

**FINSKA
KEMISTSAMFUNDETS
MEDDELANDEN**

**SUOMEN
KEMISTISEURAN
TIEDONANTOJA**

INNEHÅLL:

Finska Kemistsamfundets protokoll s. 1. — Berättelse över Finska Kemistsamfundets verksamhet under år 1935 s. 4. — Kemiska Sällskapet i Åbo protokoll s. 8. — Berättelse över Kemiska Sällskapet i Åbo verksamhet under år 1935 s. 10. — Förteckning över Kemiska Sällskapet i Åbo medlemmar den 31. XII. 1935 s. 11. — *William R. Forsman*: Om utledande av spillvatten i fjärdarna kring Helsingfors s. 12. — *Lars W. Öholm*: Litiumnitratets och litiumsulfatets hydrodiffusion s. 18. — *Lars W. Öholm*: Undersökning av några aluminiumsalters diffusion s. 25. — *Lars W. Öholm*: Diffusionsbestämningar med rubidium- och cesiumklorid samt talliumklorid s. 35. — *Terje Enkvist*: Kondensation av cyanacetamid med formaldehyd s. 41. — De skandinaviska kemistsamfundens verksamhet s. 49. — Notiser s. 50. — Förteckning över Finska Kemistsamfundets medlemmar den 1 februari 1936 s. 52.

SISÄLTÖ:

Suomen Kemistiseuran pöytäkirjoja s. 1. — Suomen Kemistiseuran toimintakertomus v:ltä 1935 s. 4. — Turun Kemistiseuran pöytäkirjoja s. 8. — Turun Kemistiseuran toimintakertomus v:ltä 1935 s. 10. — Turun Kemistiseuran jäsenluettelo 31. XII. 1935 s. 11. — *William R. Forsman*: Viemärivereden johtaminen Helsinkiä ympäröiviin selkiin s. 12. — *Lars W. Öholm*: Litiumnitraatin ja litiumsulfaatin diffusio vesiliuoksessa s. 18. — *Lars W. Öholm*: Tutkimus muutamien aluminiumsuolojen diffusiosta s. 25. — *Lars W. Öholm*: Rubidium- ja cesiumkloridit sekä talliumkloridit koskevia diffusiomääräyksiä s. 35. — *Terje Enkvist*: Syanasetamidin ja formaldehydin kondensoituminen s. 41. — Skandinavian kemistiseurojen toiminta s. 49. — Uutisia s. 50. — Suomen Kemistiseuran jäsenluettelo helmik. 1 p. 1936 s. 52.

Finlands kemister använda alltid vid behov
MEDICAS mediciner och stödja
därigenom inhemskt arbete.

Närpreparat: *Närsocker för barn, Maltextrakt, Maltol, Vitamaltol* (ett nytt kakaohaltigt närmedel för blandning med mjölk).

Sömnmedel och sedativa: *Allytal* tabl., *Valural* (bromvalerylkarbamid) tabl., *Diamon* tabl. (smärtstillande), *Adural* (bromdietylacetylkarbamid) tabl., *Autotabletter* (mot bil- och sjösjuka), m. fl.

Maskmedel: *Aspidol* tabl.

Laxantia: *Laxol* tabl., *Laxativ. vegetabil.* tabl., *Cascara sagrada* tabl., *Paraffin liquid.*, *Isatinol* (acetylphenolisatin) tabl., m. m.

Medel vid digestionsrubbingar: *Magnesium peroxyd*, (25%) tabl., *Pepsinsaltsyrepulver*, *Analsupposit*, *Hemoroidal* m. m.

Jodpreparat: *Collojod*, *Jodtheocalcium* tabl.

Antipyretica och Antirheumatica: *Acetylsalicylsyre* tabl., *Phenylcinchoninsyre* tabl., *Chinin* tabl., *Salifenin* tabl., *Migrän* tabl., *Capsicum linim.*, *Rheumatin* och *Smärtstillande vadd.*

Expectorantia: *Beatol*, *Timjansaft*, *Thymocol*, *Acid. benz. comp.* tabl., *Bröstkakor*, *Salmiakspastiller* m. m.

Järnpreparat: *Tinct. ferri arom.*, *Pentamid*, *Ferr. reduct.* tabl. m. fl.

Organpreparat: *Extr. hepat.* (leverextrakt), *Ventra* (torkad och prep. svinmage), *Ovarial* tabl. (torkade och prep. ovarier), *Thyreoidea* tabl. (torkade sköldkörtlar) m. m.

Se alltid efter Medicas namn på etiketten!

O. Y. MEDICA A. B.

HELSINGFORS.

FINSKA
KEMISTSAMFUNDETS
MEDDELANDEN

SUOMEN
KEMISTISEURAN
TIEDONANTOJA

XLV årg.

1936 N:o 1

XLV vuosik.

INNEHÅLL:

Finska Kemistsamfundets protokoll s. 1. — Berättelse över Finska Kemistsamfundets verksamhet under år 1935 s. 4. — Kemiska Sällskapets i Åbo protokoll s. 8. — Berättelse över Kemiska Sällskapets i Åbo verksamhet under år 1935 s. 10. — Förteckning över Kemiska Sällskapets i Åbo medlemmar den 31. XII. 1935 s. 11. — *William R. Forsman*: Om utledande av spillvatten i fjärdarna kring Helsingfors s. 12. — *Lars W. Öholm*: Litiumnitratets och litiumsulfatets hydrodiffusion s. 18. — *Lars W. Öholm*: Undersökning av några aluminiumsalters diffusion s. 25. — *Lars W. Öholm*: Diffusionsbestämningar med rubidium- och cesiumklorid samt talliumklorid s. 35. — *Terje Enkvist*: Kondensation av cyanacetamid med formaldehyd s. 41. — De skandinaviska kemistsamfundens verksamhet s. 49. — Notiser s. 50. — Förteckning över Finska Kemistsamfundets medlemmar den 1 februari 1936 s. 52.

SISÄLTÖ:

Suomen Kemistiseuran pöytäkirjoja s. 1. — Suomen Kemistiseuran toimintakertomus v:lta 1935 s. 4. — Turun Kemistiseuran pöytäkirjoja s. 8. — Turun Kemistiseuran toimintakertomus v:lta 1935 s. 10. — Turun Kemistiseuran jäsenluettelo 31. XII. 1935 s. 11. — *William R. Forsman*: Viemärivereden johtaminen Helsingissä ympäröiviin selkiin, s. 12. — *Lars W. Öholm*: Litiumnitraatin ja litiumsulfaatin diffusio vesiliuoksessa s. 18. — *Lars W. Öholm*: Tutkimus muutamien alumiinisuolujen diffusiosta s. 25. — *Lars W. Öholm*: Rubidium- ja cesiumkloridien sekä talliumkloridien koskevia diffusiomääräyksiä s. 35. — *Terje Enkvist*: Syanasetamidin ja formaldehydin kondensoituminen s. 41. — Skandinavian kemistiseurojen toiminta s. 49. — Uutisia s. 50. — Suomen Kemistiseuran jäsenluettelo helmik. 1 p. 1936 s. 52.

Finska Kemistsamfundet — Suomen Kemistiseura.

Årsmöte. — Vuosikokous.

13. XII. 1935.

§ 1. Med styrelsens förord invaldes som nya medlemmar i samfundet magister *Lorentz Hermansson*, föreslagen av magister *Backman* och dr. *Enkvist*, samt ingenjörerna *Algot Salo* och *Edward Tunzelman von Adlerflug*, föreslagna av professor *Aspelund* och dr. *Ringbom*.

§ 2. På styrelsens förslag beslöts bevilja en ansökan av ett antal kemisk-tekniska studerande från Tekniska Högskolan i Helsingfors om att få åhöra föredrag och meddelanden vid samfundets möten i den vanliga möteslokalen.

§ 3. Ordföranden meddelade, att samfundet tillställts program för en internationell kemistkongress, som kommer att hållas i London som ett sektionmöte av världskraftkonferensen den 22—27 juni 1936.

§ 4. Behandlades enligt stadgarna på årsmötet ankommande ärenden. Till styrelsemedlemmar och funktionärer för år 1936 valdes: till ordförande: direktör *G. K. Bergman*, till viceordförande: fil. dr *Arne Homén*, till styrelseledamöter: magister *Albert Backman*, fil. dr *Bertil Nybergh*, frih., fil. dr *John Palmén*, och fil. dr *G. J. Östling*, medan professor *Lars W. Öholm* och fil. dr *Tor Smedslund* kvarstå i styrelsen enligt § 6 i stadgarna.

Till sekreterare för tre år framåt valdes undertecknad *Terje Enkvist*.

Till redaktör utsågs fil. mag. *Onni O. Ojala*, till kassör magister *Albert Backman* och till arkivarie sekreteraren:

till revisorer: fil. dr *C. W. Chydenius* och fil. dr *Erik Ehrnrooth* samt till revisorssuppleant fil. mag. *Greta Borenius*.

Budgeten för år 1936 godkändes i enlighet med styrelsens förslag, som bifogas detta protokoll. Årsavgiften fastställdes till Fmk 60:— resp. Fmk 40:— för medlemmar av Kemiska Sällskapet i Åbo. Bestämde att arvoden för sekreterare, kassör, redaktör och arkivarie skola utgå oförändrade. Särtryck av uppsatser i Meddelandena skola hädanefter bekostas av samfundet, dock exclusive omslag.

Beslöts att de ordinarie mötena skola hållas andra fredagen i månaden. Styrelsen beviljades rätt att ifall särskilda skäl föreligga ändra datum för mötet.

§ 5. För rättades prisutdelning ur bergsrådet Alfhans fond för premiering av uppsatser i kemi, varvid ordföranden meddelade, att styrelsen beslutit, att det för utdelning föreliggande priset om 600 mk skall utgivas för uppsatsen »Den elektrolytiska ledningsförmågan hos kalciumbisulfittlösningar vid + 20° C», författad av direktör *G. K. Bergman*.

Direktör *Bergman* tackade i ett andragande för att priset tilldelats honom och meddelade att han överlämnade prisbeloppet till fonden. Ordföranden framförde samfundets tack för den sålunda gjorda donationen.

§ 6. Professor *F. W. Klingstedt* föredrog om *ligninets sulfonering* och utlösning. Efter att i korthet ha redogjort för de olika uppfattningarna om vedens reaktion med sura bisulfittlösningar och ligninets konstitution redogjorde föredragshållaren för resultaten av egna experiment över ligninets sulfonering i veden och den fasta lignosulfonsyrans utlösning. Genom undersökning av utlösningförloppet hos ved, som sulfiterats vid relativt låg temperatur, hade konstaterats, att Kullgrens teori tydligen kan tillämpas på ligninets utlösning under hela kokprocessen. I motsats till gängse föreställningar hade visats, att en betydande del av veden kan gå i lösning redan vid lägre temperatur (ca 90 grader), om materialet är tillräckligt

finfördelat och upphettningstiden ej är för kort. Det lösta utgöres främst av ligninbeståndsdelar. En praktisk metod att bestämma svavelhalten i ved hade utarbetats; vid försök att bestämma ligninmängden i sulfonerad ved enligt olika metoder hade konstaterats, att dessa väl kunna ge reproducerbara resultat, men att de lämna oriktiga värden för ligninhalten. Kirschners påstående, att nitrolignin är en kristalloid, har ej kunnat bekräftas.

Ordföranden tackade föredragshållaren.

§ 7. Professor *Walter Qvist* höll ett föredrag om *halogeninverkan på isopropylbenzoler*. Föredragshållaren redogjorde för en undersökning över inverkan av brom på kumol och på p-cymol i närvaro av för kärns substitution gynnsamma katalysatorer. Härvid bildas jämte normala substitutionsderivat vissa brombenzol- resp. bromtoluolföreningar, vid vilkas bildning en avspjälkning av isopropylgruppen äger rum. En tidigare — i samband med kloreringen av kumol — uttalad arbetshypotes, att isopropylgruppens avlägsnande och ersättande med halogen skulle inledas med en addition av två halogenatomer till benzolkärnan, tycktes stå i överensstämmelse med de funna bromeringsresultaten.

§ 8. Professor *Qvist* höll ett andra föredrag om *vattenupptagningen av natriumacetat och av sekundärt natriumfosfat*, som underkastats olika termisk behandling samt diskuterade frågan, på vilket sätt iakttagna olikheter vid vattenupptagningen kunde få sin förklaring. Åtminstone vid natriumacetatet synes det som om minst 3 olika former av vattenfritt salt skulle existera, av vilka en giver trihydrat vid vattenupptagning medan de två övriga lösa sig som anhydrid utan mellanliggande hydrattbildning.

Ordföranden tackade föredragshållaren.

§ 9. Professor *Kurt Buch* höll ett föredrag rubricerat »*Studier och rön rörande pH-bestämning*». Föredragshållaren redogjorde för systematiska undersökningar över pH-bestämningssmetodiken (pH = ett mått på surhet och alkalinitet), vilka han sistlidna sommar utfört som inbjuden gäst vid oceanografiska institutet i Woods Hole nära New York. För bestämning av pH äro nämligen i bruk en mångfald metoder och instrumentella anordningar, envar behäftad med systematiska fel eller andra bristfälligheter, vilka vållat, att de resultat som erhållits vid de olika forskningsanstalterna visat sig ej vara jämförbara med varandra. Granskningen av de mest använda förfaringsätten ledde till rätt nedslående resultat. Det kunde med skäl ifrågasättas, huruvida alls några av de tusentals pH-bestämningar av havsvattnet, som hittills utförts, kunde betraktas som tillfredsställande.

I samråd med amerikanska kolleger utreddes sedan de principer, enligt vilka mätningarna böra företagas. För havsvatten är tillsvärdare endast ett indikatorförfarande lämpligt och endast ett sådant som baserar sig på jämförelse med standard-buffertlösningar. Förfaranden enligt principen utan buffertlösningar kunna ej rekommenderas.

deras. Användning av buffertlösningar erfordrar anbringande av temperatur- och saltkorrektur. Då sistnämnda ej var tillfredsställande bestämd utarbetades en korrektionskurva baserad på parallella pH-bestämningar med glas elektroder och indikator, sistnämnda med användning av ett av föredragshållaren konstruerat kolorimeterrör förmedels vilket mätningen sker under fullständig isolering från yttre luften. Mätning i ett sådant fullkomligt slutet system har visat sig vara ett oeftergivligt villkor för resultatens tillförlitlighet.

Ordföranden tackade föredragshållaren.

Berättelse

över

Finska Kemistsamfundets verksamhet under år 1935.

Avgiven vid mötet den 14 februari 1936.

Finska Kemistsamfundet sammanträdde år 1935 till sex ordinarie möten, den 8 februari, den 8 mars, den 12 april, den 11 oktober, den 15 november och årsmötet den 13 december. Den 17 maj företog samfundet sin sedvanliga värexkursion, som denna gång icke rörde sig utanför huvudstadens område i det att Reningsstationen å Byholmen och Vattenledningsverket i Gammelstaden besöktes. Mötet i oktober hölls å Biokemiska Forskningsanstalten och var förenat med förevisning av denna inrättning. Övriga möten försiggingo i Ständerhuset.

Mötesprogrammen upptogo följande föredrag och meddelanden:
Aschan, Johannes: Något om de senaste sommar vid Risskär upptagna metallföremålen.

Bergman, G. K.: Kalciumbisulfitlösningars ledningsförmåga.

Buch, Kurt: Studier och rön rörande pH-bestämning.

Borgström, Leonard: Förevisning av en vätska med hög brytnings-exponent.

Gripenberg, Stina: Mekanisk analys av finkorniga leror och några därmed vunna resultat.

af Hällström, Martti: Mikromenetelmä molekyyli-painon määrittämissiksi.

Kauko, Yrjö: Hiilihapon ensimmäinen dissosiatiovakio.

Klingstedt, F. W.: Om ligninets sulfonering och utlösning.

Palmén, John: Kamfonen- och lauroleinsyrornas ozonolys.

Piazzoli, Emilio: Utvecklingen av Italiens kemiska industri efter världskriget.

Qvist, Walter: Halogeninverkan på isopropylbenzoler.

» » Vattenuptagningen av natriumacetat och av sekundärt natriumfosfat.

Smedslund, Tor: En enkel metod att bestämma gasers volymvikt.
» » Tillverkning av basiskt blykarbonat och dess användning som blyvitt.

Wahl, Walter: Optiskt aktiva vanadinföreningar.

Virtanen, Artturi I.: Selostus Biokemiallisessa Tutkimuslaitoksessa suoritetusta työstä.

Antalet föredrag och meddelanden var således 16. Mötena besöktes av i medeltal 32 medlemmar eller i medeltal 3 flere än föregående år.

Under året voro 22 laudaturstuderande i kemi vid Helsingfors Universitet inbjudna att åhöra föredrag och meddelanden vid samfundets möten i Ständerhuset. Vid årsmötet utfärdades en motsvarande inbjudan till 8 kemisk-tekniska studerande vid Tekniska Högskolan i Helsingfors. Under året voro i medeltal 4 studenter närvarande vid mötena i den vanliga möteslokalen.

Av Meddelandena utkommo under året 3 nummer omfattande sammanlagt 91 sidor. Tidskriften sändes till samma bibliotek och institutioner som föregående år och dessutom till Société Chimique de France och Institution of Chemical Engineers, London. I utbyte mottog samfundet såsom tidigare följande publikationer: Farmaceutiskt Notisblad, Helsingfors, Tekniska Föreningens Förhandlingar, Helsingfors, Suomen Kemistilehti, Acta et commentationes Universitatis Tartuensis A (Dorpat), Arhiv za hemiju i farmaciju, Zagreb Jugoslavien, Industrial and Engineering Chemistry, IVA (Ingenjörsvetenskapsakademien, Stockholm), Kemisk Maanedssblad, Köpenhamn, Svensk Kemisk Tidskrift, Tekniska Samfundets Handlingar, Göteborg, Teknisk Tidskrift Kemi och bergsvetenskap, Stockholm, och Tidsskrift for kjemi og bergvesen, Oslo. Ytterligare har arkivet fått mottaga tvenne publikationer, som icke tidigare tillställts samfundet, nämligen Bulletin de la Société Chimique de France och Transactions of the Institution of Chemical Engineers, London.

Vid årsmötet utgavs priset ur bergsrådet Alfthans fond för premiering av uppsatser i kemi för uppsatsen: »Den elektrolytiska ledningsförmågan hos kalciumbisulfitlösningar vid + 20° C», författad av G. K. Bergman.

Som nya medlemmar i samfundet invaldes: professor *Yrjö Kauko*, direktör *Kurt Grönberg*, magg. *Tore Björklund*, *Julius Carlberg*, *Charley Gustafsson*, *Lorentz Hermansson*, *Gösta Hortling*, *Torsten Kahlson*, *Hilding Karlting*, *Birgit Salovius* och *Hugo Salovius* samt ingg. *Lars Erik Hindsberg*, *Ole Lund*, *Algot Salo*, *Elmar Therman*, *Edward Tunzelman von Adlerflug* och *Kurt Wallén*, inalles 17 personer.

Samfundet förlorade 1935 genom döden tre av sina medlemmar, nämligen apotekare *Berndt Forsblom*, bergsrådet *Aleks. Lampén* och direktör *G. L. M. Lindewald*. 9 medlemmar avgingo eller strökos enligt stadgarna. Medlemsantalet, som den 1 januari 1935 var 261, hade vid årets utgång stigit med 5 till 266. Av dessa voro 129 bosatta i Helsingfors, 109 på andra orter inom landet och 28 utom landets

gränser. Antalet ständiga medlemmar ökades med 2 och utgör för närvarande 32.

Samfundets styrelse hade följande sammansättning:

Ordförande: Fil. dr *Tor Smedslund*,

Viceordförande: Direktör *G. K. Bergman*.

Ledamöter: Magister *Albert Backman*, fil. dr *Arne Homén*, fil. dr *Bertil Nybergh*, fil. dr, friherre *John Palmén*, professor *Lars W. Öholm* och fil. dr *G. J. Östling*.

Sekreterare: Undertecknad *Terje Enkvist*.

Redaktör var magister *Onni O. Ojala*, kassör magister *Albert Backman* och arkivarie *sekreteraren*.

Möte. — Kokous.

14. II. 1936.

§ 1. Viceordföranden ledde förhandlingarna och hälsade de närvarande välkomna till första mötet under det nya verksamhetsåret.

§ 2. Med styrelsens förord invaldes som ny medlem i samfundet ingenjör *Ingmar Jaatinen*, föreslagen av dr *Östling* och baron *Palmén*.

§ 3. Ordföranden erinrade om att samfundet under det innevarande året förlorat en av sina hedersmedlemmar, professor *Arthur Rindell*. Vidare meddelade ordföranden, att samfundet, då dödsfallet blev bekant, sänt ett kondoleanstelegram till professorskan *Rindell*. Vid jordfästningen i Åbo hade viceordföranden och sekreteraren å samfundets vägnar nedlagt en krans, varvid den förre hållit ett tal. Ytterligare meddelades, att ett minnesföredrag om professor *Rindell* skall hållas vid ett av samfundets möten senare under året. Den avlidnes minne hedrades genom uppstigning.

§ 4. Sekreteraren uppläste årsberättelsen och förevisade bokslutet i ljusbildsapparaten. Revisionsberättelsen upplästes. Ordet överlämnades åt dr *Plathan*, varefter styrelsens medlemmar avlägsnade sig. Samfundet beviljade styrelsen och kassören ansvarsfrihet för år 1935.

§ 5. Dr *Homén* återtog ledningen av förhandlingarna. På förslag av styrelsen beslöt samfundet uttala, att den i bokslutet upptagna överföringen av Fmk 8,000:— till fonden för utländska föredragare och representation göres delvis med tanke på samfundets stundande 50-årsjubileum år 1941.

§ 6. Godkändes en av styrelsen framlagd plan för anordnande av orienterande föredrag av allmänt intresse vid samfundets möten ävensom för införande i Meddelandena av referat av särskilda slag. Enligt planen skola i samfundet årligen hållas fyra särskilt av styrelsen anordnade orienterande föredrag av allmänt intresse. Dessa föredrag skola publiceras i Meddelandena. Maximilängden skall vara 15 sidor. Ytterligare skola i Meddelandena publiceras korta

referat om 1 à 2 sidor utgörande dels notismaterial från kemins fält, dels anmälningar av nyutkommen kemisk litteratur. För dessa föredrag och referat skall erläggas arvode. Ett av friherre *Palmén* framlagt och av styrelsen godkänt förslag till ämnen för nämnda orienterande föredrag upplästes.

§ 7. Fil. dr *William Forsman* höll ett föredrag om *utledande av spillvatten i fjärdarna kring Helsingfors*. Föredraget publiceras i samfundets tidskrift.

Ordföranden tackade föredragshållaren. Med anledning av föredraget yttrade sig dr *Homén*, magister *Backman* och föredragshållaren.

§ 8. Professori *Yrjö Kauko* esitti tiedonannon *hiilihapon toisesta dissosiatiovakiion määräämisestä*, jonka hän on suorittanut yhdessä insinööri V. Mantereen kanssa. Kirjallisuudessa on hiilihapon toisella dissosiatiovakiolla sangen eriäviä arvoja. Esitelmöitsijä arveli tämän johtuvan siitä, että kaikki määräykset ovat tehdyt liian väkevissä liuksissa. Tekijät ovat suorittaneet mittaukset niin laimeissa liuksissa, että sanottu vakio voidaan mittauksista suurella varmuudella laskea. Tekijöiden esittämät arvot sopivat sangen hyvin yhteen muiden uudempien mittausten kanssa.

§ 9. Professori *Yrjö Kauko* esitti toisen tiedonannon *kolorimetrisestä ilman hiilihapon määräämistavasta*, jonka hän on kehittänyt yhdessä filosofian maist. Tyyne Yli-Uotilan kanssa. Tekijät valmistavat sarjan puskuriliuksia, joiden pH:t eroavat 0.1:dellä. Tämän perästä johdetaan määrätyn bicarbonaattiliuksen lävitse tutkittavaa ilmaa ja liuksen pH määrätään vertaamalla sen väriä puskuriliuosten väriin. Tästä voidaan laskea ilman hiilihappopitoisuus. Esitelmöitsijä viittasi lopuksi siihen, että myrkylliset kaasut voidaan kenttäoloissa määrätä tätä menetelmää käyttäen siten, että määrätään ylempänä kerrotuin tavoin ilman hiilihappopitoisuus ja sitten kuumennetaan ilmaa jolloin myrkyt palavat kehittäen hiilihappoa, näistä kahdesta määräksestä voidaan päättää ilman myrkkypitoisuus.

Ordföranden tackade professor *Kauko*. Med anledning av det senare meddelandet yttrade sig dr *Homén*, föredragshållaren och undertecknad *Enkvist*.

§ 10. Fil. magister *Charley Gustafsson* avgav ett meddelande om *inverkan av acetylen på acetättikester i närvaro av vatten, svavelsyra och kvicksilversulfat*. Meddelandet publiceras i samfundets tidskrift. Ordföranden tackade magister *Gustafsson*.

Kemiska Sällskapet i Åbo. — Turun Kemistiseura.

Möte. — Kokous.

12. XI. 1935.

Protokoll fört vid Kemiska Sällskapet i Åbo ordinarie möte tisdagen den 12 nov. 1935. Närvarande voro 8 medlemmar och 11 studerande vid Åbo akademi. Förhandlingarna leddes av ordföranden, prof. Aspelund.

§ 1. Protokollet från föregående möte upplästes och justerades.

§ 2. Till ny ordinarie medlem i Sällskapet invaldes ing. *Edward Tunzelman v. Adlerflug*, på förslag av prof. Aspelund och ing. Ringbom.

§ 3. Professor *F. W. Klingstedt* höll ett föredrag om *ligninets sulfonering och utlösning*. Föredragshållaren redogjorde i korthet för de olika åsikter, som framförts beträffande vedens sulfonering och ligninets utlösning efter sulfoneringen samt framhöll den praktiska betydelsen av att man sökte fastställa, till vilken grad sulfoneringen bör äga rum för att en utlösning av ligninet skall kunna ske.

Vid försök att sulfonera ved vid relativt låg temperatur under längre tid hade föredragaren funnit, att en betydande utlösning av inkrusterna, i motsats till vad man tidigare antagit, redan äger rum vid lägre temperatur, ifall veden föreligger i finfördelat tillstånd, såsom sågspån eller trämjöl. Genom behandling av ved med koksyra vid låg temperatur kan man sålunda ej uppnå en fullständig sulfonering av ligninets utan att vedens sammansättning successivt förändras.

Kullgrens teori, enligt vilken endast den fria fasta ligninsulfosyran i veden vid sulfitkoket går i lösning, hade prövats på försiktigt sulfonerad ved genom en kvantitativ bestämning av vedförlusten, vilken icke grundade sig på några indirekta eller osäkra analysmetoder. Försöken visade, att nämnda teori synes kunna tillämpas på utlösningens förlopp under hela sulfitkoket.

I anledning av föredraget yttrade sig professorerna Qvist och Ekwall.

§ 4. Ing. *A. Ringbom* höll ett föredrag om *titrimetriska bestämningsmetoder av sulfater*. Föredragshållaren redogjorde för de olika principer, enligt vilka titrimetriska sulfatbestämningar kunna utföras och ansåg, att av de förefintliga metoderna den sk. benzidinmetoden var den mest användbara, främst på grund av dess ringa beroende av närvarande främmande joner. Utförda försök under varierande försöksbetingelser hade givit vid handen att under förutsättning att benzidinöverskottet var tillräckligt stort, utfällningen skedde i värme och vid ej alltför stark surhet, samt uttvättningen skedde medels med benzidinsulfat mättat vatten den anförda

metoden gav anmärkningsvärt goda resultat. Föredragshållaren berörde ytterligare ifrågasvarande metods användning för bestämning av svavelhalten i kiser. De värden, vilka med lämplig arbetsföreskrift hade erhållits visade god överensstämmelse med på gravimetrisk väg funna, varför metoden speciellt för industrilaboratorier borde hava avsevärda användningsmöjligheter.

I anledning av föredraget yttrade sig prof. Qvist.

Årsmöte. — Vuosikokous.

10. XII. 1935.

Protokoll fört vid Kemiska Sällskapet i Åbo årsmöte tisdagen den 10 december 1935. Närvarande voro 15 medlemmar och 7 stud. vid Åbo Akademi. Förhandlingarna leddes av ordf. prof. Aspelund.

§ 1. Protokollet från föregående möte upplästes och justerades.

§ 2. Förrättades val av styrelse och funktionärer för år 1936 och valdes härvid till *ordförande* prof. *Buch*, till *v. ordförande* mag. *Hofman*, till *medlemmar i styrelsen utan funktion* prof. *Klingstedt* och ing. *Söderblom* samt till *sekreterare och kassör* ing. *Ringbom*. Till *revisorer* utsågos dr. *Pehrman* och ing. *Lindén* med prof. *Hausen* som suppleant.

§ 3. Medlemsavgiften för år 1936 fastställdes till fmk 20:—.

§ 4. Ordförande meddelade, att Sällskapet av Åbo Teknici inbjudits att *åhöra ett föredrag* av dr. *T. Brenner* om grundförhållandena i Åbonejden fredagen den 13 dec. å Handelsgillet. Åt *sekreteraren* uppdrogs att bringa ifrågasvarande inbjudan till medlemmarnas kännedom.

§ 5. Prof. *Per Ekwall* höll ett föredrag om *kolloidala kromikromater*. Kromikromater, d. ä. föreningar mellan 3-värt och 6-värt krom, spela en roll, dels vid elektrolytisk förkromning genom elektrolys av kromsyra, dels vid kromgarvningen; de äro av intresse även därför att det synes möjligt att å dem studera den successiva övergången från föreningar med enkla komplex kemiskt väldefinierade molekyler och joner över sådana med allt mera komplicerat byggda molekyler till kolloiddispersa system. — Föredragaren hade framställt de undersökta kromikromatsolerna genom reduktion av ren kromsyra med alkohol och dialys av den till ca. 40 % reducerade lösningen, en metod, som tidigare utexperimenterats av *E. Müller* och honom. De nu utförda undersökningarna av dialysens förlopp hade bl. a. ådagalagt att härunder en ökning av lösningens relativa halt av 3-värt krom inträffar och att en kolloidbildning inträder då det inbördes förhållandet mellan 3- och 6-värt krom stigit till ca. 1,3 : 1. Flera på detta sätt framställda soler innehållande så gott som all löst substans i kolloidal form hade undersökts; kolloidhalten och

kolloidens sammansättning hade bestämts, likaså solernas ledningsförmåga, viskositet, ljusabsorbtion och Tyndall-effekt ävensom den kolloidala substansens kataforetiska vandringshastighet. Försök att beräkna storleken av kolloidens elektroekvivalent hade lett till ett minimivärde å denna. Slutligen hadt även solernas stabilitet gentemot elektrolyter undersökts. Traubes regel gäller ej för den utflockande verkan av ättiksyreseriens anjoner. Kvantitativa utflockningsförsök hade ådagalagt att från kolloiden vid utflockningen kromatjonen frigöres samtidigt som den utflockande anjonen upp-
tages. Detta utbyte sker enligt bestämda proportioner.

Berättelse

över

Kemiska Sällskapet i Åbo verksamhet under år 1935.

Kemiska Sällskapet i Åbo har under sitt sextonde verksamhetsår sammanträtt till 6 ordinarie möten. Dessa hava försiggått i Åbo Akademis kemiska auditorium och i medeltal besökts av 11 av Sällskapets medlemmar. Dessutom hava liksom tidigare äldre kemistuderande vid Åbo Akademi inbjudits att som gäster övervara Sällskapets möten, vilken inbjudan hörsammats av i medeltal 8 stud. per möte.

Mötesprogrammen hava upptagit följande föredrag och meddelanden:

- W. Qvist:* Om isopropylgruppens direkta ersättande med halogen i benzolhomologer.
G. Pehrman: Inverkan av Clericis lösning på gips.
W. Qvist: Diskussionsmötet angående den kem.-tekn. undervisningen i Stockholm i jan. 1935.
F. W. Klingstedt: Reaktionsmekanismen i kunskapskritisk belysning.
H. Aspelund: Om sexualhormoner.
E. Rajalin: Om agrikulturkemiska arbetsuppgifter och metoder.
N. Lindén: Om giftfri stadsgas.
F. W. Klingstedt: Ligninets sulfonering och utlösning.
A. Ringbom: Om titrimetriska bestämningsmetoder av svavel och sulfater.
P. Ekwall: Om kolloidala kromikromater.

Under årets lopp hava 2 nya medlemmar intagits i Sällskapet, 3 ha bortflyttat från orten och 1 har avgått, varför medlemsantalet vid årets slut uppgår till 33.

Som Sällskapets funktionärer hava under årets lopp fungerat:

Ordf.: Prof. *Aspelund*

V.ordf.: Prof. *Buch*

Styrelsemedlemmar utan särskild funktion: Prof. *F. W. Klingstedt* och mag. *E. Hofman*.

Revisorer: Ing. *A. Söderblom* och dr. *G. Pehrman*.

Revisorssuppleant: Ing. *N. Lindén*.

Sekreterare och kassör: Undertecknad

Anders Ringbom.

Förteckning

över

Kemiska Sällskapet i Åbo medlemmar den 31. 12. 1935.

- | | |
|---|--|
| <i>Andersson, Jul.</i> Apot. | <i>Nylander, A.</i> , Apot. |
| <i>Aspelund, H.</i> Prof. | <i>Nylund, G.</i> , Ing. |
| <i>Augustson, Anne-Marie,</i> Fil. mag. | <i>Pehrman, G.</i> , Fil. dr. |
| <i>Bröckl, H.</i> , Ing. | <i>Pettersson, R.</i> , Ing. |
| <i>Buch, K.</i> , Prof. | <i>Qvist, W.</i> , Prof. |
| <i>Collan, U.</i> , Fil. mag. | <i>Rajalin, E.</i> , Ing. |
| <i>Ekwall, P.</i> , Prof. | <i>Rindell, A.</i> , Prof. |
| <i>Geitlin, B.</i> , Fil. mag. | <i>Ringbom, A.</i> , Ing. |
| <i>Hausen, H.</i> , Prof. | <i>Sahlberg, H.</i> , Ing. |
| <i>Heinrichs, E.</i> , Apot. | <i>Salo, A.</i> , Ing. |
| <i>Hildén, Hj.</i> , Ing. | <i>Sarlin, E.</i> , Bergsråd |
| <i>Hirvinen, U.</i> , Ing. | <i>Saxén, A.</i> , Ing. |
| <i>Hofman, E.</i> , Fil. mag. | <i>Söderblom, A.</i> , Ing. |
| <i>Jansson, O.</i> , Ing. | <i>Tunzelman v. Adlerflug, E.</i> , Ing. |
| <i>Klingstedt, F. W.</i> , Prof. | <i>Troupp, N.</i> , Ing. |
| <i>Kuusinen, J.</i> , Prof. | <i>Westerling, W.</i> , Apot. |
| <i>Lindén, N.</i> , Ing. | |

33 st.

Om utledande av spillvatten i fjärdarna kring Helsingfors.

Föredrag vid Finska Kemistsamfundets möte den 14 februari 1936.

Av

William R. Forsman.

Under de senaste decennierna har överallt i tätt bebyggda industriländer föroreningen av floder och sjöar gjort framsteg samtidigt som förbrukningen av rent vatten ökats. Nya industrier ha uppstått, vilka utmärkt sig för en enorm vattenkonsumtion, som t. ex. konstsilkesindustrin. Man måste med en viss oro fråga sig, varifrån de behövliga vattenmängderna slutligen skulle tagas om utvecklingen ännu en tid fortginge i samma riktning.

Lyckligtvis visade sig de metoder för rening av orent vatten, vilka småningom utarbetades, för de flesta ändamål vara effektiva. För en kort beskrivning över hur spillvattenreningen tillgår är det lämpligt att börja från slutet.

Reningen slutföres genom att spillvattnet ledes ut i ett vattendrag. I detta är den s. k. biologiska självreningen verksam. Om syretillgången är tillräcklig, uppenbara sig massor av mikroorganismer som oxidera föroreningarna. Om vattnet blir mycket orent förslår syret icke. Med syrebrist följer förruttelse och fiskdöd — för att nämna ett par av de mest framträdande följderna.

Man är i så fall tvungen att tillgripa konstgjord rening av spillvattnet innan detsamma ledes ut i vattendraget. Därvid bör man framför allt bortskaffa de fasta, slamartade beståndsdelarna. Dessa avlagras nämligen strax utanför kloakutloppen, småningom bildande väldiga bankar av ruttnande slam.

De fasta slampartiklarna kunna avlägsnas genom s. k. mekanisk rening. Spillvattnet får passera avlagringsbäcken, varigenom strömhastigheten nedbringas till ett par cm per sekund. Slammet avlagras på botten, därifrån det på olika sätt kan bortskaffas. Det avslammade kloakvattnet får rinna ut i vattendraget och överantvaras åt den biologiska självreninge

Om spillvattenmängden är mycket stor kan den trots avslamning förorsaka syrebrist och förruttelse. Utspädningen kan vara otillräcklig eller för långsam, och man måste måhända ställa strängare fordringar på vattendragets renhet, om det i närheten skall användas till dricksvatten eller för badning.

I så fall måste vattendragets självrening understödjas med klorbehandling eller med konstgjord biologisk rening av spillvattnet. Den biologiska reningens ändamål är att avlägsna spillvattnets förruttelseförmåga, vilken härrör av i detsamma ingående svavelhaltiga beståndsdelar.

Den modernaste av de konstgjorda biologiska metoderna är rening med aktiverat slam. Aktiverat slam är en flockig massa, vars verksamma beståndsdel utgöres av bakterier och urdjur. Det uppstår ur kloakvatten genom inblåsning av luft. I praktiken utföres metoden så att kloakvattnet i en stor bassäng blandas med aktiverat slam. Genom bassängens botten inblåses luft som förser vattnet med syre, vilket genom slammets förmedling oxiderar föroreningarna. Det aktiverade slammet livnar sig således av de i spillvattnet ingående organiska ämnen. Efter några timmar är processen slutförd, det aktiverade slammet avskiljes genom sedimentering och det numera fullkomligt klara och rena vattnet får avrinna. Reningen är ytterst effektiv och metoden är för många ändamål den bästa som finnes.

Sedan aktiverat-slammetoden upptäckts, har ett stort arbete nedlagts på dess utveckling så att den numera bragts nära gränsen för vad den kan prestera. »Es gibt kaum einen Abwasserfachmann, sei es Chemiker oder Ingenieur, der nicht in irgendeiner Weise zur wirklichen oder vermeintlichen Verbesserung des Verfahrens beizutragen, sich berufen gefühlt hätte. Das Belebtschlammverfahren hat ein Schrifttum und eine Patentliteratur entwickelt wie kein anderes Abwasserreinigungsverfahren zuvor.» (H. Bach, Chemiker Zeitung 1934, s. 33.)

En stor stad, belägen invid ett litet vattendrag, borde helst välja aktiverat-slam-metoden. För andra förhållanden är den utan tvivel något dyrbar. Utom att förruttelseförmågan avlägsnas — vilket är huvuduppgiften för biologisk rening — överföres även övriga, mindre skadliga, i spillvattnet ingående organiska ämnen i högt oxiderade föreningar. I Tyskland, där metoden av ekonomiska orsaker hittills icke fått den spridning man kunde förmoda, synes man betrakta den som den sista utväg som måste tillgripas, då alla andra sätt visat sig otillräckliga. Vattendragens naturliga biologiska rening är i själva verket så stark att den, väl utnyttjad, kan uthärda även starka påfrestningar. Ett exempel härpå är vattenreningen i det västtyska industriområdet.

Industriområdet använder som vattenkälla floden Ruhr.

Där ligga inalles 90 vattenledningsverk, vilka sammanlagt i medeltal leverera 21 m³ vatten per sekund, utgörande sjätte delen av Tysklands vattenkonsumtion. Något över hälften av denna mängd pumpas över vattendelaren och rinner ut i floden Emscher, men återstoden — något mindre än hälften — flyter som spillvatten tillbaka till Ruhr. Härav renas största delen i sammanlagt 75 reningsanläggningar innan det ledes ut i floden.

Av dessa reningsstationer torde endast 8 vara byggda för konstgjord biologisk rening. I 56 sker reningen enbart mekaniskt, genom sedimentering eller silning. (De återstående 11 som torde ha tillkommit under allra senaste tid äro med all sannolikhet byggda för enbart mekanisk rening.)

Det visade sig redan för några år sedan att flodens reningsförmåga härigenom överansträngdes. Ett utbyggande av flere anläggningar för konstgjord biologisk rening skulle ha blivit nödvändigt för att icke områdets förseende med rent vatten skulle råka i fara. I stället föredrog man att förstärka flodens självrening. För detta ändamål skall floden Ruhr uppdämmas och på sin väg mot Rhen bilda 8 konstgjorda sjöar, av vilka 3 torde vara färdiga. I sjöar kunna nämligen mikroorganismer lättare utvecklas än i rinnande vatten och reningen är därför intensivare. Vattnet renas biologiskt i sjöarna helt enkelt så, att det flyter orent i sjön vid övre ändan och rent ut genom sjöns nedre ända. Denna rening har visat sig vara tillräcklig för att åt Ruhrgebietet trygga tillgången på rent vatten.

Ruhrområdet har således delvis återgått till den äldsta vattenreningsmetod som existerar. En teknisk ledning med mindre erfarenhet och omdöme skulle måhända ha känt sig böjd för att välja andra utvägar. Det har ofta visat sig att moderna maskiner, nya metoder och teknikens sista ord äga en viss lockelse för både tekniker och icke tekniker, utan att tillbörlig hänsyn visas kostnader och räntabilitet. Femårsplanen i Sovjetryssland är ett exempel på en industriell prestation som frambragts av ett betraktelsesätt av det senare slaget. Moderna fabriker ha byggts i stort antal, men det är tillåtet att tvivla på huruvida det åsyftade målet därmed uppnåtts. Också i Finland är en på kontinenten okänd storslagenhet ofta märkbar, isynnerhet beträffande statens och kommunens företag. Det är under alla omständigheter en nyttig erinran, att man i den europeiska teknikens förlovade landskap funnit den enklaste vattenreningsmetoden överlägsen alla andra.

Likheterna mellan det västtyska industriområdet och Helsingfors förefalla att vara få. Helsingfors är likväl omgivet av vidsträckt vatten, som för spillvattenreningen skulle kunna spela samma roll som sjöarna i Ruhrfloden. Dessa fjärdar stå oss f. ö. gratis till förfogande. En annan, mycket viktig olik-

het är den att våra fjärdar icke behöva förse staden med dricksvatten. Strömförhållandena kring Helsingfors äro oregelbundna, men för övrigt torde alla olikheter — lyckligtvis — vara till Helsingfors fördel, och göra reningsproblemet i alla avseenden enklare för Helsingfors.

Enligt beräkning avlagras kring Helsingfors årligen 9,000 ton slam, beräknat som torrs substans. Staden är för närvarande omgiven av en ring av bottenlös dy, som årligen tillväxer. Detta slam förbrukar väldiga mängder av havsvattnets syre, varav naturligtvis syrebrist och förruttnelse är följden.

Genom s. k. mekanisk rening av kloakvattnet skulle denna slamavlagring minskas i mycket hög grad. Det är möjligt att större slambankar här efter icke alls skulle uppstå. Därför är det väl intet tvivel underkastat att mekanisk rening av kloakvattnet i Helsingfors är mycket nödvändig.

Fråga är huruvida havsvattnet blir alltför orent om det avslammade spillvattnet får rinna ut i havet. Bedömandet kan ske med tillhjälp av olika analytiska metoder s. s. bestämning av syrehalt, ammoniakhalt o. s. v. En god inblick erhålles också genom mikrobiologiska och bakteriologiska undersökningar.

För ifrågavarande ändamål gäller det närmast att utröna i vilken grad det avslammade spillvattnet förmår sänka havsvattnets syrehalt. Vid bedömandet av frågan, huruvida en längre gående, konstgjord rening av spillvattnet är nödvändig, bör således havsvattnets syrehalt sommartid främst beaktas. Undantag bör göras för vattnet vid badstränder, på vilket andra fordringar ställas.

De mycket talrika analyser av havsvattnet som utförts i Helsingfors, ge grundad anledning till förhoppning om att, efter det slambankarna genom den mekaniska reningen bragts att försvinna, syrehalten inom största delen av de omgivande fjärdarna kommer att vara tillräcklig, och att således endast en mindre del av det avslammade spillvattnet skulle vara i behov av ytterligare rening.

Då det gäller att utvälja en för det avslammade spillvattnet lämplig reningsmetod måste man framför allt tänka på att avlägsna de svavelhaltiga beståndsdelarna. Om dessa i frånvaro av syre utsättas för angrepp av mikroorganismer, kunna de utveckla svavelväte och merkaptaner. Lyckligtvis äro de mycket känsliga för oxidation. Om spillvattnet blandas med havsvatten, äro de svavelhaltiga ämnena bland de substanser som först angripas. De övriga beståndsdelarna skulle i allmänhet icke förorsaka någon skada i de vidsträckt vatten som omge Helsingfors.

Av en för Helsingfors fullt lämpad reningsmetod borde man således fordra att den oxiderar de lättast nedbyggda organiska

ämnena, varefter det endast ytligt renade spillvattnet skulle få rinna ut i havet.

Den bästa av de biologiska reningsmetoderna, aktiveratslammetoden, uppfyller tyvärr icke dessa fordringar. Som nämnades, icke endast avlägsnar den förruttnelseförmågan, utan överför även andra organiska ämnen i högt oxiderade föreningar, en process som vida billigare utföres av havsvattnet. En ytlig, partiell rening är möjlig med andra biologiska metoder, men dessa äro i stället behäftade med andra brister. Det förefaller dock ingalunda uteslutet att genom det intensiva forskningsarbete som pågår i Europa och Amerika ett tillfredsställande reningsförfarande, som uppfyller ovannämnda fordringar, i framtiden kommer att utarbetas. När detta inträffar skulle den för Helsingfors lämpligaste metoden ha uppfunnits. Det är möjligt att Helsingfors kunde vinna mycket på att vänta.

Tillsvidare är man naturligtvis tvungen att använda metoder som redan existera, antingen behandling med klor eller med aktiverat slam.

Klorering av spillvattnet torde — tack vare låga anläggningskostnader — vara det billigaste reningsförfarande som kan komma ifråga. Den mängd klor som användes (10—25 g per m³) är otillräcklig för att oxidera de skadliga beståndsdelarna, men den förebygger förruttnelse genom sin bakteriedödande verkan och ger därigenom spillvattnet tid att utspäda sig. De biologiska processer som vidtaga, när klorens inverkan är slut, komma således att försiggå i syrerikt vatten. För en havomfluten stad skulle klorering vara en billig och sannolikt rätt effektiv reningsmetod.

I den mån andra förfaranden visa sig ineffektiva, måste man slutligen tillgripa biologisk rening med aktiveratslam. Man kunde på detta sätt rena en del av det avslammade spillvattnet. De skadliga svavelhaltiga ämnena finnas visserligen kvar i den icke biologiskt renade delen, men då deras mängd minskats, kunde man hoppas att de skulle förstöras av havsvattnet.

Att beakta är att fordringarna på havsvattnets renhet är olika under olika årstider. Framför allt måste vattnet vara rent om sommaren. Vintertid är vattnets renhet i det närmaste likgiltig, såvida det visar sig att inga slambankar bildas. En avsevärd del av driftskostnaderna kunna således inbesparas genom att den biologiska reningen om vintern inskränkes eller nedlägges. De höga anläggningskostnaderna inbesparas ju icke härigenom, vilket utgör ytterligare ett skäl för att endast med försiktighet skrida till byggandet av biologiska anläggningar. Som tidigare nämnades har kloreringsmetoden den stora fördelen, att anläggningskostnaderna äro låga.

I Helsingfors äro numera 2 större reningsstationer och en mindre i verksamhet. Den på Byholmen byggda stationen är

avsedd att vara en försöksanläggning, där bland annat prövats olika metoder för rening med aktiverat slam i ändamål att utröna det för Helsingfors lämpligaste förfaringssättet. Tvenne större reningsstationer äro planlagda för de södra delarna av staden. Enligt Helsingfors Stads Byggnadskontors förslag komma de att utbyggas för mekanisk rening med möjlighet att i framtiden tillägga en biologisk avdelning.

I sina huvuddrag är vattenreningsfrågan för Helsingfors vidkommande således avgjord. De allmänna synpunkter som enligt min mening förtjäna att beaktas vid detaljfrågornas ordnande ville jag sammanfatta på följande sätt.

Mekanisk rening av Helsingfors spillvatten är nödvändig. Denna rening skulle i hög grad förbättra kvaliteten hos vattnet i de staden omgivande fjärdarna. För den biologiska reningen bör de omgivande fjärdarnas reningskraft — som gratis står till förfogande — främst tas i anspråk. Av vidare undersökningar, i främsta rummet bestämmningar av havsvattnets syrehalt sommartid beror huruvida en längre gående konstgjord rening skall komma i fråga. Denna, som bör ske med klor eller med aktiverat slam, skall i främsta rummet vara i verksamhet om sommaren, om vintern kan den inskränkas eller nedläggas.

Litiumnitratets och litiumsulfatets hydrodiffusion.

Av

Lars W. Öholm.

Redan 1902 utförde förf. bl. a. mätningar över litiumkloridens diffusion i vattenlösning¹⁾. Senare hava Zuber och Sitte²⁾ använt samma salt för liknande experiment över ett rätt stort koncentrationsområde från 6- till 0.05-n lösningar. Resultaten av dessa två försöksserier, utförda enligt olika metoder och hänförda till samma temperatur 18°, visa dock stora olikheter sinsemellan. Under det de av förf. erhållna koefficienterna från ett minimivärde 0.919 vid 0.5-n lösning stiga kontinuerligt åt vardera sidan med lösningens såväl till- som avtagande salt-halt, funno Zuber och Sitte upprepade minimi- och maximivärden på diffusionskoefficienten beroende av lösningens koncentration. Sålunda anföras minimivärden vid konc. 0.05-, 0.5-, 2.0- och ett lågt värde vid 6-n lösning. Maxima åter uppträda vid oändlig utspädning, 0.1-, 1- à 1.5-n och vid 4-n lösningar. På denna omständighet skall emellertid ej ingås i detta sammanhang.

Om man undantager de två försök, som utförts av I. C. Graham³⁾ 1907 med LiNO₃- och Li₂SO₄-lösningar av rätt obestämd koncentration och vid föränderlig rumstemperatur och där han för det förra saltet erhöi diffusionskoefficienten 0.835 och för det senare 0.462, hava för övrigt litiumsalt ej kommit till användning vid hithörande undersökningar.

I det följande framläggas resultaten av en del här utförda mätningar av litiumnitrat- och -sulfatlösningars diffusion och av dess beroende av såväl lösningens koncentration som temperaturen. Försöken gjordes under okt. och nov. 1934 av förf. och mag. T. Koski i två rum med konstant temperatur. Det ena hölls under försökstiden vid ungef. 14° och det andra vid ungef. 20°. Apparaterna och beräkningssättet voro de av mig

vid dessa försök städse använda och analyserna utfördes med refraktometer och interferometer. Till en början uträknades koefficienterna direkte ur differenserna mellan lösningarnas och lösningsmedlets brytningsexponenter. Senare hava några kontrollförsök utförts av mag. Aini Salonen och stud. H. Hiotalahti och alla resultat omräknats med användandet av de verkliga koncentrationerna erhållna ur för ändamålet utarbetade refraktions- och interferenskurvor.

I efterföljande tabeller betecknar n det för försöket i diffusionskärlet påtappade bottenlagrets koncentration uttryckt i ekv. normalitet. t° är temperaturen under försökstiden. D de vid denna värmegrad erhållna värdena på diffusionskoefficienterna. ($\frac{\sum kp}{\sum p}$ -värden). Inom parentes anføres deras medeltal.

Litiumnitrat.

n	t°	D	
6	20.4	1.006; 1.003	(1.005)
»	14.4	0.875	(0.875)
»	14.2	0.861; 0.841	(0.851)
4	20.4	0.985; 0.974	(0.980)
»	14.0	0.820; 0.845; 0.824	(0.830)
2	20.4	0.952; 0.970	(0.961)
»	14.2	0.812; 0.812	(0.812)
1	20.5	0.952; 0.940	(0.946)
»	14.0	0.800	(0.800)
0.5	20.5	0.939; 0.925	(0.932)
	14.0	0.780; 0.775	(0.778)
0.25	20.5	0.939; 0.926	(0.933)
»	14.0	0.787; 0.770	(0.775)
0.20	21.3	0.981; 0.958; 0.986	(0.972)
0.1	20.4	0.955; 0.950	(0.952)
»	14.4	0.838	(0.838)
»	14.0	0.832	(0.832)

Litiumsulfat.

n	t°	D	
4	20.1	0.580; 0.584	(0.582)
»	14.1	0.479; 0.481	(0.480)
3	21.1	0.588; 0.600	(0.594)
»	14.0	0.490; 0.502	(0.496)
2	21.0	0.629; 0.634; 0.630	(0.631)
»	20.1	0.618; 0.615	(0.616)
»	14.2	0.524; 0.527	(0.525)

¹⁾ Z. f. phys. Chem. 50, 309, 1904.

²⁾ Z. S. f. Physik 79, 306, 1932.

³⁾ Z. f. phys. Chem. 59, 691, 1907.

n	t°	D		
1	21.0	0.649; 0.633; 0.655	(0.645)	
»	14.2	0.520; 0.545	(0.532)	
0.5	21.0	0.650; 0.667; 0.663	(0.660)	
»	14.0	0.537; 0.540.	(0.538)	
0.25	14.0	0.550	(0.550)	
0.20	21.3	0.686; 0.687	(0.687)	
0.1	21.3	0.720; 0.710	(0.715)	
»	14.0	0.570; 0.580	(0.575)	

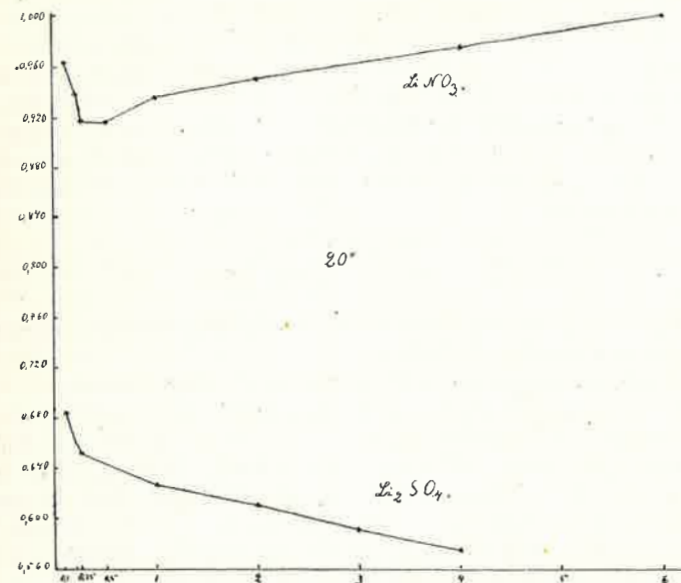
Såsom av ovanstående tabeller framgår, överensstämma resultaten av de enskilda försöken med sulfatlösningarna väl med varandra vid såväl högre som lägre koncentrationer. Beräkningen av temperaturkoefficienten giver visserligen något variabla värden från 0.035 för den 4-n till 0.028 för den 3-n lösningen. Men i övriga fall varierar den blott mellan 0.033 och 0.030. För omräkning till 20° i nedanstående tabell har använts $\alpha = 0.031$.

Vid litiumnitratlösningarna voro avvikelserna mellan koefficientvärdena erhållna ur de skilda experimenten större, i synnerhet vid de mest koncentrerade 6- och 4-n lösningarna, där även saltfördelningen inom den diffunderande pelaren vid försökens avbrott ej var fullt normal. Detta framgick därav, att det andra och det fjärde lagret gävo upphov till något lägre koefficientvärden än det första och det tredje, tydande på störingar av ett eller annat slag. Vid beräkningen av temperaturkoefficienten erhöles värden mellan 0.026 och 0.029. Som α -värde valdes för omräkning till 20° 0.028.

I efterföljande tabell anföras diffusionskoefficienterna för 20°, och med dem som ordinator och motsvarande koncentrationer som abskissor äro kurvorna uppritade. $D_{\infty 20^\circ}$ är det enligt *Nernst* beräknade värdet för oändlig utspädning.

n	D_{20°								$D_{\infty 20^\circ}$	
	6	4	3	2	1	0.5	0.25	0.2		
LiNO ₃	0.996	0.970		0.947	0.934	0.915	0.916	0.938	0.962	0.972
Li ₂ SO ₄		0.574	0.590	0.609	0.626	0.640	0.652	0.660	0.685	1.011

Av värdena på diffusionskoefficienterna för 20° och av de enligt dem konstruerade kurvorna framgår att diffusionens beroende av lösningens koncentration är mycket olika hos de båda litiumsalten. Under det att koefficienten kontinuerligt avtager med stigande koncentration hos sulfatlösningarna, när den mycket tidigt ett minimivärde hos litiumnitratet, vid ungef. $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ -n lösning, och ökas sedan med stigande salt-



halt, så att diffusionshastigheten hos den 6-n lösningen som bottenlager ej blott är betydligt större än för den 0.1-n utan därtill överstiger det teoretiska värdet för oändlig utspädning.

Beaktas först det senare saltet, *nitratet*, är denna förändring av diffusionskoefficienten så mycket märkligare, som en hel del andra fys. kem. förhållanden hos dessa nitratlösningar borde betinga ett kontinuerligt avtagande av diffusibiliteten med stigande koncentration hos lösningarna.

Deras *inre friktion* ökas starkt med växande salthalt. Av här vid 20° utförda försök framgår, att den relativa viskositeten η_{20° för en 6-n lösning överstiger 3. n är normaliteten:

n	6	4	2	1	0.5	0.1
η_{20°	3,700	2,079	1,356	1,147	1,067	1,007

Detta bekräftas även av *Appleby's*⁴⁾ mätningar, utförda vid tre olika värmegrader. Av de därvid erhållna talen för 25° må några anföras. Konc. c, avrundade till 2 decimaler, äro uttryckta i mol/1000 gr lösn.

c	4.60	2.27	0.97	0.23	0.017
η_{25°	2,058	1,315	1,111	1,027	1,003

⁴⁾ J. Chem. Soc. 97, 2454. 1910.

Även *diss. grad* och *elektrisk ledningsförmåga* tillväxa starkt med utspädningen. Sålunda framgår det av *Noyes'* och *Falks*⁵⁾ mätningar vid 18°, att LiNO₃ är i en 0.001-n lösning till 98% diss. i en 0.01-n till 93 % och i en 0.1-n till 84 %. Diss. graden beräknad ur elektriska ledningsförmågan går visserligen ned vid större salthalt hos lösningarna men har dock enligt *Heydweiller*⁶⁾ ännu vid höga koncentrationer betydande värden, vilket framgår av följande:

n =	1.0	2.0	4.0	5.4
α % =	63.5	54.1	36.7	28.6

Enligt den klassiska diss. teorin är LiNO₃ sålunda under alla förhållanden starkt dissocierat.

Vad *värmetoningarna* vidkomma, är lösningsvärmets till följd av det genom vattenanlagring betingade avsevärda hydrationsvärmets ej negativt utan t. o. m. svagt positivt. Enligt *Thomsen* utvecklas vid lösning av 1 mol. LiNO₃ i 100 mol. vatten vid 18° + 300 cal. Även *utspädningsvärmets* är svagt positivt⁷⁾. I fall LiNO₃ + 25H₂O utspädas till 50, 100 och 400 H₂O, utvecklas vid 20° resp. 33, 61 och 120 cal. Denna värmeutveckling vid utspädningen är dock så ringa, att den ej bör inverka störande på diffusionen. Emellertid framgick det, såsom redan anfördes, av försöken med de mest konc. 6- och 4-n lösningarna, att saltfördelningen ej var fullt normal. Detta kan dels bero på värmestöring, men även av t. ex. litiums starka hydratering, vilken förändras med koncentrationen, särskilt vid utspädning av mycket konc. lösningar, och påverkar jonernas och molekylernas rörlighet. Här anförda omständigheter skulle sålunda ej betinga någon stark ökning av diffusionshastigheten hos LiNO₃-lösningar med stigande salthalt.

I full överensstämmelse med diffusibilitetens förändring med konc. hos litiumnitratets vattenlösningar stå emellertid deras aktivitetsförhållanden. *Aktivitetskoefficienterna* hava helt nyligen beräknats av *Robinson*⁸⁾ för koncentrationsintervallen m = 0.1 till m = 3.5 och av *Pearce* och *Nelson*⁹⁾, vilka utfört bestämningar med ända till mättade lösningar m = 12.86. Av dessa undersökningar finner man, att γ_{25°} genomlöper ett minimivärde vid ungef. m = 0.5 alldeles som diffusionskoefficienten. För att förtydliga detta må några av *Robinsons* talvärden anföras:

m =	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	3.0
γ _{25°} =	0.785	0.748	0.725	0.743	0.837	0.969

⁵⁾ J. Am. Soc. 34, 474. 1912.

⁶⁾ Ann. Phys. 30, 883. 1909.

⁷⁾ J. Am. Soc. 43, 779, 784. 1921.

⁸⁾ J. Am. Chem. Soc. 57, 1167. 1935.

⁹⁾ » » » » 54, 3545. 1932.

För m = 5.93 angiva *Pearce* och *Nelson* γ = 1.938 och för m = 10.7. γ = 2.89, sålunda en mycket stark ökning av aktivitetskoefficientens värde med stigande konc. hos lösningen. Att diffusionskoefficienten ej stiger i samma proportion beror naturligtvis på den starka ökningen av lösningarnas inre friktion.

Vad *litiumsulfatlösningarna* vidkomma, sjunker diffusibiliteten kontinuerligt med stigande koncentration alldeles som diss. gr. och aktivitetskoeff. avtaga och viskositeten växer. Dessa lösningars *inre friktionsförhållanden* hava undersökts av *Wagner*¹⁰⁾ vid 25° och av *Grüneisen*¹¹⁾ vid 18°. Av här utförda viskositetsbestämningar över ett större koncentrationsområde vid 20° må följande tal anföras. n är ekv. normaliteten.

n	4.5	4	3	2	1	0.5	0.1
η _{20°}	3.375	2.909	2.188	1.660	1.279	1.130	1.021

Inre friktionen är sålunda större än hos nitratlösningarna av motsvarande koncentration och den stiger starkt med växande salthalt.

Den *elektriska ledningsförmågan* hos litiumsulfatlösningarna har uppmätts av flera forskare som t. ex. *Kohlrausch*, *Heydweiller*, *Jones* och *Grüneisen*. Den sistnämnde¹²⁾ anför följande värden på diss. graden beräknad ur ledningsförmågan vid 18° och avrundade till hela tal.

n	1	0.5	0.2	0.1	0.05
α %	41	50	60	67	73

Vid mera koncentrerade lösningar sjunker den avsevärt så att den enligt *Heydweiller*¹³⁾ för en 3.49-n lösning utgör endast 20 %.

Litiumsulfatlösningarnas *aktivitetskoefficienter* hava beräknats dels ur frysp. γ_{dels} ur E. M. K. γ_{25°}¹⁴⁾. Några av dessa värden må här anföras:

m	0.001	0.01	0.05	0.1	1	2	3	4
γ [*]	0.896	0.754	0.598	0.521				
γ _{25°}			0.601	0.512	0.302	0.258	0.254	0.249

Aktivitetskoeff. avtager sålunda genomgående med stigande salthalt hos lösningarna. Vid de mest koncentrerade 2—4-n är den nästan konstant.

Utspädningsvärmets är positivt, vilket framgår av *Langes*¹⁵⁾

¹⁰⁾ Z. f. phys. Chem. 5, 38, 1890.

¹¹⁾ Abh. phys. techn. Reichsanst. 4, 237. 1905.

¹²⁾ l. c. sid. 255.

¹³⁾ Ann. Phys. 49, 656. 1916.

¹⁴⁾ Phys. Chem. Tab. II Erg. Bd. 1124.

¹⁵⁾ Z. f. phys. Chem. 157, 1. 1931.

undersökning av mycket utspädda lösningar. Någon störande inverkan härav på diffusionens förlopp kunde ej observeras. Med dessa fakta står sålunda diffusionshastighetens beroende av koncentrationen hos litiumsulfatlösningarna i god överensstämmelse.

Referat.

In der vorliegenden Arbeit aus einer Reihe von Untersuchungen über die Diffusion der Elektrolyte teilt Verf. die Resultate mit, zu denen die Messungen betreffend Lithiumnitrat- und Lithiumsulfatlösungen geführt haben. Die bei zwei Temperaturen experimentel bestimmten Diff. Koeffizienten sind alle zu 20° ungerechnet (S. 20) um ein deutliches Bild der Abhängigkeit der Diffusion von der Konzentration der Lösungen zu gehen.

Helsingfors, Phys. chem. Laboratorium der Universität.

Undersökning av några aluminiumsalthers diffusion.

Av

Lars W. Öholm.

Elementen av den tredje huvudgruppen uppträda i föreningar trevärdiga och i vattenlösningar som fria positiva joner med tre laddningar. Dessa lösningar äro med undantag av några av de sällsynta jordarternas, främst lanthans, avsevärt hydrolyserade, vilken omständighet komplicerar deras fys.-kem. förhållanden i jämförelse med de normala starka elektrolyternas. En hel del av deras fys. kem. egenskaper äro därför också tillvidare outredda eller blott delvis kända. Så förhåller det sig t. ex. med diffusionen. Om man undantager ett av förf. tidigare utfört arbete över några lanthansalters diffusion i vattenlösning¹⁾ och en del äldre undersökningar av *Graham*²⁾ över aluminiumsulfatets diffusion och -kloridens dialys samt några senare arbeten över dessa saltlösningars genomträngningsförmåga genom membraner, finnas inga undersökningar över trevärdiga elektrolyters diffusionsförhållanden i rena lösningsmedel³⁾. *Jander* och *Winkel*⁴⁾ hava visserligen helt nyss utfört diffusionsmätningar med aluminiumnitrat. Men här var ändamålet en

¹⁾ Arbetet är under tryckning i Finska Vet. Soc. Comm. Phys.-Mat. Tom IX n:o 2 1936.

²⁾ Lieb. Ann. 77, 82. 1851. 80, 200. 1851. 121, 41. 1862.

³⁾ Genom sådana dialysförsök påvisade t. ex. *Heymann**) att aluminiumkloridlösningar ej innehålla kolloidal materie i någon avsevärd grad. n/20-lösning passerade t. o. m. de tätaste ultrafilter till 98 % och de kolloidal hydrolyserade produkterna kunna alltså förefinnas endast i mycket små mängder. För osmotiska försök bl. a. med $Al(NO_3)_3$ -lösningar hava *Bartell* och *Hocker****) använt porslinsmembraner. Enligt *March*****) hava även de utspädda aluminiumsulfat-lösningarna karaktären av äkta lösningar, varemot de koncentrerade antaga kolloidalt-dispersa systems egenskaper.

*) Z. f. anorg. Chem. 171, 40. 1928.

**) I. Am. chem. Soc. 38, 1047. 1916.

****) Ann. Phys. 84, 617. 1927.

⁴⁾ Z. f. anorg. Chem. 200, 266. 1931.

undersökning av hydrolysen och hydrolysisprodukterna, varför ej rena vattenlösningar användes, utan tillsattes dels neutral-salt dels ammoniak eller salpetersyra för variation av H⁺-jon-koncentrationen.

Gruppens allmännaste element är ju Al. Dess salter t. ex. klorid, nitrat och sulfat äro lätt lösliga i vatten. Lösningarna äro sura, emedan även salten av starka syror äro hydrolytiskt spjälkta, i följd av aluminiumhydroxidens svagt basiska karaktär.

Vad här ifrågavarande *Al-saltlösningars hydrolysis* vidkommer, har den undersökts enligt olika metoder vid såväl högre som lägre värmegrader, varvid resultaten något skilja sig från varandra. För jämförelse må några data erhållna ur potentiometrisk bestämningar vid 20° anföras. Konc. äro uttryckta i mol/ltr och hydrolysisgraden α i procent⁵⁾.

C		0.5	0.2	0.1	0.05	0.01
AlCl ₃	α	0.63	0.59	0.71	0.86	1.99
Al(NO ₃) ₃	»	0.62	0.57	0.68	0.84	1.93
Al ₂ (SO ₄) ₃	»	0.31	0.45	0.64	0.86	2.05

Vid mera koncentrerade lösningar är sålunda kloriden starkast och sulfatet svagast hydrolyserat, men redan vid 0.05 mol/ltr blir hydrolysisgraden ungef. densamma för alla tre salten. Den stiger starkt med ökad såväl utspädning som temperatur och hos kloriden och nitraten uppträder ett minimum vid 0.2 mol.

Även *hydratationen* är mycket stor. Redan 1904 offentliggjorde Jones och Getman⁶⁾ ett vidlyftigt arbete över konstitutionen hos mera koncentrerade elektrolytlösningar, bland vilka även AlCl₃ och Al(NO₃)₃ finnas upptagna. Deras beräkningar äro baserade på mätningar av elektrolytiska ledningsförmågan och fryspunktssänkningen. De funno bland annat att hydratationen när maximivärden inom koncentrationsintervallen 0.2—0.6 normala lösningar. Att hydratationsgraden hos en elektrolyt skall genomlöpa ett maximivärde är helt naturligt, i fall vi antaga att både molekyler och joner binda vatten. Äro lösningarna mycket koncentrerade, räcker ej lösningsvattnet till för hydratation av molekyler och joner, och blir lösningen mycket utspädd, är det i huvudsak endast jonerna som hydratiseras varjämte antalet avtager.

Är m lösningens mol. konc. hänförd till 1000 gr. vatten samt n det antal vattenmolekyler, som bindas av 1 mol. av det lösta saltet, erhöles nämnda forskare vid 25°:

⁵⁾ Uppgifterna äro tagna ur »Gmelins Handbuch der anorg. Chemie Al. 1933».

⁶⁾ Z. f. phys. Chem. 49, 385. 1904.

AlCl ₃	ör m =	2.12	n =	23
»	» =	0.66—0.53	» =	27
»	» =	0.2	» =	16
Al(NO ₃) ₃	ör m =	1.07	n =	34
»	» =	0.53—0.32	» =	48—49
»	» =	0.21	» =	13

De observerade därtill att hydratationen var något större vid 0° än vid 25°. I anförda arbete hava Jones och Getman även undersökt dissociationsgraden hos de två salten vid 0° och framgår därav, att aluminiumklorid och -nitrat äro vid motsvarande koncentrationer praktiskt taget lika dissocierade.

Senare hava Manhot, Jahrstorfer och Zepter⁷⁾ beräknat hydratationsgraden hos en mängd saltlösningar ur deras inverkan på lösligheten av N₂O och C₂H₂. Även här gälla försöksresultaten för 25° och erhöles därvid, i fall koncentrationen åter som i föregående fall beräknas enligt antal mol. salt lösta i 1000 gr vatten, med acetylen:

AlCl ₃	för m =	1.107	n =	24.4
»	» =	0.633	» =	28.8
Al(NO ₃) ₃	» =	1.096	» =	14.5
»	» =	0.577	» =	16.3
Al ₂ (SO ₄) ₃	» =	0.849	» =	47.0
»	» =	0.528	» =	57.8

samt med kväveoxidul, där endast nitrat- och sulfatlösningarna av Al. medtogos

Al(NO ₃) ₃	för m =	1.024	n =	22.4
»	» =	0.495	» =	33.6
Al ₂ (SO ₄) ₃	» =	0.849	» =	48.3
»	» =	0.528	» =	60.0

De anförda att, med beaktandet av oundvikliga fel, resultaten blevo desamma för vardera gasen. Detta finner man faktiskt vara fallet vid aluminiumsulfatet, men vid nitraten är avvikel-sen mycket stor, vilket de anse bero därpå, att acetylenet i nitratlösningarna i någon mån kemiskt påverkas.

Ovan anförda tal äro naturligtvis osäkra, men de utvisa dock, att en betydande hydratation eger rum hos aluminiumsalten, och jämföras de enligt de två vidt skilda metoderna erhållna resultaten med varandra, kommer man till den slutsats, att kloriden hydratiseras minst och sulfatet mest. De tre sist-anförda forskarna hava även beräknat jonhydratationen och därvid utgått från den förutsättning, att den vore 0 hos NO₃. För Al⁺⁺⁺ erhållas de då ett minimaltal 17 eller beräknat ur 1 mol. Al Cl₃/1000 gr H₂O 18—22. För 3 Cl⁻ vore således hydrata-

⁷⁾ Z. f. anorg. Chem. 141, 45. 1924.

tionstalet 7.2 eller 2.4 per Cl'. Detta synes mig dock ej vara i full överensstämmelse med de rätt höga hydratationstal $Al(NO_3)_3$ utvisar. I varje händelse framgår det dock av dessa undersökningar, att Al^{+++} binder betydande vattenmängder.

Det anfördes redan att Jones' och Getmans⁸⁾ mätningar av ledningsförmågan vid 0° ledde till, att den var ungefär lika för $AlCl_3$ och $Al(NO_3)_3$. Heydweiler⁹⁾ har senare bestämt ekvivalentledningsförmågan hos dessa salt vid 18° men endast för mera konc. lösningar. Av hans resultat må följande anföras: c betecknar ekvivalentkonc. per ltr.

	c	0.5	1	2	4	6
$AlCl_3$	Δ_{18}	65	56.2	44.18	27.16	
$Al(NO_3)_3$	"	61.8	53.3	41.07	24.09	13

Nitratet utvisar sålunda en något lägre elektrolytisk ledningsförmåga än kloriden. Genom grafisk extrapolation härleder han¹⁰⁾ $\Delta_{\infty} 18^\circ$ för det förra saltet till 102 och för det senare till 106. Beräknas diss.gr. α i procent på vanligt sätt ur dessa tal erhållas för:

	c	0.5	1	2	4	6
$AlCl_3$	$\alpha =$	61	53	41	25	
$Al(NO_3)_3$	"	60	52	40	23	12

Nitratets dissociationsgrad är sålunda blott obetydligt mindre än kloridens.

För aluminiumsulfatlösningarna finnas inga härmed jämförbara tal. Men sådana erhållas för 25° ur Winston och Jones¹¹⁾ undersökning av en mängd elektrolyters ledningsförmåga och dissociationsgrad vid olika värmegrader. De uttrycka utspädningen i volymer (ltr.) och hava utsträckt sina mätningar över en mycket stor koncentrationsintervall. För jämförelse anföras här några av de av dem beräknade dissociationsgraderna α för de tre här ifrågakvarande aluminiumsalten.

	v =	4	8	32	128	1024
$AlCl_3$	$\alpha =$	48.5	55.4	66.5	77.4	90.4
$Al(NO_3)_3$	"	48.5	55.6	66.6	77.1	89.3
$Al_2(SO_4)_3$	"	18.0	22.3	30.7	42.6	69.9

Även dessa tal, gällande för 25°, utvisa att aluminiumkloriden och -nitratet äro i det närmaste lika spjälkta i joner. Men hos sulfatlösningarna är diss.graden mycket låg, vid mera konc. lösningar ej ens hälften av de förstnämndas. Den stiger däremot

⁸⁾ l. c.

⁹⁾ Z. f. anorg. Chem. 116, 43. 1921.

¹⁰⁾ Z. f. phys. Chem. 89, 284. 1915.

¹¹⁾ Am. Chem. Journ. 46, 393—5. 1911.

hos sulfatet starkare med utspädningen, så att den för $v = 1024$ redan når upp till 77 % av motsvarande värden för kloriden och nitratet.

Angående viskositeten hos lösningar av aluminiumsalt föreligg inga uppgifter för nitratet, och om man undantager Wolkowas och Titows¹²⁾ fluiditetsbestämningar av ett antal $AlCl_3$ lösningar vid 15°, finnes endast en mätning av 1-n aluminiumklorids inre friktion vid 18°, $\eta_{18^\circ} = 1.282$ av Hedestrand¹³⁾. För sulfatlösningar har Wagner¹⁴⁾ utrönt viskositetens beroende av koncentrationen för intervallen 1-n till 0.125-n lösning vid 25°. Vid studier av diffusionen spelar emellertid kännedomen om de använda lösningarnas viskositet en viktig roll, varför det blev nödigt att utröna här ifrågakvarande saltlösningars inre friktion och valdes de koncentrationer, som användes som bottenlager vid diffusionsförsöken. Friktionsbestämningarna utfördes på vanligt sätt i termostat vid 20° med användandet av Ostwald'ska rör och en 25 cm³ pyknometer för sp. vikten. Resultaten äro anförda i efterföljande tabell. n är lösningens ekv. normalitet, s sp. vikten och η den relativa viskositeten ($\eta_{H_2O_{20^\circ}} = 1$).

$AlCl_3$						
n	2.86	2	1	0.5	0.25	0.1
s	1.1108	1.0785	1.0399	1.0199	1.0100	1.0042
η	2.2339	1.7151	1.2993	1.1402	1.0719	1.0305

$Al(NO_3)_3$						
n	2.5	2	1	0.5	0.25	0.1
s	1.1323	1.1071	1.0543	1.0274	1.0138	1.0057
η	1.8480	1.5984	1.2507	1.1204	1.0642	1.0279

$Al_2(SO_4)_3$						
n	2	1	0.5	0.25	0.1	
s	1.1232	1.0634	1.0324	1.0163	1.0066	
η	2.4048	1.5124	1.2170	1.1086	1.0424	

Såsom av ovanstående tal framgår hava vid motsvarande koncentrationer kloridlösningarna de lägsta och sulfatlösningarna de högsta sp. vikterna. Men viskositeten är minst hos aluminiumnitrat- och störst hos -sulfatlösningarna. I alla fall växer den starkt med stigande koncentration. Att nitraten hava lägre inre friktion än kloriderna synes vara en rätt allmän regel. Så förhåller det sig t. ex. även med motsvarande La-salt.

¹²⁾ Z. f. phys. Chem. A. 155, 52. 1931.

¹³⁾ Z. f. anorg. Chem. 124, 195. 1922.

¹⁴⁾ Z. f. phys. Chem. 5, 35. 1890.

Diffusionsförsöken.

Dessa utfördes med de av mig städse använda apparaterna samtidigt i tre rum med konstant men olika temperatur och med användandet av samma betecknings- och beräkningssätt som vid liknande tidigare experiment. Efter försökens avbrott analyserades kloridlösningarna med silverniträt efter tillsats av natriumacetat i överskott och användes därvid i varje fall en fyra gånger mera utspädd AgNO₃-lösning än vad bottenlagrets konc. utgjorde vid experimentet i fråga. Aluminiumnitrat- och -sulfatlösningarnas konc. bestämdes med tillhjälp av refraktometer för de koncentrerade och med interferometer för de utspädda från och med 0.5-n bottenlager, med användande av 1 cm kammare för de 0.5-n och 2 cm:s för de 0.25- och 0.1-n. I varje fall utarbetades refraktions- och interferenskurvor för koncentrationsområdena i fråga¹⁵⁾, ur vilka sedan genom grafisk interpolation vid analys av de fyra lagren efter försökens avbrott erhöles de koncentrationer, som motsvarade bestämda brytningsskillnader mellan lösning och lösningsmedel eller vissa interferensförskjutningar. Beräkningen av diffusionskoefficienterna utfördes på vanligt sätt med tillhjälp av *Kawalkis*¹⁶⁾ tabeller.

På grund av hydrolysen voro lösningarna sura, varför kvicksilvret i botten på diffusionskärlet något angreps, mest av AlCl₃-lösningarna. Någon vätgasutveckling kunde dock ej observeras och torde denna omständighet ej utövat något avsevärt inflytande på diffusionsförloppet. Endast vid de försök, där den mest koncentrerade 2.86-n aluminiumkloridlösningen var bottenlager i diffusionsapparaten, framträdde vid analys av de fyra lagren tecken på någon störande inverkan möjligen framkallad av utspädningsvärmets, vilket i detta fall är positivt.

I efterföljande tabeller äro resultatena av alla diffusionsförsök sammanställda. Under n anföras de påtappade bottenlagrens koncentration i ekv. normalitet. t° betecknar temperaturen under försökstiden och D diffusionskoefficienterna, $\frac{\sum k_p}{\sum p}$ -värden.

Inom parentes anföras deras medeltal vid värmegraden i fråga. För närmare kännedom om betecknings- och beräkningssättet hänvisas till tidigare arbeten t. ex. »Über die Hydrodiffusion der Elektrolyte». Z. f. phys. chem. 50, 309. 1905.

Aluminiumklorid.

n	t°	D	
2.86	22.3	0.701; 0.698; 0.722; 0.687	(0.702)
»	»	0.227; 0.659; 0.671; 0.686	(0.686)

¹⁵⁾ Finska Kemistsamf. Medd. XLIV n:o 2 sid. 48. 1935.

¹⁶⁾ Wied. Ann. 52, 185. 1894.

n	t°	D	
2.0	22.3	0.703; 0.697	(0.700)
»	14.6	0.572; 0.571	(0.571)
1.0	21.5	0.710; 0.698; 0.690	(0.697)
»	»	0.691; 0.695	
0.5	22.8	0.731; 0.738;	(0.735)
0.25	22.8	0.771; 0.743; 0.760	(0.758)
0.10	22.7	0.786; 0.809; 0.806	(0.800)

Aluminiumnitrat.

n	t°	D	
2.5	20.4	0.663; 0.674	(0.668)
2.0	20.7	0.670	(0.670)
»	20.2	0.653; 0.656	(0.654)
»	15.2	0.571; 0.568	(0.570)
1.0	20.7	0.674	(0.674)
»	20.4	0.662; 0.684; 0.646; 0.677; 0.656	(0.665)
»	15.2	0.569; 0.574; 0.566	(0.570)
0.5	20.5	0.685; 0.690; 0.680	(0.685)
0.25	20.5	0.698; 0.690	(0.694)
0.1	20.5	0.736; 0.738	(0.737)

Aluminiumsulfat.

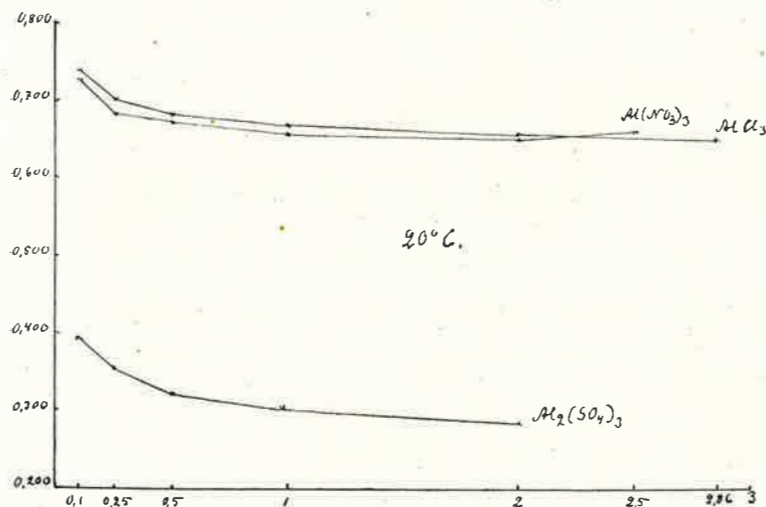
n	t°	D	
2.0	23.3	0.322; 0.329; 0.316 0.324	(0.323)
»	»	0.324; 0.299; 0.292	(0.305)
»	14.9	0.240; 0.243	(0.242)
1.0	23.3	0.346; 0.335; 0.355; 0.347	(0.346)
0.5	23.3	0.381; 0.370; 0.366	(0.372)
0.25	23.5	0.390; 0.410	(0.400)
0.1	23.5	0.448; 0.437; 0.441	(0.442)

Såsom av föregående tabeller framgår utfördes de flesta diffusionsförsöken med aluminiumnitratlösningarna vid ungef. 20° samt de med -klorid- och -sulfatlösningarna vid ungef. 23°. För omräkning av resultatena till samma värmegrad var det nödigt att erhålla ett begrepp om temperaturens inverkan, varför några försök med en koncentration av varje salt gjordes i rummet med den lägsta värmegraden, för tillfället ungef. 15°.

De därvid erhållna temperaturkoefficienterna utgöra för kloriden $\alpha = 0.029$, för nitraten $\alpha = 0.031$ och för sulfaten $\alpha = 0.035$. Med dem äro alla vid de olika värmegraderna erhållna värdena omräknade till 20° och anföras dessa i efterföljande tabell, till vilken även nedan anförda diffusionskurvor hänföra sig. Under $D \infty 20^\circ$ äro de för oändlig utspädning enligt *Nernst* beräknade värdena.

D20°.

n	2.86	2.5	2	1	0.5	0.25	0.1	$D \infty 20^\circ$
AlCl ₃	0.650		0.656	0.668	0.680	0.701	0.740	1.120
Al(NO ₃) ₃		0.660	0.654	0.657	0.674	0.683	0.725	1.095
Al ₂ (SO ₄) ₃			0.283	0.300	0.322	0.356	0.393	1.135



Tabellen för 20° och de enligt denna uppritade kurvorna utvisa att aluminiumkloriden har den största diffusibiliteten. Den är något lägre hos nitraten och minst hos sulfaten. Om man undantager den 2.5-n aluminiumnitratlösningen, där en stegring i diffusionskoefficientens värde framträder, ökas diffusibiliteten för övrigt med avtagande koncentration. Sulfatets diffusionskoefficienter utgöra endast ungef. 45 % av motsvarande värden för kloriden och nitraten, vilka i avseende å storlek mycket litet skilja sig från varandra. Den låga diffusibiliteten hos sulfatlösningarna, i synnerhet hos de mera koncentrerade, beror väl i huvudsak på deras mer el. mindre kolloidala natur, vilken omständighet även framträder i deras stora viskositet.

Såsom redan anfördes, förefaller det som om diffusionskoefficienten för Al(NO₃)₃ skulle genomgå ett minimivärde, då bottenlagrets koncentration ligger inom området 1- till 2.5-n, vid

ungef. 2-n lösning. Att aluminiumnitratets diffusionshastighet faktiskt kan ökas även åt den koncentrerade sidan till, stödes av följande undersökning av *Pearce* och *Blackman*¹⁷⁾. De hava helt nyss bestämt aktivitetskoefficienterna för vattenlösningar av kalcium- och aluminiumnitrat vid 25°. Vad det senare saltet vidkommer, funno de för 0.1-m lösning ett rätt lågt koefficientvärde $\gamma = 0.419$ m. a. o. ett stort språng från värdet 1.000 för $m = 0.0$. Koefficienten avtager sedan kontinuerligt med stigande koncentration till värdet 0.169 för 0.8 m lösning för att sedan stiga starkt åt den konc. sidan till värdet 2.966 för mättad lösning. Det verkliga minimet torde ligga någonstades mellan konc. $m = 0.6$ och $m = 0.9$ altså uttryckt i ekv. normalitet mellan $n = 1.8$ och $n = 2.7$. Vid Al(NO₃)₃ framträder sålunda en god överensstämmelse mellan aktivitets- och diffusionskoefficienternas beroende av koncentrationen, liksom även det nämnda låga värdet 0.419 på γ för $m = 0.1$ motsvaras av en ännu vid normaliteten 0.1 mycket låg diffusionskoefficient 0.725 i förhållande till det teoretiska värdet 1.095 för 20° och oändlig utspädning.

För AlCl₃- och Al₂(SO₄)₃-lösningar har jag ej funnit några aktivitetsbestämningar. Hos sulfaten torde nog γ -värdena sjunka hela tiden med stigande koncentration. Hos kloriden är en stegring av aktivitetskoefficienten från ett eventuellt minimivärde möjlig även åt den koncentrerade sidan till, blott salthalten blir tillräckligt hög, fastän detta ej framträtt vid de här utförda diffusionsförsöken, där det mest koncentrerade bottenlagret ej var fullt 1 mol/ltr. För övrigt överensstämma diffusionsresultaten i huvudsak med tidigare anförda fys.kem. egenskaper hos dessa saltlösningar.

Såsom redan anfördes har jag i ett under tryckning varande arbete: »Die elektrolytische Leitfähigkeit, innere Reibung und Diffusion einiger Lanthansalze». (Commentationes Phys.-Math. Tom IX n:o 2 1936. Soc. Scient. Fennica Helsingfors 1936), redogjort för resultaten av bl. a. lanthankloridens, -nitratets och -sulfatets diffusion i vattenlösning. De därvid erhållna värdena på diffusionskoefficienterna omräknade till 20° anföras jämte aluminiumsaltens för jämförelse i nedanstående tabell. ∞ betecknar de teor. värdena för ∞ utspädning.

n	AlCl ₃	LaCl ₃	Al(NO ₃) ₃	La(NO ₃) ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	La ₂ (SO ₄) ₃
2	0.656	0.768	0.654	0.708	0.283	
1	0.668	0.762	0.657	0.719	0.300	
0.5	0.680	0.769	0.674	0.732	0.322	
0.25	0.701	0.779	0.683	0.750	0.356	0.2)
0.1	0.740	0.798	0.725	0.775	0.393	0.434
∞	1.120	1.280	1.095	1.116	1.135	1.301

¹⁷⁾ Journ. Am. Chem. Soc. 57, 24. 1935.

La-salten utvisa sålunda en genomgående större diffusibilitet än motsvarande Al-föreningar vid samma konc. och temperatur. Detta är även i överensstämmelse med deras förhållande i övrigt. La är i motsats till Al en stark bas vars föreningars egenskaper i många avseenden närma sig jordalkaliernas. Dess salter äro ej i nämnvärd mån hydrolyserade och de äro i vattenlösningar starkare dissocierade och även lösningarnas fluiditet är större än motsvarande Al-föreningars. Vid 18° äro jonrörligheterna $\frac{1}{3}$ Al = 40 och $\frac{1}{3}$ La = 50.

Diff. koefficienterna stiga hos alla här ifrågakommande lösningar med utspädningen, åtminstone fr. o. m. 2-n, men den procentiska ökningen är större hos Al-salten. Tages t. ex. koncentrationsintervallen 1- till 0.1-n i betraktande, är stegringen hos aluminiumkloriden 11 % och för -nitraten 10 %, då åter för motsvarande intervall den vid lanthänsalten blir endast 5.4 % för kloriden och 7.7 % för nitraten. Särskilt stark är stegringen av diff.hastigheten med utspädningen hos aluminiumsulfatet, där värdet på diff. koefficienten för 0.1-n lösning är 31 % högre än för den 1-n lösningen. Vid högre konc. hava även aluminiumsulfatlösningar en mer eller mindre kolloidal karaktär med ty åtföljande låg diffusibilitet. På grund av dess svårörlighet kunde endast mycket utspädda lösningar av lanthänsulfatet ifrågakomma. Vid utförandet av diffusionsförsöken med aluminiumsaltlösningarna hade jag som medarbetare stud. *Saara Asunmaa* och *E. R. Storhannus*.

Referat.

Der Verf. hat seine Untersuchungen betreffend die Hydrodiffusion der Elektrolyte fortgesetzt und die Koeffizienten verschieden konzentrierter Lösungen von Aluminiumchlorid, -nitrat und-sulphat bei zwei bis drei Wärmegraden bestimmt. Mit den gefundenen Temperaturkoeffizienten sind die Resultate für 20° umgerechnet, graphisch dargestellt (s. 32) und mit den Diff. Koeff. entsprechender La-Salze verglichen. Die Ergebnisse stimmen mit anderen der Diffusion nahestehenden phys.chem. Eigenschaften dieser Lösungen gut überein.

Helsingfors, Univ. Fys.kem. laboratorium.

Diffusionsbestämningar med rubidium- och cesiumklorid samt med talliumklorid.

Av

Lars W. Öholm.

Av alkalimetallernas salter hava särskilt kloridernas diffusionsförhållanden i vattenlösning tidigare noggrant undersökts¹⁾. Men tillsvidare föreligga inga diffusionsförsök med några föreningar av rubidium och cesium. För att utfylla denna lucka har jag nyss försökt bestämma även kloridernas av dessa grundämnen diffusionskoefficienter. Några andra salt av sagda metaller stodo mig för tillfället ej till förfogande. Av rubidiumkloriden förelåg 5 gr, varför endast utspädda lösningar, 0.5-n och därunder, kunde framställas för experimenten. Med cesiumkloridlösningar gjordes dock försök över ett större koncentrationsområde, 2- till 0.05-n.

Vad dessa salters vattenlösningar vidkomma, hava båda kloriderna negativt *utspädningsvärme*, vilket framgår av *Richard's* och *Rowe's* undersökning²⁾. De funno, att vid utspädning av CsCl · 50 H₂O med 50 H₂O absorberades — 174 cal. samt att vid utspädning av CsCl 100 H₂O med 100 H₂O det negativa kaloritalet blev — 103. Motsvarande tal för rubidiumkloriden angivas till — 134 — resp. — 78 cal. De senare hava dock erhållits genom interpolation. Någon störande inverkan av dessa negativa värmetoningar på saltfördelningen vid diffusionsförsöken med de utspädda lösningarna kunde ej efter den jämförelsevis långa försökstiden ($x = 0.11 - 0.13$) observeras.

Men vid de mera koncentrerade cesiumkloridlösningarna 2- och 1- normala gävo experimenten rätt variabla och osäkra resultat. Även saltfördelningen inom diffusionskärlet var ej fullt normal vid avbrottet. Att en störning, tydligen termisk,

¹⁾ Wien. Ber. 79, 603. 1879.

Z. f. phys. Chem. 50, 309. 1904. 103, 349—404. 1923.

Ann. d. Phys. 13, 1028, 1904. Z. S. Physik 79. 280, 291, 306. 1932.

Proc. Phys. Soc. London 24, 40. 1911. 36, 313. 1924 o. s. v.

²⁾ J. Am. chem. Soc. 43, 779. 1921.

uppträdde i gränsskiktet genast efter påtappningen framgick även därav, att gränssytan, vatten-lösning, ej blev skarp. Cesiumklorid har visserligen en mycket hög diffusionshastighet, så att den tydliga gränsen ej länge kan bli bestående, men i detta fall tydde utseendet på konvektionsinverkan. De ur fyra försök med envar av de 1- och 2-n CsCl₂-lösningarna erhållna diff. koeff. varierade sålunda betydligt, med ända till 3 %, varför även medeltalsvärdena blevo osäkra. Däremot lämnade experimenten med de utspädda 0.25— till 0.05 normala lösningarna med varandra väl överensstämmande värden.

De båda kloriderna höra även till de få ämnen, vilka i vattenlösningar utvisa s. k. negativ *inre friktion* d. v. s. en som är lägre än vattnets, vilket framgår av följande tal för 18°. n är ekv. koncentrationen och η friktionskoefficienten.³⁾

	n	2	1	0.5	0.2	0.1
CsCl	η	0.9230	0.9510	0.9731	0.9883	0.9940
RbCl	»	0.9405	0.9645	0.9790	0.9915	0.9969

Cesiumkloridens viskositet är sålunda något mindre; »mer negativ», vid motsvarande koncentrationer än rubidiumkloridens. Vardera närma sig med utspädningen talet 1.

Av *Kohlrausch*' och *Steinwehrs*'⁴⁾ mätningar av de båda kloridernas *elektrolytiska ledningsförmåga* framgår att de äro starkt och lika dissocierade. Vid 18° är diss. graden för 1-n lösning redan 77 % och stiger vidare med utspädningen så att 0.001-n lösningar äro till 98 % spjälkta i fria joner. Av alla metalljoner hava cesium och rubidium därtill de största rörligheterna, den förra 68 och den senare 67.5 vid 18° och slutligen är hydrationsgraden låg⁵⁾ för Cs 3.8 och för Rb 4. Alla här anförda fakta tyda på, att även deras diffusionskoefficienter skola antaga rätt höga värden.

Diffusionsförsöken.

Dessa utfördes på vanligt sätt med de av mig vid alla hithörande försök använda apparaterna och i ett rum med konstant temperatur ungef. 20°. Salten voro från *Kahlbaum*. Vid lösning av cesiumkloriden blev dock lösningen ej alldeles klar utan måste filtreras. På grund av de ringa substansmängderna utfördes dock ingen omkristallisering av saltet ej heller kunde några parallelförsök utföras vid lägre eller högre värmegrader, utan användes den av mig för kaliumkloridlösningar tidigare funna temperaturkoefficienten $\alpha = 0.023$ ⁶⁾ för omräkning av

³⁾ K. Schneider. Diss. Rostock 1910.

⁴⁾ Berl. Sitzber. 581. 1902.

⁵⁾ Trans. Far. Soc. 23, 385. 1927. Finska Kem. Samf. Meddel. n:o 2, 1935.

⁶⁾ Z. f. phys. Chem. 50, 309. 1904.

försöksresultaten till 20°. Då avvikelser från denna värmegrad under försökstiden utgjorde endast några tiondelar, inverkar ett mindre fel i α -värdet blott i ringa grad på diffusionskoefficienten.

Med varje lösning utfördes dock minst två experiment med skilda apparater, med de konc. 2- och 1-normala CsCl-lösningarna t. o. m. fyra. Efter försökens avbrott bestämdes salthalten i de skilda lagren genom titrering med silvernitratt, varvid i varje fall nitratlösningens koncentration var $\frac{1}{4}$ av den påtappade kloridlösningens. Beräkningen utfördes på vanligt sätt med tillhjälp av *Kavalkis* tabeller. Av försöksresultaten, vilka ingå i efterföljande tabeller, bildades medeltalen för värmegraden i fråga, anförda inom parentes. n betecknar den i apparaten för diffusion använda lösningens normalitet, t° temperaturen under försökstiden samt D diffusionskoefficienten. De med $\alpha = 0.023$ till 20° omräknade resultaten äro därtill grafiskt framställda, varav diffusionshastighetens förändring med lösningens koncentration tydligt framgår.

Cesiumklorid.

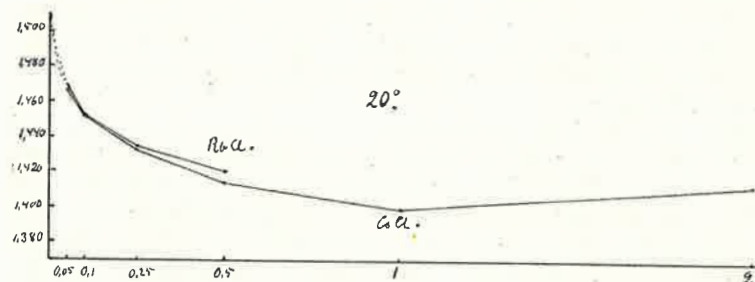
n	t°	D	
0.05	20.6	1.494; 1.485	(1.490)
»	20.3	1.475; 1.476	(1.475)
0.1	20.5	1.475; 1.460	(1.468)
0.25	20.5	1.459; 1.439	(1.449)
0.5	20.2	1.426	(1.426)
»	20.2	1.426; 1.402	(1.414)
1.0	20.3	1.417; 1.394; 1.429	(1.414)
»	20.4	1.402	(1.402)
2.0	20.3	1.402; 1.431	(1.416)
»	20.4	1.407; 1.460	(1.433)

Rubidiumklorid.

n	t°	D	
0.05	20.5	1.472; 1.491; 1.498; 1.479	(1.485)
0.1	20.5	1.465; 1.471	(1.468)
0.25	20.6	1.445; 1.452; 1.465	(1.454)
0.5	20.6	1.443; 1.445; 1.434	(1.441)

Diffusionskoefficienterna för 20°.

n	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	D ∞ 20°
CsCl	1.413	1.397	1.413	1.432	1.451	1.466	1.506
RbCl			1.420	1.433	1.451	1.468	1.500



Av tabellerna och kurvorna framgår, att koefficienterna för vardera kloriden avtaga med stigande salthalt hos lösningarna med undantag av värdet för den 2-n CsCl, där D är högre än för den 1-normala. Dessa sistnämnda koefficienter äro emellertid, såsom redan framhölls i samband med frågan om utspädningsvärmnet, rätt osäkra på grund av de ojämna D -värden försöken med de 1- och 2-n lösningarna ledde till. Med beaktande av de enskilda experimenten finna vi, att det är talet 1.394, som sänker medelvärdet för den 1-n och 1.460 som höjer det samma för den 2-n CsCl. Uteslutas dessa, blir diffusionskoefficientens förändring endast obetydlig inom intervallen 0.5-till 2-n. Vidare förefaller det som om RbCl skulle utvisa en något större diffusibilitet än CsCl och av alla klorider (salt) torde cesium- och rubidiumföreningarna hava de största diffusionskoefficienterna.

Vad dessa kloriders aktivitetskoefficienter vidkomma, äro γ -värdena för 25° desamma för vardera saltet vid starkt utspädda lösningar⁷⁾ och för

$$m = 0.005 \quad 0.01$$

$$\gamma_{25^\circ} = 0.93 \quad 0.91$$

Men från och med $m = 0.05$ antager aktivitetskoefficienten högre värden hos rubidiumkloridlösningarna, så att de vid större koncentrationer avsevärt skilja sig från varandra, vilket framgår av några här anförda värden⁸⁾.

$m =$	0.1	0.5	2	4	5
RbCl γ_{25°	0.761	0.637	0.549	0.542	0.544
CsCl γ_{25°	0.752	0.602	0.493	0.472	0.474

Den vid diffusionsförsöken observerade skillnaden i diffusibilitet mellan de båda salten, enligt vilken diff.koefficienterna för RbCl äro något större, kan möjligen bero på denna aktivi-

⁷⁾ Phys. Chem. Tab. II Erg. Bd. 1117--1118.

⁸⁾ J. Am. Chem. Soc. 56, 1835. 1934.

tetsskillnad. Såväl jonrörligheten som fluiditeten tyda på ett motsatt förhållande. Vid starkare koncentrerade lösningar förefaller γ att vara rätt konstant hos de båda kloridernas lösningar. Först vid $m = 4$ uppträder ett svagt minimum. Den stegring i diffusionskoefficientens värde som anförts för 2-n CsCl stödes sålunda ej av aktiviteten, utan beror tydligen av störingar under försökstiden. Experimenten med dessa saltlösningars diffusion utfördes av stud. *Saara Asunmaa*.

Tillägg.

Talliumklorid.

Näst efter Cs' och Rb' har bland kationerna Tl' den största rörligheten nämligen 66.0 vid 18°. Redan i samband med en undersökning av talliumelementens elektromotoriska kraft⁹⁾ gjordes några försök över talliumkloridens diffusibilitet i vattenlösning. Saltet är mycket svårslösligt. En vid rumstemperatur mättad lösning är något över 0.01-n, varför på grund av dess ringa sp.vikt påtappningen av diffusionskärnen måste ske med stor försiktighet, för att undvika direkt omblandning med vattnet. Med olika apparater utfördes flera försök vid 21.2°. Av dem gävo en del sinsemellan väl överensstämmande resultat, även vad saltfördelningen mellan de olika lagren vidkommer. Analyserna utfördes med interferometer och 4 cm kammar. Såsom mätt på de olika lagrens salthalt togos de direkte avlästa differenserna mellan interferensförskjutningen för vattnet och lösningarna i de fyra skikten. Av resultaten anföras följande:

n	t°	D
ungef. 0.01	21.2	1.520; 1.528; 1.518 (1.522)

Omräknas medelvärdet 1.522 till 20° med temperaturkoefficienten $\alpha = 0.023$ erhålles

$$D_{20^\circ} = 1.481$$

Enligt *Nernst's* formel blir det teoretiska värdet

$$D_{\infty 20^\circ} = 1.484.$$

Här föreligger sålunda en synnerligen god överensstämmelse med teorin. En så utspädd lösning av ett svårslösligt salt som TlCl måste ju innehålla nästan uteslutande fria joner. Det

⁹⁾ Finska Kemistsamf. Meddel. n:o 1, 1934.

experimentellt funna värdet torde dock för ifrågavarande konc. hellre vara något för stort än för litet. För $m = 0.01607$ (vid 20° mättad lösning) är aktivitetskoefficienten $\gamma_{25^\circ} = 0.851^{10}$, således betydligt under värdet 1 för oändlig utspädning.

Referat.

Die Diffusionskoeffizienten und ihre Abhängigkeit von der Konzentration der Lösungen sind für Caesium- und Rubidiumchlorid ermittelt. Dazu kommen einige Versuche mit gesättigten Thallium (I) chloridlösungen. Von allen Chloriden (Salze) zeigen diese drei die grössten Diffusionsgeschwindigkeiten.

Helsingfors, Univ. fys.kem. laboratorium.

¹⁰⁾ J. Am. Chem. Soc. 50, 1526. 1928.

Kondensation av cyanacetamid med formaldehyd.

Föberedande meddelande avgivet vid Finska Kemistsamfundets möte 16. IV 1936.

Av

Terje Enkvist.

I. Kondensationsprodukterna.

Ursprungligen i avsikt att erhålla glutarsyra lät jag vid ett tillfälle två studerande kondensera cyanacetamid med formaldehyd i alkalisk vattenlösning. Därvid erhöles en granngul fällning, som sedan hydrolyserades genom kokning med salt-syra. Ur det genom extraktion av hydrolysisprodukten med eter isolerade sirapsartade materialet lyckades vederbörande visserligen icke isolera någon glutarsyra, men den granngula kondensationsprodukten hade väckt mitt intresse. Då, såvitt jag kunnat finna av litteraturen, cyanacetamid och formaldehyd icke tidigare kondenserats med varandra, egnade jag reaktionen ett närmare studium.

Kondensationen mellan formaldehyd och cyanacetamid utgör ett exempel på en Knoevenagel's reaktion mellan en aldehyd och en substans med en reaktionskraftig metylengrupp. Ett flertal analoga reaktioner hava tidigare undersökts. Sålunda har man t. ex. kondenserat cyanättiksyra¹⁾, malonsyra²⁾ och malonsyreester³⁾ samt även malonamid⁴⁾ och malonitril⁵⁾ med formaldehyd och å andra sidan har även cyanacetamid kondenserats både med ketoner⁶⁾ och med många aldehyder, bl. a. med acetaldehyd⁷⁾.

Mest ingående har jag studerat kondensationen av cyanacetamid och formaldehyd under användning av ekvimolära mängder av de båda substanserna, kaliumhydroxid som katalysator

¹⁾ Mannich u. Ganz, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 55, 3503 (1922)

²⁾ Mannich u. Kather, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 53, 1368 (1920); Florence, Bull. Soc. Chim. de France [4] 41, 440 (1927).

³⁾ Bl. a. Knoevenagel, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 27, 2345 (1894); Komppa, Öfvers. af Finska Vet. Soc. Förh. 40, 212 (1898); Haworth and Perkin, Journ. Chem. Soc. London 73, 334 (1898); Bottomley and Perkin, Journ. Chem. Soc. London 77, 204 (1900); Welch, Journ. Chem. Soc. London 1930, 257; 1931, 653 o. 673.

⁴⁾ Schiff, Ann. d. Chemie 316, 243 (1901).

⁵⁾ Östling, Öfvers. af Finska Vet. Soc. Förh. 57A no 11 (1915); Diels, Gärtner u. Kaack, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 55, 3439 (1922).

⁶⁾ Kon and Thorpe, Journ. Chem. Soc. London 115, 686 (1919).

⁷⁾ Day and Thorpe, Journ. 117, 1469 (1920).

och alkohol som lösningsmedel i proportioner; som framgå av följande exempel:

En grammolekyl omkristalliserad cyanacetamid försattes vid rums-temperatur i en stor glasburk med 500 ccm 96 % alkohol, vari den endast delvis löser sig, och sedan tillblandas en grammolekyl formaldehyd i form av vanligt 40 % formalin. Allra sist tillsattes 1 ccm 50 % kaliumhydroxid-vattenlösning. Sistnämnda reagens åstadkommer att cyanacetamiden vid omrörning hastigt går i lösning. Samtidigt färgas vätskan gul och temperaturen stiger med ungefär 10° till följd av reaktionsvärmen. Efter några minuter grumlas lösningen och småningom avsätter sig en större mängd mycket finfördelad, gul fällning. Denna fällning avfiltrerades vid försöken vanligen första gången efter 23 timmar, men utfällningen är någorlunda fullständig först efter flere dygn.

På fällningens övre yta bildas i reaktionsblandningen en röd, sammanhängande, seg och elastisk hinna, som med tiden tilltager i tjocklek. Den kan med tillhjälp av en glasstav lätt fullständigt avlägsnas och hårdnar därefter småningom till en glasartad, mörkt orangeröd massa, ett slags konsthart, som väl dock knappast kan få teknisk användning då det är lösligt i vatten. Man kunde lätt frestas att antaga, att den röda hinna bildas genom oxidation av den underliggande gula fällningen under inverkan av luftens syre, men ett sådant antagande är dock oriktigt. Det visar sig nämligen, att hinna utbildas lika väl om man leder kväve som om man leder luft genom reaktionsblandningen. Måhända är substansen i den röda hinna åtminstone delvis uppbyggd i analogi med kondensationsprodukterna av formaldehyd med amider⁸⁾. Ett exempel på en sådan kondensationsprodukt erbjuder det kända konsthartset pollopas, som framställs ur formaldehyd och urinämne. Dock finnas även andra möjligheter att förklara uppkomsten av den röda hinna.

Under hinna finnes kvar huvudmängden av den gula fällningen; som avfiltreras, tvättas med alkohol och eter och torkas i vakuumexsikator. Fällningens och hinnans vikt utgöra tillsammans ungefär tredjedelen av den använda cyanacetamidens. I filtratet ingå ytterligare stora mängder i alkohol lösliga kondensationsprodukter.

Det är den sålunda erhållna gula fällningen, som hittills i främsta rummet varit föremål för undersökning. Substansen har egenskaper som i många avseenden försvåra studiet av densamma. Vid granskning i mikroskop visar den sig bestå av mycket små runda korn utan tydliga kristallformer; kornen förete dock delvis dubbelbrytning. Vid försök att bestämma smältpunkten börjar substansen förkolna vid inemot 300°, men smälter ej. Rening genom omkristallisation har åtminstone hittills icke lyckats. Substansen löser sig ej i eter och endast obetydligt i alkohol; i större mängder hett vatten löser den sig däremot åtminstone till största delen, ehuru lösningen blir grumlig; vid avsvälning utfaller en del av substansen som en amorf, voluminös fällning. Vattenlösningen visar neutral reaktion och förbrukar icke nämnvärda mängder alkali vid titrering vid rumstemperatur. I kall, utspädd natriumhydroxid-, soda- eller ammoniaklösning upplöses substansen snabbt och fullständigt; i utspädd saltsyra löser den sig bättre än i vatten, men ej lika hastigt och kvantitativt som i alkali.

⁸⁾ Einhorn, Ann. d. Chemie 343, 207 (1905).

Elementaranalys:

Subst. 0.1943 g : CO₂ 0.3213 g, H₂O 0.0854 g
» 0.1397 g : N 27.3 ccm vid 14.3° och 771.1 mm Hg

Askhalt: Substans 0.4259 g. Aska 0.0056 g.

Analysresultatet motsvarar 45.10 % brännbart C, 4.92 % H och 23.56 % N samt 1.31 % aska.

Analysresultatet har ej kunnat fås att motsvara någon bestämd formel.

Vid kokning med natriumhydroxidlösning utvecklas ammoniak och det bildas en finkornig gul fällning. Substansen reagerar positivt bl. a. med Fehlings lösning, med soda-alkalisk permanganatlösning och med salpetersyrighet.

II. Hydrolys av gul kondensationsprodukt.

För att få närmare kännedom om den gula fällningens kemiska natur hydrolyserades substansen genom 8 timmars kokning med ett överskott c:a 20 % saltsyra. Efter avdunstning av saltsyran erhöles en främst av ammoniumklorid och organiska syror bestående blandning, som extraherades med eter. Eterextraktet hade sirapsartad konsistens och därur kunde icke direkt genom omkristallisation erhållas enhetliga substanser. Materialet förestrades därför med absolut alkohol och svavelsyra på vanligt sätt. Genom åtminstone 3 ggr upprepad fraktionering vid förminskat tryck, förtvålning av de erhållna estrarna och upprepad omkristallisation kunde slutligen isoleras *glutarsyra* och *pentan- α - γ - ϵ -trikarbonsyra*.

De analytiska data framgå av nedanstående sammanställning:

Glutarsyran: Smp 97.5°. Blandsmältpunkt med på annat sätt framställd glutarsyra med smp 96° smalt vid 97°. Elementaranalys, utförd av Dr ing. A. Schoeller:

Subst. 5.332 mg: CO₂ 8.895 mg H₂O 2.900 mg.
Beräknat för C₅H₈O₄ 45.43 % C, 6.11 % H
Funnet 45.50 % C, 6.09 % H

Pentantrikarbonsyran: Smp 113—114°

Elementaranalys (Schoeller):

Subst. 4.666 mg: CO₂ 8.070 mg H₂O 2.410 mg.
Beräknat för C₅H₁₂O₆ 47.04 % C, 5.93 % H
Funnet: 47.17 % C, 5.78 % H.

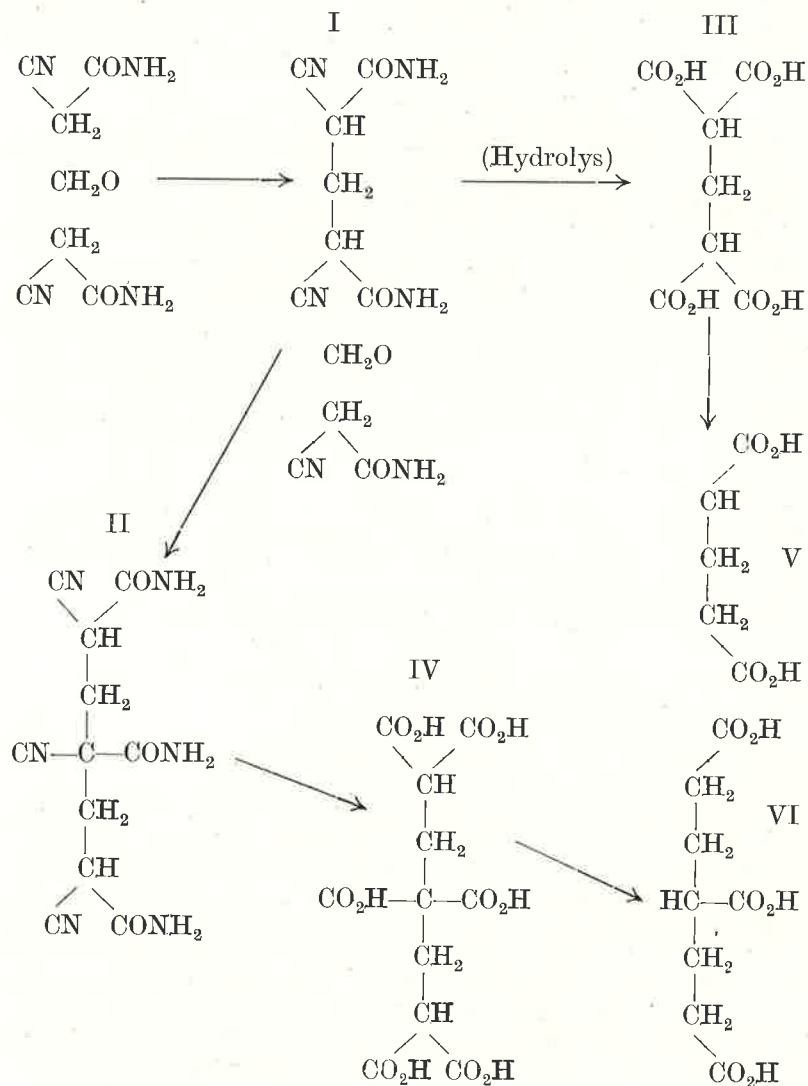
Här må genast nämnas, att samma föreningar, glutarsyra och pentan- α - γ - ϵ -trikarbonsyra tidigare ha erhållits av Bottomley och Perkin⁹⁾ vid hydrolys av kondensationsprodukten av malonester och formaldehyd.

Utom nämnda syror samt ammoniumklorid uppkommer vid hydrolysen av den ifrågavarande cyanacetamidkondensationsprodukten även en betydande andel organisk substans, som är mycket svårslöslig i eter, men löslig i abs. alkohol. Ur denna andel hava rena föreningar icke isolerats. Här ingå tydligen syror, med hög molekylarvikt samt kvävehaltiga substanser.

⁹⁾ Bottomley and Perkin, Journ. Chem. Soc. London 77, 204 (1900).

III. Kondensationsproduktens struktur.

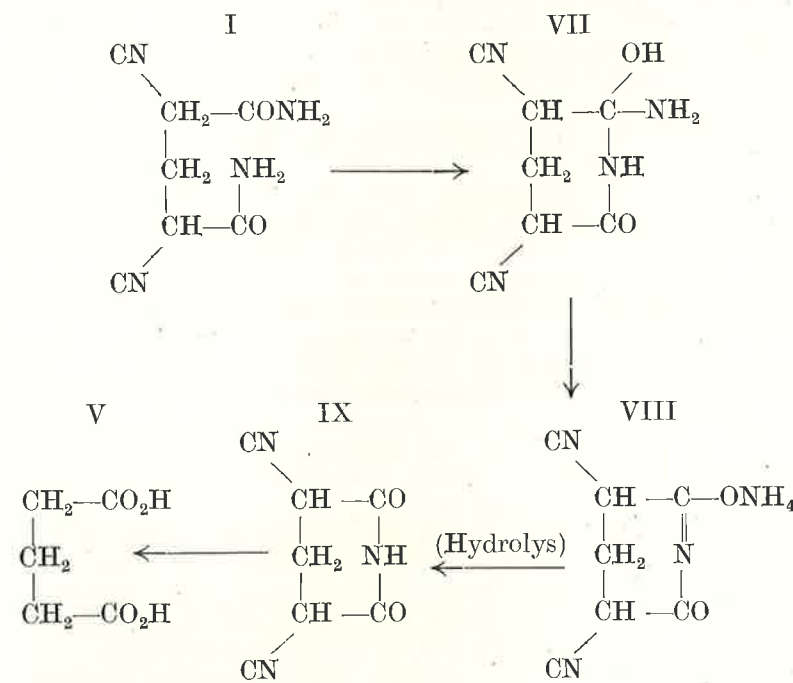
Vilka slutsatser om den ursprungliga kondensationens förlopp kunna dragas ur resultatet av hydrolysen? Enklarest kunde man genom en i hög grad schematisk framställning, där säkerligen förekommande mellanprodukter icke beaktas, förklara reaktionsförloppet på följande sätt (figur 1):



Figur 1.

2 molekyler cyanacetamid kondenseras med 1 molekyl formaldehyd till metylenbis-cyanacetamid (I), som sedan delvis kondenseras vidare med ytterligare 1 molekyl formaldehyd och 1 molekyl cyanacetamid. De båda reaktionsprodukterna I och II ingå i den gula fällningen och hydrolyseras av saltsyra såsom man kan vänta sig först till propantetrakarbonsyra (III) respektive pentanhexakarbonsyra (IV) och sedan genom vanlig koldioxidavspjälkning ur dessa syror, som ju hava två karboxyler vid samma kolatom, till glutarsyra (V) och pentantrikarbonylsyra (VI).

Emellertid tyda en del egenskaper hos den gula kondensationsprodukten på att förhållandet ej är fullt så enkelt. Man har därför skäl att tänka sig att de kvävehaltiga grupperna i kondensationsprodukterna reagera inbördes under ringbildning, i analogi med reaktionen mellan cyanacetamid och ketoner⁶⁾, för metylenbis-cyanacetamiden t.ex. enligt följande schema (fig. 2):



Figur 2.

Produkten (VIII), som i detta fall vore ett ammoniumsalt, hydrolyseras sedan av saltsyra vidare till glutarsyra. På mot-

⁶⁾ Se noten 6 å sid. 41.

svarande sätt kan man tänka sig ringbildning och hydrolys för den mera komplicerade kondensationsprodukten (II, fig. 1). Formuleringen som ammoniumsalt skulle förklara den gula fällningens höga smältpunkt och löslighet i alkali, om man beaktar vad man funnit beträffande egenskaperna hos de analoga kondensationsprodukterna av cyanacetamid och ketoner⁶⁾.

IV. Reaktionsbetingelsernas inflytande.

En hel del försök hava utförts i avsikt att utröna inflytandet av variationer i reaktionsbetingelserna på resultatet av kondensationen mellan cyanacetamid och formaldehyd. Härom kan jag utan att ingå på detaljer anföra, att kondensationen utförts även med vatten i stället för alkohol som lösningsmedel, med olika proportioner cyanacetamid och formaldehyd och med större och mindre mängder kaliumhydroxid eller piperidin som katalysator samt att några försök gjorts vid lägre temperatur. I de flesta fall hava härvid erhållits gula fällningar av samma yttre utseende som det redan beskrivna materialet, men både utbytet fällning och resultatet vid hydrolys av fällningen variera i hög grad.

Sålunda bildas t. ex. vid inverkan av 2 mol formaldehyd på en mol cyanacetamid i vattenlösning i närvaro av kaliumhydroxid ingen fällning alls, utan endast i vatten lättlösliga kondensationsprodukter, medan piperidin i motsvarande förhållanden åstadkommer en betydande fällning. Bästa utbytet fällning erhålles vid kondensation av 2 mol formaldehyd med 1 mol cyanacetamid i alkohollösning i närvaro av piperidin; fällningens mängd kan i detta fall betydligt överstiga den använda cyanacetamidmängden och utbytet närmar sig således det teoretiska. Med piperidin framställda fällningar hava synbarligen en mera komplicerad sammansättning än sådana som framställdes med kaliumhydroxid, ty vid hydrolysen uppkomma endast minimala kvantiteter eterlöslig, men desto mera alkohollöslig, mera högmolekylär substans.

Vidare ha igångsatts försök att bestämma reaktionshastigheten och möjligen även reaktionsordningen under olika betingelser vid den ifrågavarande kondensationen. Härvid bestämmes med jämna mellantider den under reaktionen alltmär avtagande formaldehydhalten i reaktionsblandningen, som hålles vid konstant temperatur. För aldehydbestämningen användes Brochet och Cambiers metod¹⁰⁾, som baserar sig på titrering av den av aldehyden ur hydroxylaminhydrokloridlösning frigjorda saltsyran.

⁶⁾ Se noten 6 å sid. 41.

¹⁰⁾ Brochet et Cambier, Compt. rend. 120, 449 (1895).

Vid försöken har det visat sig att lösningens pH spelar en avgörande roll för reaktionshastigheten, varvid dock är att märka, att alkalisk reaktion icke är nödvändig för att reaktionen skall försiggå raskt. I starkt sura lösningar sker kondensationen ej, men redan vid pH 6 förlöper den rätt hastigt och vid neutralpunkten pH = 7 mycket snabbt, också i frånvaro av piperidin; vid ett par försök har det exempelvis konstaterats att 9/10 av formaldehyden förbrukats inom en timme. Arbetet med bestämningar av reaktionshastigheterna är ännu långt ifrån avslutat, varför jag icke här vill desto vidare ingå på dess resultat.

Mekanismen vid de Knoevenagel'ska reaktionerna har under de senaste åren¹¹⁾ varit föremål för mycket intresse. Att döma av iakttagelser gjorda under försöken synes användning av cyanacetamid och formaldehyd som reagerande substanser på grund av flere sammanfallande omständigheter erbjuda speciellt gynnsamma betingelser för studiet av de kinetiska förhållandena vid de Knoevenagelska reaktionerna i allmänhet.

Försöken fortsättas och meddelaren utbeder sig att kollegerna ville för någon tid överlåta åt honom undersökningen av reaktionen mellan formaldehyd och cyanacetamid.

Slutligen är det mig ett nöje att omnämna, att i det föreliggande arbetet hava såsom specialarbetare med flit och intresse deltagit studerandena Ove Backman och Richard Waller.

Kemiska Laboratoriet vid Helsingfors Universitet.

Deutsches Referat.

Die Kondensation von Formaldehyd mit Cyanacetamid.

Vorläufige Mitteilung.

Die Kondensation ist vor allem bei Verwendung von Kaliumhydroxid als Katalysator und Alkohol als Lösungsmittel studiert worden. Der entstehende gelbe Niederschlag wurde mit etwa 20% iger Salzsäure hydrolysiert und dabei wurde ein Gemisch von Glutarsäure und Pentan- α - γ - ϵ tricarbonsäure neben Ammoniumchlorid und anderen Produkten erhalten. Die beiden genannten Säuren wurden durch Fraktionieren und darauffolgende Verseifung ihrer Äthylester isoliert. Die Schlussfolgerungen die über den Verlauf der Kondensation und der Hydrolyse gezogen werden könnten, gehen aus den Figg. 1 und 2 hervor. Am einfachsten wäre die Erklärung nach Fig. 1, aber die Eigen-

¹¹⁾ Kuhn, Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 69, 98 (1936).

schaften des gelben Kondensationsproduktes machen einen Ringschluss etwa nach Fig. 2 wahrscheinlich. Die Kinetik der Reaktion zwischen Cyanacetamid und Formaldehyd wird unter verschiedenen Bedingungen studiert, und der Verfasser bittet die Kollegen ihm das Gebiet dieser Kondensation auf einige Zeit zu überlassen.

De skandinaviska kemistsamfundens verksamhet.

DANMARK.

Kemisk Forening.

21. & 23. I. 1936. Kemisk Forenings medlemmar voro av Dansk Geologisk Forening inbjudna att **ahöra** två föredrag av prof. V. M. G o l d s c h m i d t från Oslo. Föredragen voro anordnade med bidrag erhållna av Rask-Ørsted fonden. Det första föredraget behandlade: Nye Undersøkelser over Fordelingen av de kemiske Grundstoffer i Naturen och det andra: Nye Undersøkelser over Sammenhaengen mellem Kemisk Sammensætning og Kristalstruktur.

28. I. 1936. Vid detta möte höll cand. polyt., frk. A. U n m a c k ett föredrag: Om geoelektriske Potentialer.

25. II. 1936. Programmet upptog ett föredrag av A. K l i t och A. L a n g s e t h: Undersøgelser over Deuterobenzol.

10. III. 1936. Mötet hölls tillsammans med Biologisk Selskab och mötesprogrammet upptog ett föredrag av professor C. N e u b e r g: Über die neue Fermentgruppe der Sulfatase.

16. III. 1936. Vid mötet höll dr. A. L a n g s e t h ett föredrag: Om Ramaneffekten av Benzol och Deuterobenzol.

31. III. 1936. Mötesprogrammet upptog ett föredrag av dr. J. B l o m: Undersøgelser over den enzymatiske Nedbrydning av Stivelse.

NORGE.

Norsk Kjemisk Selskap.

N. K. S. OSLO AVDELNING.

20. XII. 1935. Gemensamt möte med N. I. F. Oslo Avdeling Kjemingeniørernes gruppe. Föredragare var ing. *Sverre Lawny* som talade om: »Litt om de anvendte prinsipper for jordoljeforedling.

3. II. 1936. Vid mötet förrättades val av president och vicepresident i N. K. S. för två-årsperioden 1936—1938 och valdes härvid prof. C. N. R i i b e r, Trondheim och direktören, dr. E. B e r g v e, Oslo till respektive poster. Föredragare var ingenjör T. H a n s s e n, som talade om: »Farver og Farvesystemer.»

N. K. S. TRONDHEIM AVDELNING.

13. XII. 1935. Professor P. Holtsmark höll ett föredrag om »Kunstigt radioaktivitet.»

N. K. S. ØSTFOLD AVDELNING.

13. XII. 1935. Dr. J. Lund höll ett föredrag om: »Lysbrytningen som analytisk hjälpmedel, speciellt i fettkemien.»

23. I. 1936. Ordf., ing. Hanssen talade om: »Teknisk fotografering med miniatyrkamera.»

N. K. S. BERGENS AVDELNING.

20. IX. 1935. Mötesprogrammet upptog en exkursion med damer till Arne Fabrikker.

25. X. 1935. Kvällens föredragare var fabriksägare George Mickelsen, vars framställning var ägnad »Laerfabrikasjonen.»

29. XI. 1935. Detta var höstens sista möte, vid vilket dr. techn. Thor Lexow föredrog om: »Problemer omkring holdbarheten av meieriprodukter och starkt fettholdige næringsmidler.»

Tidskrifts for Kjemi og Bergvesen innehåll:

N:o 1, 1936. Ellen Gleditsch: Nobelprisvinnerne i fysikk og kjemi i 1935, c:a 3 sid., 2 fig. C. P. Caspari: Vår kjemiske industri og eksporten, c:a 4 sid., 3 fig. Ottar Rygh: Det kvantitative vitamin-innhold i forskjellige norske næringsmidler, c:a 2 sid. Sverre Stene: Jern- og manganbestemmelse i vann, c:a 2 sid., 1 fig.

N:o 2, 1936. Leif Larsen: Melblekning og melbehandling, c:a 2½ sid., 1 fig. C. C. Riiber: Elektrisk malmløstning i Skalands grafittfelt, Senja, c:a 1½ sid., 1 fig. K. L. B: Norges bergverksproduksjon i 1935, c:a 2¼ sid.

Nordiskt naturforskarmöte i Helsingfors.

Det 19 skandinaviska naturforskarmötet hålles i Helsingfors den 11—15 augusti 1936. Programmet blir i stort sett detsamma som vid de senaste mötena i Göteborg 1923 och i Köpenhamn 1929. Förhandlingarna omfatta dels allmänna föredrag, dels sektionens föredrag jämte diskussioner. Sektionerna torde bli desamma som tidigare: 1) fysik, astronomi och geofysik, 2) kemi, 3) geografi, 4) geologi, mineralogi och paleontologi, 5) botanik, 6) zoologi, 7) ärftlighetsforskning och rasbiologi, 8) fysiologi, anatomi och mikrobiologi. Under mötet företagas kortare utflykter samt besök i vetenskapliga institutioner. Till programmet hör vidare bl. a. Garden party i Brunnshuset på inbjudan av Helsingfors stad, Undervisningsministeriets aftonmottagning i Statsrådets festvåning och festmiddag i Mässhallen. Avgiften för de personer som deltaga såväl i förhand-

lingarna som festligheterna och utflykterna under mötet är Fmk 200:—. Avgiften för dem som deltaga endast i mötesförhandlingarna och besöken i de vetenskapliga institutionerna är 100 mk. Deltagarnas damer erlägga i allt 100 mk. Anmälan till mötets generalsekreterare professor Kaarlo Hildén, Åbovägen 33 A, före 1 maj.

Internationell kemist-ingeniörkongress i London.

En internationell kemist-ingeniörkongress hålles i London i samband med Världskraftkonferensen den 22—27 juni 1936. Kongressens program står att erhålla hos samfundets sekreterare dr T. Enkvist, adress Runebergsgatan 30 A, tel. 41 776.

Finska Kemistsamfundet 1936.

Ordförande: Direktör G. K. Bergman, adr. S. Hesperia g. 4, H:fors. Viceordförande: Fil. dr Arne Homén, adr. Fredriksg. 62, H:fors. Sekreterare och arkivarie: Fil. dr Terje Enkvist, adr. Runebergsg. 30 A, H:fors, tel. 41 776 (privat), 43 070 l. 25 662 (tjänstenr.). Kassör: Mag. Albert Backman, adr. S. Hesperia g. 4, tel. 41 821 (privat), 43 070 (tjänstenr.). Redaktör för Meddelandena: Mag. Onni Ojala, adr.: Ainog. 4, H:fors, tel. 42 378 (privat), 20 876 (tjänstenr.).

Arkivet.

Finska Kemistsamfundets arkiv mottager numera regelbundet följande tidskrifter:

Acta et commentationes Universitatis Tartuensis A (Dorpat).
Arhiv za hemiju i farmaciju (Zagreb, Jugoslavien).
Arkiv för Kemi.
Bulletin de la Société Chimique de France (Paris).
Farmaceutiskt Notisblad (H:fors).
Industrial and Engineering Chemistry.
IVA (Ingenjörsvetenskapsakademien, Stockholm).
Kemisk Maanedblad (Köpenhamn).
Suomen Kemistilehti.
Svensk Kemisk Tidskrift.
Tekniska Föreningens i Finland Förhandlingar.
Tekniska Samfundets Handlingar (Göteborg).
Teknisk Tidskrift Kemi och Bergsvetenskap (Stockholm).
Tidsskrift for kjemi og bergvesen (Oslo).
Transactions of the Institution of Chemical Engineers, (London).

Arkivets adress är: Centrallaboratorium, S. Hesperia g. 4. Lån ur arkivet genom arkivarien, dr T. Enkvist, tel. 41 776 (privat), 43 070 l. 25 662 (tjänstenr.).

**Förteckning över Finska Kemistsamfundets
medlemmar den 1 februari 1936.**

**Suomen Kemistiseuran jäsenluettelo
1 p. helmik. 1936.**

Aartovaara, G. A.	Vuoriins.	Töölönk. 14 B., H:ki.
Alfthan, J.	Fil. toht.	Arlington N. J. 515 Chestnut Str. U. S. A.
Alfthan, K.	Ing.	Vattenverket, Gammelstaden, H:fors.
Alm, A. A.	Fil. mag.	Fänrik Stålsk. 11, H:fors.
Almberg, E.	Ins.	Nordische Papier- und Zellstoff- werke, Tallinn.
Amberger, A.	Dir.	Bulevarden 40, H:fors.
Aminoff, G.	Frih., ing.	Fabiansg. 4, H:fors.
Andelin, E.	Ing.	Finska Forcät Dynamit A. B., Hangö.
Andersson, J.	Apot.	Åbo.
Aschan, B.	Fil. mag., ing.	Sjötullsg. 16, H:fors.
Aschan, J.	Ing., lekt.	Estnäs. 12, H:fors.
Aschan, O.	Prof.	Sjötullstorget 6, H:fors.
Aspelund, H.	»	Åbo Akademi.
Augustson, Anne- Marie	Fil. mag.	Åbo Akademi.
Backman, A.	»	Södra Hesperia. 4, H:fors.
Bang, H.	Dir.	Bergmansg. 7 A, H:fors.
Berggårdh, C.	Prov., fil. mag.	Kristinestads apotek.
Bergman, G. K.	Dir.	S. Hesperia. 4, H:fors.
Bergström, G. B.	Fil. dr	Fiskars.
Bergström, Å. R.	» ing.	Topeliusg. 13 B, H:fors.
Björklund, Tore	Fil. mag.	Levonsg. 3, Wasa.
Björkman, K.	Apot.	Uleåborg.
Björkstén, R.	»	Lönnrotsg. 7 B, H:fors.
Björkstén, J.	Fil. dr	Chicago, Hotel Windermere East.
Borenius, G.	Frk., fil. mag.	Arkadiag. 4 F, H:fors.
Borgström, L.	Prof.	Museig. 3, H:fors.

Boucht, G.	Ing.	Wasa.
Bredenberg, G. A.	Prof.	Åbovägen 31 B, H:fors.
Brenner, T.	Fil. dr	Grankulla.
Brofeldt, M.	Ylitarkastaja, fil. maist.	Sosialiministeriö, Hallitusk. 4, H:ki.
Bröckl, H.	Ing.	Pargas.
Buch, K.	Prof.	Åbo Akademi, Åbo.
Bäck, R.	Fil. mag.	Skarpskytteg. 15 B, H:fors.
Bäckström, C. Hj.	Ing.	Wasa tvålfabrik.
Cajander, H. W.	»	Fabriksgatan 12 D 64, H:fors.
Calonius, W.	Fil. mag.	Maring. 4 B 18, H:fors.
Carlberg, J. J.	Fil. dr	Propedeutiskt-kemiska inrättning, Sjötullsg. 3, H:fors.
Carlson, Fr.	Dir.	Djursholm—Ösby, Sverige.
Carlstedt, B.	Ing.	Dickursby.
Chydenius, C. W.	Fil. dr	Riddareg. 7, H:fors.
Cloppatt, J. A.	Fil. mag.	Fabriksgatan 32 E, H:fors.
Collander, R.	Prof.	Fredsg. 11 G., H:fors.
Cyrén, O.	Ing.	Villag. 24, Stockholm.
Degerholm, Edv.	»	Åbo Akademi, Åbo.
Ederer, Ludwig.	»	Grankulla.
Egnér, H.	Fil. lic.	Ultuna.
Ehrnrooth, E.	Fil. dr	Fredsg. 13, H:fors.
Ehrnrooth, M.	»	S. Kajen 6, H:fors.
Ehrström, R.	Prof.	Lotsg. 5, H:fors.
Eichinger, J.	Dir.	Stureg. 33 A, H:fors.
Ekhölm, K. E.	»	A. B. Kemi O. Y., Karihaara.
Eklund, O.	Fil. dr., doc.	Skarpskytteg. 9 A 4, H:fors.
Ekstam, T.	Fil. mag.	Grankulla.
Ekwall, P.	Prof.	Åbo Akademi, Åbo.
Enkvist, T.	Fil. dr	Runebergsg. 30 A 5, H:fors.
Eriksson, E.	Frk., apot.	Nokia
von Euler, H.	Prof., fil. dr	Stockholms Högskola, Stockholm.
Fagerberg, H.	Dir.	Hornsg. 66 A, Stockholm.
Fellman, A. Hj.	Assess.	Tammerfors.
Finnberg, F.	Apt.	Pori.
Fogelberg, B. Cedric	Fil. mag.	Drumsö, Klaravägen 9.
Fogelberg, H.	Tekn. dr	W. Rosenlew & Co A. B., Björneborg.
Fogelholm, G.	Bankdir.	S. Strandvägen 10, H:fors.
Fontell, N.	Fil. tri, dos.	Meritullink. 28 C 11, H:ki.
af Forselles, Emmy.	Fil. mag.	Centrallaboratorium, S. Hesperia, 4, H:fors.
Forsén, L.	Dr. ing.	Skånska Cement A/B. Malmö.
Forsman W. R.	Fil. dr	N. Hesperia. 21 A, H:fors.
Frosterus, E. G.	Ing.	Kongovägen 22, H:fors.

Gadd, G. O.	Fil. mag.	Centrallaboratorium, Södra Hesperia- gatan 4, H:fors.
Gadd, N.	Frk., fil. mag.	Samkog. 6, H:fors.
Gadd, O.	Fil. mag.	Epilä, Haga.
Geitlin, B.	»	Pargas.
Golfers, E.	» prov.	Otavag. 8, Björneborg.
Grandell, G.	Ing.	A. Ahlström O. Y., Warkaus.
Gripenberg, S.	Frk., fil. dr	Borgmästarebrinken 3, H:fors.
Grottenfelt, B.	Ing.	Laboratoire General Pour Embal- lages, Rue Lacourbe 296, Paris XV.
Groth, B.	Fil. dr, ing.	Östermalmsg. 66, Stockholm.
Grönberg, Kurt	Dir.	Dickursby.
Grönvik, A.	Frk., ing.	Runebergsg. 39, H:fors.
Gustafsson, R.	Ing.	Savio.
Gustafsson, Ch.	Fil. mag.	Tölög. 7, H:fors.
Hansen, Sture	»	Woikka Bruk, Harju.
Hanson, Sven	Ing.	A. Ahlström O. Y., Warkaus.
Hartwall, G.	Fil. dr	Kalevag. 16, H:fors.
Hasselgren, A.	Fil. mag., ing.	Högbergsg. 6, H:fors.
Hasselström, T.	Tekn. dr	594 W. 110:th Street, University Residence Club, New York City, N. Y., U. S. A.
Hausen, H.	Prof.	Åbo Akademi, Åbo.
Hedbäck, J.	Övering.	Borgå.
Hedman, O.	Ing.	Veitsiluoto O. Y., Kemi.
Hellström, A.	»	Kotka.
Hellström, T. E.	Fil. mag.	Nykarleby.
Herlitz, C. G.	Bergsråd, ing.	O. Y. Arabia A. B., H:fors.
Hermansson, L.	Fil. mag.	Lotsg. 5 A 3, H:fors.
Hernberg, G.	» ing.	Mecheling. 17 B, H:fors.
Hilding, I.	Ing.	Kalevag. 19 A, H:fors.
Hindsberg, L. E.	»	Bergmansg. 15 A 8, H:fors.
Hirn, T.	Prof.	Lilla Robertsg. 5, H:fors.
Hofman, E.	Fil. mag.	Åbo.
Holmberg, B.	Prof., fil. dr	Tekniska Högskolan, Stockholm.
Holmström, R.	Fil. mag., ing.	Dickursby.
Homén, A.	Fil. dr	Fredriksg. 62, H:fors.
Hortling, G.	Fil. mag.	Brändö.
Hägglund, E.	Prof.	Tekniska Högskolan, Stockholm.
af Hällström, M.	Fil. tri	Turuntie 10, H:ki.
Idman, E.	Apot.	Marieg. 9 A, H:fors.
Ingelius, P.	Fil. mag.	Bang. 3 B, H:fors.
Ingman, E. J.	Ing.	6 Newbury Street, Boston Mass. U. S. A.
Ingman, Th. H.	»	Rajämäki.
Jaatinen, B. J.	Apot.	Joensuu.

Jansson, Ossian	Ing.	Nylandsg. 5, Åbo.
Johansson, H. G.	Labor.	H:fors Stads Laboratorium, S. Kajen 10, H:fors.
Jääskeläinen, T. A. J.	Apt.	Armfeltintie 18, H:ki.
Jörgensen, J.	Prov.	Sotkamo.
Kahlson, T.	Fil. mag.	Fredriksg. 77 A, H:fors.
Karling, H.	»	Elisabetsg. 15 D, H:fors.
Karsten, A.	Frk., fil. mag.	Repslagareg 3, H:fors.
Karsten, J. O.	Ing.	O. Y. Toppila, Uleåborg.
Karsten, W.	Assess.	Nylandsg. 18, H:fors.
Karström, H.	Fil. dr	Valio, Kalevag. 61, H:fors.
Kauko, Y.	Prof.	Albertink. 17 A, H:ki.
Kaustinen, Jac.	Ing.	O. Y. Waldhof A. B., Kexholm.
Keto, E.	Fil. dr, apot.	Karihaara.
Kjellin, C.	Fil. dr	Birger Jarlsg. 99 B., Stockholm.
Klason, P.	Prof., fil. dr	Odeng. 104, Stockholm.
Klingstedt, A.	Dr ing.	St. Johannes.
Klingstedt, F. W.	Prof.	Åbo Akademi, Åbo.
Klingstedt, Gustaf	Ing.	Kymmene A. B., Kuusankoski.
von Knorring, G.	Frih., ing.	Willmanstrand.
Knutson, B.	Ing.	Stora Nygatan 7, Stockholm.
von Koskull, W.	Frih., ing.	Kymmene A. B, Kuusankoski.
Kramer, A.	Bergsråd	Karhula.
Kraemer, O.	Apot.	Karis.
Kranck, H.	Prof., fil. dr	Engelplatsen 5, H:fors.
Krogius, H.	Ing.	Tammerfors Linne- och Jern- Manufakt. A. B., Tammerfors.
Krohn, V.	Fil. toht.	I. Kaivop. 4. A, H:ki.
Kuve, B.	Ing.	A. B. Kemi O. Y., Karihaara.
Kullgren, C.	Prof., fil. dr	Greftureg. 70 A, Stockholm.
Kyrklund, G.	Fil. mag.	O. Y. Läskelä A. B., Harlu.
Lagerblad, J.	Ing.	A. B. Anilin, Tammerfors.
Lagerqvist, J.	»	Allég. 16, Sundbyberg, Sverige.
Lappalainen-Ku- rikka, H.	Fil. tri, apt., rva	Aurorank. 15, H:ki.
Laurén, I.	Frk., ing.	Broholmsg. 4 F, H:fors.
Laurent, S.	Ing.	Tölög. 44 A, H:fors.
Levon, H.	Fil. mag.	Handelskem. laborat., Wasa.
Lindberg, J.	Ing.	Åbo Akademi, Åbo.
Lindblom, N.	»	Kymmene A. B., Kuusankoski.
Lindén, N.	»	Stålarmsgatan 27, Åbo.
Lund, Ole	Ing.	Kaukas
Lund, Tor Almar	»	Dickursby Fabriker, Dickursby.
Lunelund, H.	Prof.	Topeliusg. 11 A, H:fors.
Lupander, Kurt	Fil. mag.	Artillerig. 7, H:fors.
Lönegren, H.	»	Sallig. 3 D 67, H:fors.

Malmström, E. E.	Fil.mag., prov.	Kuopio.
Michelson, C. H.	Ing.	Museig. 24 A 8, H:fors.
Monnberg, Birgit	Fil. mag.	Kymmene A. B., Woikka.
Mäklin, C.	»	Pyynikintori 1, Tammerfors.
Mylius, W.	Tekn. dr	Varvink. 27, Björneborg.
Nannes, G.	Dir., fil. dr	Kemiska Stationen, Örebro, Sverige.
Neovius, W.	Dr ing.	Lappviksg. 13 A, H:fors.
Nessler, N.	Fru, fil. dr	Lönnotsg. 36 B.
Nordström, A. M.	Prof.	Jägareg. 9, H:fors.
Nyberg, U.	Apot.	Åland, Godby.
Nybergh, B.	Fil. dr	Bulevarden 9, H:fors
Nybergh, M.	Fru, fil. mag.	» » »
Nylander, A.	Fil.mag., apot.	Pöytyä.
Nyman, Gösta	Ing.	Lönnotsg. 38 B, H:fors.
Nyman, M.	Apot.	Wasa.
Ojala, O. O.	Fil. mag.	Ainog. 4, H:fors.
Olin, B.	Frk., ing.	Georgsg. 8—10 adr. Schildt, H:fors.
Otterström, B.	Ing.	A/B Wasa Ångkvarn, Wasa.
Palmberg, B. A.	Fil. dr	Voikoski.
Palmén, J.	Frih., fil. dr., doc.	Bulevarden 30, H:fors.
Palmén, S.	Fru, fil. mag.	Apollog. 3 B, H:fors.
Pehrman, G.	Fil. dr	Åbo Akademi, Åbo.
Petander, S.	Ing.	Tölög. 26, Medica, H:fors.
Petrelus, Gunnar	Fil. mag.	Georgsg. 11 E 9, H:fors.
Pettersson, Ragnar	Ing.	Eriksgr. 6 B, Åbo.
Plathan, A.	Fil. dr	Stureg. 45 K 5, H:fors.
Pyhälä, E.	Vuori-insin.	Ruusulank. 18 A 3, H:ki.
Qvist, W.	Prof.	Åbo Akademi, Åbo.
Rajalin, Eric	Ing.	Kaskisg. 11, Åbo.
Ramberg, L.	Prof., fil. dr	Uppsala, Sverige.
Ramsay, H.	Fil. dr	Petersgatan 1 C, H:fors.
Ramsay, W.	Fil. mag., ing.	Kymmene A. B., Kuusankoski.
Rautalin, E.	Ing.	A. B. Stockfors O. Y., Stockfors.
Ringbom, A.	Fil. dr	Nylandsg. 11, Åbo.
Rinne, S.	Ing.	W. Rosenlew & C:o, Björneborg.
Rosenlew, E.	Bergsråd	Björneborg.
Sahlberg, H.	Ing.	Åbo.
Salingre, G.	Generalkon- sul, fil. mag.	Unionsg. 22, H:fors.
Salo, A.	Ing.	Stålarmsg. 7, Åbo.
Salovius, B.	Fil. mag., frk.	Tervakoski Pappersbruk.
Salovius, H.	»	Runebergsg. 8 C, H:fors.
Sandelin, A. E.	Prof.	Runebergink. 37 A, H:ki.
Sandberg, E.	Assist.	Dalag. 3, Stockholm.

Sarlin, E.	Bergsråd	Pargas.
Schjerfbeck, M.	Fil. mag.	Köpmansg. 9 B, H:fors.
Schröder, E.	Ing.	Tölögatan 44, H:fors.
af Schultén, K.	Frih., ing.	Gräsviksg. 6, H:fors.
Schwalbe, A.	Fil. dr	Ingå st., Brännbolstad.
Segerman, U. B.	Apt.	Oulu.
Segerström, G.	Ing.	Fredriksg. 30 C, H:fors.
Serlachius, G.	Bergsråd	Mänttä.
Sevon, J.	Dr ing.	Tullverkets kem. lab., Nylandsg. 3, H:fors.
Siintola, S.	Asessori	Tempelik. 14, H:ki.
Silander, Seth.	Ing.	Rajamäen tehtaas.
Simberg, G.	Fil. mag.	Brändö.
Simons, A.	»	Willmanstrand, Kaukas.
Simons, Lennart	Fil. dr, rektor	Äggelby.
Sirén, Arne S.	Fil. mag.	Univ. kem. lab., Regeringsg. 5 H:fors.
Sivén, R.	»	Apollog. 4, H:fors.
Slotte, W.	Ing.	Lundgrensg. 4, Göteborg.
Smedslund, I.	Fru, Fil. mag.	Museig. 29 B, H:fors.
Smedslund, T.	Fil. dr	Museig. 29 B, H:fors.
Solin, K.	Överste	Industria A. B., Kasärng. 48, H:fors.
Solitander, A.	Generalkon- sul, ing.	Kammio. 13, H:fors.
Stenberg, O. R.	Fil. mag.	Tölögatan 27 A, H:fors.
Stigell, J.	Ing.	Fredsgatan 7, Borgå.
Stigzelius, E.	Fil. mag., as- sessor	Köpmansgatan 7, H:fors.
Strandell, Gunnar	Ing.	Borgå Cellulosafabrik, Tolkis.
Sumelius, O.	Fil. mag.	Kyröskoski.
Sundell, I. G.	Dir.	Kanal. 4, Myntverket.
Sundgren, E.	Fil. mag.	Gasverket, Sörnäs, H:fors.
Sundman, G.	Fil. mag., bankdir.	Mariehamn.
Sundroos, B.	Ing.	Kymmene A. B., Kuusankoski.
Sundström, E.	Fil. kand., ing.	A. Ahlström, O. Y., Warkaus.
Svanberg, D.	Ing.	Torsg. 25, Stockholm.
Söderblom, Arne	»	Kaskisg. 11, Åbo.
Söderlund, H.	Adj., dr vet.	Tölög. 10, H:fors.
Tallgren, G.	Ing.	Mänttä.
Tamelaänder, R. A.	»	Kronbergsg. 1, H:fors.
Tesch, H. A.	Apot.	Burevägen 10, Stockholm.
Therman, E.	Ing.	Fjälldalsg. 3, H:fors.
Tunzelman v. Adler- flug, E.	»	Västerlångg. 20, Åbo.
Tötterman, H.	Fil. mag.	Fredriksg. 29, H:fors.

Ulfsparre, S.	Ing.	Sulfittfabrik Örn skjöldsvik, Sverige.
Wahl, W.	Prof.	Hamng. 5, H:fors.
Wahlforss, E.	Ing., fil. dr	Hammermill Paper, C:o, Erie P. A., U. S. A.
Valdonen, T.	Ing.	O. Y. Arabia A. B., H:fors.
Wallén, K.	»	Lojo Cellulosafabrik A. B., Kotka.
Wallenius, G.	»	A. B. Värtsilä, O. Y., Värtsilä.
Wasastjerna, J.	Prof.	Norra Kajen 12, H:fors.
Weckman, S.	Tekn. dr	A. B. Kemi O. Y., Karihaara.
Weckman, S.	Ing.	Försvarsministeriets Kemiska Försöksanstalt, Harakka.
von Weissenberg, B.	»	Pajusaari, Kemi.
von Wendt, G.	Prof.	Holmnäsg. 1, H:fors.
Wentzel, G.	Ing.	Vattenverket, Gammelstaden, H:fors.
Wessman, P.	»	Viisikanta, Björneborg.
Westberg, J.	Dr. ing.	Mecheling. 26 A, H:fors.
Westerholm, W.	Ing.	Fabriksg. 5 C, H:fors.
Westerlund, M. F.	Fil. mag.	Enso.
Wichmann, R.	Prov., fil. maist.	Nokian apt.
Wiese, Gustaf	Ing.	Petersg. 1 D, H:fors.
Viljanen, W. M. J.	Yljoht., ins.	Et. Ranta 4 B, H:ki.
Willberg, B.	Ing.	H:fors Stads Lab., S. Kajen 10, H:fors.
Winqvist, G.	»	Dickursby Fabriker.
Wrede, K. A.	Frih. ing.	A. B. Kaukas Fabrik, Willmanstrand.
Zilliacus, Harry	Ing.	Unionsg. 7, H:fors.
Ålander, P.	»	Humleberg 18, H:fors.
Öholm, L. W.	Prof.	Regeringsg. 3, H:fors.
Örn hjelm, R. M.	Ing.	Kymmene A. B., Kuusankoski.
Östling, G. J.	Fil. dr.	Norra Järnvägsg. 15 A, H:fors.
Österman, W.	Ing.	Topeliusg. 3 B C.

Medlemsantal 263.

HERCULES
POWDER
COMPANY'S

TORR-
HARTS

är färdigt för tillsättning direkt i holländarna samt arbets- och utrymmesbesparande.

Närmare uppgifter:

ALINKO HANDELS ^A/_B

Helsingfors - Tel. 38 446 & 24 005.

KEMIKALIER

BANG & Co

KRONOX
TITANVITT

HÄR ANVÄNDES
DEN IDEALISKA, SKYDDANDE VITA FÄRGEN

TITANVITT

BILLIG — VACKER — HÅLLBAR