisor
 Nynäs, Ole Fil.mag.
 Olsen, Einar Dipl.ing.
 Otterström, Bengt Dipl.ing.
 Palmén, Synnöve Fil.mag., fru
 Passinen, Kaapo Dipl.ing.
 Paulig, Marianne Dipl.ing.
 Pehrman, Gunnar Prof., fil.dr
 Peldan, Holger Fil.dr, apot.
 Penttilä, Aneri Dipl.ing.
 Petander, Sigurd Dipl.ing.
 Petrell, Ingegerd Dipl.ing.
 Pettersson, Nils Fil.mag.
 Pettersson, Ragnar Dipl.ing.
 Portin, Lars-Olof Dipl.ing.
 Qvarnström, Ragnar Fil.mag.
 Qvist, Walter Prof., fil.dr
 Rajalin, Eric Dipl.ing.
 Rautalin, Edward Dipl.ing.
 Reims, Kurt B. Dipl.ing.
 Remmer, Fjalar Dipl.ing.
 Remmer, Eila Dipl.ing.
 Renvall, Åge Fil.mag.
 Ringbom, Anders Prof., tekn.dr
 Ringvall, Alve Dipl.ing.
 Rinne, S. Ing.
 Rosenqvist, Gustav Dipl.ing.
 Rosquist, Ossian Dipl.ing.
 Rosenlöf, Sture Ing.
 Runeberg, Jarl Fil.kand.
 Rönnholm, Christina Dipl.ing.
 Sahlberg, Hans Fil.mag., ing.
 Sahlberg, Ulla Fil.kand.
 Sahlberg, Uno Dipl.ing.
 Salomaa, Henrica Fil.kand.
 Salovius, Birgit Fil.mag.
 Salovius, Hugo Fil.mag.
 Sandelin, A. E. Prof., fil.tri
 Sandberg, B. E. Ing.
 Sarlin, Emil Bergsråd
 Saxén, Arne Dipl.ing.
 Schalin, Rafael Dipl.ing.

Jägareg. 9, H:fors
 Artillerieg. 7 B 29, H:fors
 Mannerheimvägen 51, H:fors
 Topeliuksenk. 37, H:ki
 Topeliusg. 37, H:fors
 Karis
 Fredriksg. 34 C, H:fors
 Bulevarden 9 A, H:fors
 Bulevarden 9 A, H:fors
 Nya Apoteket, Jakobstad
 Braheg. 9, Åbo
 Varkaus
 Kvarnh. 20, Äggelby
 N. Hesperieg. 11 B, H:fors
 Pulp, Joutseno
 Tavastg. 28 C 4, Åbo
 Högbergsg. 1 B, H:fors
 Köpmang. 15 A 7, Åbo
 Karhula
 Åbo Akademi, Åbo
 Topeliusg. 34 B 14, H:fors
 Oy Medica Ab, Industrig. 25, H:fors
 Oy Star Ab, Pinnink. 53, Tammerfors
 Eriksg. 12 A 33, H:fors
 Petersg. 18, H:fors
 Eriksg. 6, Åbo
 Institutet f. fys.kem., Åbo Akademi, Åbo
 N. Magasinsg. 7 A 8, H:fors
 Åbo Akademi, Åbo
 Vattenverket Hallis, Åbo
 Woikka
 Universitetsg. 1, Åbo
 Åbo Porslinsfabrik, Åbo
 Gertrudsg. 14, Åbo
 Haveri gruva, Viljakkala
 Vårdbergsg. 8, Åbo
 Oy Åbo Tvål Ab, Åbo
 Äänekoski
 Kymmene Ab, Kuusankoski
 Epilä
 c/o Schildt & Hallberg, Dickursby
 Mecheling. 2 A, H:fors
 Ab Sulfitmurning, Borgå
 Bulevarden 17 A, H:fors
 Bulevarden 17 A, H:fors
 Aningaisg. 3, Åbo
 Idrottsg. 14, H:fors
 Topeliusg. 29 A, H:fors
 Tölötorgg. 3 B, H:fors
 Runebergink. 37 A, H:ki
 Äänekoski
 Pargas
 Lasarettsg. 8 B, Åbo
 Oy Wilh. Bensow Ab,
 S. Esplanadg. 22, H:fors

Schjerfbeck, Magnus Fil.mag.
 Schröder, E. Ing.
 Schröder, Inga Med.lie.
 af Schultén, Kurt Frih., dipl.ing.
 Segerman, Uno B. Apt.
 Segerström, G. Ing.
 Silén, Gösta Tekn.dr
 Silfverberg, Runar Ing.
 Simberg, Guido Fil.mag.
 Simons, Arnold Fil.mag.
 Simons, Lennart Prof., fil.dr
 Sirén, Arne S. Fil.dr
 Sjöblom, Lars Fil.mag.
 Slotte, Wolmar Dipl.ing.
 Smedslund, Tor Fil.dr
 Sternberg, Holger Fil.mag.
 Stenius, Åke Fil.mag.
 Stigell, Jarl Dipl.ing.
 Storhannus, Runi Fil.mag.
 Storgårds, Torsten Prof., fil.dr
 Strandell, Gunnar Dipl.ing.
 Ström, H. Fil.kand.
 Sumelius, Oscar Fil.mag.
 Sundberg, Gunvor Fil.kand.
 Sundell, I. Gustaf Dir.
 Sundgrén, Albert Dr-ing.
 Sundgren, Ernst Fil.mag.
 Sundman, Folke Fil.mag.
 Sundman, Jacobus Tekn.dr
 Sundman, Veronica Fil.mag., fru
 Sundroos, Bror Dipl.ing.
 Sundström, Ernst Fil.kand., ing.
 Svanström, Karl Erik Dipl.ing.
 Söderblom, Arne Dipl.ing.
 Söderlund, Bo Fil.mag.
 Söderström, Kerstin Fil.mag.
 Tallgrén, Gunnar Dipl.ing.
 Tamelander, R. A. Ing.
 Teerenhovi, Boris Fil.kand.
 Therman, Elmar Dipl.ing.
 Troupp, Angélique Fil.mag.
 Tybeck, Ethel Fil.kand.
 Tötterman, Harald Fil.dr
 Ulfsparré, S. Ing.
 Waldonen, Thure Dipl.ing.
 Waller, Richard Fil.mag.
 Wallin, Göta Fil.kand., fru
 Wasastjerna, Jarl Prof., fil.dr
 Wasz, Jarl-Gunnar Dipl.ing.
 Weckman, Stig Bergsråd, tekn.dr
 Weckman, Sven Dipl.ing.
 Wegelius, Theodor Prof., agr., forst.dr

Mannerheimv. 37 B, H:fors
 Tölögatan 44, H:fors
 Vårdbergsg. 1, Åbo
 Björneborg
 Oulu
 Parkg. 11 B, H:fors
 Sjötullstorget 6, 7 vän., H:fors
 Nokia
 Silversundväg. 40 B, Brändö
 Kuusankoski
 Mörskomvägen 2, Kottby, H:fors
 Mecheling. 26 B 23, H:fors
 Fys.kem. inst., Åbo Akademi, Åbo
 Nordenskiöldsg. 3 B, H:fors
 Parkg. 7 B, H:fors
 Eriksg. 9 A, H:fors
 Skolvägen 4, Lidingö, Sverige
 S. Tavastg. 26, Åbo
 Danielsv. 12, Sockenbacka
 Riddarög. 6, Univers. Mejeriintr., H:fors
 Borgå Cellulosafabrik, Tolkis
 Apoteket, Närpes
 Tammerfors
 Nylandsg. 36 D 22, H:fors
 Museig. 17 A, H:fors
 Havsg. 7 B, H:fors
 Brändö
 Dickursby
 Parkg. 11 B, H:fors
 Parkg. 11 B, H:fors
 Kymmene Ab, Kuusankoski
 Å. Ahlström Oy, Varkaus
 Ab Porslinsfabrik, Åbo 3
 Kaskisg. 11, Åbo
 Sjötullsg. 28, H:fors
 Kalevsg. 11 B, H:fors
 Rhineland, Paper Co. Rhineland, Wisconsin U.S.A.
 Nylandsg. 31 B, H:fors
 Harjula, Epilä
 St. Allén 14 B, Munksnäs
 Gertrudg. 3, Åbo
 Mejlans 26 a, H:fors
 Anneg. 5 C, H:fors
 Sulfittfabriken, Örnskjöldsvik, Sverige
 Oy Arabia Ab, H:fors
 Bromma, Storgårdsg. 43, Sverige
 Esbogård, Köklaks
 Sandviksg. 2 B, H:fors
 Malnvägen 17, Boxbacka
 Ab Kemi Oy Karihaara
 Högbergsg. 2 A, H:fors
 Gräsviksg. 10, H:fors

von Weissenberg, Benjamin	Ing.	Karihaara
von Wendt, Georg	Prof., med.kir.dr	Holmnäs. 1, H:fors
Wentzel, G.	Ing.	Rådmansg. 3 B 25, H:fors
Wessman, Pär	Ing.	West East Limited, Liverpool, England
Wessman, Tor	Fil.mag.	Oy Arabia Ab, H:fors
Westerholm, William	Dipl.ing.	Pohjolag. 1, Kottby
Westman, Tor-Björn	Fil.mag.	Finska Forcit- & Dynamit Ab, Hangö
Wickström, Göran	Dipl.ing.	Högfors Bruk, Karkkila
Wigelius, Brita	Dipl.ing.	Castreng. 8, H:fors
Wigren, Gunnar	Dipl.ing.	Ab Kaukas Fabrik, Lauritsala
Wilén, Curt	Apot.	Torneå
Willberg, Anita	Fil.mag., fru	Mecheling. 45, H:fors
Willberg, Bertel	Dipl.ing.	H:fors Stads Laboratorium, Katrineg. 1, H:fors
Wirta, Elis Rafael	Dipl.ing.	Vasa Bomull Ab, Vasa
Wolff-Nessler, Nelly	Fil.dr. fru	Joukolavägen 3 D, Kottby, H:fors
Wrede, Kenneth	Frih., dipl.ing.	Valkeakoski
Åkermark, Wilhelm	Dipl.ing.	Jeppo
Alander, Paul	Dipl.ing.	Topeliusg. 10 B, H:fors
Öhblom, Helmer	Provisor	Dalsbruk
Örnghjelm, Runar	Dipl.ing.	Kymmene Ab, Kuusankoski
Östling, Algot	Dipl.ing.	c/o Mrs Stratton, 1739 E 60th Street Los Angeles, California USA
Östling, G. Jim	Prof., fil.dr	N. Järnvägs. 15 A, H:fors
Österman, Walfrid	Dipl.ing.	Skeppareg. 19, H:fors

Medlemsantal—Jäsenmäärä

354

Om eventuella fel och bristfälligheter i förteckningen bedes meddela till samfundets sekreterare under adress: Dr Jacobus Sundman, Parkgatan 11 B, Helsingfors.

Kemiska Sällskapet i Åbo medlemmar (1.1. 53)

Hedersledamöter

Klingstedt, F. W.	Prof., fil.dr	Kuusankoski
Wahl, Walter	Prof., fil.dr	Kyrkogatan 1 B, Helsingfors

Ordinarie medlemmar

Andersson, Jul.	Apot., fil.mag.	Köpmansgatan 4 A
Andréson, Owe	Dipl.ing.	Köpmansgatan 5 B
Aspelund, Helge	Prof., tekn.dr	Fredsgatan 2
Augustsson, Anne-Marie	Fil.mag.	Henriksgratan 4 A
Bagge, John	Fil.mag., dipl.ing.	Gezeliusgatan 2 A 2
Bergfors, Lars	Dipl.ing.	Sotalaisgatan 4 A 5
Berggårdh, Conrad	Apot., fil.mag.	Laitila
Björk, Rafael	Fil.mag.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Bruun, Henrik	Dipl.ing.	Tavastgatan 32 E

Candelin, Max	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Casagrande, Wittorio	Dipl.ing.	Jalostaja Oy.
Danielsson, Ingvar	Fil.kand.	Klostergatan 14 E
Doepel, Henning	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Ekwall, Per	Prof., fil.dr	Slottsgatan 33 B
Eriksson, Lars	Dipl.ing.	Tavastgatan 22
Forss, Bengt	Tekn.dr	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Geitlin, Bertel	Fil.mag.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Gustafsson, Olof	Dipl.ing.	Aningaisgatan 10 B
von Haartman, Göran	Dipl.ing.	Bofors bruk, Karlskoga, Sverige
Harva, Olavi	Tekn.dr	Klapproosstraat 43, Vlaardingen, Nederland
Hausen, Hans	Prof., fil.dr	Vårdbergsgatan 8
Henrichs, Claus	Dipl.ing.	Gertrudsgatan 9 G
Holmberg, Bror	Prof., fil.dr	Nobelinstitutet, Stockholm, Sverige
Holmberg, Gustaf-Adolf	Fil.dr, doc.	V. Strandgatan 17
Hofman, Erik	Fil.mag.	Martinsgatan 4
Hultin, Sven-Olof	Dipl.ing.	Ekono, S. Esplanadgatan 14, Helsingfors
Jansson, Ole	Dipl.ing.	Åbo Akademi
Jansson, Ossian	Dipl.ing.	Nylandsgatan 8
Jensen, Waldemar	Prof., tekn.dr	Gezeliusgatan 2
Kajander, Lisa	Fil.mag., fru	Klockringaregatan 15
Kivalo, Pekka	Dipl.ing.	Brahegatan 4
Kjellman, Ingvald	Dipl.ing.	Slottsgatan 33 B
Lahtonen, Pentti	Dipl.ing.	Savustamovägen 19
Le Bell, Casimir	Dipl.ing.	Åbo Kakelfabrik
Lundsten, Tor	Dipl.ing.	Slottsgatan 37 B
Lühr, Håkan	Dipl.ing.	Tammer Tehtaant, Tammerfors
Metzger, Adolf	Prof., fil.dr	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Mäkilä, Eino	Dipl.ing.	Vuoksenniska Ab
Nikander, Bo	Dipl.ing.	Pargas Kalkbergs Ab, Pargas
Nylund, Gunnar	Dipl.ing.	Brahegatan 9 A
Otterström, Bengt	Dipl.ing.	Tavastgatan 28
Passinen, Kaapo	Dipl.ing.	Köpmansgatan 15 A 7
Pehrman, Gunnar	Prof., fil.dr	V. Strandgatan 17
Pettersson, Ragnar	Dipl.ing.	Eriksgatan 6
Portin, Lars-Olof	Dipl.ing.	Åbo Akademi
Qvist, Walter	Prof., fil.dr	Brahegatan 2
Rajalin, Eric	Dipl.ing.	Vattenverket, Hallis
Reims, Kurt B.	Dipl.ing.	Multavierugatan 3 B
Remmer, Eila	Dipl.ing.	Åbo Porslinsfabrik
Remmer, Fjalar	Dipl.ing.	Åbo Porslinsfabrik
Ringbom, Anders	Prof., tekn.dr	Vårdbergsgatan 8 C
Ringvall, Alve	Dipl.ing.	Tavastgatan 32 D
Sahlberg, Uno	Dipl.ing.	Aningaisgatan 3
Sarlin, Emil	Bergsråd, tekn.dr h.c.	Pargas
Saxén, Arne	Dipl.ing.	Lasarettsgatan 8 B
Schröder, Inga	Med.lic.	Vårdbergsgatan 1
Sjöblom, Lars	Fil.mag.	Sotalaisgatan 4 A 2
Stigell, Jarl	Dipl.ing.	Tavastgatan 26
Svanström, Karl-Erik	Dipl.ing.	Åbo Porslinsfabrik
Söderblom, Arne	Dipl.ing.	Tavastgatan 32
Troupp, Angélique	Fil.mag.	Gertrudsgatan 3
Åkermark, Wilhelm	Dipl.ing.	Jeppo

Extra medlemmar

Ekelund, Börje	Fil.mag.	Kaskisgatan 13
Fogel, Karl-Gustav	Fil.lic., doc.	Biskopsgatan 14 D
Johans, Lars	Dipl.ing.	Littois
Pasell, Evert	Dipl.ing.	Pargas
Salin, Jarl	Prof., tekn.dr	Slottsgatan 36 C

Notiser

Det 8. Nordiska kemistmötet i Oslo 14.— 17. juni 1953

Från Finland har anmälts ca 60 kemister och 30 ledsagande damer. Förutom ett antal plenarföredrag och föredrag innan hovedemnet (strukturkemi) hålles 96 sektion föredrag. Följande 12 föredrag hålles av Finska Kemist-samfundets medlemmar:

Andersen, Lars, fil.kand.: Spektrofotometrisk bestämning av sulfat och organiskt svavel i mikro- och ultramikroskala.

Bruun, Henrik, dipl.ing.: Ytvägsundersökningar av hartssyremonoskikt.

Danielsson, Ingvar, fil.kand.: Om micellbildningen i lösningar av tvåbasiga tvålar.

Ekwall, Per, prof.: Solubilisering av carcinogena kolväten och steroidhormoner medelst protein-associationskolloidkomplexer.

Ekwall, Per och Bruun, Henrik: Ytkemiska undersökningar av betingelserna för hartslimning av papper.

Ekwall, Per, Passinen, Kaapo och Danielsson, Ingvar: Om solubiliseringen av paraffinkodjealkoholer.

Enkvist, Terje, prof.: En kristalliserad enol erhållen vid kok på granved med natronlut vid 100°.

Holmberg, Gustav-Adolf, docent, dr: Inverkan av koldioxid på dimetoxifenylmagnesiumbromider.

Lindberg, J. Johan, fil.kand.: Papperskromatografisk uppdelning av eterlösliga nedbrytningsprodukter av olika tioligniner.

Ringbom, Anders, prof.: Komplexbildningsreaktioner som bas för kemisk analys (plenarföredrag).

Sjöblom, Lars, fil.mag.: Undersökningar av solubiliserade östrogener.

Sundman, Jacobus, docent, tekn.dr: Pappersselektroforetisk undersökning av insulin.

I samband med mötet firar Norsk Kjemisk Selskap sitt 60 års jubileum den 14 juni 1953. Samfundets gratulationer framföres av ordföranden, prof. T. Enkvist, som även överlämnar en keramik som framställts av Kaipainen.

Kongressdeltagarna kan välja mellan 7 olika alternativ om de efter mötet önskar deltaga i en exkursion till norska industrier och turistcentra.

Jacobus Sundman

Professor Bertil Groth, Stockholm, har till Finska Kemistsamfundet donerat sitt arvode för ett utlåtande till Statens Tekniska Forskningsinstitut. Samfundet beslöt vid sitt majmöte att ifrågakvarande summa skulle efter ansökan ges som ett resestipendium åt en yngre medlem av Samfundet.

Oikaisu

Edellisen numeron (Suomen Kemistis. Tied. 61 N:o 3—4 (1952) kirjoituksessa *Harald Nyberg*: N a p a l m p o m m i sivulla 98 on erheellisesti: Jauhe sekoitetaan bensiiniin noin 5 g litraa kohti. Pitää olla: 50 g.

B. D. H.-kemikalier för analytiska ändamål



BRITISH DRUG HOUSES framställer organiska och oorganiska finkemikalier för användning vid forskningar och analytiska arbeten: „A n a l a R"-kemikalier, reagenser och indikatorer, normallösningar, testningsutensilier, mikroskopifärger osv.

B.D.H.-kemikaliernas oklanderliga kvalitet har redan i mer än fyra årtionden gjort dem uppskattade bland kemister i alla länder.

Fullständig B.D.H.-katalog på begäran.

Generalrepresentant:

HAVULINNA Oy



Helsingfors - Bergg. 16 A
Tel. 61 451 (växel)

Tillverkas av

The British Drug Houses Ltd
Poole - England

RADIOMETER pH-mätare typ PHM 24

PHM 24 representerar det nyaste i pH-teknikens utveckling. Mätarens ringa vikt och volym gör den särdeles lämplig för undersökningar på olika platser. Elektrodparet i en praktisk hållare är med en hävstång direkt förenat med manteln. Elektrodhållaren kan flyttas åt olika håll och möjliggör mätningar också på längre avstånd från apparaten. 2-rörsförstärkarens strömförbrukning är obetydlig.



Mätområden: 0 ... 8 och 6 ... 14 pH
Noggrannhet: 0.05—0.02 pH
Temperaturkompensator: handreglerad 0 ... 100°.

Tillverkas av RADIOMETER, Köpenhamn

Generalrepresentant:

HAVULINNA Oy



Laboratorieavdelningen
Helsingfors - Berggatan 16 A - Tel. 61 451 (växel)

BECKMAN- pH-mätare

Modell H2



- Nätansluten
- Lättskött och absolut stabil
- Noggrannhet $\pm 0,03$ pH
- Glaselektrodens hållbarhet obegränsad vid normal användning



G. W. BERG & Co

Helsingfors · Fabiansg. 14 · Tel. 11 541 Central