

1918

**FINSKA
KEMISTSAMFUNDETS
MEDDELANDEN**

**SUOMEN
KEMISTISEURAN
TIEDONANTOJA**

INNEHÅLL:

Finska kemistsamfundets möte. — Carl Probus Solitander †. — Ernst Edvard Sundvik †. — Bidrag till belystande af kväfveproblemet. — Toluylen-2,4-diamin i p-cymol. — Några sirapsanalyser. — Bestämning af kolhalten uti stenkol. — Annonser

SISÄLLYS:

Suomen kemistiseuran kokous. — Carl Probus Solitander †. — Ernst Edvard Sundvik †. — Lisää typpi-problemin tuntemukseen. — Toluylen-2,4-diaminia p-cymolissa. — Muutamia siirappitutkimuksia. — Kivihiilen hiilipitoisuuden määrittäminen. — Ilmoituksia.

HELSINGFORS. — HELSINKI.

FINLAND. — SUOMI.

Kemikalier Maskiner och Förnödenheter

AKTIEBOLAGET

MERCANTILE

INGENIÖRBYRÅ & MASKINÄFFÄR, HELSINGFORS

Tel. 64 20, 52 00, 7 83, 15 90, 98 79, 29 83

OXYGENOL

innehåller kemiskt
ren vätesuperoxid,

effektivaste medel för
munnens och halsens

SS vård SS

Käyttäkää taloudessanne

„HOHTOSAIPPUA“

Se on valmistettu parhaista raaka-
ainesta ja soveltuu sekä talous-
että pesu- ja kylpysaippuaksi.

„Hohtosaippua“ valmistaa

TAMPEREEN SAIPPUATEHDAS
OSAKEYHTIÖ.

Suomen Apteekkarien Osuusliike r. l.
KEMIKALIER OCH DROGER
Apotekarenas i Finland Andelsaffär m. b. t.

Å B O

SKF KULLAGER



böra icke saknas i några
transmissioner och maskiner!

A.-B. AXEL von KNORRINGS TEKNISKA BYRÅ
HELSINGFORS, och våra återförsäljare.

INDUSTRIIDKARENES I FINLAND ÖMSESIDIGA BRANDSTODSFÖRENING

Kontor: Helsingfors, Fabiansgatan 16. Öppet 9—3.

Postadress: INDUSTRIIDKARENES BRANDSTODSFÖRENING.

13 Telegrafadress: „ASSURANS“.

Telefoner: Kontoret 39 08, Inspektionsafd. 903, Verkst.direkt. 45 11.

Försäkringsbeståndet den 31 december 1916 Fmk 613 611 548: —

Tillgångar den 31 december 1916:

Grundfonden	Fmk 6 791 129: 73
hvaraf kontant	Fmk 2 897 580: 98
i delägarenes förbindelser	3 893 548: 75
Reservfonden (kontant)	7 980 284: 19

STÄNDIGT LAGER AF LABORATORIE-UTENSILIER

ss. glasvaror, kemiska termometrar m. m.

Christian Nissen • Inneh. Gunnar Vænerberg
HELSINGFORS

Nordiska Aktiebanken för Handel och Industri

Eget kapital Fmk 57,000,000: —.

Centralkontor i **HELSINGFORS**, filialer å 40 orter.

Verkställer utbetalningar och utställer direkta checker.

Utfärdar **resekreditiv**.

Ombesörjer **rembourser**; verkställer **inkasseringar**.

Utger **lån** och **kassakreditiv**, diskonterar **växlar**.

Uthyr **tresorfack** till varierande pris.

Säljer och köper **obligationer**.

Betalar å **depositionsräkning** ända till 4, å **löpande räkning** $\frac{1}{2}$ % ränta.

Ombesörjer **böisupdrag** i Helsingfors mot fastställd provision.

FINSKA AKTIEBOLAGET G. Hartmanns Maskinaffär

Representanter för

United Alkali Co. Ltd, Liverpool och Newcastle on Tyne.

Skånska Superfosfat- & Svavelsyrefabriks A.-B., Helsingborg.

Bornholms Kaolinslemmerier, Rönne & Köpenhamn.

Det Norske Aktieselskab for Elektro-Kemisk Industrie, Kristiania.

FINSKA KEMISTSAMFUNDETS MEDDELANDEN

SUOMEN KEMISTISEURAN TIEDONANTOJA

XXVII (III) årg.

1918 * N:o 2

XXVII (III) vuosik.

Finska kemistsamfundet. — Suomen kemistiseura.

Årsmöte. — Vuosikokous.

9 - X - 1918.

§ 1. Ordföranden, *dr J. Palmén* öppnade mötet med följande hälsningsord till de närvarande samfundsmedlemmarna:

Vid årsmötet i december senaste år utsågs jag till ordförande i Samfundet. För det förtroende och den ära som genom detta val visats mig ber jag att få uttala mitt uppriktiga tack.

Sedan nämnda årsmöte 1917 har samfundet icke sammanträtt på grund af att inbördeskriget omöjliggjorde en regelbunden verksamhet. Då stora ting timat sedan samfundets senaste möte och då landet sedan dess nått statlig självständighet, hvilken köpts med blod i en frihetskamp, så kan jag ej underlåta att göra en erinran därom då dessa händelser öppnar för oss en framtid med självbestämmanderätt för vårt framtida öde. Äfven på det område, som Finska kemistsamfundet representerar, kemisk forskning och kemisk industri kommer landets nya statliga tillvaro att ha betydelse emedan vi långt mer än förut komma att bli hänvisade till våra egna resurser. Jag tillåter mig därför att uttala den förhoppningen att Samfundet skall kunna göra en betydelsefull insats i det industriella nydaningsarbete, som redan begynt, men som först kan komma i full gång under den som jag hoppas snart annalkande fredens välsignelse.

Under den gångna tiden har 5 af kemistsamfundets medlemmar afgått med döden, nämligen intendenten C. P. Solitander, kommerserådet Gösta Björkenheim, ing. E. V. Schröder, professor E. E. Sundvik och ing. Albert von Julin.

Kommerserådet Gösta Björkenheim var icke allenast chefen för landets största industriella verk utan därefter den borne ledaren af vår industripolitik. Med särskildt intresse omfattade han uppkomsten af en kemisk storindustri i landet byggd på Outokumpu

malm och elektrisk kraft från Kymmene älfs många forsar. Det måste därför betraktas som en stor olycka för vår unga industri att den förlorat en så framstående ledare som Gösta Björkenheim.

Efter talet reste sig de närvarande till hedrande af de aflidnas minne.

§ 2. *Prof. O. Aschan* höll ett minnestal öfver *bergsintendenten Carl Probus Solitander*.

§ 3. *Dr J. Östling* uppläste en minnesruna öfver *professor Ernst Edvard Sundvik*.

§ 4. Ordföranden uppläste en af kassören, dr G. Hartwall uppgjord tablå öfver samfundets inkomster och utgifter under år 1917, samt därefter revisorernas berättelse, hvarefter samfundet, jämlikt revisorernas förslag, beviljade sin styrelse och kassör full ansvarsfrihet för år 1917.

§ 5. *Dr J. Palmén* höll ett föredrag om kväfveproblemet, hvilket föredrag kommer att publiceras i samfundets „Meddelanden“. Föredraget framkallade en liflig diskussion.

— *Prof. Aschan* framförde samfundets tack för det intressanta föredraget samt framhöll, att en inhemsk kväfveindustri i snaraste framtid borde fås till stånd. Under sin vistelse i Tyskland förliden sommar hade talaren tagit reda på hvilken uppfattning de tyska auktoriteterna hade om de olika framställningssätten för bundet kväfve. Haberprocessen var den, som allmänt ansågs hafva framtiden framför sig. Cyanidprocessen var då ännu okänd. Hade funnit i litteraturen uppgifter om, att urinämne och däraf ammoniak kan framställas ur NaCN. Föreslog att samfundet skulle vända sig till regeringen med en anhållan om att regeringen skulle taga saken om hand och sända t. ex. tre kemister på några månaders studieresa till Sverige, Norge och Tyskland. — *Föredragaren* tackade för de erhållna upplysningarna samt meddelade yttermera några i samband med föredraget stående detaljer. — *Ins. Viljanen* mainitsi, että typpikysymys on ollut esillä Kauppa- ja Teollisuuskomisionissa. Tuonnottain oli Komisionissa käynyt kaksi saksalaista tiedustelemassa typpihapon valmistuksen mahdollisuuksia täällä Suomessa. Pitivät Haberprosessia parhaiten soveltuvana meidän oloihimme. Koska mainituilla herroilla ei ollut minkäänlaisia suosituspapereita pyydettiin heitä tulemaan asiasta puhumaan myöhemmin. Komisioni on typpihappokysymyksessä neuvotellut sotilasviranomaisten kanssa ja pohtivat nämä par'aikaa asiaa. Puhuja oli sitä mieltä, että typpiyhdistysten valmistus olisi pidettävä omissa käsissä ilman ulkomaalaista apua. — *Prof. Aschan* ansåg, att man borde använda sig af tyskt kapital, men tillse, att de finska intressena blefve tillvaratagna och att fabrikerne komme att stå under statens kontroll. — *T:ri Valmari* piti Haberprosessiä teknillisesti edullisimpana, joten sitä olisi käytettävä Suomessa. Mainitsi, että ne kemistit, jotka hallitus oli lähettänyt ulkomaille tutkimaan surrogatiteollisuutta, olivat myös ottaneet selvää typpiyhdistysten eri valmistustavoista. Nämä kemistit olivat ehdot-

taneet käytettäväksi syanamidimetelmää. Puhuja puolestaan piti sitä ajan pitkään kannattamattomana. Piti viisaimpana turvautua saksalaisten apuun. Luuli, että patentin omistajat tyytyisivät verraten pieneen osuuteen hankkeessa. Puolusti kemistien ulkomaille lähettämistä. Puhujan mielestä ei hallituksen tarvitse ottaa osaa hankkeeseen, kunhan ei vaan sitä jarruta. — *Prof. Aschan* ansåg, att cyanamidfabrikation väl kunde komma i fråga jämsides med Haberprocessen. Den förstnämnda kunde blifva ett privatföretag och tillgodose landbrukets behof. Öferskottet vid kalciumkarbidtillverkningen kunde användas till framställning af cyanamid. — *T:ri Valmari* luuli, että hallitus suhtautuisi kylmäkiskoisesti asiaan syystä, että hallituksen mielestä kaikki valmistettu kalsiumkarbidi olisi käytettävä valaistusta varten. — *Prof. Aschan* pointerade, att man i tid borde taga i saken och sända ut några kemister. Föreslog att samfundet skulle försöka påskynda saken genom att vända sig till regeringen. — *Ing. Aschan* föreslog, att den nya bergsintendenten under sin utrikesresa skulle studera saken. — *Prof. Aschan* ansåg, att Centrallaboratoriet kunde vidtaga med förberedande undersökningar. — *Ins. Viljanen* kannatti kääntymistä hallituksen puoleen ja luuli hallituksen suhtautuvan myönteisesti anomukseen. Oli muuten sitä mieltä, ettei turvauduttaisi vieraaseen apuun. — *Dr Bredenberg* undrade öfver, att statsverket icke tagit sig saken an och ansåg att samfundet skulle taga initiativet. Förordade utsändandet af kemister. — *Ordföranden* frågade om samfundet ville, att styrelsen eller en särskild kommitté skull taga hand om saken. — *Ing. Viljanen* påpekade, att staten icke ännu är i behof af salpetersyra för tillverkning af sprängämnen, ty sådana ha vi mer än tillräckligt; dock bör man rikta blicken mot framtiden och nu redan vidtaga påkallade åtgärder. — *Dr Bredenberg* ansåg att vi ha god tid att studera frågan och föreslog att styrelsen, event. kompletterad med sakkunniga, skulle taga hand om saken. — *Prof. Aschan* ansåg det vara vigare, att genast utse en kommitté, bestående af ordföranden samt ingenjörerna Viljanen och Segercrantz. — *Dr Östling* ansåg, att äfven en jordbrukskemist skulle inväljas i kommittén. — *Ordföranden* föreslog, en femmannakommitté bestående af de tidigare föreslagna jämte professorerna Rindell och Aschan. — *Prof. Aschan* höll på en mindre kommitté. — Efter det ingenjörerna Segercrantz och Viljanen afsagt sig valde samfundet en tremannakommitté, bestående af ordföranden samt professorerna Aschan och Rindell. — *Dr Bredenberg* ville veta huru lång tid kommittén behöfde för ärendets behandling. — *Ordföranden* föreslog att kommittén skulle samarbeta med styrelsen och framkomma med resultatet vid nästa möte. — *Prof. Aschan* och *dr Bredenberg* framhöllo nödvändigheten af snabba åtgärder.

§ 6. Till nya medlemmar i samfundet invaldes fil. mag. Väinö Krohn, föreslagen af prof. Aschan och dr Palmén, samt laboratorn vid Helsingfors stads laboratorium för sanitära under-

sökningar, herr H. G. Johansson, föreslagen af mag. Geitlin och Brofeldt.

§ 7. Ordföranden meddelade, att Handels och Industrikommissionen anhållit om snabbt utlåtande i fråga om svafvelsyretillverkning vid Outokumpu koppargrufva. Styrelsen hänsköt frågan till den gamla svafvelsyrekommittén, som jämväl åtagit sig att afgifva utlåtande.

Emedan flere brådskande ärenden äro att vänta vände sig ordföranden till samfundet med en förfrågan, huruvida styrelsen, kompletterad med sakkunniga eller en särskild kommitté, skulle behandla dylika frågor. — *Prof. Aschan* uppläste § 8 i samfundets stadgar, som lyder: „Samfundet må icke afgifva utlåtande i någon teknisk eller vetenskaplig fråga, såvida icke minst två tredjedelar af de närvarande å det möte, vid hvilket frågan efter föregående behörig förberedelse upptages till slutligt afgörande, förena sig därom. Hvarje sådant utlåtande afgifves skriftligt och undertecknas af samfundets ordförande och sekreterare. Öfriga frågor, hvarom olika mening råder, afgöras genom enkel omröstning.“ Tal. ansåg emellertid, att styrelsen i brådskande fall kunde behandla sådana ärenden, eller ock tillsätta kommittéer, men svaret bör alltid gifvas i styrelsens namn. — *Dr Bredenberg* ansåg, att styrelsen bör gifva alla utlåtanden, men kan i brådskande fall anlita experter. — *Prof. Aschan* föreslog ändring af § 8. Detta skulle utarbetas af styrelsen, som tillsvidare ägde behandla brådskande ärenden.

Samfundet beslöt gifva styrelsen i uppdrag att omarbete § 8 samt tillsvidare afgifva utlåtanden i tekniska och vetenskapliga frågor.

§ 8. Vid mötet närvaro 27 af samfundets medlemmar.

Tablå öfver Finska kemistsamfundets kassaställning samt dess inkomster och utgifter år 1917.

Inkomster:

Kassa den 1 jan. 1917	Fmk	698: 25
Influtna medlemsavgifter	"	1 053: 25
Försålda meddelanden	"	192: —
Annonsavgifter	"	959: 40
Räntor	"	18: 96
Lån	"	300: —

Fmk 3 221: 86

Utgifter:

Tryckningskostnader	Fmk	2 360: 50
Arvoden och provisioner	"	455: 20
Prenumerationsavgifter	"	15: —
Annonser	"	20: 25
Skrifmaterial	"	25: 50
Telegraf och post	"	204: 85
Renskrifning	"	81: 05
Diverse	"	54: 82
Kassa den 31 dec. 1917	"	4: 69
	Fmk	3 221: 86

Helsingfors den 7 oktober 1918.

G. Hartwall.

Revisionsberättelse.

Undertecknade, utsedda att granska Finska kemistsamfundets räkenskaper för år 1917, ha vid verkställd revidering funnit böckerna vara omsorgsfullt förda och utgifterna öfverensstämmande med oss företedda verifikat, hvarför vi förorda beviljande af full ansvarsfrihet åt samfundets styrelse för ifrågavarande år.

Helsingfors den 8 okt. 1918.

Erik Schröder.

Bertel Geitlin.

Carl Probus Solitander.



Minnesord vid Finska kemistsamfundets möte den 9 okt. 1918.

Af **Ossian Aschan.**



En af Kemistsamfundets stiftare och mest intresserade medlemmar, hvars namn läses här ofvan, har gått ur tiden redan i början af detta år (den 22 januari), hvilket eljes hade sett honom i dessa dagar fylla sitt sjuttiofemte. Han var samfundets *old man*. Ännu vid årsmötet i december kunde nog ingen vid anblicken af den oböjda, kraftiga gestalten hvarken förmoda, att han stod så nära gränsen af sitt trefjärdedels sekelskifte, eller förutse att hans timglas så snart därpå skulle utrinna.

Under de 27 år samfundet existerat sågs *C. P. Solitander* med stort intresse deltaga i diskussionerna, hvari hans rika erfarenhet oftast gjorde honom väl initierad i många viktigare frågor som dryftades. Det var få af samfundets möten han försummade. T. o. m. sedan han som emeriterad hade lämnat Helsingfors och bosatt sig på landsbygden, infann han sig rätt ofta hos oss, och vanligen satt han kvar efter mötena i vår krets, de gånger han var med. Tekniska frågor intresserade honom lika mycket som sådana, hvilka föllo inom hans egentliga gebit, metallurgens och bergsmannens. Ehuru han sällan uppträdde som föredragare och samfundets Meddelanden icke innehålla många uppsatser af honom, skall han åtminstone i den äldre kretsen af dess medlemmar länge hållas i aktadt minne och han själf uppriktigt saknas.

Den bild jag bevarat af honom framträder här ofvan ovanligt lik. Det välvilliga anletet, som så märkvärdigt litet förändrades under tiden för vår 40-åriga bekantskap, återkallar så lifligt helhetsintrycket af honom som lärare under studietiden vid Polytekniska institutet mot slutet af sjuttio- och begynnelsen af åttiotalet, samt af min mångåriga vän under den långa senare tiden. I minnet framträder så tydligt hans resliga företeelse, den goda blicken, och jag tycker mig ännu höra det för honom så karakteristiska jättelika skrattet, hvarmed han bl. a. värjde sig mot personer, som han icke sympatiserade med. *Probus*, som han kallades af alla — nomen est omen —, af elever som af medlärare, hörde nämligen icke till dem, som låta sig imponera af påträngande anspråksfullhet, om det så var chefen i det verk han tjänade i eller någon annan, som mera påtagligt ville göra sig eller sina åsikter auktorativt gällande. Det artade sig exempelvis till en konsert i sitt slag, då inom den dåvarande Bergsstyrelsen, bergmästaren F. och hans underlydande bergsingeniör kommo in på någon fråga, däri de voro af olika mening, och det voro de nästan alltid. Den ofta knarrige bergmästarens ton steg därunder allt mer i höjden, medan Probus med sitt dånande skratt nere i basen fyllde hela ämbetslokalen. Det hela åhördes af den närvarande publiken, utom vaktmästaren oftast bestående af dåvarande ledaren för Finlands geologiska undersökning Adolf Moberg, geiodeten Åkerblom och ofvanskrifven, tillfällig sektionsgeolog under året, som alla tre icke sällan i rummet bredvid, visserligen vida mindre högröstadt, instämde i duetten.

Som lärare intresserade sig Probus icke alltid för att behörigen utforma sitt fördrag, hvilket någon gång t. o. m. kunde vara mindre väl disponerad, emedan han också hade sin tidtals nog så arbetsdryga tjänst att fylla. Men han var afhållen af eleverna genom sitt vänliga väsen. Utrustad med en god portion äkta finsk envishet, tog han icke lätt intryck af anförda skäl, men engång öfvertygad, medgaf han gärna att han misstagit sig. Det var särskildt en af de med mig samtida eleverna, äfven han nu afliden, som under lektionerna icke sällan till det yttersta pröfvade hans tålmod med sin kritik öfver något af de många mineralogiska och geologiska fakta, hvilka Probus framförde under sin föreläsning, något som denne dock med

jämnmot åhörde. Jag tror att allt detta äfven bidrog till att han icke kvarstod många år på den illa aflönade posten som lärare i ofvannämnda vetenskaper.

Följande närmare data af biografisk natur och en mera ingående karakteristik ber jag att för undvikande af upprepning få meddela ur det härutinnan så fullständiga eftermäle, som inom Tekniska föreningen framförts af förre intendenten i Industristyrelsen, frih. *K. E. Palmén*, som under en följd af år varit C. P. Solitanders granne vid ämbetsbordet i den ur Bergsstyrelsen ombildade Industristyrelsen; hade jag själf samlat dem, så framträdde de utan tvifvel vida mindre sakliga.

„*Carl Probus Solitander* utgick från en gammal Borgå släkt, af hvilken flere medlemmar på handelns och industrins område gjort betydande inlägg i Borgå stads ekonomiska utveckling. Den mest framstående bland dem var bergsrådet *Johan Solitander* i början af förra seklet, som idkade en vidsträckt engroshandel, ägde Domarbygd i Borgå socken och var den förnämsta delägaren i Borgå sockerbruk och Mariefors järnbruk. Dennes son var hofrättsnotarie i Åbo. Här föddes sonen Carl Probus den 14 oktober 1843. Efter genomgången kurs i Borgå gymnasium 1859—64 blef han student 1864, aflade filosofiekandidat-examen 1871 och promoverades till magister vid 1873 års promotion, vid hvilken han var s. k. gratist. Redan därförinnan hade Solitander valt sin lefnadsbana genom att aflägga bergsexamen 1873, hvarefter han försökte skaffa sig praktisk erfarenhet på det metallurgiska området genom att antaga förvaltarebefattning på Salahmi bruk i Idensalmi socken för ett år. Efter att hafva undfått ett ej obetydligt statsstipendium fullständigade S. i utlandet ej blott sitt teoretiska vetande utan förvärfvade sig ock praktisk erfarenhet inom metallurgin. Efter hemkomsten vann han anställning vid dåvarande Bergsstyrelsen i egenskap af bergsingeniör 1877 och fungerade som t. f. bergmästare 1881—1884. Sedan Bergsstyrelsen år 1884 indragits och Industristyrelsen från och med 1885 öfvertagit bl. a. dess funktioner, blef S. fortfarande bergsingeniör, tills han 1887 utnämndes till bergsintendent, hvilken befattning han innehade till 1911, då han undfick afsked med pension. Under sin tjänstgöring vid Bergsstyrelsen hade S. äfven varit verksam vid statens guldvaskerier vid Ivalo elf i höga norden äfvensom utfört diverse inspektioner öfver grufvor och malmtäckter samt för samma ändamål besökt smält- och manufakturverk i landet hvaröfver tryckta berättelser föreligga. År 1893 besökte S. med statsbidrag världsutställningen i Chikago, hvaröfver likaledes

reseberättelse afgafs. Under läsåren 1877—1887 samt 1888—1889 var S. anställd som extra lärare i mineralogi och geognosi och 1879—87 i metallurgi vid Polytekniska institutet. Mycket intresserad för ekonomiska företag öfverhufvudtaget tog han del i grundandet af Kansallispankki, i hvars förvaltningsråd han var medlem ända sedan starten år 1912, äfvensom i lifförsäkringsbolaget Suomi. Af statskommittéer, i hvilka S. inkallats, må nämnas den om möjligheten att tillvärka lokomotiv å inhemska verkstäder, en fråga för hvilken han länge ifrat, såsom det senare visat sig, med fullgoda skäl.

Carl Probus Solitander var en man med goda kunskaper och rik erfarenhet på många områden, främst tekniska och ekonomiska. Sitt hemlands natur och folk kände han som få och hade, optimist som han var, om dess existensmöjligheter och framtidsutsikter endast goda tankar. Till naturen öppen och vänsäll deltog han ifrigt bl. a. i Tekniska föreningens verksamhet och saknades sällan under tidigare år vid föreningens möten, särskilt dess sommar- och exkursionsmöten, där han verksamt bidrog, såväl afhandlande allvarsamma spörsmål som ock till de glada kamratliga diskussionerna man och man emellan. Kort sagt: Carl Probus Solitander var en hedersman af den galma goda stammen som inga ovänner hade, och hvars resliga gestalt, trofasta handslag och sympatiska väsen enhvar gärna bevarar i godt minne.“

Så långt friherre K. E. Palmén. Vid tanke på sin äldsta medlems frånfälle har Finska kemistsamfundet full anledning att före öfvergången till dagens förhandlingar egna honom en tacksam hägkomst för det mångåriga intresse han visade för dess verksamhet och framgången af dess sträfvanden.

Ernst Edvard Sundvik.



Minnesord vid Finska kemistsamfundets möte den 9 okt. 1918.

Af Jim Östling.



Den 24 augusti 1918 dog i H:fors emeritus-professorn i fysiologisk kemi och farmakologi Ernst Edvard Sundvik, 68 år gammal. Uti 40 års tid hade Sundvik, då han för tre år sedan anhöll om afsked från professuren, verkat som lärare vid Universitetets farmaceutiska och fysiologisk-kemiska inrättning. Då han därstädes vidtog med sin lärareverksamhet, var inrättningen inrymd uti en synnerligen trång lokal, där arbetsmöjligheterna voro mycket ringa. Här skulle likväl tillgodoses

blifvande apotekare deras teoretiska och praktiska utbildning i farmaci och medicin-studerande undervisning i medicinsk kemi. Sundvik blef här nydanaren, och han ägde i rikligt mått de kvalifikationer som fordrades. Han ägde en djup bildning, vidt omfattande kunskaper, arbetsförmåga och arbetslust. Om arbetsbördans storlek få vi en uppfattning då vi höra att Sundvik den första

tiden så godt som ensam meddelade undervisning i oorganisk och organisk kemi, i farmaceutisk kemi och medicinsk kemi, i farmakologi och farmakognoci samt i botanik och fysik.

Man får kanske säga att *Sundviks* läggning trots allt detta icke var rent pedagogisk, utan det var snarare hans vetenskapliga intresse som uppbar undervisningen. Hans laboratoriekurser såväl för medicinare och för farmaceuter voro väl genomtänkta och för den begåfvade och intresserade studenten rikt givande.

Såsom *Sundviks* största pedagogiska förtjänst får väl anses, att vi nu äga en apotekarekår, som i sin utbildning är jämställd med de flesta andra kulturländers.

Sundviks vetenskapliga produktion utmärker sig för en sällspord universalitet, men till själ och hjärta var Sundvik dock kemist och de flesta afhandlingar sysselsätta sig också med kemiska problem. Utan att i detta kortfattade eftermäle djupare ingå härpå må dock antecknas att första arbetet på kemins område gällde chitinet, hvars konstitution ännu icke är slutligen fastställd. Senare arbeten behandla arbeten hörande till puringruppen och har Sundvik bland annat till först öfverfört urinsyra till xantinderivat. Vidare ha vi att förteckna undersökning af vaxet hos en bladlusart som lefver på gråalen, undersökning af humlornas boning, och en hel hop andra undersökningar. Ännu detta år publicerade *Sundvik* uti Vetenskaps-societetens öfversikt en afhandling om ett nytt urinämnerivat, fulvinin, som han erhållit såsom mellanprodukt vid reduktion af violursyra. Han lyckades äfven syntetiskt framställa detta ämne genom att låta uramil inverka på violursyra och visar att ämnets konstitution är likartad med purpursyrans.

Det råder intet tvifvel om *Sundviks* rika vetenskapliga begåfning, men hans anspråkslöshet och hans tidsödande plikter hindrade honom att förskaffa sig en stab af yngre vetenskapliga medhjälpare eller att själf såsom han velat ägna sig åt det vetenskapliga arbetet. Stor experimentell skicklighet och förmåga att komma till rätta med mycket små medel var för Sundvik synnerligen utmärkande och alla hans arbeten andas en frisk originalitet.

Sundvik, som inom sig ägde en rik inre värld, var visserligen icke någon vän af föreningslifvet, men vi ha att anför

att han varit detta samfunds ordförande under år 1902 och i yngre år rätt lifligt tog del uti samfundets lif.

Sundvik var en vänfast och god och uppoffrande natur och de många berättelser om hans distraktion och originalitet som spridas af hans elever och andra, tala alla om den goda och kloka människan och den rättänkande oegennyttiga personligheten.

Bidrag till belysande af kväfveproblemet.

Referat af en rapport af Charles L. Parsons angående Förenta Staternas tillgodoseende med salpetersyra för krigsändamål.

Af John Palmén.

SÅSOM KÄNDT har i Amerika pågått en het strid därom, huru Förenta Staterna bör lösa sin kväfvifråga i fall af krig, i hvilket det numera är inveckladt.

Det stora Du Pont Nemour-bolaget planerade en stor anläggning på 120 000 hydrohästkrafter för att tillverka salpetersyra enligt Birkeland-Eydes metod, och The American Cyanamide Company erbjöd sig att utbygga sina anläggningar för att tillverka ammoniak, som sedan genom oxidation öfverföres i salpetersyra.

Chefkemisten vid Bureau of Mines Dr Charles L. Parsons fick därför i uppdrag af Förenta Staternas regering att göra en studieresa till Europa, hvarvid Frankrike, England, Italien, Sverige och Norge besöktes i slutet af 1916. På grund af den erfarenhet han genom denna resa förvärfvade sig, har han icke ansett sig kunna understöda något af de omnämnda bolagens utvidgningsplaner, utan föredragit metoder, där icke stora mängder elektrisk energi behöfver användas för framställning af bundet kväfve. Redan på grund af denna anmärkningsvärda ståndpunkt, som är baserad på kompetent utredning, förtjänar rapporten, som bland annat återgifvits i särskilda amerikanska och engelska tidskrifter, allt beaktande.

Jag har därför ansett det äga intresse att referera denna rapport samtidigt som jag inflikat några reflexioner angående möjligheterna att tillgodose vårt lands behof af bundet kväfve för agrikultur- och försvarsändamål.

Rapporten utgår från det af Förenta Staternas krigsdemartement officiellt uppgifna behofvet af salpetersyra för ammunition

under fredstid 20 000 ton¹⁾ (resp. 4 900 ton N)
„ krigstid 180 000 „ (resp. 40 500 ton N).

Följande metoder äro de enda, som kunna ifrågakomma vid tillgodoseende af detta behof genom egen produktion:

I. Framställning af kväfoxider genom direkt oxidation af kväfvat i *elektrisk ljusbåge*.

II. Oxidation af *ammoniak*.

För att vinna härtill lämpliga kvävföreningar stå följande framställningssätt och kväfvekällor till buds:

A) *Ljusbågsprocessen*, vid hvilken kväfve och syre förena sig till kväfoxid, som sedan oxideras och öfverföres i salpetersyra.

B) *Haberprocessen*, hvarvid kväfve och väte bringas till reaktion under bildning af syntetisk ammoniak.

C) *Cyanamidprocessen*, vid hvilken först framställes kalciumkarbid af bränd kalk och kol i en elektrisk ugn. Karbiden öfverföres genom behandling med kväfve i cyanamid, hvilken i sin tur med tillhjälp af ånga spjälkes i autoklaver, så att ammoniak och släckt kalk bildas.

D) *Torrdestillation af stenkol*, hvarvid som biprodukt i koksugnar och vid gasverk erhålles ammoniak, hvilken sedan oxideras till salpetersyra.

E) *Cyanidprocessen*, hvilken måhända ännu ej lämnat experimentalstadiet, men lofvar det bästa för framtiden.

Af denna förteckning på metoder, hvilka ifrågakomma, framgår att vissa äro alldeles uteslutna, nämligen Serpeks aluminiumnitridmetod, explosionsförbränningsförfarandet, Lindblads och Yngströms cyanidmetod m. fl. Af betydelse är att försöken med Serpeks metod, hvilken dock tidigare ingett stora förhoppningar, nedlagts under krigstiden i Frankrike.

¹⁾ Short ton = 2 000 lbs = 907 kg.

A. Ljusbågsprocessen.

Denna process är den första, som i stor skala användts för att syntetiskt framställa salpetersyra ur luftens fria kväve. Dess hemort är södra Norge, där numera icke mindre än 250 000 KW genereras i enorma kraftstationer och användas för ljusbågsprocessen. Elektrisk energi i oerhörd mängd framställes här billigare än på något annat ställe i världen. Mindre anläggningar förekomma äfven i Tyskland, där äfven värmekraftstationer kommit till användning för att generera elektrisk energi för ljusbågsprocessens behof. Vissa meddelanden gifva dock vid handen att dessa vid Bitterfelde brunkolsfält befintliga installationer ej varit någon ekonomisk framgång.

Såsom känt produceras vid ljusbågsprocessen kväfoxid, hvilken genom luftens inverkan öfverföres i kvävedioxid, som absorberas af vatten under bildning af salpetersyra i stora granitorn. Denna absorption kan bedrifvas sålunda, att 30—40 %:ig salpetersyra erhålles såsom hufvudprodukt med natriumnitrit som biprodukt. Utbytet af bundet kväve är det minsta i förhållande till kraftåtgången, men på grund af exceptionellt billig kraft i Norge kan här framställas billigare salpetersyra än enligt någon annan metod, då ju ljusbågsprocessen ej behöfver räkna med någon råvarukostnad. Vid processens senare del utvecklas synnerligen mycket värme, som bland annat finner användning för ångbildning. Ångan kan sedan användas för koncentrerung af den erhållna utspädda salpetersyran och förefinnes därutöfver i öfverskott, så att diverse förslag till utnyttjande däraf framkommit. Arbetskostnaderna äro synnerligen låga, då processen är automatisk och råmaterialerna luft och vatten, som nämndt, äro kostnadsfria. Därjämte sker fabrikationen direkt utan mellanprodukter, hvilka vålla svårigheter vid alla öfriga förfaranden.

Trots alla dessa utomordentliga fördelar är det den allmänna åsikten hos europeiska fackmän att man äfven med så billig vattenkraft som i Norge, hade blifvit tvungen att nedlägga fabrikationen, om icke den konjunktur som världskriget skapat gifvit de norska fabrikerna ett mäktigt stöd. Äfven under dessa ekonomiskt lyckliga omständigheter ha de norska salpetersyrefabrikerna varit tvungna att anlägga stora ammoniak-

fabriker för att öfverföra syran i ammoniumnitrat, hvilket lättare kan transporteras och hvilken produkt vinner en allt större användning i sprängämneindustrin. Kostnaden för ett hästkraftår understiger 5 dollars och enligt uppskattning bör ännu med ett pris icke öfverstigande 10 dollars per hästkraftår sålunda framställd salpetersyra kunna konkurrera med syra tillverkad enligt hvilken som helst annan process, som är i tekniskt bruk.

Det oaktadt motväges den låga produktionskostnaden af så många stora olägenheter att hela ljusbågsprocessen ej kan tänkas få någon användning i Förenta Staterna och denna åsikt delas af ett stort antal fackmän. Anläggningskostnaderna äro synnerligen höga och den erforderliga mängden elektrisk energi kan endast genereras på platser, hvilka äro långt aflägsna från orten för salpetersyrans användning. Koncentrerad salpetersyra kan endast transporteras i dyra aluminiumkärl, och en blandning salpetersyra och svafvelsyra, sådan den användes i sprängämneindustrin, kan visserligen forslas i gjutjärnsbehållare men detta komplicerar naturligtvis fabrikationen, då svafvelsyrefabriker samtidigt måste anläggas. En transport af benzol, toluol, fenol, glycerin, bomull m. m. till aflägsna trakter där vattenkraft är tillgänglig och en återtransport af farliga sprängämnen ställer sig äfven oförmånlig. Äfven för framställning af bigödningsämnen ställer sig en dylik fabrikation oförmånlig för Förenta Staterna, där en efterfrågan för sådant ändamål på kalksalpeter eller ammoniumnitrat ej förefinnes. I fredstid skulle samma svårighet som yppat sig i Norge före kriget, nämligen att vinna en marknad för de producerade produkterna, framträda i utomordentlig grad i Amerika.

För att framställa ett ton HNO_3 i form af 40 %-ig syra erfordras 2·33 hästkraftår. Alltså för ett årligt behof af 20 000 ton salpetersyra c:a 50 000 HK. Det är emellertid att observera att en anläggning för mindre än 35 000 HK knappast är ekonomiskt fördelaktig. För att emellertid tillfredsställa ett 9 gånger större krigsbehof af salpetersyra, måste anläggningen ifall af behof kunna gifva 440 000 HK eller därutöfver. En anläggning i denna enorma skala skulle icke allenast sluka mer än hela det kapital, som kongressen ställt till förfogande för ändamålet, utan därjämte i fredstid utgöra ett dödt kapital.

En kort sammanfattning af processens för- och nackdelar gifves här nedan.

Fördelar.

1. Lägsta kostnad för salpetersyra under förutsättning att priset på ett hästkraftår ej öfverstiger 10 dollars och att fabrikationen sker kontinuerligt i en fabrik af stor kapacitet. (Detta innebär naturligtvis ej att processen skulle vara den, som skulle gifva det billigaste bundna kvävet för bigödningsämnen.)
2. Stor mängd värme blir tillgänglig och användbar för koncentration af salpetersyra och andra ändamål.
3. Kostnadsfritt råmaterial.
4. Direkt produktion af salpetersyra utan mellanprodukter.
5. Obetydlig mänsklig arbetskraft erforderlig.

Nackdelar.

1. Enorm energiförbrukning per ton salpetersyra.
2. Produktion utgöres af mera utspädd salpetersyra, d. v. s. 30—40 %-ig, än den 50—55 %-iga, som erhålles vid oxidation af ammoniak.
3. Enorm kapitalkostnad såväl för vattenkraftstationen som anläggningen för öfrigt (exempelvis för Förenta Staterna kalkyleras den till icke mindre än 4 ggr den summa, som af Kongressen beviljats för att tillgodose behovet af salpetersyra för krigsändamål).
4. Trefjärdedelar af en för krigstid nödig anläggning komma troligen att stå överksamma under fredstid och motsvarande del af anläggningskostnaderna blifva sålunda ett improduktivt kapital.
5. Svårighet att transportera den salpetersyra, som produceras.
6. Svårighet att finna användning för den syra, som under fredstid ej åtgår till framställning af sprängämnen.

Till dessa uttalanden, som enbart gälla Nordamerikas Förenta Stater, må här anknytas några reflexioner angående förhållandena i Finland.

Vårt beöf af kväveföreningar har hittills inskränkt sig till sådana för agrikulturändamål med undantag af obetydliga kvantiteter för kemisk industri. Numera är dock läget såtill-

vida förändradt att vi, samtidigt som vi skola tillgodose jordbrukets behof af billig kvävebigödnings, vi äfven måste beakta försvarets anspråk på salpetersyra för sprängämnen.

Vi måste med andra ord i vårt land taga den kväveframställning i bruk, som är lämpligast för agrikulturändamål, men samtidigt tillåter oss att fylla arméns och flottans behof äfven under krigstid. Af det föregående framgår, att ljusbågsprocessen ställer sig fördelaktig hufvudsakligast då sprängämnesfabrikation ifrågakommer, d. v. s. då produktion af salpetersyra åsyftas. Det ligger naturligtvis en stor fördel i att täcka behovet af salpetersyra för framställning af sprängämnen medels fabrikation enligt ljusbågsprocessen, då ju intet råmaterial behöfver importeras och vattenkraft för alstrande af den nödiga elektriska energin förefinnes. Emellertid erfordrar ju redan en ännu ekonomiskt fördelaktig minimianläggning icke mindre än 35 000 HK, hvilket motsvarar en produktion af ca 15 000 ton HNO_3 resp. ca 50 000 ton Norgesalpeter eller kalciumnitrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$. En så stor produktion skulle för långa tider öfverskjuta vårt behof, så att vi skulle tvingas att exportera öfverskottet. För bigödningsändamål måste syran neutraliseras antingen med kalk eller med ammoniak, hvilken särskildt måste tillverkas och ytterligare skulle öka produktionen af bundet kväve. Båda dessa salter äro hygroskopiska och därför icke så lämpliga som Chilesalpeter och speciellt har Norgesalpeter äfven en ringare kvävehalt (12—13 %) än Chilesalpeter (15,5 %). För att ljusbågsprocessen öfverhufvudtaget skall löna sig, måste 35 000 hästkrafter stå till buds på en plats för ett pris icke öfverstigande 50—75 mk per hästkraftår, och för en så ringa kostnad kunna vi knappast erhålla elektrisk energi. Vidare måste strategisk hänsyn tagas till fabriken placering, hvilket ytterligare försvårar hopbringandet af de nödiga hästkrafterna emedan härtill erfordras en plats med goda kommunikationer. Det är kanske skäl att pointera, att vi i afseende å vattenkraft, trots att tillgången på sådan är riklig, dock äro vanlottade i jämförelse med Norge, där de högafallhöjderna tillåta generering af elektrisk energi i enorma mängder till mycket billigare pris. Det förefaller därför såsom om ljusbågsprocessens tillämpning knappast skulle lämpa sig för Finland, då den energi, som i framtiden erhålles

genom utbyggande af vattenfall, säkert kan få en lukrativare användning.

Vi kunna ej heller tänka oss, att vi för att göra oss oberoende af import skulle uppföra salpetersyreverk, såsom Ryssland planerade i början af kriget i Ryska Karelen. Vidare är ju kapitalkostnaden för ett dylikt verk med en minimikonsumtion af 35 000 HK enorm redan under fredstid, så att räntabiliteten för ett verk, som nu skulle uppföras, säkert blefve oförmånlig i synnerhet då vi ändå vid världskrigets slut ha att emotse ett betydande prisfall på bundet kväfve.

Af ofvanstående framgår otvetydigt att ljusbågsprocessen knappast kan ifrågakomma äfven om den väl skulle tillfredsställa försvarsbehöfvet, då denna process dock icke kan gifva jordbruket det billigaste bundna kväfvat i lämplig form.

B. Haberprocessen.

Haberprocessen är den förnämsta, medels hvilken ammoniak produceras syntetiskt i Tyskland. Ammoniakens oxidation till salpetersyra möter inga svårigheter. Den första fabriken för att tillgodogöra Haberprocessen inrättades redan 1913 i Oppau af Badische Anilin- und Soda-Fabrik med en produktion, som kalkylerades till 30 000 ton ammoniumsulfat per år. Produktionen ökades år 1914 till 60 000 ton, 1915 till 150 000 ton, 1916 till 300 000 ton, och det är sannolikt att produktionssiffran för Oppauverken 1917 nått 500 000 ton, allt beräknadt såsom ammoniumsulfat.

Ofvannämnda bolag, som äger Haberprocessen och som offrat stora summor på dess tekniska förverkligande, har ej erhållit understöd af regeringen i annan form än en tillsvidare obegränsad marknad för varan. Badische Anilin- und Soda-Fabrik synes dock vara öfvertygad om att Haberprocessen äfven efter kriget kan konkurrera med alla andra processer för att framställa ammoniak äfvensom nitrater. Å andra sidan har cyanamidprocessen åtnjutit regeringens understöd i Tyskland för att kunna nå en forcerad utveckling. Det Badiska bolaget hade tidigare arbetat på ett ljusbågsförfarande enligt Schönherrens patent. Ett samarbete med Norsk-Hydro-Elektrisk Kvaelstoff Aktieselskab, som äger Birkeland-Eyde-processen,

förde till ett gemensamt utbyggande af Rjukan fallen, där åtminstone delvis Schönherr-förfarandet kommit till användning. Det Badiska bolagets del såldes dock redan sommaren 1912 till det norska bolaget, troligen emedan direktionen för Badische Anilin- und Soda-Fabrik kände sig alldeles säker på framgången af Haberprocessen.

Vid Haberförfarandet tvingas luftkväfve och väte, som enligt en eller annan metod framställts, att direkt förena sig under inflytande af en lämplig katalyt, troligen speciellt präpareradt järn. Framställningen af väte genom reduktiv inverkan endera af kol eller järn på vattenånga utgör en af hufvudkostnaderna vid ammoniaksyntesen enligt Haber. Reaktionen försiggår vid temperaturer öfver 500° och vid ett tryck af 125—150 Atm. och detta har utgjort hufvudsvårigheten och faran att tekniskt använda processen, hvilken dock lyckligen genomförts. Den tekniska kontrollen är emellertid af så stor betydelse och så utomordentligt svår, att man anser att en förlust af den skickliga stab, som utbildats af Badische Anilin- und Soda-Fabrik, skulle åstadkomma en stagnation under månader, hvilka torde åtgå för att uppfostra en ny personal. Haberprocessen är ej använd annat än i Tyskland, beroende på att de licensafgifter som bolaget fordrat, verkat afskräckande. En användning af processen utan bolagets medverkan är utelutten på grund af att den komplicerade processen icke är tillräckligt känd. Det kan äfven anses för sannolikt att det Badiska bolaget efter kriget kommer att själf sköta om utnyttjande af processen i utlandet genom dotterbolag.

Trovärdiga uppgifter angående kostnaden för ammoniak, framställd enligt Habermetoden, ge vid handen att ammoniak i vätskeform kan tillverkas för något mindre än 4 cents per skålpund, motsvarande ca 40 penni per kg. (Dessa pris basera sig naturligtvis på kalkyler, som taga fredspriser i betraktande.) Det är knappast troligt att en anläggning skulle kunna åstadkommas i Förenta Staterna under, men väl efter kriget. Haberprocessen är den billigaste för tillverkning af syntetisk ammoniak och oberoende af billig kraft, då åtgången af sådan är alldeles försvinnande. Vidare kan processen användas i anläggningar af moderata dimensioner och låter sig lätt kombinera med en fabrik för oxidation af ammoniak till salpetersyra.

Fördelar.

1. Billig tillverkning af ammoniak.
2. Ammoniaken erhålles vattenfri, i vätskeform användbar för oxidation, utan att någon som helst rening behöfver vidtagas.
3. Lätt tillgängliga råmaterial (luft, vatten och kol).
4. Möjlighet att upprätta mindre anläggningar, där det förefinnes ett behof af ammoniak.
5. Lätthet att transportera produkten eller afsätta den för gödningsändamål i form af ammoniumsulfat.

Nackdelar.

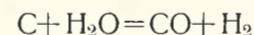
1. Omöjlighet att komma i besittning af metoden, tekniska detaljer och en tränad arbetspersonal utan tillhjälp af Badische Anilin- und Soda-Fabrik förrän efter månaders eller rättare års experiment.

De tekniska svårigheterna bero hufvudsakligast på nödvändigheten att använda ett högt tryck, d. v. s. 150 atm. samtidigt med en upphettning till 500°—600°.

2. Höga reparations- och amorteringskostnader.
3. En hög royalty för rätten att använda processen. Enligt uppgift ha tvenne amerikanska och ett norskt bolag ej lyckats ernå en öfverenskommelse med Badische Anilin- und Soda-Fabrik.
4. Att alla patent och kannedomen af de komplicerade tekniska detaljerna disponeras i Förenta Staterna, men äfven annorstädes af ett enda bolag.

Hvad processens utnyttjande i vårt land vidkommer, så äro ju alla de uppräknade fördelarna påtagliga. Vårt ringa behof af kvävegödning kommer antagligen att ökas, men tillgodoses säkert bäst genom en efter behof ökad produktion af ammoniak resp. ammoniumsulfat. Detta gäller naturligtvis sedan vi fått inhemsk svafvelsyra, och därom finnas ju de största förhoppningar, då ett kopparextraktionsverk för Outokumpukisbränder inrättas. Dessa bränder fås delvis från landets sulfidfabriker, men då extraktionsverket måste tilltagas i sådan skala, att dessa ej hinna till, så måste ytterligare kvantiteter kis afrostas, och då erhålles stora kvantiteter svafvelsyra, som öfverskjuta landets nuvarande behof. Ett sätt att använda denna syra

är naturligtvis att framställa ammoniumsulfat, och i sådant afseende finnes det alla skäl att inrätta en ammoniakfabrik i sammanhang med svafvelsyrefabriken. Ammoniakfabrikationen bör tilltagas i sådan skala att den täcker landets hela behof af bundet kväfve. Försvarets såväl som industrins behof af salpetersyra bör tillfredställas genom ett oxidationsverk för ammoniak. För framställning af syntetisk ammoniak komma endast Haberprocessen och kalciumcyanamidmetoden i betraktande. Det gäller sålunda att träffa ett val mellan dessa tvenne processer. Medels Haberprocessen ernås den billigaste syntetiska ammoniaken och ur denna synpunkt vore man böjd att utan vidare välja Haberprocessen. Råmaterialerna äro i hvardera processerna sådana, att de förefinns i landet, med undantag af kol, om icke träkol användes. Vid Haberprocessen erfordras nämligen kol för att reducera vattenånga till väte och teoretiskt erfordras det enligt följande formel



mer än ett ton kol per ton framställd ammoniak. Ungefär samma kvantitet åtgår för framställning af karbid räknadt per ton ammoniak. I afsaknad af tekniska data måste de teoretiska mängderna uppgifvas. Sker väteframställningen enligt Messerschmidtförfarandet, så är förhållandet likartadt, fastän vattengasen i detta fall användes för att reducera järnoxid till järn hvarmed vattenånga reduceras.

Emellertid kunde vid Haberprocessen äfven elektrolytiskt väte användas, sådant det erhålles vid kronans klorfabriker, och därvid faller kolåtgången bort. Energiförbrukningen vid Haberprocessen är försvinnande. Alla dessa skäl tala sålunda afgjort för Haberprocessens lämplighet i Finland. Dock förefinns en del skäl, hvilka tala emot hela processen.

Främst bland dessa är fabrikationens komplicerade och kostsamma apparatur, som fordrar en högeligen tränad teknisk stab. Att uppfostra eller förvärfva sig en sådan är måhända en omöjlighet under kriget och detta gör en start, i en snar framtid fullkomligt problematisk. Dock vore just denna fråga värd att utrönas i synnerhet som personalens skicklighet intimt sammanhänger med de äfven annars höga reparations- och afskrifningskostnaderna. Därjämte torde royaltyn för att an-

vända Haberprocessen blifva drygt tilltagen, då det Badiska bolaget vetat att tillförsäkra sig en monopolställning i alla afseenden. En förändring häruti kan endast konkurrensen bringa och i sammanhang härmed må nämnas att ett amerikanskt bolag, The General Chemical Company, som äfven arbetat på den direkta ammoniaksyntesen, genomfört den vid ett vida lägre tryck samtidigt som blandningen af väte och kväfve framställes billigare ¹⁾. Detta ökar ju de framtida möjligheterna att kunna köpa metoden för direkt ammoniaksyntes billigare, i synnerhet då man af allt att döma äfven i England lyckats genomföra den direkta ammoniakframställningen.

C. Cyanamidprocessen.

Denna process har kommit till användning och tekniskt utvecklats på särskilda platser i Europa, men användes i Amerika endast vid Niagara Falls, Ontario Canada. Äfven den erfordrar billig kraft, såsom ljusbågsprocessen, ehuru den endast konsumerar $\frac{1}{5}$ af den energimängd som åtgår för att med tillhjälp af i ljusbågen binda 1 ton kväfve. Råmaterialen äro kol för kalkbränning, antracit, kol eller koks för framställning af kalciumkarbid, kalksten, praktiskt fri från magnesiumkarbonat, flusspat samt kväfve, erhållet genom fraktionering af flytande luft.

Processen omfattar:

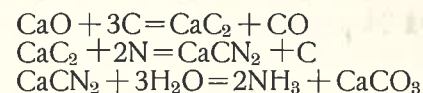
Pro primo, framställning af kalciumkarbid ur kalk och koks eller antracit i elektrisk ugn.

Pro secundo, pulverisering af karbiden utan att luften får inverka på produkten samt upphettning af massan till rödglöd för att igångsätta absorptionen af kväfve, hvilket sedan tillföres så länge karbiden reagerar under bildning af kalciumcyanamid. Den sålunda erhållna produkten måste pulveriseras för att oskadliggöra resten af karbid, hvilken kunde gifva upphof åt acetylenexplosioner.

Pro tertio, cyanamidens behandling i stora autoklaver med soda, kalk och ånga för att åstadkomma öfverföringen i ammoniak.

¹⁾ För en beräknad kostnad af 3 000 000 \$ har amerikanska regeringen uppfört en fabrik med en årsproduktion af 10 000 ton ammoniak enligt G. C. C:s metod.

Såsom synes omfattar den gradvis skeende framställningen följande reaktioner:



Kostnaden att framställa cyanamid, om kraft finnes tillgänglig till 8 dollars per hästkraftår, d. v. s. 40 à 50 mk. är 1 à 2 cent mer än enligt Haberprocessen, d. v. s. 5 à 6 cents per skålpund, motsvarande 50 à 60 penni per kg. Å andra sidan är royaltyn för cyanamidpatentens användning säkert billigare och att observera är att vissa patent utgå efter 2 à 3 år. Skall vattenkraft användas för att framställa bundet kväfve, så är cyanamidprocessen den enda som lämpar sig för Förenta Staterna och speciellt kan den rekommenderas för vissa delar af Sydstaterna.

I Tyskland tillverkades 1913 ca 30 000 ton cyanamid. Produktionen 1917 torde kunna uppskattas till 400 000 ton. Produktionsökningen är sålunda mindre än för Haberprocessen fastän den understöts af regeringen med subsidier. Cyanamidindustrin har sträfvat att åstadkomma ett kväfvemonopol i Tyskland för att skydda sig mot en hotande konkurrent från andra producenter af bundet kväfve, främst väl Haberprocessens innehafvare, men på grund af dessa senares motstånd har tyska riksdagen ej gått in på något dylikt.

Förmalen cyanamid är en obehagligt dammande produkt och därför måste den, för att utan olägenheter kunna användas, helst behandlas med olja eller på ett speciellt sätt granuleras. Trots cyanamidens stora värde, som ett äfven kalk innehållande kväfvegödningsämne, har den *ej ens i Europa* blifvit populär, där den dock lättare kan användas på grund af billigare arbetskraft. Ej heller har cyanamiden, såvidt man känner, fått användning till blandningar af gödningsämnen, som på grund af höga arbetskostnader användas i Amerika. För att öfver cyanamiden nå en produktion af 20 000 resp. 180 000 ton salpetersyra erfordras det icke mindre än 11 000 resp. 90 000 hydrohästkrafter.

Om kalciumcyanamiden eller rättare dess bundna kväfve öfverföres i en såsom gödningsämne lämpligare form, d. v. s. ammoniumsulfat, så drager öfverförandet af kväfve i ammoniak en kostnad af 1 cent per skålpund, d. v. s. 10 penni per kg.

Skall amoniaken sedan oxideras till salpetersyra, så är ju kostnaden för detta öfverförande ett extra tillskott i kostnaden, som icke påkallas vid Haberprocessen.

Fördelar.

1. Lämpligaste metod om vattenkraft skall användas för framställning af bundet kväfve.
2. Förhållandevis ringa kraftåtgång i jämförelse med ljusbågsprocessen.
3. Produktens lämplighet för transport.
4. Produktens marknadsvärde som gödningsämne.

Nackdelar.

1. Den komplicerade framställningen öfver mellanprodukter, som erfordra särskilda anläggningar för karbid, cyanamid, ammoniak, oxidation af ammoniaken samt koncentration af salpetersyran, om framställning af sådan åsyftas.
 2. Processerna och alla patenter kontrolleras af ett bolag. Detta är icke fallet i Europa där olika bolag utnyttja processen.
 3. Cyanamidframställningen är synnerligen oangenäm ur den synpunkten att arbetet är tungt och osnyggt.
 4. Hög arbetskostnad.
 5. Relativt hög kostnad för framställning af bundet kväfve.
- Såsom redan tidigare framhållits, är det endast tvenne metoder som ifrågakomma vid framställning af bundet kväfve i Finland, d. v. s. Haberprocessen och Cyanamidmetoden för ammoniakframställning och tidigare har ju den förras företräden och nackdelar diskuterats äfven i förhållande till den senares. Det återstår därför att säga några ord om denna senare.
- I jämförelse med ljusbågsprocessen erfordrar cyanamidmetoden långt mindre elektrisk energi och då en ekonomiskt fördelaktig minimianläggning äfven är mycket anspråkslösare, så erbjuder det ingen större svårighet att erhålla den nödiga vattenkraften. Tidigare har redan framhållits att vi ha att emotse en stor svafvelsyreproduktion och om denna fabrikation förlägges till Kotka, så skulle det ju ligga närmast till hands att använda vattenkraft från Kymmeneelfs forsar för en cyanamidfabriks behof.
- Då cyanamiden lätt kan transporteras, så är det för öfrigt

icke en nödvändighet att anlägga fabriken här, om nämligen vattenkraft skulle erbjudas billigare på annat håll.

Trots det att ammoniakframställningen öfver kalciumcyanamid sker öfver diverse mellanprodukter, så är dock kontrollen öfver denna process enklare än vid Haberprocessen och säkert är att det erbjuder betydligt mindre svårigheter att i en snar framtid igångsätta en cyanamidfabrik. Vårt land blir nu genom omöjligheten att erhålla petroleum tvunget att inrätta en karbidindustri, som har stora utsikter att bli bestående. En naturlig följd vore då att taga steget ut och upprätta industrier som begagna karbiden som råmaterial och främst då cyanamidindustrin, som skulle fylla hela vårt behof af bundet kväfve. Hvad karbidindustrin vidkommer, så förefinnas ju de naturliga betingelserna med undantag af koks, hvilken under krigstid måste ersättas endera med dyra träkol eller torfkoks. Hvad priset på framställning af karbid vidkommer, må här nämnas att det varierade under fredstid mellan 10:20—17 Rmk per 100 kg. I framtiden kan framställning af bundet kväfve öfver cyanamiden endast hotas af att produktionen sker billigare enligt Habermetoden, som hvarken behöfver kol eller kalk, om elektrolytiskt väte står till förfogande. Skulle cyanamiden ha vunnit en direkt användning såsom kväfvebigödnings och därtill vara mera egnad än Chilesalpeter eller ammoniumsulfat, så vore saken utan vidare klar, men såsom förhållandena nu stå måste den noga öfvervägas. Emellertid är det att observera att man äfven kan tänka sig cyanamidens öfverföring i ammoniumnitrat, hvilket salt fått en ständigt stegrad användning såväl i sprängämneindustrin som äfven för bigödnings, där dess höga kväfvehalt 35,5 % i hög grad minskar transportkostnaderna. Saltets hygroskopicitet har tillsvidare utgjort ett hinder för att det skulle ersätta Chilesalpeter och ammoniumsulfatet, hvilka ju båda äga en viss ballast, som minskar kväfvehalten.

Om vi sammanfatta det föregående, så kunna vi säga att Haberprocessen i framtiden med säkerhet kommer att producera billigare ammoniak, men att realiserandet af planen att därmed tillgodose landets behof ställer sig betydligt mera komplicerad, ja kanske omöjlig i den närmaste framtiden, d. v. s. under krigstiden. Emellertid tål denna fråga en synnerligen omsorgsfull pröfning.

D. Ammoniak såsom biprodukt vid torrdestillation af kol.

Framställningen af ammoniak ur naturprodukterna torf och stenkol har såsom känt alltid varit af den största betydelse. Tillvaratagandet har ju länge skett i gasverk och koksugnar. Ju större mängd kol som koksas i ett land dessto mera ammoniak erhålles och i detta afseende har Tyskland gått i främsta ledet, där icke mindre än $\frac{2}{5}$ delar af kolproduktionen koksas och all koksning sker under tillvaratagande af biprodukter.

För jämförelse må meddelas, att i Amerika koksas endast $\frac{1}{10}$ del af produktionen och hälften däraf utan tillvaratagande af ammoniak och andra biprodukter. Under krigstiden har i Tyskland bundet kväfv från denna källa uppbringats från 100 000 ton till 154 000, d. v. s. till $\frac{1}{3}$ del af hela kvävekonsumtionen.

Det är att märka att hertill bidragit inrättandet af stora generatorgaskraftverk, där utbytet af kväfv är ända till 5 à 6 gånger det vid förkoksning. Ett tillvaratagande af kväfv i kolen erbjuder naturligtvis större möjligheter för ökning i andra land än Tyskland, där detta redan sker i långt högre grad. Skulle koks komma i allmänt bruk i stället för kol, så betyder detta en produktion af icke mindre än 1 000 000 ton ammoniak i Förenta Staterna och sannolikt kommer lagstiftningen i framtiden att gå i den riktningen, att den påbjuder en allt allmänare användning af koks, hvilket möjliggör ett tillvaratagande af kolens dyrbara, flyktiga beståndsdelar.

Tillfogas må att kostnaden för ammoniakens tillvaratagande är mycket liten och att den renade produkten kan användas för hvilket ändamål som helst, och den kan naturligtvis äfven oxideras till salpetersyra.

I Finland förefinnes ju under normala förhållanden en ringa produktion af ammoniak vid gasverken. En ökning häraf kan tänkas om större ångcentraler skulle utnyttja kolen i Mond-generatorer, hvilka tillvarataga 80 % af det i kolen ingående kväfv. Hertill må observeras att ett dylikt Mondgasverk erfordrar ett mycket stort kapital och värmeeffekten blir mindre då kolen förgasas i generatorer af Mondtypen.

En koksning i stor skala kan knappast förekomma i vårt land med annat material än torf. I torfven ha vi ett material som med tiden säkert blir en viktig kväfvkälla för oss såväl vid koksning som i Mondgasverk, men dess användande i stor skala har än så länge strandat på svårigheten att erhålla de nödiga kvantiteterna tillräckligt torr torf.

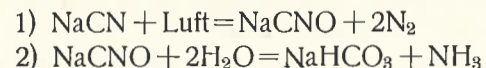
E. Cyanidprocessen.

Cyanidprocessen har visserligen ännu ej kunnat arbeta sig till ekonomisk framgång fastän detta med all säkerhet kommer att ske i allra närmaste framtid. De kemiska svårigheterna äro redan öfvervunna.

Soda, pulveriserad koks eller kol af hvilket slag som helst jämte järnpulver upphettas till rödglöd, hvarefter kväfv eller luft få passera genom massan. Kväfv absorberas kvantitativt under bildning af natriumcyanid. Reaktionen försiggår utan vidare och erfordrar icke någon nämnvärd mängd kraft. Så snart de mekaniska svårigheterna äro öfvervunna, och detta förefaller redan vara fallet, så blir detta det billigaste sättet att binda kväfv.

Stora kvantiteter af kväfvrika gaser kunna erhållas såväl i sodaindustrin som vid sulfitcellulosafabriker.

Natriumcyaniden kan öfver natriumcyanatet öfverföras i ammoniak, men en fördel vid denna process är att härvid erhålles natriumkarbonat, som kan ånyo användas. Reaktionen försiggår enligt följande approximativa formler:



Häraf framgår bland annat att man vid detta förfarande erhåller mera fritt kväfv än som erfordras vid hela kväfvfixeringsprocessen.

Vidare har äfven cyaniden en rätt stor metallurgisk användning. Icke mindre än 4 stora amerikanska firmor äro sysselsatta med att tekniskt fullända processen.

På grund af att processen ej ännu vunnit kommersiell framgång är det för tidigt att tänka på dess tillämpning i vårt land, hvilket för öfrigt har föga förutsättningar, då vi ej äga annat än en elektrolytisk sodaindustri och då vi för denna

process skulle vara tvungna att importera såväl soda som kol. Tillsvidare ha vi ju alls ingen afsättning på cyaniden och denna produkts öfverföring i andra derivat, med undantag af ammoniak och urinämne såsom oxamid, myrsyra och oxalsyra står ännu i vida fältet. Till denna process, som Förenta Staternas regering understöder genom ekonomiskt bistånd åt The Nitrogen Products Company kan man sålunda endast ställa sig afvaktande.

Oxidation af ammoniak.

Såsom redan tidigare framhölls, sker all syntetisk framställning af salpetersyra genom oxidation af ammoniak med undantag af den, som framställes genom ljusbågsprocessen. Oxidationen försiggår i tekniken under användande af platina som kontaktmetall.

Det framgår af de nyaste statistiska uppgifter att ca 100 000 ton salpetersyra årligen tillverkas enligt *Frank-Caro-processen*, hvarvid ammoniak och luft får passera öfver elektriskt upphettade platinanät. Platinan bör vara dunkelt rödglödande för att det må ske en oxidation till kväfoxid och ej till kväve och vatten,

Vid *Kaiserprocessen*, äfven använd i mindre utsträckning i Tyskland upphettas luften på förhand, hvarför en upphettning af platinan är onödig.

Landis' förfarande tillämpas på diverse ställen i Förenta Staterna. Skillnaden mellan denna och den föregående är den att gaserna få passera nedåt genom nätet och kylas förrän de komma i kontakt med detsamma.

Ostwald-Barton-processen, som utarbetats i Belgien, hade nått teknisk framgång förrän kriget begynte och är nu installerad i tvenne stora anläggningar, en i Angoulême, Frankrike, och en annan i Dagenham, England. Principen vid denna process är densamma, som ursprungligen patenterades af Ostwald, men katalysatorn är af helt annan beskaffenhet fastän den i båda fallen utgöres af metallisk platina.

Sättet att preparera den är ej känt, men man vet att katalysatorn har mycket liten tvärsektion och oxidationsprodukternas värme utnyttjas för att förvärma ammoniak och luften och sålunda undvikes en särskild upphettning. För öfrigt är

processen kontinuerlig och visar det största utbytet, såvidt detta öfverhufvudtaget är känt.

Användningen af dessa oxidationsprocesser är ej komplicerad genom patenträttigheter, men kännedomen af viktiga detaljer är dock af betydelse och kan säkert inköpas billigare än genom att utröna dem genom egna experiment.

Vid oxidation af ammoniak erhålles en gasblandning, hvari kväveoxiderna ingå i högre procenthalt än i dem, som ljusbågsprocessen levererar. Detta gör absorptionen enklare i afseende å anläggning samtidigt som en mera koncentrerad syra erhålles, d. v. s. 50—55 %:ig i stället för endast 30—40 %:ig vid ljusbågsprocessen.

Oxidation af *ammoniak* eller *cyanamid* kan äfven *försiggå i lösning* direkt till ammoniumnitrat fastän inga detaljer af denna *svenska process* äro kända. Lösningsmedlet kan afdunsta och öfverföres nitratet om så erfordras i salpetersyra. En vidlyftig anläggning för användning af processen är redan i gång vid Göteborg sedan någon tid och en annan upprättas i Berlin. Då utom cyanamid, som ej behöfver öfverföras i ammoniak, alla slag af ammoniak, såväl syntetisk som icke syntetisk kunna oxideras enligt denna metod och då oxidationen försiggår utan någon upphettning, så är förfarandet det billigaste att framställa ammoniumnitrat, hvilket i och för sig blir ett allt viktigare sprängämne och måhända äfven bigödningsämne. Inrättande af en fabrik i Berlin för ändamålet talar äfven för förfarandets framgång.

Kväfveindustrins utsikter.

Den nuvarande situationen är i alla afseenden abnorm. Tyskland, som förut importerade en synnerligen stor del af den totala produktionen i Chile är för närvarande fullkomligt afskuret från denna kväfvekälla. Däremot har exporten af varan till Förenta staterna och ententländerna så starkt ökat att denna ökning år 1916 mer än täcker den minskade exporten till Tyskland, som har haft att tillgodose sitt kväfvebehof för såväl sprängämnen som bigödningsämnen genom egen produktion. Faktiskt har detta skett, dels på syntetisk väg, dels äfven genom en ökad ammoniakfabrikation genom koksning af kol och det i sådan skala att det mer än motsvarar den uteblifna importen.

Följande sammanställning från *Frankfurter Handelsblatt* (29 maj 1916) är upplysande:

Konsumtion af kväfve 1915 i m. ton.

	Ton	Ton kväfve
Ammoniumsulfat	460 000	92 000
Norgesalpeter	35 000	4 500
Cyanamid	30 000	6 000
Ammoniak: Haberprocessen	20 000	4 000
Summa	—	106 500
Chilesalpeter	750 000	—
Summa summarum N	—	222 500

Produktion af kväfve 1917 i m. ton.

	Ton	Ton kväfve
Ammoniumsulfat	700 000	140 000
Norgesalpeter	—	—
Cyanamid	400 000	80 000
Ammoniak: Haberprocessen	500 000	100 000
Summa	—	320 000
Chilesalpeter	—	—

Af ofvanstående siffror, som endast gälla Tyskland, icke centralmakterna, framgår att mer än hälften af det erforderliga bundna kväfvet äfvenledes måste ersättas med inhemsk produktion, men det oaktadt kan man observera en betydande ökning af produktionen från 222 000 till 320 000 ton. Dessa siffror innefatta icke allenast sprängämnen utan därjämte kväfve för agrikulturändamål.

Tyskland har varit tvunget att utnyttja alla medel för att kunna förse sitt folk med lifsförnödenheter och härvid har en intensivare odling med användning af bigödningsämnen spelat en betydande roll. De åtgärder, som härför vidtagits äro så genomgripande att Tyskland, som dock varit den största im-

portören af Chilesalpeter, efter krigets utbrott själf producerar allt sitt behof bundet kväfve och eventuellt är i tillfälle att exportera betydande mängder ammoniumsulfat.

I andra länder ha icke så genomgripande åtgärder vidtagits, utan har man i Frankrike, England och Förenta Staterna tillgodosett behofvet af salpetersyra genom en enormt ökad import af Chilesalpeter och i det sistnämnda landet har den minskade i exporten af bomull och spannmål medfört en minskning i användandet af bigödningsämnen, hvilkas kväfve sålunda delvis kunnat öfvertagas af sprängämneindustrin. Det lämpligaste sättet för Förenta Staterna att förskaffa sig en tillräcklig produktion salpetersyra för krigsändamål är under sådana omständigheter anskaffandet af ett reservlager Chilesalpeter och upprättandet af fabriker för oxidation af ammoniak till salpetersyra. Detta gäller så mycket mer, som man efter kriget har att vänta en betydlig minskning i konsumtionen af bundet kväfve, då krigsbehofvet däraf upphör och en enormt ökad produktion af ammoniak såväl syntetisk sådan som äfven som biprodukt från koksningen m. m.

Rapporten ¹⁾ utmynnar i följande råd till Förenta Staternas krigsdepartement:

- 1) att anskaffa ett reservlager chilesalpeter,
- 2) att upprätta anläggningar för oxidation af ammoniak,
- 3) att understöda The General Chemical Companys arbete att utarbeta en modifikation af Haberprocessen, där ett lägre tryck användes och en billigare process för framställning af väte är i bruk, genom att för en beräknad kostnad af 3 500 000 \$ uppföra en fabrik för en årsproduktion af c:a 10 000 m ton NH₃ i West Virginia,

- 4) att likaså ekonomiskt understöda The Nitrogen Products Companys cyanidprocess med 200 000 \$, så att denna i många afseenden enkla process skulle bli tekniskt fulländad.

Nedanstående tabell afser att gifva uppgifter angående kostnaden att framställa salpetersyra resp. ammoniak som mellanprodukter enligt särskilda syntetiska processer:

Ljusbågsprocessen	betecknas	med	<i>A</i>
Cyanamid-	"	"	<i>B</i>
Haber-	"	"	<i>C</i>

¹⁾ Sedermera kompletterad med uppgifter angående de processer, som utarbetats af The General Chemical Company och The Nitrogen Products Company.

The General Chemical Companys modifikation af Haberprocessen betecknas med *D*.

Förutom de amerikanska prisen i dollar per short ton kväve angifvas äfven för jämförelses skull pris i finska mark per metrisk ton. Kursen på dollarn har därvid antagits 5,20 Fmk.

Process	A		B		C		D ¹⁾	
Produkt	35%:ig HNO ₃		NH ₃		NH ₃		NH ₃	
	\$ pr s. t.	mk pr m. t.	\$ pr s. t.	mk pr m. t.	\$ pr s. t.	mk pr m. t.	\$ pr s. t.	mk pr m. t.
Kapitalkostnad	(a) 1410	8 080	(a) 440	2 520	340	1 950	300	1 720
Driftkostnad ²⁾	170	970	(b) 150	860	119	681	97	540
Kraftåtgång, HK-år	10,5		2,2		0,2		0,2	

Produkt	96%:ig HNO ₃		96%:ig HNO ₃		96%:ig HNO ₃		96%:ig HNO ₃	
	\$ pr s. t.	mk pr m. t.	\$ pr s. t.	mk pr m. t.	\$ pr s. t.	mk pr m. t.	\$ pr s. t.	mk pr m. t.
Kapitalkostnad ³⁾ ..	1 550	9 880	670	3 840	570	3 270	530	3 040
Driftkostnad ⁴⁾	220	1 260	270	1 550	239	1 369	217	1 243
Kraftåtgång, HK-år..	10,8		2,3		0,3		0,3	

1) Kostnaderna för denna process ha kalkylerats med krigstidspriser. Alla öfriga priser hänföra sig till normala tider.

2) Amorteringen vid cyanamidprocessen enligt uppgift af ett arbetande bolag (The American Cyanamid Comp.) Amorteringen vid Haberprocessen 20% af anläggningskostnaden, härvid omfattande reparationskostnader, räntor och afskrifning. Amortisering vid den modifierade Haberprocessen och ljusbågsprocessen 12½% i räntor och afskrifning. Reparationskostnaderna beräknade till 5 \$ (28:65 mk) per ton produkt.

3) Med undantag af ljusbågsprocessen, så tillkommer vid de öfriga förfarandena en tillskottskostnad för oxidation af ammoniak utgörande sammanlagt 230 \$ (1 320 mk per m ton N), hvaraf för kraft 10 \$ (60 mk), oxidation och absorption 140 \$ (800 mk), koncentration 40 \$ (230 mk) samt ånga 40 \$ (230 mk).

4) Med undantag af ljusbågsprocessen, där endast koncentration ifrågakommer, omfattar driftkostnaden, kostnaden för ammoniak, oxidation af ammoniak till salpetersyra 50 \$ (290 mk) samt koncentration af syran 70 \$ (400 mk) per ton kväve.

a) Kraftanläggningens kostnad uppskattas till 100 \$ (520 mk) per HK.

b) Produktionskostnaden för cyanamid beräknas till 122 \$ (700 mk), under det ammoniakframställningen drager en merkostnad af 28 \$ (190 mk) alltså tillsammans 150 \$ (860 mk).

Parsons rapport afgafs den 27 jan. 1917, men kompletterades genom en särskild redogörelse af den 30 april 1917 om resultaten af de underhandlingar som fördes med The General Chemical Company och The Nitrogen Products Company angående utnyttjandet af dessa bolags patent och metoder. De erbjudanden, som dessa bolag gifvit regeringen, accepterades i augusti 1917 och därefter skred man med amerikansk energi till realiserandet af planerna att syntetiskt producera ammoniak enligt det af The General Chemical Company utarbetade förfaringssättet. Den afsedda produktionens storlek är ju endast 10% af den syntetiska ammoniakproduktionen enligt Habermetoden i Tyskland, men resultatet af denna försöksfabrik kommer dock att afgöra huruvida den amerikanska eller Habermetoden kan producera billigare ammoniak. Emellertid föreliggja ännu inga definitiva uppgifter, fastän man i Förenta Staterna är af den åsikten, att The General Chemical Companys process främst på grund af billigare väte och kväveframställning visar en lägre produktionskostnad.

Ofvanstående publikation förelåg färdig i form af ett föredrag, afsedt för Finska Kemistsamfundets årsmöte i december 1917, men blef föredraget uppskjutet till första mötet 1918. Detta möte försiggick till följd af det inträffade upproret först i oktober 1918.

Toluylen-2,4-diaminia p-cymolista.

NO₂-ryhmä mennyt isopropyliryhmän tilalle.

J. Alfthan.

KEVÄTTALVELLA 1917 sain O.Y. Keskuslaboratoriossa palvellessani prof. *Aschanilta* tehtäväksi valmistaa 2,6-dinitrocymolia ja tätä sitten redusoimalla vastaavan diaminin. Tässä onnistuttiin ja nimitti prof. *Aschan* tuon, ainakin silloin käytettävissä olevasta kirjallisuudesta päättäen, ennen tuntemattoman diaminin *p-cymylen-2,6-diaminiksi* ¹⁾.

Alottaessani viime kevätlukukauden alussa tutkimaan p-cymylen-2,6-diaminin ominaisuuksia nitrasin suurempia määriä cymolia typpirikkihapposeoksella ja pelkistin saadut nitroyhdistykset tavallisia redusoimismetodeja käyttäen. Saadut redusoimistuotteet tislattiin vakuu-
missa Otettiin seuraavat fraktiot: 154—160°, 160—168°, 168—173°, 173—180° ja yli 180°.

Fraktio 154—160° oli pääasiassa dinitrocymolia.

Fraktio 160—168° kiteytettiin tarkempaa tutkimista varten uudelleen benzolista. Kiteet olivat yhteenliittyneitä, kellertäviä, tavallisiin liuottimiin liukenevia neulasia. Sulamispiste 98—99°.

Typpimääräys (Dumas). 0,1032 mm ainetta: 21,0 cm³ N (23°, 758.).

Polttoanalyysi. 0,1712 g ainetta: 0,4316 g CO₂ ja 0,1235 g H₂O.

	Saatu %	Laskettu C ₇ H ₁₀ N ₂
C	68,75	68,80
H	8,08	8,26
N	23,12	22,94

Aminista valmistettiin *asetyliyhdistys*. Sulamispiste 221—222°
Typpimääräys (Dumas). 0,1282 g ainetta: 15,7 cm³ N (23°, 762 mm).

	Saatu %	Laskettu C ₁₁ H ₁₄ O ₂ N ₂
N	13,94	13,60

Ominaisuuksistaan ja kokoumuksestaan päättäen on fraktio 160—168° *2,4-toluylendiaminia* (C₇ H₁₀ N₂). Toluylendiaminin sulamispiste on 99°. Sen asetilyyhdistyksen sulamispiste on 222—223°.

¹⁾ Dinitrocymolin ja sitä vastaavan diaminin valmistusmetodille on O.-Y. Keskuslaboratorio hakenut patenttia.

Hintikalle ²⁾ on aikaisemmin sattunut analoginen tapaus. Kun hän nim. nitrasi *α-cymolsulfonhappoa* meni isopropyliryhmän tilalle nitroriuhmä.

Fittig, *Kolbrich*, *Jilke* ³⁾ ja *Aschan* ⁴⁾ saivat cymolia nitratesa erään 69,5—70° sulavan nitroyhdistyksen. Tämän identifioiminen on kuitenkin mainituilta tutkijoilta jäänyt keskeneräiseksi. Kaikesta päättäen on se ollut *2,4-dinitrotoluolia*, jonka sulamispeste on 70°. Saadut polttoarvotkin sopivat hyvin 2,4-dinitrotoluolin polttoarvoihin.

Fraktiot 168—173°, 173—180° ja yli 180° ovat melkein yksinomaan *p-cymylen-2,6-diaminia*.

p-Cymylen-2,6-diaminin ominaisuuksien tutkiminen on käynnissä.

Yliopiston Kem. Laboratorio elokuulla 1918

²⁾ Teknillinen Aikalehti 7, 27 (1917).

³⁾ Ann. d. chem. 145, 129 (1868).

⁴⁾ Suomen Kemistiseuran Tiedonantoja 25, 122 (1916).

Några sirapsanalyser.

Meddelande från Helsingfors stads laboratorium för sanitära undersökningar
N:o 20.

Af **Albert Backman**.

DEN SYNNERLIGEN KÄNNBARA BRIST PÅ SOCKER som under krigstiden gjort sig gällande har gifvit å ena sidan sackerinet, å den andra olika slag af sirap en betydligt viktigare plats i hushållet än förr. Smakhänsyn torde i allmänhet ha gifvit sirapen företrädet. Mera sällan har väl den omständigheten tagits i betraktande att sirapen i proportion till sin söthet äger sockrets näringsvärde, medan sackerinet och öfriga s. k. konstgjorda försötningsmedel ur näringspunkt äro fullkomligt värdelösa. Tyvärr ha förhållandena ofta varit sådana att intet val gifvits. Man har fått hålla till godo med det som stått till buds.

De i handeln gående sirapsslagen kunna i rätt betydlig grad skilja sig från hvarandra med afseende å sin söthetseffekt. I främsta rummet sammanhänger denna med den i sirapen företrädesvis ingående sockerartens karaktär och sålunda med sirapens ursprung. Gentemot hvarandra stå i det hänseendet å ena sidan de sackeros- eller invertsockerhaltiga siraperna, hvilka erhållas som biprodukter

vid framställning af rör- eller betsocker eller utgöra rena sockerupplösningar, samt å andra sidan glukossiraperna, hvilka erhållits genom invertering af stärkelse. Att sötheten hos dessa olika sirapsslag äfven den måste vara tämligen olika följer utan vidare däraf att glukosens söthet är blott $\frac{4}{9}$ af sackarosens¹⁾. Därtill är glukossirapernas sockerhalt i allmänhet lägre än sackarossirapernas.

Jämte de typiska sackaros- och glukossiraperna förekomma blandningar af båda med växlande sammansättning och söthet, ev. äfven blandningar som gjorts sockerrikare genom tillsats af råsocker.

Rena sockerupplösningar, egentliga *sockersiraper*, förekomma sällan. Å apoteken användes hemmagjord „*Sirupus sachari*“, som innehåller 60 % sackaros och 40 % vatten. För vissa konditorivaror och vinberedning användes en inverteringsprodukt, *invertsockersirap*, framställd ur raffineradt socker med någon lätt aflägsnad syra. Invertsockersirapen har vanligen hög sockerhalt och innehåller jämte invertsocker växlande mängder sackaros. Invertsockret verkar hindrande på sackarosens benägenhet att kristallisera och möjliggör på det sättet att en större totalmängd socker kan förbli i lösning.

Dylik invertsockersirap står möjligen under normala tider någon gång att få äfven för hushållet.

Den ursprungliga och egentliga sirapen är väl moderluten till rörsockret, den upprepadt indunstade sockerrörssaften, som, oaktadt låg vattenhalt, ej vidare äger kristallisationsförmåga. Denna *rörsocker- eller kolonialmelass* användes i sin renare form direkt för konsumtionen, sämre produkter förbättras genom filtrering och säljas som sådana eller blandas ut med glukossirap.

I motsats till rörsockermelassen kan åter *betsockermelassen* icke direkt användas till förtäring, på grund af sin ofördelaktiga smak. Genom omsorgsfull filtrering med benkol kan emellertid äfven i detta fall en njutbar produkt erhållas. Såsom naturligt är varierar melassens beskaffenhet i hög grad beroende af olika omständigheter, om den erhållits vid framställning af råsocker eller raffinad, om en eller annan arbetsmetod kommit till användning, om sockerutvinningen drifvits till det yttersta eller afbrutits i ett tidigare stadium o. s. v. Bättre produkter användas efter specialbehandling som konsumsirap, sämre blandas ut med glukossirap. Till blandningen fogas stundom ytterligare sockerlösning, vanligen råsockerlösning.

De rena melassirapernas sockerhalt är varierande, går ej gärna öfver 70 % men kan beroende af kvaliteten nedåt närma sig 50 %. Råsockermelass har i genomsnitt en sockerhalt af 50 %. Den användes i allmänhet ej till sirap utan med olika tillsatser som fodermedel.

Glukos- eller stärkelsesirapen framställes genom invertering af stärkelse, hos oss af potatisstärkelse, där tillgång finnes på majs äfven af majsstärkelse. Dess ringa söthet gör den mindre eftersökt i

hushållet, större delen går till karamell- och marmeladfabrikerna, en del blandas som nämnts ut med melassiraper. Under krigstiden har den som sådan troligen haft bättre åtgång i handeln än förr.

Glukossirapens sockerhalt går sällan öfver 50 %. Blott en del af stärkelsen öfverföres vid inverteringen i glukos, en annan del går i lösning som dextrin. Dextrinet hindrar glukosen från att utkristallisera, men gör på samma gång sirapen i hög grad trögflytande. Till färgen är glukossirapen gulaktig eller brun, som blekt fullkomligt färglös.

Hvad sirapernas allmänna analytiska kvalitetskaraktistika beträffar är utom sockerhalten endast askhalten af större betydelse. Medan hos ren glukossirap askhalten sällan stiger öfver 1 % och vanligen ligger under 0,5 % kan den hos sämre melasser nå upp till omkring 10 %. Redan en askhalt af 5 % gör sig ofördelaktigt märkbar i smaken. På smaken inverka äfven de organiska föroreningarna om också ej i proportion till sin kvantitet. Särskildt förefaller det som om närvaron af en större mängd kväfvehaltiga föroreningar vore ogynnsam. Åtminstone uppvisa råsockermelasserna en afsevärdt högre totalhalt af kväfve än renare melasser med samma askhalt. Glukossirapernas kväfvehalt är ytterst ringa.

De olika sirapsslagens analytiska särmärken äro tämligen entydiga. Glukossirap innehåller alltid dextrin som kan påvisas genom alkoholfällning och kvantitativt bestämmas efter invertering. Ren glukossirap har låg askhalt och låg kväfvehalt, tillblandning af melass höjer dem hvardera. En sirap som saknar dextrin är melass- eller sockersirap. Råsockermelass har som nämnts hög kväfvehalt och hög askhalt, melassirap vanligen rätt hög askhalt, medan sockersirapens askhalt är obetydlig. Reducerande socker i dextrinfri sirap är tydligen invertsocker. Alla melassiraper innehålla mindre mängder invertsocker. Högre invertsockerhalt tyder på afsiktlig invertering under framställningen.

De nedan anförda analyserna gälla prof som dels privat inlämnats till laboratoriet, dels uppköpts i och för undersökning under våren 1917. För att ge en inblick i tillgången må meddelas att af 115 ungefär samtidigt tillfrågade kolonialvaruaffärer endast 44 hade sirap till salu, af dem 31 sirapen med profnummer 8, 5 af N:o 1. Mera tillfälligtvis ha några affärer haft af profven N:o 2 och N:o 3, de öfriga ha förekommit alldeles enstaka.

Profven N:ris 13—15 ha privat inlämnats och gälla partier som importerats från Ryssland som sirap, men troligen återsändts.

¹⁾ Enligt uppgift i Wichelhaus: Der Stärke Zucker, sid. 5.

Yttre egenskaper.

N:o	Ursprung 1)	S m a k	Färg
1	Wasa sockerbruk	Typisk siraps- ²⁾ , stark saltsmak, bitter	Ljust gulbrun, grönskiftande
2	Tölö sockerbruk	Typisk sirapssmak, svag saltsmak	Gulbrun
3	"	Svag sirapssmak, ingen saltsmak	Orange
4	Åbo sockerbruk	Starkt aromatisk siraps-, svag saltsmak	Gulbrun
5	Obek. ryskt sockerbr.	Typisk sirapssmak, svag saltsmak	Brunröd
6	Obekant	Säregen aromatisk (smörsyre-), svag saltsmak	Gulgrön
7	"	Svagt aromatisk, rent söt, ngt klister	Färglös
8	Jockis sirapsfabrik	Mild sirapssmak, ingen saltsmak	Mörkbrun
9	"	Svagt aromatisk, rent söt, ngt klister	Färglös
10	H:fors sirapsfabrik	Svagt aromatisk, rent söt, ngt klister	Färglös
11	Obekant	Svag sirapssmak, ingen saltsmak	Brunsvart
12	"	Svag sirapssmak, ingen saltsmak	Brunsvart
13	"	Rent men svagt söt, stark klistersmak	Ljust gulgrön
14	"	Vidbränd, ngt besk, saltig, bitter eft.-sm.	Brunsvart
15	"	Vidbränd, ngt besk, saltig, bitter eft.-sm.	Brunsvart

Sammansättning.

N:o	Vatten	Aska	Socker	Dextrin	Rest ⁴⁾
1	18,3	8,32	53,8	0,0	19,6
2	24,4 ³⁾	3,63	70,1	0,0	1,9 ³⁾
3	22,7 ³⁾	0,67	76,1	0,0	0,5 ³⁾
4	21,7	4,75	60,2	0,0	13,3
5	21,0	2,46	64,5	0,0	12,0
6	29,4	1,67	66,5	0,0	2,4
7	23,6	0,24	42,7	30,9	2,6
8	23,9	0,86	41,0	29,7	4,5
9	23,1	0,26	43,6	26,6	6,4
10	20,2	0,42	57,2	21,5	0,7
11	29,2 ³⁾	2,67	50,2	15,4	2,5 ³⁾
12	23,8	2,79	43,0	20,1	10,3
13	22,9	0,21	26,7	50,0	0,2
14	20,6	7,42	47,2	0,0	24,8
15	21,0	7,40	46,8	0,0	24,8

Analystal.

Sackaros	Reducerande socker	Aska i torrsubstans	Askans ⁵⁾ alkalinitet	Askans ⁶⁾ syra pr 100 gr ^{cm³ normal-⁶⁾}	Total N	Söthet ⁷⁾
53,8	0,0	12,20	47,9	2,4	0,207	0,54
62,8	7,3	4,58	49,4	2,2	0,301	0,70
39,3	36,8	0,88	12,8	0,8	0,075	0,76
47,6	12,6	7,18	33,0	2,9	0,167	0,60
64,5	0,0	3,15	40,3	—	0,275	0,65
66,5	0,0	2,30	—	—	—	0,67
2,3	40,4	0,31	5,2	2,3	0,081	0,20
5,5	35,5	1,17	13,2	2,7	0,109	0,21
11,1	32,5	0,36	spår	2,9	0,052	0,20
19,7	37,5	0,58	1,8	3,0	0,019	0,37
23,6	26,6	3,92	15,5	3,2	0,406	0,35
18,9	24,1	3,66	33,9	4,1	0,459	0,30
—	26,7	0,27	4,3	—	—	0,12
47,2	0,0	10,32	25,1	4,7	1,59	0,47
46,8	0,0	9,36	40,8	—	1,66	0,47

1) Enligt uppgift af försäljaren.

2) Med typisk sirapssmak afses smaken hos god melassirap, råsocker-smak.

3) Procentalet för vatten innefattar kvävefria organiska föreningar, resten åter endast kvävehaltig organisk substans.

4) Resten = organiska föreningar utom i nyss nämnda fall.

5) Beräknad som %-halt titrerbar Na₂O.

6) Det antal cm³ normallut som åtgå till neutralisation af 100 gr sirap. Ind fenolft.

7) Sötheten i förhållande till sacharosens söthet = 1.

Hvad bestämningsmetoderna beträffar är att märka att vattenhalten beräknats ur sp. vikten, sockret bestämts viktsanalytiskt med Fehlings lösning, sackarosen inverterats under 5 min. vid 70° med 6,6 % HCl af sp. v. 1,19 samt dextrinet under ungefär 1 t. vid 100° med 8 % HCl af samma koncentration.

Värdena å sacharoshalten äro mindre exakta för de prof som innehålla dextrin, emedan en del af dextrinet äfven vid den försiktigare inverteringen öfverföres i glukos.

Emedan alla analyser icke utförts i ett sammanhang falla de värden som nämnts i ³⁾ icke under de gifna rubrikerna, men ha likväl för öfverskådlighetens skull införts på detta sätt. Sötheten är beräknad med stöd af uppgiften att glukosens söthet är $\frac{4}{9}$ af sackarosens.

I enlighet med det som ofvan sagts om de analytiska sårmärkena är det tydligt att profven N:ris 7—13 äro åtminstone glukoshaltiga. Profven N:ris 7, 9, 10 och 13 äro rena glukossiraper, möjligen med någon tillsats af socker. Profvet N:o 8 har sannolikt en mindre tillblandning af melass, medan N:o 11 och N:o 12 äro glukossiraper, som utblandats med rätt stora mängder af en melass, hvilken af kvävehalten att döma icke varit af särdeles god kvalitet.

Profven N:ris 1—6 äro åter melassiraper. Af dem intar profvet N:o 3 en särställning på grund af sin höga invertsockerhalt och för öfrigt utmärkta renhet, profvet N:o 6 åter genom sin säregna färg och lukt.

Profven N:ris 13 och 14 äro melasser af dålig kvalitet, sannolikt råsockermelasser.

På grund af sin smak och beskaffenhet för öfrigt äro de nämnda råsockermelasserna fullkomligt odugliga till förtäring. De ha från Ryssland hitsändts som siraper, men blifvit retournerade. Detsamma blef troligen fallet med profvet N:o 13 som på grund af sin låga sockerhalt måste anses synnerligen mindervärdigt.

Melassiraperna äro alla af jämförelsevis god kvalitet, så när som på profvet N:o 1, hvilket visserligen till utseendet ej är dåligt, men på grund af sin höga askhalt har en omöjlig smak. Profvet har ej direkt betecknats som hälsofarligt. Det har köpts i brist på bättre, men i allmänhet njutits med afsmak, hvilket framgår däraf, att det från olika håll inlämnats till undersökning.

Mot de blandade och rena glukossiraperna vore annars intet att anmärka om blott ej deras söthet vore så mycket mindre än melassirapernas, utan att detta väsentligt inverkat på prissättningen. Någon prisjämförelse har ej kunnat åstadkommas hvad de undersökta profven beträffar, emedan de ej köpts eller inlämnats samtidigt och täta prisstegringar förekommit. Den omständigheten, att tre af de undersökta rena glukossiraperna knappast äro 3:dje delen så söta som de rena melassiraperna, förtjänar säkert beaktande. Profvet N:o 13 med jämförelsetalet 0,12 är unikt.

Till laboratoriets direktor, mag. B. Geitlin, på hvars uppmaning analyserna utförts, samt till mag. A. E. Alfthan, doktor H. Ramsay och ing. S. Strömberg, hvilka beredvilligt lämnat särskilda upplysningar hembäres tacksam erkänsla.

Helsingfors i jan. 1918.

Bestämning af kolhalten uti stenkol.

Meddelande från Pargas Kalkbergs Aktiebolags kemiska laboratorium.
Af **Ragnar Holmström.**

EN BLAND DE UR EKONOMISK SYNPUNKT viktigaste faktorerna vid cementbränning är den relativa kolåtgången, hvarför dess bestämmande vid hvarje cementfabrik är af allra största betydelse. Man kunde tycka, att saken vore gjord genom enkel uppvägning af den utkommande klinkern och af det inkommande kolet under t. ex. ett dygn. Så är emellertid icke fallet. Man har att räkna med kolets fuktighet och med de större eller mindre upplag af pulveriseradt kol, som uti förrådsbehållare förefinnas vid profvets början och slut. Med dessa svårigheter kan man dock rå, men ohjälplig är den omständigheten, att man är tvungen väga brännmaterialet *före* dess inblåsande i ugnen, klinkern *efter* det den lämnat densamma. Klinkerns uppvägande följer alltså alltid en rätt lång tid efter kolets, och vill man på denna väg öfverhufvud uppnå några resultat, måste hvarje försök utsträckas öfver en sådan tidsperiod, att tidsdifferensen mellan kolets och klinkerns uppvägande blir försvinnande liten i förhållande till den tid hela försöket tager i anspråk; med andra ord: Hvarje försök måste utsträckas öfver en tid af flere dygn, för att man måtte få blott *ett* tillförlitligt talpar, och under denna tid måste man arbeta fullkomligt likmässigt.

Snabbare och säkrare når man sitt mål att bestämma den relativa kolåtgången medels gasanalyser. Metoden redan bearbetad af Nilsson (Ton.-ind. Zeit. 1905) och Helbig (Ton.-ind. Zeit. 1906), har nått sin fulländning genom den framstående specialisten på detta område, Hans Kühl.

Dess princip är följande: Om man förbränner ett bestämt kvantum kol i en viss luftmängd, förbrukas en del af luftens syre, och i dettas ställe uppträda i förbränningsgaserna koldioxid och kolmonoxid. Antager vi att det använda brännmaterialet är kemiskt rent kol, så är uti den afgående gasen förhållandet mellan å ena sidan hela mängden syre och å andra sidan kväfve detsamma som

uti den atmosfäriska luften, hvarvid blott „hela mängden syre“ sammansättes af koldioxidens, kolmonoxidens och luftöfverskottets sammanlagda syremängder. Denna sats rubbas på intet vis af den omständigheten, att alla brännmaterial innehålla smärre mängder syre, väte, kväfve och svafvel, hvilka öfvergå uti förbränningsgaserna. Dessa mängder kunna tagas med i beräkningen och hafva intet att skaffa med förfarandets princip.

Helt annorlunda blifva förhållandena, om förbränningsgasernas sammansättning blir beroende icke blott af själfva förbränningen, utan äfven af någon annan kemisk process, t. ex. koldioxidens utdrifvande ur kalksten. Antager man att ett bestämt kvantum kol förbrännes uti en viss mängd luft på sätt som ofvan, men att samtidigt en viss mängd koldioxid genom den ernådda temperaturen utdrifves ur kalksten, kommer denna mängd att tillföras förbränningsgaserna. Detta har till följd, att „hela mängden syre“ uti dem ensidigt ökas, medan kväfvet blir detsamma. Förhållandet mellan syre och kväfve förskjutes till favör för det förra, och denna förskjutning är ett direkt mått för den med en viss mängd kol från koldioxid befriade kalksten, ett direkt mått för den med en viss mängd kol brända klinkern.

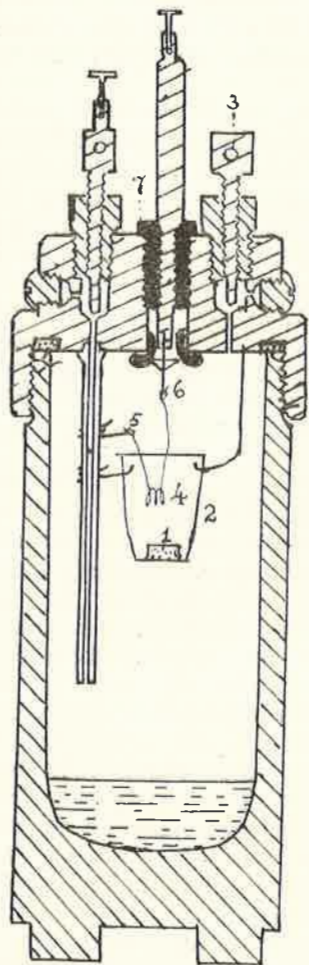
Det ligger icke innanför ramen af denna uppsats att ingå på metodens detaljer, hvarför jag för intresserade blott hänvisar till dr Kühls fängslande föredrag, återgifvet uti „Protokoll der Verhandlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten“, 1912, sid. 415.

Hvad metoden emellertid fordrar är kännedom om sammansättningen hos det använda brännmaterialet. En exakt beräkning fordrar då naturligtvis en fullständig stenkolsanalys, som för ett fabrikslaboratorium blefve oerhördt betungande. Med kännedom om stenkolens rätt konstanta väte-halt kunde man enbart med en kolanalys redan nå användbara resultat. Men någon enkel och snabb metod för kolanalys för stenkol har mig veterligen ännu icke existerat. En förbränningsugn är på ett fabrikslaboratorium en sällsynt företeelse, men äfven om en sådan funnes, är en förbränning på öfligt sätt tidsödande och omständlig. Speciellt det i alla stenkolsorter förefintliga svaflet vållar ofta ledsamheter.

Ställd inför uppgiften att emellertid verkställa mätningar öfver den relativa kolåtgången vid cementbränning, gäller det först och främst att *snabbt* kunna göra kolanalys för stenkol. Jag har därför bemödat mig om att komma på en metod, vid hvilken elementaranalysens absoluta säkerhet något skulle få ge vika för *enkelhet i utförande och framför allt snabbhet*. Det är denna metod, hvilken gör det möjligt, att på en dryg timme med en noggrannhet af några tiondedels procent, bestämma kolhalten uti stenkol, jag vill gå att i korthet beskrifva.

Själfva förbränningen utföres i en Berthelots kalorimeterbomb af det utseende figuren antyder.

0,20—0,25 gr af den fint pulveriserade substansen tryckes till en brikett (1), placeras i förbränningskorgen (2) (vid våra försök har denna utgjorts af en platinadegel), väges, degeln upphänges under bomblocket, hvarpå bomben, sedan 20 ccm 3/n natronlut ihållts, är färdig att slutas. Ur en syrgasbomb genomledes en gasström tills man kan antaga att luften är utdrifven, hvarpå utloppsventilen (3) slutes och syrgas inpressas till 25 atm. Af grundläggande betydelse är naturligtvis, att bomben är gastät. En elektrisk ström ledes nu genom den fina järntråd (4) (diam. ca 0,25 mm.), som rätt ofvanför förbränningskorgen förenar de två platina-polerna (5,6), af hvilka den ena (6) isolerad af en guttaperkahylsa (7) går igenom bomblocket. Genom den elektriska strömmen bringas järntråden i glödning och smälter, hvarvid en glödande järndroppe nedfaller uti förbränningskorgen och antänder substansen.



Den genom förbränningen alstrade koldioxiden absorberas af natronluten, likaså eventuellt förefintlig svafveldioxid. Kväfvat, som vid stenkolsanalyser icke spelar någon roll, men som man, då det gäller kväfverikare substanser, skulle vänta i form af salpetersyra eventuellt ammoniak, här vid alla af mig undersökta föreningar blifvit fritt.

Sedan bomben i och för fullständig absorption fått stå en half timme, är den, efter det trycket aflägsnats, färdig att öppnas.

Nu följer den egentliga analysen, som sker titrimetriskt med 1/2 normal saltsyra enligt Cl. Winklers metod för bestämmande af alkalikarbonat i när-

varo af alkalihydroxid. (Äfven R. B. Warders metod har jag pröfvadt, men funnit Winklers gifva säkrare resultat.)

Bombens innehåll spolas kvantitativt i en 500 ccm kolf. Ut i 200 ccm. däraf bestämmes summan af karbonat och hydroxid medels 1/2 normal saltsyra och methylorange som indikator. Antag att därtill åtgick T ccm.

Till andra 200 ccm af lösningen fogas ett öfverskott bariumklorid, då allt karbonat och sulfat utfalla i form af sina bariumsalter.

Utan att filtrera titreras nu droppvis och under ständig omskakning med 1/2 normal saltsyra och fenolftalein som indikator. Om t ccm åtgick, anger detta mängden hydroxid.

Skillnaden (T—t) utgör då ett direkt mått på mängden karbonat.

Då den natriumhydroxid, som går i handeln, innehåller smärre mängder karbonat, är man tvungen göra några blindförsök med sin lut. Försöken göras möjligast analogt med analyserna. Man kommer så till ett antal ccm, låt oss säga a, som en gång för alla gäller för hela den mängd lut man inställt och som måste subtraheras från (T—t).

Uträkningen gestaltar sig synnerligen enkel.

$$\text{Det åtgick } (T-t-a) \text{ ccm } \frac{2}{n} \text{ HCl.}$$

$$\text{Dessa motsvara } (T-t-a) \text{ ccm } \frac{n}{2} \text{ Na}_2 \text{ CO}_3.$$

$$1 \text{ ccm } \frac{n}{2} \text{ Na}_2 \text{ CO}_3 \text{ innehåller } \frac{106}{4 \cdot 1000} \text{ gr Na}_2 \text{ CO}_3,$$

$$(T-t-a) \text{ ccm } \frac{n}{2} \text{ Na}_2 \text{ CO}_3 \text{ innehålla } (T-t-a) \frac{106}{4 \cdot 1000} \text{ gr Na}_2 \text{ CO}_3,$$

106 gr. Na₂CO₃ motsvara 12 gr. C.

$$(T-t-a) \frac{106}{4 \cdot 1000} \text{ gr. Na}_2 \text{ CO}_3 \text{ motsvara } X \text{ gr. C.}$$

$$X = (T-t-a) \frac{106 \cdot 12}{4 \cdot 1000 \cdot 106} = 0,003 (T-t-a).$$

Af 500 ccm togs för titration 200 ccm. Hela mängden motsvarar då 5/2 · 0,003 (T—t—a) = 0,0075 (T—t—a) gr. C.

Om briketten vägde b gr., innehåller substansen alltså 0,75 (T—t—a) : b % C.

Detta är metoden på dess nuvarande ståndpunkt. En fördel vore om man kunde arbeta med svagare lut. De första och flesta af nedan anförda experiment äro gjorda med $\frac{6}{n}$ lut och $\frac{n}{1}$ saltsyra.

Sedermera öfvergicks till $\frac{3}{n}$ lut och $\frac{n}{2}$ saltsyra, hvilket gifvetvis redan

gifvit mycket säkrare resultat. Äfven $\frac{n}{5}$ och $\frac{n}{10}$ saltsyra hafva af-

provats, men visat sig mindre lämpliga, då öfvergången från gult till rosa blir långsam och osäker. Luten använde jag i början så stark, då jag ansåg, att vid minskad koncentration vätskan i bomben skulle komma att stå öfver inblåsningsröret. Senare mätningar hafva dock

gifvit vid handen, att så ej är fallet, hvarförutom i nödfall inblåsningsröret kan förkortas med någon cm. Försök skola alltså göras med svagare lut och är det icke uteslutet, att man kan drifva ned koncentration till normal.

En metod, som något påminner om ofvanbeskrifna, har jag funnit omnämnd uti Journ. Americ. Chem. Soc. 1909, 31, 272 af J. A. Fris. Fris förbränner sin substans i en torr kalorimeterbomb, leder gaserna genom kaliapparater och väger. Jag har afprovat metoden, men funnit den tidsödande. Gasernas ledande genom kaliapparaten tog ca 3 timmar i anspråk.

Experimentell del.

För att kunna kontrollera de resultat man med min metod kan ernå, har jag analyserat en serie organiska föreningar med känd kolhalt. För deras absoluta renhet har jag ej haft någon garanti. Slutligen har jag analyserat ett antal stenkolsprof och jämfört de erhållna värdena med analyser å samma prof, gjorda af prof. T. Hirn vid Tekniska högskolans i Finland Materialprofvningsanstalt.

Vid utförandet af de praktiska arbetena har jag haft stor hjälp af min assistent, herr John Laurén, för hvilken hjälp jag icke vill underlåta att uttala min stora tacksamhet.

Blindförsök med $\frac{6}{n}$ natronlut.

10 ccm $\frac{6}{n}$ Na OH.

Titreras med $\frac{n}{1}$ HCl.

- | | | |
|----|--------------------------------|-----------------|
| 1) | $(T-t) = 24,40 - 23,45 = 0,95$ | $a = 0,95$ |
| 2) | $(T-t) = 24,38 - 23,50 = 0,88$ | $a = 0,88$ |
| 3) | $(T-t) = 24,30 - 23,40 = 0,90$ | $a = 0,90$ |
| | | $a = 0,91$ ccm. |

Den ofvan angifna formeln för kolhaltens uträknande:

$$\% C = 0,75 (T-t-a) : b$$

förändras naturligtvis vid användning af 10 ccm $\frac{6}{n}$ Na OH och

$\frac{n}{1}$ HCl till

$$\% C = 1,5 (T-t-a) : b.$$

Blindförsök med $\frac{3}{n}$ natronlut.

20 ccm $\frac{3}{n}$ Na OH.

Titreras med $\frac{n}{2}$ HCl.

- | | | |
|----|--------------------------------|-----------------|
| 1) | $(T-t) = 48,64 - 46,99 = 1,74$ | $a = 1,74$ |
| 2) | $(T-t) = 48,64 - 46,90 = 1,74$ | $a = 1,74$ |
| 3) | $(T-t) = 48,64 - 47,02 = 1,62$ | $a = 1,62$ |
| 4) | $(T-t) = 48,64 - 46,90 = 1,74$ | $a = 1,74$ |
| | | $a = 1,71$ ccm. |

Analys af pyrogallussyra $C_6H_6O_3$.

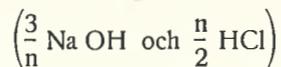
- | | |
|----|------------------------------------------|
| 1) | Använd subst. 0,2817 gr. |
| | $(T-t-a) = 24,21 - 12,61 - 0,91 = 10,70$ |
| | $X = 1,5 (T-t-a) : b = 56,98 \% C.$ |
| 2) | Använd subst. 0,3609 gr. |
| | $(T-t-a) = 24,21 - 9,65 - 0,91 = 13,65$ |
| | $X = 1,5 (T-t-a) : b = 56,73 \% C.$ |
| 3) | Använd subst. 0,2781 gr. |
| | $(T-t-a) = 24,22 - 12,7 - 0,91 = 10,61$ |
| | $X = 1,5 (T-t-a) : b = 57,22 \% C.$ |
| 4) | Använd subst. 0,2593 gr. |
| | $(T-t-a) = 24,23 - 13,48 - 0,91 = 9,84$ |
| | $X = 1,5 (T-t-a) : b = 56,92 \% C.$ |

	Beräknadt	Funnet
$\% C$	57,10	56,96.

Analys af kamfer $C_{10}H_{16}O$.

- | | |
|----|------------------------------------------|
| 1) | Använd subst. 0,2128 gr. |
| | $(T-t-a) = 24,25 - 12,18 - 0,91 = 11,16$ |
| | $X = 1,5 (T-t-a) : b = 78,67 \% C.$ |
| 2) | Använd subst. 0,2207 gr. |
| | $(T-t-a) = 24,25 - 11,85 - 0,91 = 11,49$ |
| | $X = 1,5 (T-t-a) : b = 78,09 \% C.$ |

3) Använd subst. 0,2268 gr.



$$(T-t-a) = 48,65 - 23,15 - 1,71 = 23,79$$

$$X = 0,75 (T-t-a) : b = 78,67 \% \text{ C.}$$

	Beräknadt	Funnet
% C	78,84	78,48.

Analys af salicylsyra $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$.

1) Använd subst. 0,2888 gr.

$$(T-t-a) = 24,13 - 11,53 - 0,91 = 11,69$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 60,74 \% \text{ C.}$$

2) Använd subst. 0,2730 gr.

$$(T-t-a) = 24,15 - 12,25 - 0,91 = 10,99$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 60,40 \% \text{ C.}$$

3) Använd subst. 0,2818 gr.

$$(T-t-a) = 24,20 - 11,85 - 0,91 = 11,44$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 60,90 \% \text{ C.}$$

4) Använd subst. 0,2884 gr.

$$(T-t-a) = 24,20 - 12,00 - 0,91 = 11,29$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 60,85 \% \text{ C.}$$

	Beräknadt	Funnet
% C	60,83	60,72.

Analys af sulfonal $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}_4\text{S}_2$.

För att utröna svaflets inflytande på analysens gång, samt möjligheten att samtidigt med C bestämma S uti en substans, har jag ej underlåtit att i serien af föreningar äfven inrymma en svafvelhaltig. Som af nedanstående resultat framgår, utöfvar svafvel intet skadligt inflytande på kolanalysen. Svafvelanalyserna däremot äro varierande och tyckas utfalla för låga, åtminstone med så svafvelrika substanser som ifrågakommande,

Vid föreningar, som endast innehålla kol, väte och syre är T konstant.

Svafvelanalyserna äro uträknade så, att den mängd Na OH, som motsvarar skillnaden mellan det „konstanta T“ och det vid svafvelhaltiga föreningar variabla T, antagits neutralisera den svafvelsyra, som vid förbränningen bildats.

Använd subst. 0,2938 gr.

$$(T-t-a) = 22,31 - 14,22 - 0,91 = 7,18$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 36,66 \% \text{ C}$$

$$26,41 \% \text{ S}$$

2) Använd subst. 0,2926 gr.

$$(T-t-a) = 22,50 - 14,40 - 0,91 = 7,19$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 36,86 \% \text{ C}$$

$$23,92 \% \text{ S}$$

3) Använd subst. 0,2832 gr.

$$(T-t-a) = 22,45 - 14,52 - 0,91 = 7,02$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 37,18 \% \text{ C}$$

$$25,42 \% \text{ S}$$

4) Använd subst. 0,2976 gr.

$$(T-t-a) = 22,32 - 14,12 - 0,91 = 7,29$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 36,74 \% \text{ C}$$

$$25,94 \% \text{ S}$$

	Beräknadt	Funnet
% C	36,79	36,86
% S	28,09	25,42.

Då det gäller analys af kvävehaltiga föreningar, kunde man vänta sig kvävet efter förbränningen uppträda i form af salpetersyra eventuellt ammoniak. Detta skulle då gifva sig tillkänna såsom ett minskadt respektive ökad T. Vid de båda af mig analyserade kvävehaltiga föreningarna har emellertid T sammanfallit med värdet för det „konstanta T“, hvilket bevisar, att kvävet efter förbränningen förefunnits i fri form. Möjligt är, att resultatet blifvit ett annat, om analysen gällt en ren nitro- eller amidoförening, men någon sådan har nu icke stått mig till buds.

Analys af hexamethylentetramin $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$.

1) Använd subst. 0,2806 gr.

$$(T-t-a) = 24,13 - 13,54 - 0,91 = 9,68$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 51,09 \% \text{ C}$$

2) Använd subst. 0,2842 gr.

$$(T-t-a) = 24,13 - 13,54 - 0,91 = 9,68$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 51,09 \% \text{ C.}$$

3) Använd subst. 0,2768 gr.

$$(T-t-a) = 24,08 - 13,80 - 0,91 = 9,37$$

$$X = 1,5 (T-t-a) : b = 50,78 \% \text{ C.}$$

	Beräknadt	Funnet
% C	51,39	50,81.

Analys af difenylamin $C_{12}H_{11}N$.

- 1) Använd subst. 0,2318 gr.
 $(T-t-a) = 24,26 - 10,17 - 0,91 = 13,18$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 85,29 \text{ } \%$ C.
- 2) Använd subst. 0,2272 gr.
 $(T-t-a) = 24,25 - 10,50 - 0,91 = 12,84$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 84,77 \text{ } \%$ C.
- 3) Använd subst. 0,2485 gr.
 $(T-t-a) = 24,20 - 9,22 - 0,91 = 14,07$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 84,93 \text{ } \%$ C.

	Beräknadt	Funnet
% C	85,16	85,00.

* * *

Analysér á stenkól.

Ryska stenkól.

- 1) Använd subst. 0,1926 gr.
 $(T-t-a) = 24,05 - 15,17 - 0,91 = 7,97$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 62,10 \text{ } \%$ C.
- 2) Använd subst. 0,2284 gr.
 $(T-t-a) = 24,15 - 13,53 - 0,91 = 9,71$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 63,80 \text{ } \%$ C.
- 3) Använd subst. 0,1945 gr.
 $(T-t-a) = 24,20 - 15,23 - 0,91 = 8,06$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 62,15 \text{ } \%$ C.

	Enligt analys af prof. T. Hirn	Funnet i Pargas
% C	62,62	62,68.

Engelska stenkól.

- 1) Använd subst. 0,2304 gr.
 $(T-t-a) = 24,11 - 11,83 - 0,91 = 11,37$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 74,02 \text{ } \%$ C.
- 2) Använd subst. 0,2028 gr.
 $(T-t-a) = 24,10 - 13,12 - 0,91 = 10,07$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 74,48 \text{ } \%$ C.
- 3) Använd subst. 0,2212 gr.
 $(T-t-a) = 24,10 - 12,07 - 0,91 = 11,12$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 75,41 \text{ } \%$ C.

- 4) Använd subst. 0,2061 gr.
 $(T-t-a) = 24,02 - 12,80 - 0,91 = 10,31$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 75,04 \text{ } \%$ C.
- | | Enligt analys af
prof. T. Hirn | Funnet i
Pargas |
|-----|-----------------------------------|--------------------|
| % C | 74,33 | 74,74. |

Engelska stenkól (Cardiff).

- 1) Använd subst. 0,2346 gr.
 $(T-t-a) = 24,16 - 10,78 - 0,91 = 12,74$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 79,73 \text{ } \%$ C.
 - 2) Använd subst. 0,2840 gr.
 $(T-t-a) = 24,20 - 8,10 - 0,91 = 15,19$
 $X = 1,5 (T-t-a) : b = 80,23 \text{ } \%$ C.
- | | Enligt analys af
prof. T. Hirn | Funnet i
Pargas |
|-----|-----------------------------------|--------------------|
| % C | 80,30 | 79,98. |

Engelska stenkól.

- 1) Använd subst. 0,2096 gr.
 $(T-t-a) = 48,60 - 25,90 - 1,71 = 20,96$
 $X = 0,75 (T-t-a) : b = 75,11 \text{ } \%$ C.
 - 2) Använd subst. 0,2448 gr.
 $(T-t-a) = 48,58 - 21,90 - 1,71 = 24,97$
 $X = 0,75 (T-t-a) : b = 76,50 \text{ } \%$ C.
- | | Enligt analys af
prof. T. Hirn | Funnet i
Pargas |
|-----|-----------------------------------|--------------------|
| % C | 76,15 | 75,80. |

Engelska stenkól.

- 1) Använd subst. 0,1820 gr.
 $(T-t-a) = 48,65 - 27,95 - 1,71 = 18,99$
 $X = 0,75 (T-t-a) : b = 78,26 \text{ } \%$ C.
 - 2) Använd subst. 0,2252 gr.
 $(T-t-a) = 48,65 - 23,40 - 1,71 = 23,54$
 $X = 0,75 (T-t-a) : b = 78,40 \text{ } \%$ C.
- | | Enligt analys af
prof. T. Hirn | Funnet i
Pargas |
|-----|-----------------------------------|--------------------|
| % C | 78,09 | 78,33. |

Pargas, den 14 mars 1918.

FINSKA KEMISTSAMFUNDETS
MEDDELANDEN

utgifvas i häften om minst 16 sidor i början af månaderna februari, mars, april, maj, juni, oktober, november och december.

Prenumeration på tidskriften mottages af redaktionen under adress fil. dr **Henrik Ramsay**, Helsingfors, Östra Brunnsparken 23. Priset för årgång är 10 mark.

Annonspriset är 1 mark 50 penni per cm och smal spalt. För stående annons beviljas rabatt. Annonsörer anmodas vända sig direkt till redaktionen.

SUOMEN KEMISTISEURAN
TIEDONANTOJA

julaistaan vähintään 16-sivuisina vihkoina helmi-, maalis-, huhti-, touko-, kesä-, loka-, marras- ja joulukuun alussa.

Aikakauskirjan *tilauksia* vastaanottaa toimitus osoitteella fil. tri **Henrik Ramsay**, Helsinki, I. Kaivopuisto 23. Hinta 10 mk. vuosikerralla.

Ilmoitushinta on 1 markka 50 penniä kapealta palsta-centimetriltä. Seisovista ilmoituksista myönnetään alennusta. Ilmoittajia pyydetään kääntymään suoraan toimituksen puoleen.

Farm.-kemiska fabriken MEDICA A. B.

har öppnat en avdelning för beredning av **rena kemikalier, volymetriska lösningar, reagenser, reagenspapper** o. dyl. Även **beställningar å kemiska präparat** i större eller mindre mängder emottagas.

Avdelningen förestås av docenten dr **J. Östling**.

Adress (post- och telegr.-): **MEDICA, Helsingfors.**

PRIVATBANKEN.

Banken är öppen från kl. 10 f. m. till 1/24 e. m.

Frukosttiden kl. 12—1 är expedition nödvändigtvis långsammare.

Fullständig bankrörelse.

AKTIER köpes och säljes

Börsuppdrag

utföras emot af Börskommittén fastställd provision.

Utländskt mynt köpes och säljes

Fullständig bankrörelse

WALDEMAR VON BONSDORFF & C:o

BANKIRKOMMANDITBOLAG

Helsingfors • Börshuset • Tel. 57 70 & 23 02.

Föreningsbanken i Finland

Landets äldsta privatbank, grundad 1862

Eget kapital c:a Fmk 60,000,000: —

CENTRALKONTOR I Helsingfors

Filiaikontor i Björneborg, Borgå, Brahestad, Ekenäs, Forssa, Fredrikshamn, Gamla Karleby, Hangö, Jakobstad, Joensuu, Jyväskylä, Kajana, Kotka, Kuopio, Lahtis, Lovisa, Nykarleby, Oravais, Raumo, St. Michel, Sordavala, Suolahti, Tammerfors, Tavastehus, Torneå, Uleåborg, Vasa, Viborg, Vörå, Åbo.

Telegrafadress: FÖRENINGSBANK.

KANSALLIS-OSAKE- PANKKI

Täydellinen pankkiliike.
Konttoreja 69 paikkakunnalla
ympäri Suomea.

Kemikalier, Färger, Fernissa,
Syror, Soda, cals. caust.
från lager.

D. Winter & Co O.-Y.,
EPILÄ.

PAPPERSKONTORET

I TAMMERFORS

försäljer

Aktiebolaget Walkiakoskis,
Nokia Aktiebolags och
J. C. Frenckell & Son Aktiebolags

* pappersbruks tillverkningar *

Renlunds Bergslaboratorium

Upprätthålles af
K. H. RENLUNDS STIFTELSE
FÖR FINLANDS PRAKTISKT-GEOLOGISKA
UNDERSÖKNING

Utför analyser, laboratorie- och
fältundersökningar af malmer
och mineraler samt nyttiga
berg- och jordarter

Helsingfors, Fabiansgatan 27
Tel. 62 10

Finska Kemistsamfundets
tidskrift är lämpligaste
annonsorgan för kemiska
produkter.

EMISSIONSAKTIEBOLAGET

Aktiekapital 4 000 000 mk.

Adress: Skillnaden 13
Telegr.-adr.: EMISSION
Telefon: 45 13 verkst. direkt.
45 31 expedition.

Bolaget medverkar vid grundläggande, utvidgning eller ordnande af industriella och kommersiella företag. Beviljar och förmedlar obligations- och andra lån till kommuner och enskilda.

Suomen Kemistiseurun aikakauslehdessä on sopivin ilmoittaa kemiallisia tuotteita.

Sandudd Fabriks Ab.

Fabriken å Mosabacka invid Malm station.
Lager & Hufvudkontor i Helsingfors.



Landets största

Tapet-, Linolje-, Ferniss-, Lack- och Färgfabrik.

Gynna inbemska tillverkningar!



SAVON EXQUIS-TVÅLEN särdeles starkt parfymerad, innehållande 2,5 % Lanolin.

UNELMA-TVÅLEN innehållande 2,5 % Lanolin, fint parfymerad, bäst för hyn.

BARNTVÅL, innehållande 2 % Borsyra, 2 % Zinkoxid och 2,5 % Lanolin.

ILLODIN-TVÅLEN innehåller vårt kända Ilodin.

TEKNOKEMISKA FABRIKEN HELIOS A.B.

RIIHIMÄKI

Använd alltid

Inhemskt bläck!

Laborators är bäst.

A.-B. LABORATOR O.-Y.

A.-B. ÅSTRÖMS TEKNISKA FABRIK O.-Y.

ÅBO

rekommenderar sina tillverkningar af:

Farmaceutiska preparat,
Närings- och Njutningsmedel,
Kosmetiska artiklar,
Parfymer,
Tvålar och Såpa,
Putsmedel,
Kontorsartiklar,
Oljor och Fetter,
Desinfektionsmedel,
Ohyresmedel.

Diverse, såsom:

Rockenit färgbindeämne,
Petrit pannstensmedel m. m.
Säljas öfverallt.

A.-B. ÅSTRÖMS TEKNISKA FABRIK O.-Y.

DAHLBERGS PAPPERSHANDEL

Alexandersgatan 48. Telef. 32 83 & 28 75.

N. Esplanadgatan 25. " 7 82.

Skillnaden 4. " 22 33.

Skillnadsgatan 9. " 38 64.

VATTENLÖSLIGA OLJOR

(Sulforicinater)

af alla slag samt för alla tekniska ändamål framställas i landet endast af

FINSKA OLJEFABRIKEN

E. Grönblom O.-Y.

ÅBO

Tel. 19 00 & 11 30.

VETEENLIUKENEVIA ÖLJYJÄ

(Sulforisinaatteja)

kaikenlaisia sekä kaikkiin teknillisiin tarpeisiin valmistaa maasamme ainoastaan

SUOMEN ÖLJYTEHDAS

E. Grönblom O.-Y.

TURKU

Puhelimet 19 00 ja 11 30.

KYMMENE AKTIEBOLAG

tillverkar årligen

cirka 63 000 000 kilogram

SKRIF.....
POST.....
TRYCK.....
KUVERT...
ALBUM...
PERGAMIN...
TAPET...
OMSLAGS -

PAPPER

från
finaste
till
ordinär
kvalitet.

Postadress:
Kuusankoski.

Telegrafadress:
Kymmenebolag, Kymmenebruk.

ENSAM AGENT för hela Finland:

VICTOR HOVING, HELSINGFORS.