

XXV årg. N:o 3

1 april * 1 p. huhtik.

XXV vuosik.

1916

**FINSKA
KEMISTSAMFUNDETS
MEDDELANDEN**

**SUOMEN
KEMISTISEURAN
TIEDONANTOJA**

INNEHÅLL:

Finska kemistsamfundets möte.
— Sterilisation af dricksvatten med hypoklorit. — Metaller inverkan på syrehaloider. — Notiser. — Annonser.

SISÄLLYS:

Suomen kemistiseuran kokous. — Juomaveden sterilisoiminen hypokloriteilla. — Metallien vaikutus happohaloideihin. — Uutisia. — 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

FABRIKEN ARABIAS

tillverkningar af **PORSLIN, FAJANS** och **KAKEL**, pris-
belönade vid flera utställningar, senast med guldmedalj
å världsutställningen i Paris år 1909, rekommenderas.

God vara. Billiga priser.

ARABIA AKTIEFABRIK

HELSINGFORS

Telegrafadress: ARABIA Helsingfors.

Efterfråga alltid
Inhemsk Ammoniak

Sp. v. 0,91

Tekniskt ren

PAPPERSKONTORET

I TAMMERFORS

försäljer

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

* pappersbruks tillverkningar *

APOTEKARNAS APTEEKARIEN
MINERALVATTENFABRIK KIVENNÄISVESITEHDAS

HELSINGFORS

HELSINKI



TEHTAANMERKKI

Mineralvatten
Läskdrycker

Kivennäisvesiä
Virvoitusjuomia



FORMIOL - HILIHAPPO -
KYLVERN TAVARAMERKKI

Tel. 139 Puh.

KYMMENE AKTIEBOLAG

tillverkar årligen

cirka 63 000 000 kilogram

SKRIF
POST
TRYCK
KVERT
ALBUM
PERGAMIN
TAPET
OMSLAGS

PAPPER

från
finaste
till
ordinär
kvalitet.

Postadress:

Kuusankoski.

Telegrafadress:

Kymmenebolag, Kymmenebruk.

ENSAM AGENT för hela Finland:

VICTOR HOVING, HELSINGFORS.

FINSKA KEMISTSAMFUNDETS MEDDELANDEN

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

Prenumeration på tidskriften mottages af redaktionen under adress fil. kand. **F. W. Klingstedt**, Helsingfors, Bärghansgatan 15, telefon 50 13. Priset för årgång är 10 mark.

Annonsspriset är 1 mark per cm och smal spalt; för den händelse annonsen i samma form dessutom skall införas i tidskriften Teknikern beräknas 1 mk 25 p:ri per cm och smal spalt. För stående annons beviljas rabatt. Annonssörer anmodas vända sig direkt till redaktionen.

SUOMEN KEMISTISEURAN TIEDONANTOJA

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

Aikakauskirjan *tilauksia* vastaanottaa toimitus osoitteella fil. kand. **F. W. Klingstedt**, Helsinki, Vuorimiehenkatu 15, puh. 50 13. Hinta 10 mk. vuosikerralta.

Ilmoitushinta on 1 markka kapealta palsta-centimetriltä; siinä tapauksessa että ilmoitus samanmuotoisena julkaistaan aikakauskirjassa Teknikern lasketaan 1 mk. 25 p:ää kapealta palsta-centimetriltä. Seisovista ilmoituksista myönnetään alennusta. Ilmoittajia pyydetään kääntymään suoraan toimituksen puoleen.

FINSKA KEMISTSAMFUNDETS MEDDELANDEN

SUOMEN KEMISTISEURAN TIEDONANTOJA

XXV årg.

1:IV * 1916 * N:o 3

XXV vuosik.

Finska kemistsamfundet.

Mötet den 8 mars 1916.

§ 1. Förhandlingarna leddes af ordföranden, fil. mag. G. K. Bergman, som meddelade att vid styrelsens möte den 26 februari protokollet från samfundets möte den 9 februari blifvit justerat. Samtidigt hade styrelsen fattat beslut om att träda i skriftutbyte med Farmaceutiska föreningen samt att hos Svenska Teknologföreningen i Stockholm anhålla om att nämnda förening i utbyte mot Finska kemistsamfundets meddelanden skulle tillsända samfundet de numror af Teknisk Tidskrift, som tillhöra afdelningen för kemi och bergs- vetenskap.

§ 2. Senator *Edv. Hjelt* höll ett föredrag om *strukturkemins första skeden*. Ur typteorin från 1850-talet hade småningom framgått läran om radikalernas olika mätningskapacitet samt om atomernas olika värde eller valens. Af särskild betydelse var att kolatomens fyrvärdhet blifvit fastställd. För att förklara de homologa serierna vid organiska föreningar antog nu *Kekulé* att olika kolatomer äfven kunde binda hvarandra sinsemellan, hvarigenom kolatomerna i en molekyl komma att bilda en viss kolkärna, som vid många reaktioner förblir oförändrad. Detta antagande går under benämningen *Kekulé's kolförkedningsteori*. — Här som så ofta annars kan man emellertid iakttaga, att under vissa tider bestämda idéer tyckas ligga i luften för att ofta samtidigt uttalas af flere forskare. Sålunda hade ungefär samtidigt med *Kekulé* och oberoende af honom en ung skotte, *Couper*, uttalat liknande teorier om kolatomernas bindning sinsemellan och t. o. m. försökt att grafiskt uttrycka detta genom formler, som skulle visa på hvilket sätt de enskilda atomerna i en molekyl binda hvarandra, hvarigenom han blifvit pionären för de nu brukliga strukturformlerna. Häri stod *Couper* framom *Kekulé*, som ännu hyllade det *Gerhardt'ska* betraktelsesättet och ansåg att de

kemiska formlerna endast borde betraktas som reaktionsformler, men att man däremot ej alls skulle försöka att genom formlerna uttrycka några förmodanden angående atomernas lagring i rymden.

Det af Kekulé införda begreppet klargjordes senare hufvudsakligen af ryssen *Butlerow*. Nämnda forskare gaf äfven en bestämd definition på begreppet *kemisk struktur*, hvarmed han förstod det för hvarje kemisk förening bestämda, oföränderliga sammanhanget mellan atomerna, hvarur föreningens alla kemiska egenskaper kunde utrönas. Denna atomernas lagring och samhörighet borde äfven kunna åskådliggöras genom formler, en bestämd formel för hvarje kemisk förening.

En fråga, angående hvilken vid denna tid en stor osäkerhet rådde var den, huruvida kolets fyra valenser voro att anse såsom lika eller ej. Medan *Erlenmeyer* bestämt antog att detta ej var fallet, och *Butlerow* förmodade att två olika valenstyper existerade hos kol, framgick det småningom i all synnerhet ur *Schorlemmers* arbeten, att kolets samtliga valenser i själfva verket måste uppfattas såsom fullständigt lika.

Genom *Butlerow* hade strukturkemin erhållit en riktig bas, och under åren omkring 1870 lyckades man i själfva verket fastställa den kemiska strukturen i *Butlerows* bemärkelse för talrika enklare organiska föreningar samt uppställa formlerna för desamma. — Strukturkemin rönte förvisso ännu motstånd i all synnerhet af *Kolbe*, som försökte fasthålla vid *Berzelius'* gamla dualistiska betraktelsesätt för de organiska ämnena. Konsekvenserna af *Kolbes* teorier visade sig dock ej öfverensstämmande med faktiska förhållanden och med *Kolbes* död 1884 upphörde ock det faktiska motståndet mot strukturkemin. Densamma utvecklade sig i stället alltmer under medförande af enorma vinningar för den organisk-kemiska forskningen och gaf under sin senare utveckling upphof åt *stereokemin*. — Såsom strukturkemin enda svaghet kvarstår fortfarande dess schematiska uppfattning af valensbegreppet.

Ordföranden framförde samfundets tack till föredragaren.

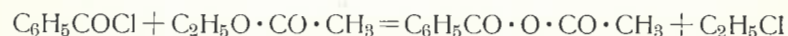
§ 3. Fil. mag. *G. K. Bergman* föredrog om *Houstons metod „excess of lime“ för vattenrening och dess afprofvande i Helsingfors*. Ett referat af föredraget ingår som särskild uppsats i samfundets „Meddelanden“.

På förfrågan af *prof. Aschan* meddelade föredragaren, att kalkens renande inverkan sannolikt är att tillskrifva den omständigheten att hydroxylionerna inverka dödande på bakterier. Härtill genmålde *prof. Aschan*, att just de farliga, de patogena bakterierna tyckas kunna lefva i alkaliska lösningar samt frågade, huruvida *Houston* närmare undersökt, hvilka bakterier kalken speciellt aflägsnar. På denna fråga nämnde föredr. att *Houston* vid olikartade bakterier funnit en rätt god effekt. — *Prof. Hirn* uttalade som en förmodan att vid *Houstons* relativt långa lagring af vattnet en af hydroxylionerna gynnad själfrening af vattnet möjligen kunde tänkas

förekomma. — *Prof. Aschan* sade sig ej hafva hört om att biologisk själfrening skulle hinna ske på 6—8 timmar, den lagringstid som här kommer ifråga. — *Prof. v. Wendt* omtalade att i Österrike nyligen påvisats bestämd affinitet hos olika bakterier gentemot vissa olika ämnen. Sålunda har kol visat sig utöfva en stor dragning på tyfusbakterier. Detta sakförhållande kan möjligen blifva af stor betydelse för aflägsnande ur vatten speciellt af de patogena bakterierna. — *Mag. Geitlin* frågade, huruvida fri kalk ännu förefunnits i vattnet vid dettas inympande i närmedlet, hvartill föredr. framhöll att mängden fri kalk i vattnet vid bakteriebestämningarna var så obetydlig att densamma genast neutraliserades af det mot fenoltalein surt reagerande närmedlet.

§ 4. Fil. dr. *J. Östling* föredrog om *metallens inverkan på syreklorider*, hvilket föredrag tryckes i särskild uppsats.

Prof. Aschan anmärkte i anledning af föredraget att den af föredragaren iakttagna bildningen af syreanhydrid vid inverkan af zink på i ättikester upplösta syreklorider, sannolikt berodde på reaktionen



d. v. s. jämte etylklorid skulle bildas dubbelanhydrid af den använda syran och ättiksyra, hvilka dubbelanhydrider dock, som känt, ganska lätt omvandlas i de enkla anhydriderna. — *Dr. Östling* sade sig nog hafva tänkt på denna förklaring, men ansåg att emot densamma talade den omständigheten, att han hvarken iakttagit en bildning af etylklorid eller etylen. — *Prof. Aschan* framhöll att de nämnda ämnena ej nödvändigtvis hade behöft frigöras, utan hade kunnat vidare kondenseras för att sedan ingå i den förhartsade massa, hvaraf föredragaren vid reaktionen erhållit rätt stora mängder.

§ 5. *Prof. O. Aschan* meddelade några data om *allylanilin*, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH} \cdot \text{C}_3\text{H}_5$, och *diallylanilin*, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{N}(\text{C}_3\text{H}_5)_2$, hvilka han framställt som råmaterial för en planerad undersökning och hvilka tidigare icke erhållits i rent tillstånd. *H. Schiff* har för allylanilin uppgifvit kokp. $208-209^\circ$ och $d_{25} = 0,982$. Vid inverkan af molekylära mängder af anilin och allylklorid, som användes af tal., uppkommer allylanilin jämte diallylanilin, hvarvid en del af anilinet blir oförändradt. Allylanilin visade sig äga kokpunkten $218-222^\circ$ (vid 15 mm $106-109^\circ$) samt $d_{20/4} = 0,9706$; diallylanilin, som tidigare framställt af *Zander*, som uppgifvit kokp. till $243,5-244,5^\circ$, kokade vid $238-242^\circ$ (vid $122-125^\circ$ under 15 mm tryck). Spec. vikten $d_{20/4} = 0,9570$. Analyserna öfverensstämde med formierna $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{N}$ och $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{N}$, och äro de båda baserna följaktligen rena. Molrefraktionen befanns för allylanilin utgöra $\text{MR} = 44,06$, mot beräknad $43,97$, för diallylanilin $\text{MR} = 57,55$, mot beräknad $57,36$.

Allylanilin äger en tydlig och äfven i stark förtunning framträdande lukt af geranium. Vid kokning af basen (10 g) med ättiksyreanhydrid (11 g) i närvaro af vattenfritt natriumacetat erhöles acetyl-

föreningen, $C_6H_5 \cdot N(C_2H_5) \cdot CO \cdot CH_3$, som ur acetön eller petroleum-eter utkristalliserar i glänsande, vid 44,5—45,5° smältande blad; analysen visade ofvannämnda sammansättning för denna nya förening. För den råa acetylföreningen observerades kokpunkten 255—265°.

§ 6. Vid mötet närvaro 23 af samfundets medlemmar.

Sterilisation af dricksvatten med hypokloriter.

Föredrag vid Finska kemistsamfundets möte den 9 febr. samt på inbjudan af Tekniska klubben i Tammerfors den 23 febr. 1916 i Tammerfors i Tekniska institutets festsal.

Af **G. K. Bergman.**

(Forts. fr. sid. 32.)

FERROKLORFÖRFARANDET har utom i Middelkerke tilllämpats i Paris (Montsouris och S:t Maur) Larbresles, Lectoure och Hasselt; det sistnämnda verket, som är det största af de nämnda har en kapacitet af ca 4 000 m³ per dygn. Växlande klorkalkmängder komma till användning (t. o. m. blott 2 g per m³) och ferrikloriden synes man hafva frångått och ersatt med ferrisulfat eller blandningar af ferrisulfat och aluminiumsulfat, ja enbart aluminiumsulfat, hvarigenom förfarandet blott till namnet erinrar om sin ursprungliga form.

Det blef emellertid Amerika, Förenta staterna och Kanada, förbehållet att i stor skala genomföra användningen af hypokloriter för rening af dricksvatten. Emedan sjö- och flodvatten i allmänhet är lämpligare för tekniska ändamål och står till förfogande i säkra och tillräckliga mängder och amerikanarne icke visa någon lust att spara något, allraminst vatten, är ytvattenförsörjningen den mest spridda i Amerika.

Jag tillåter mig att i en liten utvikning från ämnet med några siffror belysa förhållandena i Amerika jämförda med dem i Europa.

Londons ca 7 millioner människor förbruka dagligen i rundt tal 1 100 000 m³ vatten, eller ca 166 liter per person och dygn. Detta vatten härstammar till 60 % från Thames, till 20 % från floden Lee och resten ur brunnar etc.; 171 filteranläggningar och 116 pumpstationer rena och distribuera denna vattenmassa. Philadelphia, hvars invånarantal uppgår till blott 1 600 000, har dock en något större vattenförbrukning än London, nämligen ca 1 170 000 m³ i dygnet eller 730 liter per person och dygn. Vattnet renas i 5 filterverk, af hvilket det nyaste, jordens största filterverk, nu levererar 830 000 m³ i dygnet. I New-York, där förbrukningen med ett invånarantal af omkr. 5 mill. nu öfverstiger 2 mill. m³ dagligen eller 420 liter per person och dygn, är jordens största vattenledning med en kapacitet öfverstigande 2 mill. m³ i dygnet från Catskill bergen nu under byggnad, under det de nuvarande Croton-vatten-

ledningarna enligt ett förslag skola delvis utbyggas till ett snabbfilterverk med en daglig kapacitet af 1 200 000 m³, där vattenreningen skall utföras förmedels aluminiumsulfat, soda och — klorkalk.

Under det vattenförbrukningen per person och dygn i Europas större städer i allmänhet håller sig på omkring (vissa undantag t. ex. Rom 650, London 166, Hamburg 180) 100 liter med tydlig tendens för högre förbrukning i de engelska städerna och i någon mån äfven för de nordiska (Stockholm 106, Köpenhamn 108, Kristiania 126, Göteborg 112, Malmö 101, Helsingfors 100) är vattenförbrukningen i de amerikanska städerna mångdubbelt större.

Befolkningssiffran och vattenförbrukningen per person och dygn i N-Amerikas 10 folkrikaste städer ställde sig 1912 på följande sätt:

	Antal invånare	Vattenkonsumtion	
		Per dygn m ³	Per person och dygn liter
New-York	5 053 000	2 120 000	420
Chicago	2 350 000	2 115 000	900
Philadelphia	1 600 000	1 168 000	730
S:t Louis	710 000	294 000	414
Boston	718 000	355 000	494
Cleveland	660 000	255 000	387
Baltimore	569 000	249 000	437
Detroit	566 000	381 000	673
Pittsburg	510 000	362 000	709
Buffalo	450 000	549 000	1 220

På grund af denna kolossala förbrukning är man i Amerika i alldeles speciell grad i behof af ett billigt, men tillika verksamt medel att befria vattnet från sjukdomsalstrande bakterier. Detta medel har man trott sig finna i hypokloriter, främst klorkalk.

Man synes i Amerika år 1908 icke haft vetskap om den i Lincoln, England, redan 1905 realiserade sterilisationen af dricksvatten med natriumhypoklorit, ty nämnda år framträder såsom en nyhet ett förslag af G. A. Johnson att göra det starkt förorenade vattnet i den lilla floden Bubbly Creek användbart för vattning af kreatur genom sterilisation med klorkalk. På grund af de gynnsamma rön som härvid gjordes, införde Johnson och Leal 1909 samma förfaringssätt vid ett stort centralt ytvattenverk i Jersey City invid New-York med en kapacitet af 180 000 m³ per dygn, och från nämnda år har metoden med ytterlig snabbhet spridts öfver Amerika och därifrån till Europa.

År 1910 uppgafs antalet städer i Amerika, som infört klorkalkbehandlingen till bortåt 100, år 1912 angaf Jennings vid intern. kongressen för tillämpad kemi i Washington antalet till mellan 300 och 350.

I Amerika förekommer klorkalkbehandling enbart för sig eller i kombination med annat reningsförfarande och vi kunna särskilja 3 typer af verk:

1) verk med ofiltrerad sjö- eller flodvatten, exx. Jersey City N.-Y. Councils-Bluff Iowa, Milwaukee Wisc; Minneapolis Minn. Montreal, Quebec, Nashville, Omaha m. fl.

2) verk arbetande med långsam sandfiltration, exx. Pittsburg, Poughkeepsie, Baltimore,

3) verk arbetande med kemisk rening och amerikansk snabbfiltration, exx. Columbus Ohio, Brooklyn Cincinnati, Harrisburg, Little Falls, Newport, Quincy, Baltimore.

Strödda refererande och därför ofullständiga notiser ur facklitteraturen om några af dessa verk kunna måhända påräkna intresse.

Bland vattenverk af den förstnämnda typen må nämnas Jersey City, 180 000 m³ daglig produktion. Klorkalktillsatsen, som växlar mellan 2,0—1,4, minimum 0,2 mg/l fri klor, sker vid början af den 37 km långa rörledning, som för binder vattentaget vid Rockaway River med konsumtionsorten. Det renade vattnet utvecklade i medeltal under 2 månader 15 kol./ccm och coli har påvisats blott en enda gång i 455 undersökningar. Förändringar i vattnets sammansättning kunde ej iakttagas, fri klor kunde icke påvisas. Kostnaderna för klorkalk hafva uppgått till blott 19 penni per 1 000 m³ och vid användning af natriumhypoklorit framställd å platsen för samma vattenmängd till 15 penni.

I Omaha, där konsumtionen är 73 000 m³ dagligen, stå ofantliga aflagringsbassänger af sammanlagdt 300 000 m³ volym till förfogande, där klorkalken får inverka. Den bakteriologiska renings-effekten har uppgått till 99,85 %.

Montreal, som försörjes med vatten ur St Lawrence floden, införde redan i januari 1909 hypokloritbehandling, hvarvid effekten varierade emellan 88 och 97 % vid en klortillsats af 0,6 mg/l fri klor. Sedermera har staden beslutit bygga ett verk med 227 000 m³ kapacitet, där vattnet skall renas genom dubbelfiltration och klorkalk.

Bland de verk, som jämte hypokloritbehandling underkasta vattnet annan, antingen rent mekanisk eller ock kemisk rening, må nämnas Poughkeepsie N.-Y., där vatten ur Hudsonfloden sedan 1908 behandlas med ca 0,5 mg/l fri klor. Effekten har växlat mellan 96 och 99,7 %. Sedan 1910 använder man dessutom aluminiumsulfat. Utfällningen, kloreringen och filtrationen åstadkomma tillsammans en effekt af 99,8 %.

I Baltimore, som försörjes med vatten ur Gunpowder-floden, har man sedan juni 1911 använt klorkalk, 1 mg/l fri klor, och härmed nått en effekt af 97,7 %. Verket arbetar därjämte med aluminiumsulfat och snabbfiltration. Härvid har man gjort den iakttagelsen att tillsatsen af aluminiumsulfat utan olägenhet kunnat minskas samt att förbrukningen af vatten till filtertvätt väsentligt minskats och filtrationsperioderna förlängts, sedan man börjat använda klor-

kalk. Detta tillskrifves klorkalkens inverkan på fällningen, hvilken i viss grad förlorar sin kolloidala karaktär. Liknande observationer har man gjort i Harrisburg Pa, där kloreringen infördes i aug. 1909. Nämnda år var den bakteriologiska reningseffekten 99,68 % och 1910 ännu bättre, 99,94 %, ett resultat, som är ett af de allra bästa som vid bakteriologisk vattenrening öfverhufvud uppnåtts.

Bland mera betydande snabbfilterverk, som hittills arbetat med aluminiumsulfat enbart, men numera därjämte använda klorkalk, må nämnas Cincinnati (200 000 m³) och Little Falls (180 000 m³). Slutligen må den lilla staden Steelton omnämnas, som genom dubbelfiltration (snabbfiltra och långsammare filtra) under användning af såväl aluminiumsulfat som klorkalk renar vatten ur Susquehanna. Råvattnets bakteriehalt växlade under 1912 mellan 18 och 130 000 och var i medeltal 6 262, renvattnets högsta bakterietal var 17 och i medeltal blott 3. Bact. coli kunde i råvattnet påvisas i 80 % af 870 undersökningar, i renvattnet i blott 0,28 % af 1 435 undersökningar.

Dessa exempel visa, att Amerika på detta område icke allenast utmärker sig genom i kvantitativt utan äfven i kvalitativt afseende synnerligen anmärkningsvärda prestationer. Tvenne tyska fackmän, Imhoff och Saville¹⁵⁾ hafva i Amerika studerat dricksvattenbehandlingen med klorkalk. Deras sammanställning öfver kostnaderna för detta reningsförfarande jämfördt med andra kan vara af intresse. De uppgifva de ungefärliga anläggningskostnaderna för en produktion af 1 m³ per dag till:

För långsam sandfiltration	Rmk 20,00
” snabb ”	” 15,00
” ozon anläggningar	” 3,00
” klorkalk	” 0,13

Driftkostnaderna för 100 m³, material, arbete och arbetsledning:

Långsam sandfiltration	Rmk 1,10
Snabb ”	” 1,10
Ozon	” 1,50
Klorkalk	” 0,05

Sterilisationen med klorkalk ställer sig sålunda ojämförligt mycket billigare än hvarje annat känt förfarande. Klorkalken betingar sig i Amerika ett pris af omkring 16 Fmk per 100 kg; hos oss noterades klorkalk under normala förhållanden före kriget till Fmk 19:— inkl. tull.

De amerikanska fackmännen uttala sig i följande riktningar om hypokloritmetoden:

G. A. Johnson's¹⁶⁾ uttalande må här till först anföras, ehuru det, som man torde finna, icke blott är mycket schematiskt och

¹⁵⁾ Journ. f. Gasbel. und Wasserversorgung 1910. S. 1119.

¹⁶⁾ Engineering Record. 1910. Bd 62. S. 321.

kategoriskt utan rör sig om detaljer, som icke äro synnerligen väsentliga och å andra sidan lämna obesvarade hufvudfrågor af stor vikt.

Johnson framhåller att metodens fördelar äro:

- 1) Bakterierna, isynnerhet de patogena, dödas hastigt.
- 2) Lätthet att anpassa tillsatsen efter hvarje variation i vattnets sammansättning.
- 3) Hvarje slag af giftiga reaktionsprodukter saknas i vattnet.
- 4) Reaktionens hastighet, som gör särskilda bassänger umberliga.
- 5) En nämnvärd besparing af fällningsmedel för vatten, som erfordra en försköning.
- 6) En väsentlig stegring i filterbelastningen, då den bakteriologiska effekten af filtrationen vid användning af klorkalk är mindre väsentlig.
- 7) Filterförlamningen sker långsammare, hvarigenom filtrationsperioderna förlängas.

Då användningen af klorkalk vid vattenrening icke är ett universalmedel, äro metodens nackdelar:

- 1) Bakteriesporerna dödas icke (de patogena bakterier, som spridas genom vatten, *sakna* sporer).
- 2) De i suspenderade partiklar inbäddade bakterierna förblifva oberörda.
- 3) Grumligheten hos vattnet förblir oförändrad.
- 4) Färgen hos vattnet, föranledd af org. ämnen (humus), förblir oförändrad.
- 5) De organiska ämnena angripas icke.
- 6) Smak och lukt af kärr aflägsnas icke.
- 7) Äfven andra kreosotartade lukter förblifva oförändrade.
- 8) Vid mjukt vatten är metoden oanvändbar.
- 9) Svårighet att afpassa tillsatsen om vattnet innehåller reducerande eller lätt oxiderbara ämnen såsom järnoxidulföreningar eller nitriter.

Man kan nästan säga, att Johnson här främst uppehåller sig vid frågor, som ligga på sidan om hufvudsaken; det finnes öfverhufvud intet skäl att t. ex. förutsätta väsentliga förändringar i ett vattens fysikaliska egenskaper genom tillsats af så obetydliga mängder aktiv klor, som här afses. Det enda väsentliga hos klorkalken, dess *raison d'être* enligt mitt förmenande, är dess sterilisationsförmåga.

Johnson berör äfven frågan om olika hypokloriters lämplighet främst ur ekonomisk synpunkt. Han finner, att elektrolytiskt framställd natriumhypokloritlösning bör ställa sig billigare än klorkalk på orter, där kilowattpriset är 7,5 penni eller mindre och priset på koksalt är c:a 11 p:i eller högst 33 p:i per kg. En elektrolysering å ort och ställe synes sålunda enligt detta otvifvelaktigt lösnande.

En annan fackman, Jennings¹⁷⁾, anför i ett föredrag att klorkalkdesinfektionen visat sig lika verksam som ozon och ultraviolettera strålar, men att installation och drift ställa sig väsentligt billigare. Han uppgifver, att kostnaden för kemikalier enbart varierar mellan 12½ och 50 penni i vårt mynt för sterilisation af 1 000 m³. Den totala kostnaden för kemikalier, arbetslöner, kraftförbrukning och uppsikt varierar mellan 34 p:i och 1 mark 20 p:i per 1 000 m³. Hypokloriternas verkan vid bekämpandet af tyfus är så erkänd, att särskilda af Unionens stater uppställt transportabla apparater för inmatning af klorkalk, hvilka vid behof inom några timmar kunna apteras för sitt ändamål. Jennings har samlat statistiskt material öfver tyfusfallen i ett antal amerikanska städer och deras förhållande till klorkalkdesinfektionen; han konstaterar, att bakteriehalten i de behandlade vattnen starkt nedgått, att *Bact.-coli* så godt som försvunnit, och att behandlingen med klorkalk utgör en synnerligen värdefull komplettering af andra reningsmetoder, främst filtrationen, genom hvilken många tyfusepidemier kväfts och såsom man kan antaga ännu flera förebyggts, och kommer metoden utan tvifvel på grund af sin prisbillighet och lättheten att aptera densamma att vinna ytterligare spridning.

Allen Hazen¹⁸⁾ finner användning af klorkalk synnerligen värdefull redan på den grund, att den kan användas allena för sig, ehuru Hazen äfven håller före, att den i förening med filtration gör sig bäst gällande.

Genom att hypokloritdesinfektionen vann en så stor spridning i Amerika länkades inom kort de europeiska fackmännens intresse vid densamma. Tidigare hade ju såsom nämnts i enskilda fall användts hypokloriter äfven i Europa (Pola, Lincoln) och ferroklorförfarandet var allmänt bekant, men i hvarje fall kom den stora väckelsen från Amerika.

Redan 1910 i mars finna vi i Reading i England försök i gång, till en början i mindre skala, 36 m³ i timmen. Efter en förfiltrering tillfördes vattnet klorkalk, som fick inverka c:a ½ timme, hvarefter vattnet passerade ett s. k. de-chlor-filter, som hade till ändamål att förebygga att aktiv klor skulle förefinnas i det filtrerade vattnet. De-chlor-filtret i Reading, system Caudy, bestod af en cistern, där klorkalken inverkade på vattnet och af det egentliga filtret i tre afdelningar, den första och tredje beskiktade med sand, den mellersta bildande ett 50 cm mäktigt lager af speciellt preparerade kol. Reningseffekten var beaktansvärd. Det råa flodvattnet innehöll 6 775 bakt. och *Bact.-coli* städse i 0,10 till 1,0 ccm. Efter kloreringen och filtreringen nedgick antalet till 33, och 100 ccm gånvo negativt resultat vid pröfning på coli. Vattnets smak, lukt och utseende befunnos fullkomligt tillfredsställande.

¹⁷⁾ Eng. Record. 1912. Vol. 66. S. 297.

¹⁸⁾ Eng. Rec. 1912. Vol. 66. S. 379.

Sedermera har Reading öfvergått till detta system för sitt vattenverk, och de-chlor-filtren hafva installerats af firman Caudy.

Någon fullt klar bild af hvilken deklorerande verkan dessa filter hafva, d. v. s. huru stort kloröfverskott de kunna aflägsna, får man icke, men däremot vet man, att vid tillsats af 1 mg/l aktiv klor, den deklorerande massan af speciellt preparerade kol, som är firmans hemlighet, bör ombytas ungefär hvarannat år. Readings exempel har följts å andra orter, Truro, Windsor, Canton.

I Cambridge (65 000 inv., 7 000 m³ dagligen) steriliseras *grundvatten* med klorkalk. Tillsats af antiklormedel eller annan dekloreringsanses här obehöflig, emedan öfverskottet af klor inom kort försvinner ur vattnet.

I Antwerpen infördes klorkalkbehandling 1910 i samband med filtration enligt systemet Puech-Chabal.

År 1911 nådde metoden Tyskland. På grund af den torra sommaren 1911 var vattnet i floden Ruhr i rhein-westfaliska industriområdet af sämre beskaffenhet än vanligt. Man tillgrip då klorkalk vid 15 af de vattenverk, som i en eller annan form betjänade sig af vatten ur Ruhr, mest i form af s. k. flodgrundvatten, härbland i Dortmund, Longschede, Duisburg m. fl. Prof. Hayo Bruns i Gelsenkirchen har noga studerat förhållandena vid dessa vattenverk. Han anför¹⁹⁾, att genom så små mängder klorkalk, som här komma till användning, 0,5—1,5—2,0 delar aktiv klor på 1 mill. delar vatten, vid rening af dricksvatten någon fullständig sterilisation icke uppnås, men att den minskning i bakteriehalten, som man ernår, är fullt tillräcklig i praktiken. Den viktigaste punkten är enligt Bruns den observerade smakförändringen. Denna smak eller rättare osmak aflägsnade han emellertid genom en högst obetydlig tillsats af natriumsulfat. Utom den nämnda smakförändringen, som ju aflägsnades, hade under flera månaders drift inga som helst besvär eller hälsostörningar af något slag visat sig bland den till flera hundratusenden uppgående befolkningen, liksom heller inga skador å pumpar, ledningar, pannor eller annan apparatur, hvaråt speciell uppmärksamhet ägnades, kunnat observeras. Kostnaden var alldeles obetydlig, 1 Rmk per 1 000 m³.

Det preussiska centralorganet för vattenförsörjning har genom Klut²⁰⁾ låtit undersöka förhållandena i Ruhrområdet. Klut bekräftar i allo Bruns utsago. Klut fastställde, att inga förändringar i fysikaliskt afseende och endast en ytterst minimal ökning i klorid- och kalkhalt, som är en själfklar följd, kunde påvisas. Klut bekräftar experimentellt att klorsmaken på sätt Bruns anför ögonblickligen aflägsnas.

I Frankrike har klorkalk kommit till användning såväl vid ytvatten- som vid grundvattenverk. Den bristande tillgången på dricksvatten i Paris (källvatten 325 000 m³, ozoniseradt flodvatten ur

¹⁹⁾ Journ. f. Gasbel. und Wasserversorg. 1912. S. 649—656.

²⁰⁾ Mitt. aus der Kgl. Prüfungsanst. 17. S. 94.

Seine och Marne 200 000 m³) gjorde, att man 1911 började klorera vatten ur Marne med natriumhypoklorit²¹⁾ 35 000 m³ dagligen. Af samma orsak har äfven källvatten för Paris behof behandlats med hypoklorit²²⁾.

År 1911 togs metoden i bruk i Ryssland vid vattenverket i Rostoff-Don, hvilket är baserad på rening med aluminiumsulfat och amerikanska snabbfiltra.

Bronowitzkij och Dscherschgoffskij hafva i en utförlig publikation²³⁾ redogjort för sina iakttagelser. Resultaten voro synnerligen tillfredsställande.

I Petrograd, där mycket under de sistförflutna åren gjorts för vattenförsörjningens förbättrande, införde man klorering med klorkalk vid vattenledningens hufvudstation Spalernaja år 1913, där verket från att hafva arbetat med långsamma sandfilter ombildats till ett snabbfilterverk (200 000 m³ i dygnet) med kemisk utfällning med aluminiumsulfat. Den bakteriologiska effekten, speciellt med afseende å Bact. coli, är mycket god. Coli anträffas sällan i 100 och 300 ccm i renvattnet, hvilket antyder en hög renhet. Antalet tyfusfall och dödsfall i denna sjukdom hafva i Petrograd under år 1914 betydligt nedgått och nått ett minimum. Såväl i Petrograd som i Rostoff-Don aflägsnas öfverskottet af aktiv klor genom reduktion med natriumsulfat.

I det föregående har nämnts, att det enda odisputabla fel, som man funnit vidlåda användningen af hypokloriter, är den visserligen svaga, men dock märkbara smak och lukt af klor, som i vissa fall, alltså icke alltid, förmärks hos så behandladt vatten, d. v. s. för att uppnå en tillbörlig bakteriologisk effekt måste man i vissa fall använda en större mängd aktiv klor än den klormängd ifrågavarande vatten på den till förfogande stående tiden själf förmår reducera till klorid. Att denna tydning af fenomenet är den riktiga skall i närslutna experimentella undersökning närmare ådagaläggas. Därför har man redan tidigt i syfte att aflägsna öfverskottet af klor tillsatt natriumtiosulfat och natriumsulfit; natriumbisulfat, kalcium- och magnesiumbisulfat hafva äfven ansetts lämpliga härtill. Redan Traube och Lode hade på 90-talet anvisat dessa som antiklormedel välbekanta föreningar.

Till en början synes man i Amerika icke hafva gjort någon nummer af detta, men på senaste tider har man blifvit uppmärksamare. Lederer och Backmann²⁴⁾ hafva trots sig finna, att 0,6 mg fri klor i en liter vatten är den minsta mängd, som i allmänhet kan af smaksinnet uppfattas, men att känsliga personer kunna spåra ännu mindre mängder. Dittoe och Mac Dowell hafva genom

²¹⁾ La Technique Sanitaire 1912. S. 189.

²²⁾ La Genie Civil. Paris 1913. N:o 5.

²³⁾ Результаты обеззараживания воды Дона раствором хлорной извести на Ростовской водопроводной станции. С. Петербургъ 1913.

²⁴⁾ Eng. Record 1913. Bd 67. S. 317.

en rundfråga till ett stort vattenverk i Förenta staterna och Kanada uttrönt, att vid användning af tillsatser om 0,3 mg/l och ännu mindre endast sällan spårats någon klorsmak hos vattnet, men att större tillsatser ofta framkallat klagomål.

Enligt Lederer och Backmann är det enklaste medlet häremot att låta vattnet stå en tid; vid tillsats af 0,5 mg/l aktiv klor var smaken försvunnen ur vattnet på 3 timmar, om det samtidigt luftades redan på 2 timmar. Filtration genom träkol har samma effekt (jmf. Caudys de-chlor process!).

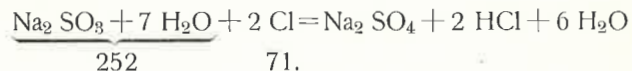
Genom tillsats af natriumsulfit i en viktsmängd uppgående till 3 ggr mängden fri klor aflägsnas ögonblickligen klorsmaken och lukten. Ett öfverskott af sulfit anser förf. fullkomligt ofarligt, emedan detsamma hastigt oxideras till sulfat af det i vattnet lösta syret. Ännu lämpligare anse de natriumtiosulfatet vara på grund af dess prisbillighet och större beständighet. De rekommendera en tillsats af tiosulfat uppgående till halfva viktsmängden af den använda klorkalken.

Klut har i sin ofvannämnda undersökning äfven ingått på detta spörsmål. Han konstaterade vid försök med ledningsvatten (Berlin) och destilleradt vatten, att lukten är lättare märkbar än smaken, samt att smakgränsen vid försök med ledningsvattnet låg vid ca 0,5 mg/l fri klor, men hos destilleradt vatten vid 0,2 och 0,3 mg/l.

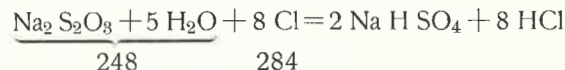
Bruns observationer stämma rätt noga öfverens med Kluts. Bruns säger nämligen: „utspädningar af styrkan 1 del fri klor på 200 000 och 500 000 delar vatten (5,0 och 2,0 mg/l) af de flesta människor konstateras såsom till smaken oangenäma, och att gränsen för de flesta människor ligger vid en utspädning 1:1, 1½ och 2 millioner (1,0, 0,75 och 0,5 mg/l), men att ännu starkare utspädningar däremot icke mera med säkerhet kunna iakttagas“.

Vid verken vid Ruhr användes till en början på 1 kg klorkalk 0,25 kg natriumtiosulfat, men senare gick man upp till 50 % à 70 % af klorkalkmängden.

De erforderliga tillsatserna af sulfit och tiosulfat kunna enligt Klut m. fl. beräknas på grund af följande omsättningsreaktioner:



På 1 del Cl ca 3,5 delar kristalliseradt sulfit och



På 1 del Cl 0,87 delar kristalliseradt tiosulfat.

Såsom ur likheterna framgår resulterar härvid sura reaktionsprodukter, hvilka dock i den mån de uppstå omedelbart oskadlig-

göras genom de i vattnet, i de allra flesta fall äfven i mycket mjuka vatten i mångdubbelt större mängder än härtill erfordras förefintliga basiska beståndsdelarna, karbonaterna. Den förändring, som inträder, om den öfverhufvud kan påvisas, är att den fria kolsyran i obetydlig grad ökas och den bundna i samma mån minskas.

Enligt Schwarz och Nachtigall kan en tillsats af ända till 5 mg/l fri klor oskadliggöras genom efterföljande sandfiltration (en uppgift, som man enligt mitt förmenande bör akta sig för att tro vara allmänt giltig) och enligt den bekanta hygienikern professor Dunbar bör klorsmaken vid tillsats af 1 till 3 g 35 % klorkalk per m³, hvilken mängd han anser tillräcklig för att oskadliggöra patogena bakterier, vara fullkomligt försvunnen ur vattnet, så framt vattnet tillbringar några timmar på väg mellan vattenverket och konsumtionsstället.

Sist några ord om hypokloriterna såsom sterilisationsmedel för vatten jämförda med ett annat modernt sterilisationsmedel ozonet. Ozonet tillför ju vattnet intet annat än syre, i öfrigt inträder blott ytterst små förändringar. Hypokloriterna, hvilkas verkan beror på samma agens som ozonets, nämligen syre in statu nascendi, tillföra vattnet endast en *beståndsdel*, som icke saknas i något vatten, nämligen klorider; genom användning af antiklormedel alstras sulfater, som icke heller i allmänhet saknas, och allt detta i så små mängder att det ju rör sig om något milligram per liter, en mängd som faller inom analysfelens gränser. Ozonet har, såsom jag i ett tidigare föredrag framhållit, vunnit spridning främst och nästan uteslutande genom franska och tyska firmors framstående verksamhet, i den engelska talande världen har ozonet knappast alls vunnit någon spridning, här är det klore som dominerar, och man måste medgifva, att man med hypokloritbehandling uppnått utmärkta resultat och detta genom ett utomordentligt billigt och enkelt tillvägagående, som på några timmar kan införas hvar som helst, under det att ozonet erfordrar betydande kapital i visserligen effektiva, högst fulländade, beundransvärda och såväl tekniskt som estetiskt stilfulla men dyrbara anläggningar, som därtill i drift och underhåll ställa sig alldeles ojämförligt dyrare.

Den belgiska fackmannen, kemiska ledaren för Antwerpens vattenverk, dr Adolf Kemna yttrade vid vattenverksingeniörföreningens i London möte i dec. 1912: „Det råder icke det minsta tvifvel därom, att användningen af klorkalk för sterilisering af dricksvatten är det största framsteg, som under de sistförflutna åren blifvit gjordt på dricksvattenreningens område. Bevisen för dess hygieniska fullkomlighet äro öfverväldigande“.

Experimentella undersökningar.

Såsom af det föregående framgår, utgöra hypokloriterna numera ett viktigt hjälpmedel vid bakteriologisk vattenrening. Ur denna synpunkt syntes det därför önskvärdt att kunna införa metoden äfven

hos oss. Innan något dylikt emellertid med full säkerhet och med visshet om framgång skulle kunna realiserats, syntes mig en allsidig kännedom om såväl reaktionens förlopp, dess förhållande vid olika vatten, antiklormedlens användning och andra härmed i samband stående frågor och desinfektionsverkan vis å vis vårt vatten vara af behovet påkallad.

I oktober månad påbörjades därför den undersökning, som nu i februari funnit sin afslutning, och hvilken nedan i korta drag presenteras.

Vid undersökningen användes af hypokloriterna endast klor-kalk, och kommo härvid endast filtrerade lösningar af känd halt af detta ämne till användning. Den använda klor-kalken hade en halt af verksam klor, aktiv klor, om ca 35 %.

Uti beteckningen klor eller aktiv klor innefattas i denna undersökning alla de former, uti hvilka klore i denna egenskap här kan tänkas uppträda, såsom fri klor, hypoklorit och underklor-syrlighet, alla analytiskt uttryckta såsom klor (Cl) och analytiskt sammanfattade uti den mängd jod (härur beräknad Cl) de i sur lösning frigöra ur kaliumjodid.

Vid undersökningen användes vatten af tre olika slag: *vandavatten*, med aluminiumsulfat koaguleradt och aflagradt vatten, kalladt *bassängvatten*, samt med aluminiumsulfat koaguleradt, aflagradt och med kalkmjölk neutraliseradt och filtrerat vatten, kalladt *filtrat*.

Förberedande undersökning:

Tabell I. Tillsats af olika mängder Cl, bestämning af aktiv Cl efter 4 timmars inverkan. Milligram pr liter.

Vanda				Filtrat	
Tillsats Cl mg/l	Funnet Cl mg/l	Tillsats Cl mg/l	Funnet Cl mg/l	Tillsats Cl mg/l	Funnet Cl mg/l
2,0	0,14	5,3	0,28	2,0	0,32
4,0	0,36	10,6	0,50	4,0	1,84
6,0	0,50	15,8	0,92	6,0	3,55
8,0	0,64	21,1	1,28	8,0	4,61
10,0	0,74	26,4	2,98	10,0	6,24
12,0	0,82	31,7	4,68	12,0	7,80

Vattnens beskaffenhet:

	Vanda	Filtrat
Färg	504	35
Permanganatförbrukning	138,4	21,6
Ber. salthalt ur κ_{18}	46,9	114,7
Alkalinitet	+ 3,25	+ 4,00

Då denna förberedande undersökning sålunda ådagalagt 1:o att en betydande reduktion af halten af aktiv klor inträdde på 4 timmar samt 2:o att denna reduktion är väsentligt högre för det på organiska ämnen rika vandavattnet, vidtog en mera omfattande systematisk undersökning i syfte att utröna främst reduktionens beroende

Tabell II a. Tillsats af 10 mg/l Cl.

	Vanda		Bassäng				Filtrat			
	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%
Tillsats	10,6	—	10,0	—	10,07	—	10,6	—	10,07	—
1 min.	7,52	70,9	8,79	87,9	9,23	91,6	9,78	92,2	9,47	94,0
10 "	5,03	—	8,15	—	8,44	—	9,08	—	8,69	—
20 "	3,90	—	7,80	—	8,33	—	8,65	—	8,40	—
30 "	3,05	—	7,69	—	8,26	—	8,44	—	8,30	—
40 "	2,41	—	7,52	—	8,15	—	8,15	—	8,19	—
50 "	1,99	—	7,44	—	8,10	—	7,98	—	7,94	—
1 tim.	1,63	15,4	7,30	73,0	8,03	79,7	7,91	74,6	7,87	78,2
2 "	1,35	—	7,02	—	7,41	—	7,37	—	7,27	—
3 "	1,31	—	6,42	—	7,23	—	6,91	—	7,05	—
4 "	1,27	12,0	6,20	62,0	6,98	69,3	6,45	60,8	6,86	68,1
6 "	0,79	—	5,96	—	6,66	—	6,38	—	6,52	—
8 "	0,67	6,3	5,74	57,4	6,38	63,4	6,24	58,9	6,20	61,6

Vattnens beskaffenhet:

	Vanda	Bassäng	Filtrat
Färg	364	6	15
Permanganatförbrukning	129,9	20,2	19,2
Ber. halt af salter	45,1	73,1	90,3
Alkalinitet	+ 3,50	— 1,50	+ 3,75

Tabell II b. Tillsats af ca 5 mg/l Cl.

	Vanda		Bassäng				Filtrat			
	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%
Tillsats	5,1	—	5,0	—	5,07	—	5,1	—	5,07	—
1 min.	3,37	66,1	4,18	83,6	4,57	90,0	4,75	93,1	4,54	89,5
10 "	1,06	—	3,69	—	4,18	—	4,04	—	3,88	—
20 "	0,78	—	3,47	—	4,01	—	3,83	—	3,65	—
30 "	0,69	—	3,33	—	3,93	—	3,62	—	3,60	—
40 "	0,64	—	3,19	—	3,76	—	3,55	—	3,40	—
50 "	0,59	—	3,08	—	3,62	—	3,51	—	3,26	—
1 tim.	0,55	10,8	2,98	59,6	3,55	70,0	3,40	66,6	3,23	63,7
2 "	0,53	—	2,62	—	3,12	—	3,05	—	2,82	—
3 "	0,50	—	2,80	—	2,84	—	2,77	—	2,53	—
4 "	0,43	8,4	2,06	41,2	2,62	51,7	2,48	48,6	2,41	47,5
6 "	0,38	—	1,60	—	2,39	—	2,34	—	2,25	—
8 "	0,33	6,5	1,35	27,0	2,20	43,4	2,13	41,7	1,95	38,4

af tiden m. m. Serierna utfördes med 4 olika tillsatser, omkring 10, 5, 3 och 1 mg/l aktiv klor och omfattade en tidrymd af 8 timmar, såsom tabellerna närmare utvisa.

Tabellerna II a, b, c, d ådagalägga, att omedelbart efter tillsatsen af aktiv klor inträder en betydande reduktion af den aktiva kloren; denna reduktion är procentiskt högre ju mindre tillsatsen är. Efter det den första hastiga reduktionen ägt rum, aftager halten af aktiv klor blott småningom. Reduktionen är väsentligt större hos vandavatten än hos bassängvatten och filtrat; skillnaden i detta afseende är obetydlig mellan de båda sistnämnda vattnen, oaktadt det förra är svagt surt och det senare har en viss alkalinitet, men icke saknar fri kolsyra.

Tabell II c. Tillsats af c:a 3 mg/l Cl.

	Vanda		Bassäng				Filtrat			
	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%
Tillsats	3,12	—	3,20	—	3,15	—	3,12	—	3,15	—
1 min.	1,70	54	2,91	90,9	2,73	86,7	2,66	85,3	2,87	91,1
10 "	0,62	—	2,43	—	2,38	—	2,02	—	2,22	—
20 "	0,57	—	2,18	—	2,27	—	1,81	—	2,02	—
30 "	0,51	—	2,07	—	2,13	—	1,56	—	1,83	—
40 "	0,48	—	1,98	—	2,06	—	1,42	—	1,72	—
50 "	0,45	—	1,91	—	1,93	—	1,31	—	1,61	—
1 tim.	0,43	13,7	1,84	57,5	1,90	60,3	1,20	38,5	1,56	49,5
2 "	0,39	—	1,50	—	1,67	—	0,92	—	1,35	—
3 "	0,31	—	1,28	—	1,45	—	0,68	—	1,12	—
4 "	0,24	7,7	1,03	32,1	1,31	41,5	0,51	16,3	1,01	32,0
6 "	0,24	—	0,89	—	0,97	—	0,45	—	0,78	—
8 "	0,23	7,4	0,75	23,4	0,82	26,0	0,43	13,8	0,60	19,0

Tabell II d. Tillsats af c:a 1 mg/l Cl.

	Vanda		Bassäng				Filtrat			
	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%	Cl mg/l	%
Tillsats	1,09	—	1,06	—	1,02	—	1,09	—	1,02	—
1 min.	0,31	28,4	0,69	65,0	0,74	72,5	0,77	70,6	0,78	76,5
10 "	0,27	—	0,44	—	0,43	—	0,40	—	0,45	—
20 "	0,20	—	0,35	—	0,34	—	0,31	—	0,41	—
30 "	0,17	—	0,29	—	0,31	—	0,28	—	0,36	—
40 "	0,17	—	0,24	—	0,28	—	0,26	—	0,33	—
50 "	0,17	—	0,20	—	0,26	—	0,24	—	0,30	—
1 tim.	0,16	14,6	0,19	17,9	0,25	24,0	0,23	21,1	0,29	28,4
2 "	0,14	—	0,13	—	0,20	—	0,17	—	0,27	—
3 "	0,11	—	0,09	—	0,18	—	0,14	—	0,23	—
4 "	0,09	8,3	0,08	7,5	0,16	15,7	0,14	12,8	0,22	21,5
6 "	0,06	—	0,08	—	0,13	—	0,13	—	0,18	—
8 "	0	0	0,07	6,6	0,12	11,7	0,09	8,3	0,16	15,6

För att utröna huruvida reduktionen i ett och samma vatten vore beroende på om vattnet vore surt, neutralt eller alkaliskt, utfördes en undersökningsserie med vandavatten enligt tabell III. Detta vattenprof besatt i sitt naturliga tillstånd en alkalinitet af 4,50 ccm $\frac{n}{10}$ per liter, en färgningsgrad af 214 grader, en permanganatförbrukning af 83,4 mg/l och en beräknad halt af salter om 50,2 mg/l. Klortillsatsen vid försöket var 10,0 mg/l.

Tabell III. Mg/l Cl.

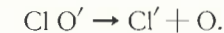
	Vanda Alkalinitet 4,50 ccm $\frac{n}{10}$ l	Vanda Alkalinitet ± 0	Vanda Aciditet 4,50 ccm $\frac{n}{10}$ H Cl
Tillsats	10,0	10,0	10,0
1 min.	8,40	7,94	8,69
20 "	4,50	5,46	4,25
40 "	3,55	4,11	3,72
1 tim.	2,80	3,51	3,16
2 "	1,84	2,48	2,00
3 "	1,05	1,56	1,42
4 "	0,60	0,85	0,64

Någon påfallande skillnad ger sig icke tillkänna, den starkaste reduktionen sker dock i vandavatten, utan tillsats af syra, sannolikt beroende på större reaktionsförmåga hos de organiska ämnena i svagt alkalisk, än i kolsyrad eller saltsur lösning.

Ur teoretisk synpunkt bör man hos hypokloriterna förutsätta en starkare oxiderande verkan i sur än i alkalisk lösning, ty reaktionen

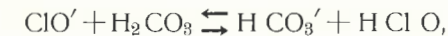


sker hastigare än reaktionen



De genom elektrolys af alkalisalter framställda hypokloriterna böra sålunda verka kraftigare än de på kemisk väg genom inverkan af klor på alkali framställda.

Genom att kolsyran är en starkare syra än underklororsyrligheten kan underklororsyrlighet genom kolsyran i vatten frigöras ur sina salter enligt reaktionen



hvarigenom föreningen HClO äfven uppträder vid användning af hypokloriter.

De anförda undersökningarna hafva alla påvisat, att särskildt vandavattnet utöfvar en stark reduktion på det tillsatta hypokloritet; det kunde därför vara af intresse att utröna huru stora mängder aktiv klor, som kunna reduceras, och om denna reduktion tenderar att uppnå ett för ett visst vatten ungefär konstant värde.

Försöket utfördes med såväl vandavatten som filtrat och destilleradt vatten enligt tabell IV.

Tabell IV.

	Aktiv klor, mg/l, funnen och reducerad											
	Fun.	Red.	Fun.	Red.	Fun.	Red.	Fun.	Red.	Fun.	Red.	Fun.	Red.
<i>Vanda.</i>												
Tillsats	10,0	—	20,1	—	40,1	—	60,2	—	80,2	—	100,3	—
1 tim.	2,62	7,38	11,45	8,65	29,1	11,00	47,2	13,0	65,9	14,3	84,5	15,8
2 "	1,38	8,62	9,64	10,46	26,7	13,40	44,7	15,5	63,8	16,4	82,0	18,30
4 "	0,50	9,50	6,74	13,36	23,5	16,6	41,0	19,2	60,4	19,8	79,0	21,3
<i>Filtrat.</i>												
Tillsats	4,91	—	9,83	—	19,66	—	29,48	—	39,31	—	49,14	—
1 tim.	3,12	1,79	7,94	1,89	17,44	2,22	26,87	2,61	36,44	2,87	46,08	3,06
2 "	2,80	2,11	7,30	2,53	16,80	2,86	26,23	3,25	35,88	3,43	45,38	3,76
4 "	2,20	2,71	6,52	3,31	15,88	3,78	25,20	4,28	34,88	4,43	44,38	4,76
<i>Destilleradt vatten.</i>												
Tillsats	4,95	—	9,90	—	19,79	—	29,67	—	39,58	—	49,48	—
1 tim.	3,19	1,76	8,86	1,04	18,58	1,21	27,86	1,81	37,86	1,72	47,22	2,26
2 "	3,19	1,76	8,65	1,25	18,36	1,43	27,79	1,88	37,44	2,14	47,08	2,40
4 "	3,12	1,83	8,01	1,89	17,94	1,85	27,23	2,44	37,15	2,43	46,37	3,11

Resultatet af undersökningen visade sig blifva sådant man kunnat förmoda.

Detta framstår tydligare återgifvet i grafisk form (fig 1) och här framträder äfven parallellismen med en annan analytisk operation ur vattenanalysen, bestämningen af ett vattenprofs syre- eller permananattförbrukning.

Tillsats af hypoklorit till ett färgadt vatten verkar något blekande på dess färg, om tillsatsen är tillräckligt hög; följande iakttagelser gjordes vid undersökningen:

Ett prof på vandavatten, 254 grader färgadt, försattes med klorkalk i nedan angifven mängd; efter 24 timmar mättes vattnets färgningsgrad ånyo.

Tillsats Cl mg/l	Färg hos vattnet
1	254 grader
3	232 "
5	224 "
10	180 "

En minskning i färgstyrkan inträder således icke hos vanda-vattnet vid så små klormängder, som användas vid bakteriologisk vattenrening.

Aktiv klor Cl.

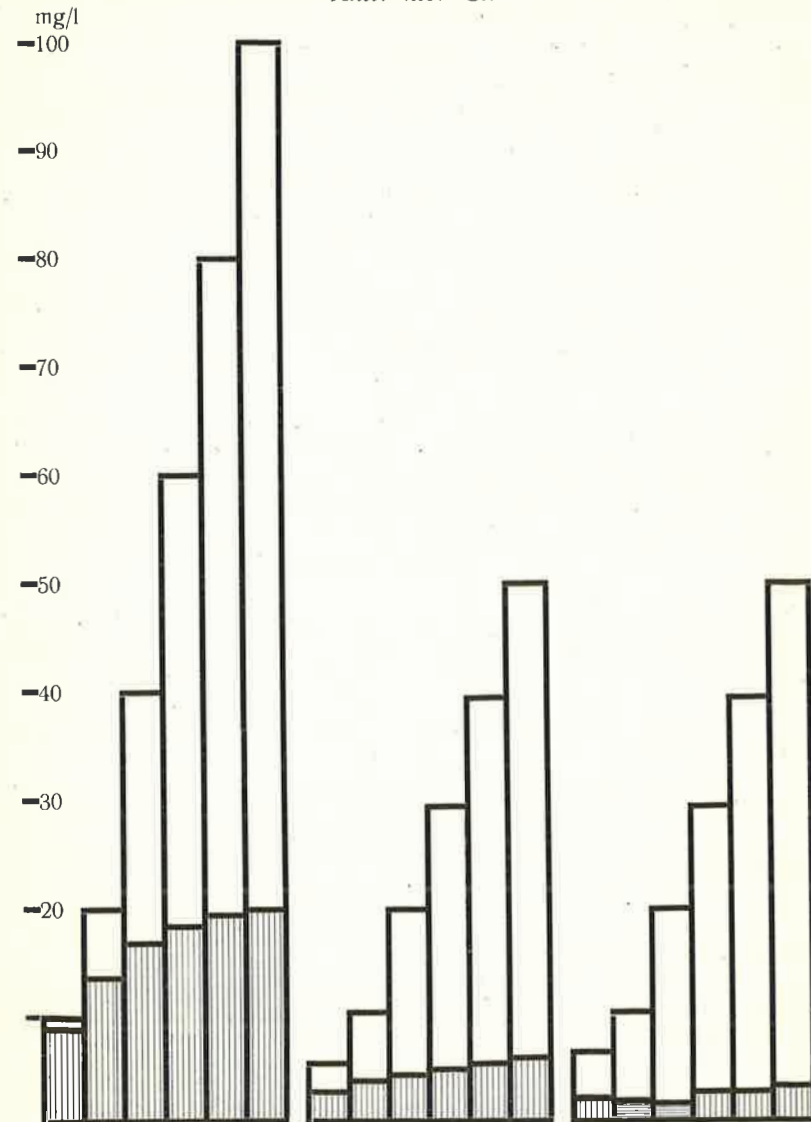


Fig. 1. Tillsats af aktiv klor och reducerad aktiv klor efter 4 timmar hos prof på vanda-, lednings- och destilleradt vatten.

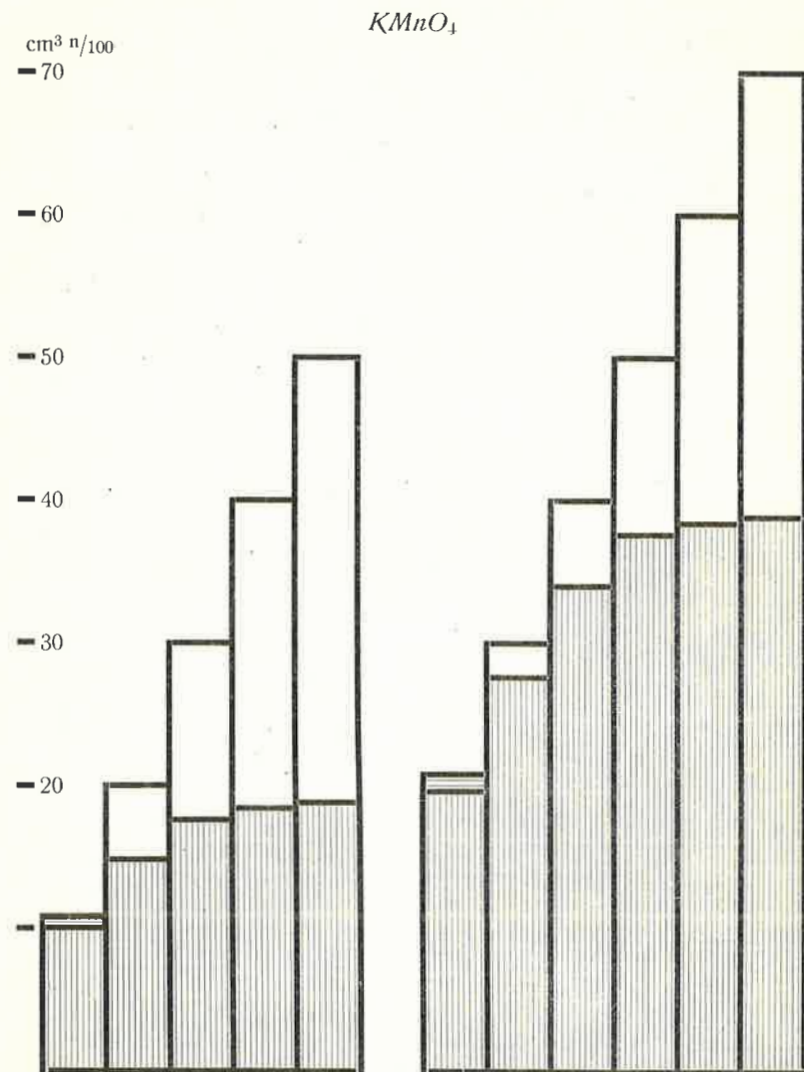


Fig. 2. Tillsats af permanganatlösning och permanganatförbrukning hos prof på vandavatten och vandavatten försatt med torfudrag.

(Vatten 300 ccm, sur lösning, 10 minuters kokning.)

För att kunna ingå på spørsmålet, huru stora mängder aktiv klor som kunna förekomma i vatten, utan att obehag med afseende å vattnets smak eller lukt skulle gifva sig tillkänna, visade det sig nödvändigt att först lära känna känsligheten hos den reaktion man betjänar sig af för att påvisa aktiv klor, m. a. o. jodstärkelsereaktionens känslighet.

Härvid följdes tvenne vägar. Å ena sidan försattes prof å 200 ccm destilleradt vatten med 10 ccm zinkjodidstärkelseslösning (Trommsdorffs reagens) och utspädd svafvelsyra, hvarpå olika mängder af en klorkalklösning innehållande 0,05 mg aktiv klor per ccm afpipetterades enligt tabell V, å andra sidan försattes prof å 200 ccm destilleradt vatten med en jodlösning af den koncentration, att 1 ccm motsvarade 0,01 mg Cl. I tabellen äro mängderna beräknade milligram Cl och J per liter.

Tabell V.

Zn J ₂ + Cl			K J + J		
Cl	J (ber.)	Profvets färg	Cl (ber.)	J	Profvets färg
0,025	0,089	färglöst	0,02	0,072	?
0,05	0,175	en aning	0,04	0,143	svagt violett
0,075	0,268	sv. violett	0,06	0,215	sv. blåviolett
0,100	0,358	tydl. blåviolett	0,08	0,286	blåviolett
0,125	0,447	blåviolett	0,10	0,358	blåviolett
0,150	0,537	rent ljusblå	0,12	0,429	rent ljusblå
0,175	0,626	tydl. blå	0,14	0,501	tydl. blå
0,20	0,716	starkt blå	0,16	0,572	starkt blå

Vid användning af jodlösning erhålles ett något tidigare utslag, än om man försätter en jodidlösning med klor, hvilket är naturligt. Om man vid profvets anställande betjänar sig af större vattenvolymer, t. ex. 1 liter, är omslaget lättare märkbart och de violetta färgtonerna framtråda svagare.

Gränsen för tydligt färgomslag hos stärkelseslösning i närvaro af en tillräcklig mängd jodid eller jodväte ligger sålunda vid ca 0,10 mg/l Cl och ca 0,35 mg/l J. Den minsta mängd, som ännu möjligtvis under gynnsamma omständigheter kan observeras, är ungefär 0,05—0,06 mg/l Cl och 0,18—0,22 mg/l J. Jodstärkelsereaktionen är sålunda fullt tillräckligt känslig för ett någorlunda säkert uppskattande af äfven mycket små mängder aktiv klor²⁵).

²⁵) Tvenne amerikanare Ellms och Hauser uppgifva, (Ref. Chem. Zentr.-blatt 1914 I. S. 72) att den minsta mängd Cl, som med jodstärkelsereaktionen kan påvisas, vore 0,3 mg/l Cl. De förorda för påvisande af ännu mindre mängder en lösning af o-tolidin och saltsyra, som i närvaro af aktiv klor gifva upphof åt en grönulbrun färg. Att en dylik reaktion är fullkomligt obrukbar vid gulbrunt vatten är sannolikt.

Vid mycket noggrann titrimetrisk bestämning af små kvantiteter Cl eller SO₂ bör man anbringa en korrektion. Klorbestämningen med tiosulfat utfaller nämligen ca 0,08 mg/l för låg och bestämningen af SO₂ med jod ca 0,08 mg/l för hög.

Efter denna förberedelse skreds till smak- och luktbestämningar i vatten, som försatts med klorkalk. Pröfningen utfördes med såväl bassängvatten som filtrat. Resultaten äro sammanfattade i tabell VI. Pröfningen, som skedde i samband med analytisk bestämning af halten af aktiv klor, utfördes 4, 6, 8 och 24 timmar efter tillsats af ca 1 mg/l aktiv klor.

Tabell VI.

Tim.	Cl mg/l	Smak	Lukt	Stärkelse-reaktionen
4	0,22	svag, men tydlig	obestämd	tydl. blå
6	0,18	"	"	ngt ljusare blå
8	0,16	"	"	"
24	0,09	ytterst svag	"	svagt blåskift.
4	0,16	svag, men tydlig	"	tydl. blå < F
6	0,13	"	"	ljus blå < F
8	0,12	"	"	ytt. svagt blå
24	0,05	osäker	"	ytt. sv. violettblå

Det har syns mig, som om detta förfarande för smakbestämning, analogt med det, då klorering utföres i praktiken, vore det enda, som gifve tillförlitliga resultat. Vi hafva i det föregående sett, att en ögonblicklig reduktion, större eller mindre, af den tillsatta aktiva klore, inträder, då hypokloritet inblandas i vattnet. Smakbestämningen med tillsats af vissa kända mängder aktiv klor till en liter vatten och tron att denna klormängd verkligen förefinnes i vattnet kan beroende på vattnets beskaffenhet föra till alldeles falska resultat; de tidigare, sid. 44, nämnda försöken uppskatta tydligen till någon del af denna orsak den minsta klormängd, som låter sig af smaksinnet påvisas, alldeles för högt. Mina rön uppvisa däremot en nästan fullständig överensstämmelse mellan vårt smaksinnes och jodstärkelse-reaktionens känslighet för klor, detta sagdt med all reservation för den individuella känsligheten och för de olikheter, som måste förefinnas, beroende på olika beskaffenhet hos olika vatten.

Den minsta mängd, t. o. m. spår af aktiv klor, kan således gifva bismak åt ett vatten. Detta bör undvikas och kan lätt undvikas genom användning af medel som reducera klore. Härvid komma såsom nämnts natriumsulfit eller natriumtiosulfat främst i betraktande.

Omsättningsreaktionen mellan klor och natriumsulfit har tidigare anförts å sid. 44. Enligt denna erfordras för reduktion af 1 del aktiv klor ca 3,5 delar kristalliseradt sulfit eller ca 0,9 delar SO₂. Detta befanns äfven vid pröfning äga sin riktighet. Annat var

emellertid förhållandet med den likhet, som allmänt anføres såsom uttryck för omsättningsreaktionen mellan klor och tiosulfat.

Enligt denna likhet



erfordras för reduktion af 1 del klor blott 0,87 delar kristalliseradt tiosulfat. Vid pröfning af detta befanns denna mängd emellertid alldeles otillräcklig. Detta gaf anledning till att anställa en studie öfver denna reaktion.

Tabell VII gifver närmare upplysning härom. Den aktiva klore i form af klorkalk fick inverka på tiosulfat i förhållandet 1 del Cl på 1, 2, 3 och 4 delar tiosulfat, enligt tabellens första spalt; i den andra spalten anföras de faktiska viktmängderna Cl; och de tre följande spalterna utvisa enligt analys huru många delar tiosulfat, som under olika betingelser reagerat med 1 del Cl. Klor-kalklösningens volym var 100 ccm och tiosulfatlösningens desslikes 100 ccm, tiosulfatlösningen hälldes snabbt till klorlösningen under omblandning. Efter 10 minuter bestämdes öfverskottet af klor eller öfverskottet af tiosulfat. Försöken utfördes under 3 olika betingelser, i sur lösning i närvaro af 5 ccm ⁿ/₁₀ H Cl, i neutrallösning, d. v. s. klorkalklösning och tiosulfatlösning enbart, samt i alkalisk lösning i närvaro af 5 ccm ⁿ/₁₀ Na H CO₃.

Tabell VII.

Förhållandet Cl till Na ₂ S ₂ O ₃ + 5 H ₂ O	Cl mg	1 del Cl reagerar med		
		i sur lösning	i neutral lösning	i alkalisk lösning
1 : 1	5	↑ 1,03	↓ 1,98	↓ 2,07
	10	↑ 1,00	↓ 2,02	↓ 2,29
	20	↑ 0,99	↓ 2,04	↓ 2,36
1 : 2	5	↑ 1,38	↓ 2,08	↓ 2,30
	10	↑ 1,30	↓ 2,09	↓ 2,44
	20	↑ 1,13	↓ 2,11	↓ 2,49
1 : 3	5	↑ 1,51	↑ 1,79	↓ 2,21
	10	↑ 1,22	↑ 1,64	↓ 2,52
	20	↑ 1,21	↑ 1,43	↓ 2,69
1 : 4	5	↑ 1,44	↑ 1,80	↓ 2,37
	10	↑ 1,41	↑ 1,75	↓ 2,61
	20	↑ 1,34	↑ 1,53	↓ 2,71

Icke i ett enda fall har här kunnat konstateras en reaktion i förhållandet 1 del Cl på 0,87 delar Na₂ S₂ O₃ + 5 H₂O, ehuru reaktionen i sur lösning i vissa fall tenderar att närma sig detta värde såsom gräns.

hjälpmedel vid bakteriologisk vattenrening, och att de säkerligen äfven hos oss böra med fördel kunna komma till användning. Om man antager, att effekten af hypokloritbehandlingen icke skulle blifva högre än 90 %, hvilket är snarare lågt än högt uppskattadt, skulle det kemiskt renade, icke filtrerade vattnets bakteriehalt, hvilken nu varit i genomsnitt i medeltal för året ca 250, nedgå till omkring $\frac{1}{10}$ häraf eller ca 25. Filtratets medelbakteriehalt skulle i analogi härmed sannolikt minskas till omkring 5 à 10 eller något därutöfver.

Hvad slutligen kostnaderna angår gifver en approximativ kalkyl vid handen, att de skulle ställa sig synnerligen låga.

Klorkalkens pris under normala förhållanden är ca Fmk 19: — per 100 kg; kristalliseradt tekniskt natriumsulfid kostar Fmk 21: 50 och natriumtiosulfatet Fmk 15: — per 100 kg, allt inclusive tull.

Kostnaden för klorkalk och antiklormedel för rening af 7 600 000 m³, den vattenmängd som kan förutses komma att renas under år 1916, blefve sålunda:

Klorkalk 3 g/m³=22 800 kg à 19 pi Fmk 4 332: —
Natriumsulfid krx 1,6 g/m³=12 160 kg à 21½ pi „ 2 614: —
eller

Natriumtiosulfat 1,6 g/m³=12 160 kg à 15 pi .. „ 1 824: —
Summa Fmk 6 946: — resp. Fmk 6 156: —.

Kostnaden blefve sålunda 80 à 90 pi per 1 000 m³ eller 16 à 19 Fmk per dag.

Om man emellertid tager i betraktande, att någon minskning af tillsatsen af aluminiumsulfat bör vara möjlig vid användning af klorkalk, exempelvis blott ca 5 g/m³ och likaså af en därmed ekvivalent mängd kalcinerad soda 2,5 g/m³ erhålles följande *besparing* beräknad enligt låga normala priser:

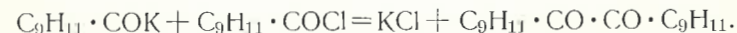
Aluminiumsulfat 5 g/m³=38 000 kg à 13,5 pi .. Fmk 5 130: —
Soda 2,5 g/m³=19 000 kg à 11,2 pi „ 2 128: —
Besparing: summa Fmk 7 258: —

Användning af klorkalk eller natriumhypoklorit för vattenreningen hos oss bör sålunda under normala förhållanden icke medföra någon nämnvärd merutgift, men nyttan af dessa medels användning, hvilken redan i praktiken bevisats vid klorering af vanda-vatten utan användning af annat reningsmedel, ligger i öppen dag.

Metallers inverkan på syrehaloider.

Af G. J. Östling.

DEN förste, som försökt att sammanfoga tvenne syreradikaler till en α -diketon, synes hafva varit *Chiozza*¹⁾. Denne lät kuminaldehydens kaliumförening inverka på kuminylklorid och erhöll en tjockflytande olja; reaktionen skulle härvid hafva skett sålunda:



Senare uppgifver *Gerhardt*²⁾ att acetylklorid vid svag uppvärmning häftigt angriper metallisk zink, hvarvid endast tjäriga substanser erhållas. *Freund*³⁾ försökte att framställa diacetyl genom inverkan af natrium eller natriumamalgam på acetylklorid, utan att komma till resultat. Däremot lyckades han genom att låta starkt natriumamalgam inverka på butyrylklorid erhålla en olja, som tillskrefs formeln $C_3H_7 \cdot CO \cdot CO \cdot C_3H_7$. Freund lät vidare granulerad zink reagera med butyrylklorid. Vid användning af ren syreklorid var reaktionen alltför häftig, hvarför kloriden utspäddes med absolut eter. Härvid inträdde reaktionen omedelbart och fortgick under gasutveckling. Gasen befanns vara etylklorid. (Analysen dock icke alldeles klanderfri.) Den andra reaktionsprodukten var etylbutyrat. Därjämte erhöles äfven en liten mängd substans, som till sina egenskaper uppgifves öfverensstämma med *dibutyryl*. Freund uppger vidare att acetyljodid förhåller sig på samma sätt mot zink i eterlösning, och säger sig hafva konstaterat etylacetat och etyljodid bland reaktionsprodukterna. *Lippman*⁴⁾ upprepade Chiozzas försök med negativt resultat och uttalade på grund häraf tvifvelsmål angående existensen af *Freunds* dibutyryl.

*J. W. Brühl*⁵⁾ framställde senare enligt *Freunds* metod „divaleryl“ ur isovaleriansyrans klorid. Vid reaktionen utspäddes syrekloriden med absolut eter och natrium tillfördes i tunna skifvor. Reaktionen uppgifves gå utan uppvärmning rätt snabbt, ehuru icke häftigt. Sålunda erhöles en gulaktig olja, hvilken vid analys gaf med de för divaleryl beräknade, tillräckligt väl öfverensstämmande värden.

Klinger och *Standke*⁶⁾ visade att den från benzoylklorid med

1) Compt. rend. 35, 225 (1852).

2) Ann. d. Chem. u. Pharm. 87, 71, (1853).

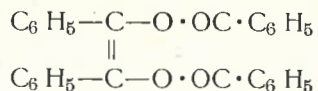
3) Ann. d. Chem. u. Pharm. 118, 33 (1861).

4) Journ. f. prakt. Chem. 91, 43 (1864).

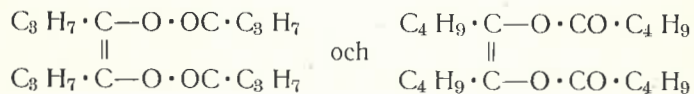
5) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 315 (1879).

6) Ber. d. d. chem. Ges. 24, 1264 (1891).

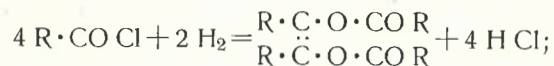
natriumamalgam erhållna produkten, som kallats isobenzil, icke var en α -diketon, utan hade följande struktur:



Tidigare hade redan *V. Meyer*⁷⁾ framhållit att hvarken isobenzil eller Freunds dibutryl och Brühls divaleryl kunde antagas hafva de uppgifna konstitutionsformlerna. *Basse* och *Klinger*⁸⁾ kunde slutligt ådagalägga, att sistnämnda substanser voro sammansatta enligt följande formler:



De observerade vidare att natrium inverkade ytterst långsamt på butyryl- och valerylklorid, då etern var fullkomligt vattenfri, hvaremot en ringa tillsats af vattenhaltig eter genast åstadkom häftig reaktion. De antaga att natrium ur den ringa vattenmängden frigör väte, som reagerar med syrekloriden enligt likheten:



därefter reagerar åter natrium med det frigjorda klorvätet under afgifvande af mera väte.

Nyligen har *H. Staudinger*⁹⁾ framhållit att orsaken till syrekloridernas ringa reaktionsförmåga måste sökas däri, att halogenen i dem är bunden vid en omättad kolatom, $\text{R} - \text{C} = \text{Cl}$. Han uppgifver

äfvén att t. ex. följande föreningar, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH} : \text{CHBr}$, $\text{ClCH} : \text{CHCl}$ och $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, icke reagera med zink i absolut eterlösning. Senare har *Staudinger*¹⁰⁾ äfvén låtit benzoyljodid inverka på kvicksilfver, utan att därvid erhålla benzil.

Såväl *Staudingers* som *Klingers* undersökningar voro tyvärr för mig obekanta, då jag för ett par år sedan, ledd af uppgiften i *Beilsteins* handbok (III, 280), att benzil kan framställas från benzoylklorid genom inverkan af natrium, försökte att på olika sätt bringa haloiden att reagera med metaller. Försöken voro till en del likartade med ofvanrelaterade försök och gäfvö äfvén därmed i hufvudsak öfverenstämmande resultat. Några därutöfver gående experiment och iakttagelser, som visa huru fast bunden halogenen är i syrehaloiderna, anföras här nedan.

⁷⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. 21, 809 (1888) anm.

⁸⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. 31, 1217 (1898).

⁹⁾ *Staudinger*, *Clar* och *Czako*: Ber. d. d. Chem. Ges. 44, 1642 (1911).

¹⁰⁾ *Ibid* 46, 1417 (1913).

Acetylbromid upphettades c:a 3 tim. i bombrör med den beräknade mängden molekylärt silfver till 150°. Vid rörets tillsmältning hade tillsetts att fukt icke inkom i detsamma. Större delen af silfret förblef oförändrad vid behandlingen. Vid ett annat försök uppvärmdes 7 g acetylbromid jämte 1,2 g magnesiumpulver och två droppar metyljodid i tillsmält rör till 170° under c:a 1 tim. Större delen af metallen var oförändrad. Acetylbromid, löst i xylo, kokades äfvén jämte finfördelat kalium och natrium, utan att någon reaktion förmärktes. Äfvén *benzoylklorid* kokades med natrium i xylo, utan att någon reaktion kom till stånd. Likaså upphettades kloriden i tillsmält rör med natrium till c:a 230° under 3 tim. utan nämnvärd förändring. Därefter upphettades c:a 6 tim. till 250—265°. Då röret öppnades, utströmmade en brännbar gas. Innehållet var förkolnad.

Kamfersyreklorid däremot reagerade lätt med natrium i torr xylo vid uppvärmning. Produkten var starkt brunfärgad och innehöll kamfersyreanhydrid. 1 g kamfersyreklorid löstes i öfver natrium destillerad eter och försattes med 0,2 g finfördelat natrium. Det hela fick stå under klorcalcium 2 veckor, då större delen af metallen hade förbrukats. Kamfersyreanhydrid hade utkristalliserat. Någon annan produkt kunde ej påträffas. Möjligen hade trots CaCl_2 -röret en liten mängd fukt inkommit.

Sedan den iakttagelsen gjorts, att syrehaloiderna lätt reagera med *zinkstoft* och *zinkull*¹¹⁾, utfördes flere försök med acetylklorid för att isolera reaktionsprodukten, men endast tjäriga substanser erhöles. Äfvén *benzoylklorid* reagerar lätt med zinkstoft och zinkull, dock är reaktionen något nyckfull och tarfarv stundom upphettning, men inträder ofta äfvén vid rumstemperatur, så snart substanserna komma i beröring med hvarandra. I allmänhet synes reaktionen gå lätt vid rumstemperatur, om en större mängd zink användes. En stark själfuppvärmning inträder, hvarvid klorväteångor utstötas, medan reaktionsmassan färgas öfvergående röd, grön och violett för att slutligen helt förkolna.

Försök att få reaktionen mellan syreklorid (särskildt benzoylklorid) och zink att förlöpa i olika lösningsmedel såsom eter, ligroin, toluol m. fl. visade att metallen reagerar med stor svårighet. Slutligen försöktes som lösningsmedel *etylacetat*, som tvättats med vatten, torkats med klorcalcium och destillerats öfver fosforpentoxid. Här försiggick reaktion med största lätthet, så snart en blandning af 75 g benzoylklorid, 150 g etylacetat och 18 g zinkull uppvärmts något på vattenbad. Reaktionen fortgick själfmant och kolfven måste afkylas med kallt vatten. Efter mindre än en timme hade nästan all zinkull gått i lösning. Lösningen var nästan svart. Kolfven hade under reaktionen hållits fylld med torr koldioxid. Anordningen var sådan, att vid reaktionen eventuellt bildad gas kunde uppsamlas och undersökas. Gasutvecklingen var emellertid mycket ringa. I uppsamlingskärlet erhöles utom koldioxid c:a 50 cc af en brännbar gas med omisskänlig etylenlukt. Reaktionsmassan omskakades med vatten flere gånger, därefter med sodalösning, hvarur vid ansyrning erhöles 1,5 g benzoesyra. Efter torkning med vattenfritt natriumsulfat afdestillerades etylacetatet på vattenbad och resten underkastades destillation under förminskadt tryck. Vid 15 mm destillerade ungefär hälften mellan 207—209°. Den oljartade produkten stelnade efter ett par dagar vid omröring med glasstaf. Substansen löstes i eter och ligroin (kp. 30—50°) tillsattes. Härvid bildades kristaller, som smälte vid 42°. Produkten var sålunda benzoesyreanhydrid, hvilket äfvén framgår af att vid kokning med alkoholisk natriumhydroxid i kvantitativt utbyte erhöles benzoesyra. Vid fortsatt destillation steg termometern till öfver 260°, och en tjock, något gulaktig olja erhöles i ringa mängd. En stark sönderdelning inträdde emellertid snart, och destillationsåterstoden, som uppgick till närmare hälften af hela reaktionsprodukten, var fullkomligt förhartsad.

¹¹⁾ *Anm.* Äfvén aluminiumpulver reagerar på samma sätt med syrehaloider, ehuru icke så lätt som zink. Molekylärt koppar reagerar däremot icke.

Då man kunde antaga att anhydriden bildas genom vattenanlagring till en primär reaktionsprodukt upprepades försöket, hvarvid en del af reaktionsprodukten omedelbart (utan att zinkkloriden borttvättats) destillerades under förminskadt tryck. Här inträdde dock genast sönderdelning och en ytterst ringa mängd benzoesyreanhydrid erhöles. Den andra delen behandlades upprepade gånger, sedan etylacetatet afdestillerats i vakuum, med öfver natrium destilleradt ligroin. Nu erhöles i godt utbyte benzoesyreanhydrid. Här af framgår således, att anhydriden är en af de primärt bildade produkterna vid metallens inverkan.

Äfven *acetylchlorid* behandlades på samma sätt, upplöst i sin tredubbla mängd etylacetat, med den beräknade mängden zinkull. Reaktionen inträdde vid rumstemperatur. Sedan all zink gått i lösning afdestillerades under förminskadt tryck den del, som var flyktig på vattenbad. I kolfven kvarblef en förhartsad substans. Destillatet fraktionerades vid vanligt tryck med tillhjälp af en mindre uppsats. En afsevärd del kokade mellan 135—138°, hade ättiksyreanhydridens karakteristiska lukt och gaf med vatten ättiksyra.

Då det är känt, att metallisk zink i flere fall verkar klorväteafspjälkande, delvis nästan fermentartadt, såsom vid *Zienckes* reaktion¹²⁾, pröfvades dess inverkan på difenylättiksyreklorid. Här ha vi en väteatom, som borde vara synnerligen rörlig, hvilket framgår af formeln $(C_6H_5)_2 : CH \cdot COCl$. Såsom reaktionsprodukt borde den någorlunda beständiga föreningen difenylketen, $(C_6H_5)_2 : C = CO$, erhållas, ifall klorväte skulle afspjälkas. *Staudinger*¹³⁾ har ju genom inverkan af tertiära baser på difenylacetylchlorid framställt difenylketen. Denna klorid reagerade emellertid icke med zink i absolut eter, icke ens i rätt koncentrerad lösning. Ej heller inträdde reaktion i ligroin vid uppvärmning. Äfven uti absolut torrt etylacetat gick reaktionen långsamt, och blandningen måste kokas i 12 timmars tid, förrän den beräknade mängden zink gått i lösning. Ingen färg, som skulle tydt på bildning af difenylketen, kunde iakttagas. Som reaktionsprodukt isolerades en fast substans, som kristalliserad ur eter smälte vid 96—97°. Vid kokning af produkten med alkoholiskt kalii erhöles difenylättiksyra. Anhydriden är tidigare framställd af *Staudinger*¹⁴⁾ ur difenylketen i ligroin genom skakning med vatten. Dess smältpunkt är 98°.

Syrekloridens förhållande gentemot halogenväteafspjälkande reagens, har varit föremål för ingående undersökningar af *E. Wedekind*. Vid inverkan af tertiära baser¹⁵⁾ afspjälkes halogenväte och efter *behandling med vatten* bildas i godt utbyte syreanhydrid. För detta sätt att framställa syreanhydrid hade äfven tidigare i Tyskland uttagits ett par patent. *Wedekind* framhåller att antingen samtidig eller strax efter reaktionen företagen behandling med vatten är nödig för att syreanhydrid skola erhållas. Med kännedom om de resultat *Staudinger* kommit till vid studiet af ketenerna får man väl antaga,

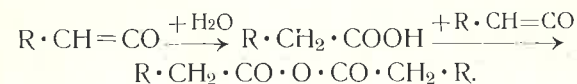
¹²⁾ Jmfr *G. Mattsson*: Öfvers. af F. Vetensk. soc. Förhandlingar 1910—1911, No: 7 och *Elbs*: Die synth. Darstell. d. Kohlenstoffverb. II, 122.

¹³⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. 44, 1619 (1911).

¹⁴⁾ Ann. der Chemie 356, 76 (1907).

¹⁵⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. 34, 2070 (1901).

att den primära produkten är keten, som sedan adderar vatten under bildning af syra. Denna adderas till en annan molekyl keten gifvande anhydrid:



Wedekind har äfven¹⁶⁾ studerat järn- och aluminiumklorids reaktion med syreklorider. I kolvafle- eller ligroinlösning bildas i de fall, där inre ringformig kondensation under HCl-afspjälkning icke kan äga rum, syreanhydrid, ifall fukt finner tillträde eller vatten tillföres. Användes eter som lösningsmedel bildas etylester.

I många fall ge syreklorider vid behandling med tertiära baser och om fukt noga uteslutes pyrononderivat¹⁷⁾.

Den här skildrade reaktionen mellan syrehaloider och zink i absolut torr etylacetatlösning tyckes sålunda icke vara af samma art som reaktionen vid halogenväteafspjälkning med tertiära baser eller med aluminium- och järnklorid. Den kan emellertid ej heller tydas såsom en direkt halogenafspjälkning från syrehaloiden. En sådan måste otvivelaktigt kunna fås till stånd, om lämpliga agenser påfinnas; halogenatomer vid omättade kolatomer kunna ju äfven i andra fall fås att reagera, t. ex. halogensubstituerade benzoler med kopparpulver o. a. *Staudingers* erfarenhet med benzoyljodid (se ofvan) tyder emellertid på att uppgiften är rätt svår. Här är äfven att märka, att benzoyljodid lätt afspjälker kolmonoxid under bildning af jodbenzol.

Emellertid erbjuder den här gjorda iakttagelsen om syrehaloidernas reaktionsförmåga med zink i torr etylacetat något intresse, och en fortsatt undersökning skall väl bringa klarhet ifråga om reaktionsförloppet, hvarförutom äfven andra metaller liksom andra likartade lösningsmedel skola prövas. Ett par orienterande försök att på andra än här ofvan skildrade sätt isolera reaktionsprodukterna, hafva redan utförts.

Helsingfors i mars 1916.

¹⁶⁾ Ann. der Chemie 323, 246 (1902).

¹⁷⁾ Ann. d. Chem. 378, 261 (1910).

Notiser — Uutisia.

— **Ny rysk kemisk tidskrift.** Sedan ingången af detta år utkommer i Moskva en kemisk tidskrift: Tidskrift för tillämpad kemi och kemisk teknologi. I prenumerationsanmälan framhålles att Ryssland visserligen äger ett antal kemiska facktidsskrifter, men att ett allmänt organ, sammanfattande alla specialiteter, saknas. Den nya tidskriften önskar göra sin läsekrets förtrogen med framstegen inom såväl Rysslands som utlandets kemiska teknologi och kemiska industri samt vänder sig till personalen vid landets tekniska högskolor samt till företrädarna för kemien inom industrin med en anhållan om samarbete för skapandet af en mäktig rysk kemisk industri.

Tidskriftens januarihäfte har följande innehåll: Från Redaktionen. Vetenskap och teknik. Om närmandet mellan den ryska och den engelska vetenskapen. Om de närmaste uppgifterna för vår kemiska industri. Elektrokemisk teori för utdragning af metaller. Kolloidalkemin och dess tekniska tillämpningar. Schweiziska undersökningslaboratoriet för bränsle. Tekniska notiser. Krönika. Bibliografi. Referat o. patent.

Prenumerationskostnaden utgör 12 rubel.

— **Plastiskt material af jäst.** I Chem. Ztg för slutet af år 1915 ingår meddelande om en intressant användning af jäst. Man har nämligen ur denna genom inverkan af aldehyder, främst formaldehyd, lyckats framställa plastiskt material, hvilket genom stark pressning i värme kan ombildas till en hård, fast massa, kallad *ernolith*. Hårdheten, elasticiteten äfvensom färgen kan i viss mån varieras. Det pressade materialet låter sig filas, sågas, slipas och poleras, det antändes svårligen och förkolar långsamt samt kan genom tryck fås att häfta vid metallytor. Ernolithen skall kunna ersätta ebonit, galalit, celluloid m. fl.

— **Tillverkningen af kraftfoderjäst** synes enligt ett meddelande af prof. Lassar-Cohn i Chem. Ztg för detta år ha tagit en ny vändning, i det man som kväfvekälla för jätten begynt använda urin i stället för ammoniaksalter. Försöken med urin uppgifvas ha lämnat tillfredsställande resultat och nämnda fackman förmodar att sådan tillverkning af kraftfoderjäst äfven efter kriget skall löna sig.

Använd alltid
Inhemskt bläck!

Laborators är bäst.

A.-B. LABORATOR O.-Y.

Sandudd Fabriks Ab.

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



Landets största

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

Gynna inhemska 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 Illodin.

TEKNOKEMISKA FABRIKEN HELIOS A.B.

RIIHIMÄKI

**Kemikalier, Färger, Fernissa,
Syror, Soda, cal. caust.**
från lager.

D. Winter & Co O.-Y.,
EPILÄ.

Finska Kemistsamfundets tidskrift är lämpligaste annonsorgan för kemiska produkter.

Suomen Kemistiseurian aikakauslehdessä on sopivin ilmoittaa kemiallisia tuotteita.

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

DAHLBERGS PAPPERSHANDEL

Alexandersgatan 48. Telef. 32 83 & 28 75.
 N. Esplanadgatan 25. „ 7 82.
 Skillnaden 4. „ 22 33.
 Skillnadsgatan 9. „ 38 64.

A.-B. ÅSTRÖMS TEKNISKA FABRIK O.-Y.

Å B O

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 färgbändeämne,
 Petrit pannstensmedel m. m.

Sållas öfverallt.

A.-B. ÅSTRÖMS TEKNISKA FABRIK O.-Y.

Käyttäkää taloudessanne

„HOHTOSAIPPUPAA“

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

„Hohtosaippupaa“ valmistaa

TAMPEREEN SAIPPUATEHDAS
 OSAKEYHTIÖ.

VATTENLÖSLIGA OLJOR

(Sulforicinater)

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

FINSKA OLJEFABRIKEN
E. Grönblom O.-Y.

Å B O

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.