

CHEMISCH WEEKBLAD.

Orgaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

ONDER REDACTIE VAN

Dr. L. TH. REICHER (Amsterdam) en Dr. W. P. JORISSEN (Helder).

— Uitgever: D. B. CENTEN, Amsterdam.

Het auteursrecht van den inhoud van dit Blad wordt verzekerd volgens de Wet van 28 Juni 1881, Staatsblad No. 124.

Nr. 22. Amsterdam, 30 Mei 1908. 5^e Jaargang.

INHOUD: Dr. H. G. RINGELING, Onderzoekingen met „autan”. — J. J. VAN LAAR, Aluminium en de spanningsreeks (antwoord aan CH. M. VAN DEVENTER en H. VAN LUMMEL). — B. WIGERSMA, Over het conserveeren van stoomketels. Dr. W. P. JORISSEN, Opmerking naar aanleiding hiervan. — Boekaankondiging. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Correspondentie. — Chemisch Jaarboekje 1908-'09. — Vraag en aanbod. — Errata. — Corrigenda voor de „Aanvulling van de Woordenlijst van eenige oude chemische namen en uitdrukkingen door A. J. L. JUTEN.

Onderzoekingen met „Autan”¹⁾

DOOR

H. G. RINGELING.

Bij het ontsmetten van kamers of andere lokalen door middel van formaldehyde-waterdamp volgens een der gebruikelijke methoden dient aan de ontwikkeling van het gas en den damp, om verlies er van te voorkomen, vooraf te gaan het dichtmaken van kieren en reten aan deuren, vensters, wanden, kasten, gaspijpen, enz. Aangezien dit dichtmaken op zeer zorgvuldige wijze moet geschieden door beplakken met strooken papier en dichtstoppen met reepen in sublimaat gedrenkte en uitgeknepen watten, vereischt het een geoefend personeel, en is het tevens een zeer tijdroovend werk, waarvoor, al naar de grootte van het lokaal, 2—6 uur noodig blijken te zijn.

Men heeft verder zijn aandacht te wijden aan de temperatuur van het te desinfecteeren vertrek; deze mag n.l. niet te veel boven of

¹⁾ Naar aanleiding van het in December van het vorige jaar door de Chemische Vereeniging gebracht bezoek aan den Gemeentelijken Gezondheidsdienst van Amsterdam, waarbij o.a. een en ander werd medegedeeld omtrent „Autan”desinfectie, is door eenige onzer leden, tevens leden van gezondheidscommissies, om nadere inlichtingen aangaande dit procédé gevraagd. Wij hebben ons hiertoe gewend tot den Directeur van bovengenoemden Dienst, Dr. RINGELING, die ons de navolgende onderzoekingen ter publicatie heeft willen toezenden.

RED.

beneden de 15 °C. gaan om ongelijkmatige condensatie van den formaldehyde-waterdamp te voorkomen; ook moet met het oog op brandgevaar toezicht worden gehouden op den toestel en moet nauwkeurig worden vastgehouden aan de voorgeschreven hoeveelheden formaline en water, die worden verdampt, en aan de hoeveelheid spiritus daarvoor noodig, welke hoeveelheden verschillend zijn naar gelang van de grootte van het vertrek. Bovendien dient men zich vóór de desinfectie er van overtuigd te hebben, dat de te gebruiken formaline en spiritus werkelijk het gehalte hebben, waarnaar de voorgeschreven hoeveelheden berekend zijn, of in hoeverre dit gehalte afwijkt, hetgeen met de handelsformaline en spiritus nog al eens voorkomt. Ten slotte zal men nog door middel van bepaalde proefobjecten of „tests” chemisch en bacteriologisch zich een oordeel willen vormen omtrent de verspreiding en de uitwerking van het desinfectans, o.a. ook met het oog op het afgeven van de verklaring bedoeld in art. 2 van het Koninklijk Besluit van den 29^{en} Juni 1907, Stbl. 155.

Het is duidelijk, dat men een goed geslaagde formaldehyde-waterdampdesinfectie volgens de bestaande methoden slechts zal kunnen verwachten bij een goed uitgerusten desinfectiedienst met geoefend en in verschillende richtingen ontwikkeld personeel, en dat hiervan slechts sprake kan zijn in enkele groote gemeenten of ook daarbuiten bij centra, van waaruit ontsmettingscolonnes naar de kleinere gemeenten kunnen worden uitgezonden.

Zal het mogelijk zijn, dat de kleinere gemeenten zich zelve helpen, dan kan daarvoor slechts een methode in aanmerking komen, die behalve deugdelijk, zeer eenvoudig in hare aanwending is.

Het komt mij voor, dat de door den scheikundige, Dr. A. EICHENGRÜN, bekend gemaakte methode ¹⁾ aan die vereischten zal kunnen voldoen.

Volgens EICHENGRÜN's mededeelingen bestaat het desinfectans „autan” uit een mengsel van paraform en eenige peroxyden, n.l. baryumsuperoxyde en strontiumsuperoxydehydraat in bepaalde verhouding. Wanneer dit poedervormig mengsel met ongeveer de dubbele gewichtshoeveelheid aan (warm) water wordt overgoten en omgeroerd, wordt het binnen ongeveer één minuut spontaan verhit en stijgen bij wijze van explosie plotseling uit het mengsel dikke wolken van formaldehyde-waterdamp omhoog tot boven in het vertrek. Vrij spoedig komen die

¹⁾ Dr. A. EICHENGRÜN, Elberfeld — Ein neues Formaldehyd-Desinfektionsverfahren, das Autanverfahren — Zeitschrift für angewandte Chemie, XIX. Jahrgang, Heft 33.

dampen omlaag en condenseeren zich op de verschillende in het vertrek aanwezige voorwerpen tot een formalineoplossing, die dan haar desinfecteerende werking uitoefent.

Wat hier eigenlijk geschiedt, is nóg niet zoo heel duidelijk; volgens EICHENGRÜN oefent hier het paraform een catalytische werking uit op de metaalsuperoxyden en wordt door het alcalihydroxyde in statu nascenti het paraform gedepolymeriseerd.

De aanwending van het „autan” is zeer eenvoudig. Het poeder wordt uitgespreid op den bodem van een middelmatig groote kuip, hoog genoeg om bij de explosie het mengsel niet over te laten bruisen, en een weinig schuin gehouden om de op elkaar werkende stoffen bij de explosie niet te ver uit elkaar te doen gaan. Onder omroeren met een stok wordt vervolgens warm water op het mengsel gegoten, waarna het zaak is zich niet al te lang meer in het vertrek op te houden, aangezien het maximumgehalte aan formaldehyde in het vertrek zeer spoedig bereikt is, hetgeen in tegenstelling is met de gebruikelijke methoden, als die van FLÜGGE, waarbij dit maximumgehalte eerst allengs verkregen wordt.

De verpakking van het „autan” geschiedt in blikken bussen met gebruiksaanwijzing; zij zijn van verschillende grootte en vermelden voor hoeveel kubiek meter ruimte zij „autan” bevatten; verder wordt er nog door een streep op aangegeven, hoeveel water men aan het „autan” heeft toe te voegen. Deuren, vensters, eventueel aanwezige ventilatieopeningen en kachels moeten gewoon gesloten worden; het zóó tijdroovende dichtmaken, zooals hiervoor voor de andere formaldehydedesinfectiemethoden werd aangegeven, is in het geheel niet noodig.

Na afloop van den tijd, die voorgeschreven is om op de voorwerpen in te werken, wordt op dezelfde eenvoudige wijze als bij het „autan” de benodigde hoeveelheid ammoniak ontwikkeld om het formaldehyde vast te leggen. De ammoniakverbinding wordt eveneens in bussen met gebruiksaanwijzing geleverd; bij vermenging van het mengsel met water komt ook hier bij wijze van explosie de ammoniak vrij.

Blijkt derhalve het „autan” in eenvoud van aanwending boven de gebruikelijke methoden te staan; de vraag was: hoe is het in zijne desinfecteerende uitwerking? Aangezien de formaldehyde-waterdampdesinfectie algemeen geldt voor een oppervlakte-desinfectie, werd ook voor het „autan” door mij slechts nagegaan de desinfecteerende invloed van het middel op bepaalde ziektekiemen *aan de oppervlakte* van verschillende voorwerpen in het vertrek, deels gemakkelijk, deels minder gemakkelijk voor den formaldehyde-waterdamp bereikbaar.

De ziektekiemen, die voor de proefnemingen gebruikt werden, waren etterbacteriën (*staphylococcus pyogenes aureus*). Deze kiemen behooren, zooals bekend is, tot de zeer resistente pathogene organismen, zoodat, wanneer zij door het „autan” blijken gedood te worden, men mag besluiten, dat dit ook het geval zal zijn met de meeste andere pathogene organismen, waarmede men in de desinfectiepraktijk te doen heeft, en waarvan bekend is, dat zij over een geringeren graad van resistentie beschikken.

In de literatuur worden voor de verschillende staphylococcenstammen verschillende graden van resistentie, zoo bijv. ten opzichte van de inwerking van de temperatuur, opgegeven; aangezien het voor de beoordeeling van de inwerking van een desinfectans van groote beteekenis is den graad van resistentie te kennen van de voor het onderzoek gebezigde kiem, werd deze voor den bovenbedoelden staphylococcenstam ten opzichte van de temperatuur vooraf nagegaan. Het bleek, dat deze stam, in bouilloncultuur van 2×24 uur bij 37°C . gekweekt, door de aanwending van een temperatuur van 62°C . en 60°C . gedurende respect. 7 en 15 minuten werd gedood; door eene verwarming op 58°C . gedurende 25 minuten wel verzwakt, doch niet gedood werd en dat hij een verwarming op 62°C . gedurende hoogstens 3 minuten onverzwakt kon doorstaan. Aangezien deze staphylococcenstam gedurende een tweetal jaren van maand tot maand op een kunstmatigen voedingsbodem was overgeënt geworden en door deze saprophytische levenswijze een wijziging in resistentievermogen zou hebben kunnen ondergaan, werd hij in dit vermogen ten opzichte van de temperatuur vergeleken met een anderen staphylococcenstam, versch gekweekt uit een gezond uitzierende steenpuist. Ook deze stam werd bij 62°C . en 60°C . gedurende resp. 7 en 15 minuten gedood, kon eveneens een temperatuur van 62°C . gedurende hoogstens 3 minuten verdragen, maar toonde in zooverre eenige meerdere resistentie te bezitten, doordat hij een temperatuur van 58°C ., gedurende 25 minuten aangewend, onverzwakt bleek te kunnen doorstaan.

Met 2×24 uur oude, bij 37°C . in bouillon gekweekte culturen van den eerstgenoemden staphylococcenstam werden stukjes (1 bij 7 cM.) gesteriliseerde wol, linnen en filtreerpapier gedrenkt en vervolgens in het vacuum gedroogd; door het aanleggen van culturen van deze proefobjecten werd aangetoond, dat de organismen door deze bewerking niet geschaad werden.

In een kamer van circa 107 M^3 . inhoud werden de proefobjecten in open, vlakke, gesteriliseerde schaaltes op verschillende plaatsen

neergelegd: boven op kasten, op een tafel in het midden van het vertrek, in een openstaande kast vóór en achter een boek en op den buiten- en binnenkant van een opgehangen deken. De tafel stond in het midden van het vertrek, daarnaast de kuip, waarin de voor de ruimte benodigde hoeveelheid „autan” in werking werd gesteld. Daarna bleef het vertrek gedurende 5—6 uur gesloten, waarna de noodige hoeveelheid ammoniak werd ontwikkeld en het vertrek vervolgens gelucht werd.

De proefobjecten werden nu uit de kamer verwijderd, eenige uren gelucht en overgebracht in 10 C.c.m. gesteriliseerden voedingsbouillon en deze in de broedstroof geplaatst bij 37 °C., om van den invloed van het desinfectans te doen blijken.

De uitkomsten waren, dat van de bouillons met de *negentien* proefobjecten er *drie* na een observatietijd van 10 dagen niet tot ontwikkeling kwamen; het waren die met stukjes filtreerpapier, welke zich hadden bevonden resp. op een tafel midden in het vertrek en op kasten resp. op hoogten van 2.55 en 1 M. Bij opzettelijke enting met staphylococcen bleken deze drie bouillons goede voedingsbodems voor dit organisme te zijn. *Elf* der bouillons werden allengs troebel; door plaatculturen werd aangetoond, dat de troebeling op de ontwikkeling van staphylococcen berustte. Het troebel worden der elf bouillons kwam resp. na 2, 3, 4 en 5 dagen tot stand; bij onverzwakte kiemen geschiedt dit reeds binnen 24 uur. *Vijf* der bouillons vertoonden binnen 24 uur een ontwikkeling, die bij de contróle door de plaatcultuur door staphylococcen veroorzaakt bleek te zijn; hierbij was derhalve zelfs van vertraagde ontwikkeling geen sprake.

Wanneer men in aanmerking neemt, dat de zestien proefobjecten met niet-gedooide kiemen niet alleen op de moeilijker, maar ook op de gemakkelijk voor het desinfectans toegankelijke plaatsen hadden gelegen, dan is het duidelijk, dat op grond van deze proefneming *geen gunstig oordeel* omtrent het „autan” verkregen kon worden.

Een tweede proef werd genomen na een mondeling onderhoud met Dr. EICHENGRÜN zelve. Geheel overeenkomstig diens aanwijzingen werd door den heer NEUMANN, zaakgelastigde der firma BAYER & Co. te Elberfeld in Amsterdam, in meergenoemde kamer de formaldehydewaterdamp uit een hoeveelheid „autan” voor 120 M³ ruimte ontwikkeld.

De proefobjecten, geheel op dezelfde wijze als bij de eerste proefneming verkregen (thans waren er *vier-en-twintig*), werden op dezelfde plaatsen neergelegd, deels gemakkelijk, deels minder gemakkelijk voor het desinfectans toegankelijk. De kamer werd na de explosie van het

„autan” gedurende 8 uur gesloten gehouden; daarop werd weder ammoniak ontwikkeld en werden de proefobjecten de volgende dagen op dezelfde wijze als hiervoor bacteriologisch verwerkt.

De uitkomsten waren nu, dat van de *vier-en-twintig* proefobjecten er *drie* wegens verontreiniging als mislukt beschouwd moesten worden, dat er *zeven* gedood bleken te zijn, dat van *negen* de etterkiemen binnen 2—3 dagen en van *vijf* binnen 24 uur tot ontwikkeling bleken te komen. De zeven gedooide proefobjecten hadden alle gelegen op gemakkelijk, de negen proefobjecten, wier kiemen zich als eenigszins geschaad voordeden, en de vijf, wier kiemen in het geheel niet geschaad waren, deels op gemakkelijk, deels op minder gemakkelijk voor het desinfectans toegankelijke plaatsen.

Ook op grond van deze proefneming kon het „autan” *nog niet als een betrouwbaar middel* bij de woningdesinfectie worden aanbevolen en diende verbetering van de methode te worden afgewacht.

Deze verbetering is door den uitvinder aangebracht geworden, volgens opgave daarin bestaande, dat de samenstellende bestanddeelen van het „autan”, n.l. eenerzijds de superoxyden en aan de andere zijde het paraform, eerst kort vóór de beoogde desinfectie met elkaar gemengd worden, om voorafgaande ontleding van het paraform en daardoor verzwakking van de desinfecteerende uitwerking van het „autan” te voorkomen. Ook zou hierdoor de reactie eerst na 5—10 minuten intreden en niet, zooals vroeger, direct, zoodat men beter in de gelegenheid zou zijn, om de ingredienten dooreen te roeren, hetgeen van groot belang is voor het tot stand komen van een intensieve werking. In de laatste, doch voornaamste plaats werd het gehalte aan paraform belangrijk verhoogd; volgens mededeeling van de firma BAYER & Co. zou deze vermeerdering ongeveer 20% bedragen.

Van dit nieuwe „autan” (zoogenaamde „Verpakking B”) werd nu op geheel overeenkomstige wijze als bij de reeds vermelde proefnemingen de desinfecteerende kracht nagogaan. Hetzelfde lokaal (107 M³) werd weer gebezigd; het dichtplakken bleef ook nu achterwege. De met etterkiemen (van denzelfden stam als vroeger afkomstig) voorziene strookjes papier, linnen en wol werden op dezelfde plaatsen als vroeger neêrgelegd, dus deels gemakkelijk, deels minder gemakkelijk voor het desinfecteerende agens toegankelijk. Er werd weer een hoeveelheid „autan” verwerkt, die berekend was voor een inhoudsruimte van 120 M³; de kamer werd gesloten gehouden gedurende 5½ uur, vervolgens werd ammoniak binnengeleid en vier uur later, dus 9½ uur na het begin der proefneming, de kamer geopend, de proefobjecten in

een andere ruimte gebracht om gelucht te worden en den volgenden morgen op de hiervoor aangegeven wijze verwerkt te worden door ze te brengen in buisjes met sterielen voedingsbouillon, ze dan te plaatsen bij 37°,5 C. en de veranderingen in den bouillon van dag tot/dag na te gaan. De uitkomsten waren dat van de *vier-en-twintig* bouillons er *twintig* na een observatietijd van 21 dagen steriel bleven; werden deze bouillons opzettelijk met staphylococcen geënt, zoo waren zij binnen 24 uur geheel troebel. *Vier* bouillons kwamen tot ontwikkeling; voor *twee* bleek deze te berusten op verontreiniging, terwijl uit de beide andere staphylococcen in zuivere cultuur gekweekt konden worden; aangezien de troebeling der twee laatste bouillons eerst na 4 dagen zichtbaar werd, werd aangenomen, dat de kiemen in deze beide gevallen een verzwakking door de desinfectie hadden ondergaan; later bleek dat deze „verzwakking” ook nog op andere wijze te verklaren is. Van beide proefobjecten met de niet gedooide, doch slechts „verzwakte” kiemen, een strookje wol en een strookje papier, had het eene gelegen vóór een boek in een open kast en was het andere buiten op een wollen deken gespeld geweest, op plaatsen derhalve gemakkelijk toegankelijk. De kiemen daarentegen van proefobjecten, gelegen op minder gemakkelijk toegankelijke plaatsen, waren gedood geworden. Ofschoon de uitkomsten dezer proef bevredigend genoemd konden worden, zou men er uit kunnen besluiten, dat de verspreiding der formaldehyde-waterdampen op een eenigszins onregelmatige wijze tot stand was gekomen; daar het verder niet onmogelijk was, dat in het koude jaargetijde (de zooeven beschreven proeven werden in September, toen het nog vrij warm was, genomen), wegens de verschillende luchtstromingen in een vertrek als gevolg van de verschillen in de binnen- en buitentemperatuur, de onregelmatigheden in de verspreiding van den formaldehyde-waterdamp aanzienlijker zouden zijn, en daarvan een onzekere uitwerking van het desinfectans het gevolg zou kunnen zijn, werd in de maand December nogmaals een proef genomen, thans bij vriezende weërsgesteldheid.

Vooraf werd het vertrek van 7—9 uur 's morgens verwarmd; bij het begin der proef wees de thermometer $\pm 15^{\circ}$ C., overigens was de inrichting der proefneming geheel dezelfde als bij de laatst beschrevene met denzelfden staphylococcenstam, dezelfde hoeveelheid „autan” (Verpakking B), denzelfden duur van inwerking en dezelfde behandeling der proefobjecten, enz.

De uitkomsten waren nu, dat van de *vier-en-twintig* proefobjecten na een observatietijd van minstens 10 dagen wederom *twintig* niet

tot ontwikkeling waren gekomen, terwijl *twee* zich ontwikkelden en *twee* mislukten.

De bouillons, waarin ontwikkeling uitgebleven was, werden alle zonder uitzondering binnen 24 uur troebel, toen zij opzettelijk met staphylococcen geënt werden; deze bouillons bleken derhalve nog goede voedingsbodems voor staphylococcen te zijn.

Voor de twee bouillons waarin ontwikkeling kwam, geschiedde dit bij den eenen binnen 2×24 uur, bij den anderen binnen 3×24 uur; thans waren het de bouillons, die voorzien waren geworden met proefobjecten, die zich beide op moeilijk voor het desinfectans toegankelijke plaatsen hadden bevonden, n.l. beide binnen in den deken vastgespeld.

Een vergelijkend overzicht van de vier proefnemingen doet zien, dat van de proefobjecten:

	1 ^e Proef.	2 ^e Proef.	3 ^e Proef.	4 ^e Proef.
			(Sept. 1907)	(Dec. 1907)
de kiemen waren gedood	3 monst.	7 monst.	20 monst.	20 monst.
„ „ „ „verzwakt”	11 „	9 „	2 „	2 „
„ „ „ niet-geschaad	5 „	5 „	0 „	0 „
mislukt	0 „	3 „	2 „	2 „
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	19 monst.	24 monst.	24 monst.	24 monst.

Door WESENBERG ¹⁾ werden de proefobjecten — zijden draden, waaraan staphylococcen uit bouillonculturen waren „aangedroogd” — na de inwerking van het formaldehyde gedurende één minuut in verdunde gesteriliseerde ammonia gebracht en eerst daarna tot agarplaten verwerkt, respect. in 10 C.c.m. bouillon gedaan, om na te gaan of de kiemen bij de desinfectie al dan niet gedood waren geworden. De contrôleproefdraden, die eveneens in de ammonia kwamen, vertoonden steeds na 24 uur op de agarplaten of in den bouillon rijken groei.

FORNARIO ²⁾ ging nog verder; door hem werden de „tests”, nadat zij aan het desinfectans waren blootgesteld geweest, en vóór hij er van naging of de kiemen bij de desinfectie gedood waren geworden

¹⁾ Die Formaldehyddesinfectie mit „Autan” von G. WESENBERG. Elberfeld, Hygienische Rundschau 1906, No. 22.

²⁾ Contribution à l'étude de la désinfection par le formol, désinfection par l'„autane” par M. le Dr. FORNARIO, professeur agrégé à l'Université de Naples—Revue d'hygiène 1908, p. 43.

of niet, aan een dubbele afwassching onderworpen. De eerste afwassching geschiedde in een steriele ammoniakoplossing — een $\frac{1}{2}$ 0/0 oplossing onder druk door een CHAMBERLAND kaars gefiltreerd —, terwijl voor de tweede afwassching gesteriliseerd water werd gebruikt. Door contrôleproeven werd uitgemaakt, dat deze afwasschingen voor de kiemen niet schadelijk werkten.

Door FORNARIO werd door afzonderlijke proefnemingen met de aan het desinfectans blootgesteld geweest zijnde proefobjecten bovendien nog nagegaan, in hoeverre het al of niet afwasschen van invloed was bij de beoordeeling van de uitkomsten der desinfectieproeven. Hierbij werd door hem gevonden, dat van de niet-afgewasschen proefobjecten er 12 0/0 meer niet tot ontwikkeling kwamen, dan van de wel-afgewasschene; voor deze 12 0/0 zou men derhalve niet mogen aannemen, dat de kiemen er van waren gedood door de werking van het „autan”, maar wel dat die kiemen belet waren geworden tot ontwikkeling te komen en allengs waren afgestorven door het formaldehyde, dat de proefobjecten in den voedingsbodem hadden medegebracht.

In verband met deze ondervinding van FORNARIO kan derhalve gevraagd worden in hoeverre de hiervoor medegedeelde gunstige uitkomsten der 3^e en 4^e proefneming daardoor een wijziging moeten ondergaan, of daarbij n.l. nog wel gesproken zou mogen worden van het doden der kiemen van 90 0/0 der proefobjecten, en of dit niet met minder, met slechts 78 0/0 het geval zou zijn geweest.

Bij de beantwoording van deze vraag dient in de eerste plaats te worden opgemerkt, dat FORNARIO werkte met sporenhoudende miltvuurbacillen, staphylococcus albus, *b. pestis*, *b. diphtheriae*, *b. typhi*, *b. coli* en *vibrio cholerae*, derhalve met bacteriologisch materiaal, dat, althans voor de vijf laatstgenoemde organismen, minder resistent is dan staphylococcus pyogenes aureus. Juist ten opzichte van formaldehyde beschikken de laatstgenoemde kiemen over een vrij belangrijk weêrstandsvermogen, zoodat het de vraag is, of het formaldehyde, dat met de met staphylococcen voorziene proefobjecten, welke na de inwerking van het „autan” in bouillon werden gebracht, in dien bouillon komt, niet zóó verdund wordt, dat eventueel door de inwerking van het „autan” niet gedooide kiemen in dezen bouillon noch gedood, noch in hunne ontwikkeling op den duur verhinderd, doch hoogstens in hun groei vertraagd zullen worden.

Wanneer men bij een reeks van gesteriliseerde bouillons (10 C.c.m. per buisje) respect. voegt 1; 1,1; 1,2 enz. tot 3 C.c.m. eener formaleoplossing van 35,4 0/0, verdund van 1 op 500, en men ent deze

ieder met een $\frac{1}{2}$ C.c.m. eener 24 uur oude staphylococcencultuur (bij 37° C. gekweekt), dan ziet men, nadat de bouillons in de broedstoof zijn geplaatst bij 37° C., in den bouillon met 1 C.c.m. der formalineoplossing binnen 24 uur, in dien met 1,1–1,7 C.c.m. binnen 2×24 uur, in dien met 1,8–2,8 C.c.m. binnen 3×24 uur ontwikkeling terwijl in den bouillon met 3 C.c.m. der formalineoplossing na een observatietijd van 9 dagen nog geene ontwikkeling was waar te nemen. Tusschen een toevoeging van 2,8 C.c.m. en een van 3 C.c.m. der formalineoplossing, beantwoordende respect. aan 1,98 en 2,12 mgrm. formaldehyde per 10 C.c.m. bouillon of aan 0,99 en 1,06 grm. formaldehyde per 5000 grm. bouillon, ligt derhalve de grens van het resistentievermogen der staphylococcen ten opzichte van het formaldehyde. Door O. Hess ¹⁾ werd gevonden dat een formaldehydeoplossing van 1 op 5000 geen ontwikkeling van staphylococcen meer toelaat.

Komt de ontwikkeling der staphylococcen in gewonen voedingsbouillon het eerst en het krachtigst tot stand in de bovenste lagen van den bouillon, om dezen daarna geheel te doorgroeien, bij de formalinebouillons ziet men dit juist andersom gebeuren. Men neemt daarbij de troebeling het eerst waar in de onderste lagen van den bouillon en wel in het onderste $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ of $\frac{1}{4}$ deel, al naar gelang van de mindere of meerdere hoeveelheid formaline, die aan den bouillon werd toegevoegd; daarna gaat de troebeling zich allengs over de geheele vloeistof uitstrekken, om zich ten slotte in de bovenste lagen van den bouillon het krachtigst voor te doen. Deze wijze van groeien in de formaline-bouillons deed veronderstellen, dat het formaldehyde allengs uit den bouillon in de omgeving overgaat, welke onderstelling door chemisch kwalitatief onderzoek ²⁾ nader daardoor bevestigd werd, dat de formaline-bouillonculturen, die aanvankelijk een sterke reactie vertoonden, na verblijf van eenige dagen in de broedstoof een reactie gaven, die allengs verminderde tot sporen toe. Door de reactie na te

¹⁾ Gerefereerd in: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. — Dritter Band 1903, p. 115.

²⁾ De chemische onderzoekingen bij deze proefnemingen vermeld, werden door J. C. BERNTRUP verricht. Voor bovengenoemde kwalitatieve reactie werd de volgende methode door hem gevonden en toegepast: Bij 1 C.c.m. van den te onderzoeken bouillon werden gebracht 2 C.c.m. van een vloeistof, bestaande uit 100 C.c.m. gedestilleerd water, waarin 10 grm. chloorcalcium en 4 mgrm. nitrates natricus; daarna werd toegevoegd 1 C.c.m. gewone melk, even omgeschud, en 1 C.c.m. geconcentreerd zwavelzuur (voorzichtig langs den wand bij laten loopen). Er ontstaat dan een ringvormige *violet* verkleuring, waarvan de intensiteit afhankelijk is van de hoeveelheid formaldehyde, die aanwezig is.

gaan bij eenige formaline-bouillons, waarvan de eene helft niet, de andere wel met staphylococcen geënt is, kan men verder aantonen, dat het allengs verminderen van de reactie hoofdzakelijk, doch niet uitsluitend het gevolg is van het ontwijken van het formaldehyde uit den bouillon in de omgeving, maar voor een deel ook veroorzaakt wordt door vastleggen van formaldehyde in de vloeistof, waarschijnlijk door den invloed der staphylococcen. Voor de geënte formaline-bouillons bleek n.l. de vermindering der reactie aanzienlijker te zijn dan voor de niet-geënte, terwijl bij geënte formalinebouillons, waarbij na een verblijf van eenige dagen in de broedstof geene of slechts een spoor van een reactie verkregen kan worden, door toevoeging van verdund zwavelzuur toch nog een zwakke, doch duidelijke reactie teweeg gebracht kan worden. Wanneer men in aanmerking neemt, dat onder de stofwisselingsproducten der staphylococcen in bouillon ammoniak voorkomt, zal het vastleggen van een deel van het formaldehyde en het weder vrijkomen er van bij toevoegen van verdund zuur niet bevreemden.

Toen de reactie op formaldehyde van 1 C.c.m. van de bouillons (ieder van 10 C.c.m.), waarin de hierboven vermelde proefobjecten waren gedaan, nadat zij aan de inwerking van het „autan” waren blootgesteld geweest, vergeleken werd met dezelfde reactie van 1 C.c.m. van de bouillons, waarbij per 10 C.c.m. bouillon gevoegd waren 2—2.8 C.c.m. der tot 1 op 500 verdunde formalineoplossing van 35.4 %, bleek dat de eerstgenoemde reacties steeds zwakker waren dan de laatste. Hieruit zal men mogen afleiden, dat de hoeveelheid formaldehyde, die op de met staphylococcen voorziene proefobjecten bij de „autan”-desinfectie terecht komt in de 10 C.c.m. bouillon zoodanig wordt verdund, dat hierdoor een formaldehydeoplossing ontstaat, die niet bij machte is om de ontwikkeling van de eventueel bij de „autan”-desinfectie niet-gedoode staphylococcen blijvend te verhinderen, zoodat de door WESENBERG en FORNARIO aanbevolen afwasschingen der proefobjecten met ammonia en daarna met gesteriliseerd water voor staphylococcus pyogenes aureus niet bepaald noodig geacht kunnen worden.

Door het nemen van een 5e proef (2e helft Maart 1908) met „autan” werd getracht dit nog nader aan te toonen. Hiertoe werden, evenals bij vorige proefnemingen, papieren strookjes met staphylococcen-bouilloncultuur gedrenkt en daarna in het vacuum gedroogd, in hetzelfde vertrek en op dezelfde plaatsen gebracht, deels in glazen schaaltes, waarvan de deksels eerst onmiddellijk vóór de ontwikkeling der

„autan“-dampen werden weggenomen, deels gespeld op een deken en een jas, minder gemakkelijk en gemakkelijk toegankelijk, op dezelfde plaatsen als vroeger, in het vertrek opgehangen. De hoeveelheid „autan“, die gebruikt werd, was even groot, de duur van inwerking was even lang en de nabehandeling van het vertrek met ammoniak geschiedde op dezelfde wijze als bij de vorige proefnemingen; na afloop van de desinfectie werden de proefobjecten in gesloten steriele glazen bakjes tot den volgenden morgen in een ander vertrek geplaatst, om dan in bouillon te worden overgeënt. De proefobjecten waren tijdens de „autan“-inwerking zoodanig geplaatst geweest, dat op ieder der reeds vroeger aangegeven negen plaatsen in het vertrek er vier zoo dicht mogelijk bij elkaar waren geweest; in het geheel *zes-en-dertig* objecten. Van ieder viertal proefobjecten, dat zich op ongeveer dezelfde plaats in het vertrek had bevonden, werden er twee direct in sterielen bouillon gebracht en de andere twee na eerst gedurende één minuut in aanraking te zijn geweest met een steriele ammoniakoplossing van $\frac{1}{2}$ % en vervolgens te zijn afgespoeld in steriel water. Beide reeksen bouillons, ieder van *achttien* stuks, werden ter verdere observatie gedurende 10 dagen in de broedstoof geplaatst; door contrôleproeven werd geconstateerd, dat het afwasschen van staphylococceen-proefobjecten in ammonia en daarna in water geen invloed op de staphylococceen uitoefende.

Van de *achttien* bouillons van de eerste reeks, waarbij de proefobjecten na de „autan“-inwerking direct in den bouillon waren gebracht, waren er *zes* binnen 2 à 3 \times 24 uur voor staphylococcus karakteristiek ontwikkeld, terwijl de twaalf overige na een observatietijd van 10 dagen geheel helder bleven, maar bij opzettelijke enting met staphylococceen binnen 24 uur troebel waren. Van de *achttien* bouillons van de tweede reeks, waarbij de proefobjecten na de „autan“-inwerking eerst in ammonia en water waren afgewasschen en daarna in den bouillon werden gebracht, gaven *zeven* eene voor staphylococceen karakteristieke ontwikkeling en bleven er *elf* zonder ontwikkeling. Het kwam hierbij voor, dat van de proefobjecten op vijf verschillende plaatsen in het vertrek, zoowel het afgewasschen object als het niet-afgewasschene tot karakteristieke ontwikkeling in den bouillon aanleiding gaf; terwijl tweemaal een afgewasschen proefobject wèl, en een niet-afgewasschen van dezelfde plaats niet, en éénmaal omgekeerd een afgewasschen proefobject niet en een niet-afgewasschen van dezelfde plaats wèl karakteristieke ontwikkeling in den bouillon deed ontstaan.

Door de uitkomsten van deze proefneming wordt derhalve de hier-

voor medegedeelde meening, dat het al of niet afwasschen van de aan de inwerking van „autan” blootgestelde, met staphylococcus pyogenes aureus voorziene proefobjecten, vóór deze in de bouillons worden gedaan, voor de beoordeeling van de uitkomsten der desinfectie geen verschil oplevert, nader bevestigd. De beoordeeling der uitkomsten van de bovenbedoelde 3^e en 4^e proefneming met „autan” behoeft derhalve geen wijziging te ondergaan.

Wanneer men op de wijze, zooals hiervoor voor staphylococcus pyogenes aureus is medegedeeld, den invloed wil bepalen van het formaldehyde op eenige andere organismen, als bijv. vibrio cholerae, bacillus typhosus en bacillus coli communis, en daartoe bij drie reeksen gesteriliseerde bouillons (10 C.c.m. per buisje) aan de bouillons van iedere reeks toevoegt 0.5, 0.7 enz. tot 2 C.c.m. van de hier genoemde verdunde formalineoplossing en daarna ieder der bouillons ent met $\frac{1}{2}$ C.c.m. eener 24 uur oude bouilloncultuur (bij 37 °C. gekweekt), voor de bouillons der eerste reeks van cholera, der tweede van typhus en der derde van coli, dan krijgt men de volgende uitkomsten:

Voor *cholera* ziet men, nadat de bouillons gedurende 3 × 24 uur in de broedstoof zijn geweest, ontwikkeling optreden in den bouillon met 0.5 C.c.m. der verdunde formalineoplossing, terwijl de overige zes bouillons (met 0.7–2 C.c.m. der formalineoplossing) na een verblijf van 10 × 24 uur in de broedstoof nog geheel helder waren. Werden deze zes bouillons nu opzettelijk met cholera geënt, zoo waren die met 0.7, 1 en 1.2 C.c.m. der verdunde formalineoplossing binnen 24 uur goed, die met 1.5, 1.7 en 2 C.c.m. gering doch duidelijk ontwikkeld.

Voor *typhus* waren de bouillons met 0.5 en 0.7 C.c.m. der verdunde formalineoplossing binnen 24 uur zwak ontwikkeld, terwijl in de volgende 4 × 24 uur de ontwikkeling sterker werd; de bouillon met 1 C.c.m. was eerst na 5 × 24 uur ontwikkeld. De overige bouillons (met 1.2–2 C.c.m.) waren na 10 dagen nog volkomen helder, maar werden bij opzettelijke enting met typhus binnen 24 uur troebel.

Voor *coli* waren de vijf bouillons met 0.5–1.5 C.c.m. der verdunde formalineoplossing binnen 24 uur ontwikkeld, die met 0.5 sterk, de overige zwak, doch in de volgende 2 à 4 × 24 uur sterker. De bouillons met 1.8 en 2 C.c.m. waren na 10 × 24 uur nog volkomen helder en werden bij opzettelijke enting met coli binnen 24 uur geheel troebel.

Naar aanleiding van deze uitkomsten is het volgende vergelijkend overzicht te geven van de grenzen voor de ontwikkeling der vier genoemde micro-organismensoorten in bouillon met formaline.

Staphylococcus pyog. aur., grens tusschen 1.98 en 2.12 mgrm.-formaldehyde per 10 C.c.m. bouillon.

bacillus coli communis, grens tusschen 1.06 en 1.27 mgrm.-formaldehyde per 10 C.c.m. bouillon.

bacillus typhosus, grens tusschen 0.71 en 0.85 mgrm.-formaldehyde per 10 C.c.m. bouillon.

vibrio cholerae, grens tusschen 0.35 en 0.50 mgrm.-formaldehyde per 10 C.c.m. bouillon.

Zoals in den aanvang werd opgemerkt, werden bij de proefnemingen met „autan” daarom slechts staphylococcen als proefobjecten gebruikt, omdat men uit het dooden dezer kiemen zou mogen besluiten, dat dit ook het geval zal zijn met de meeste andere pathogene organismen, waarmede men in de praktijk der desinfectie te doen heeft; door de medegedeelde uitkomsten met de formaline-bouillonculturen wordt deze meening nader bevestigd.

Daar het evenwel gewenscht geacht kan worden dit ook direct door een desinfectieproef met „autan” voor de genoemde organismen aan te toonen, werd tot het nemen van een zesde proef (begin April 1908) overgegaan. Er was bovendien nog een andere reden voor het nemen van een nieuwe proef. Eene vergelijking van de uitkomsten van de derde en vierde proef met die van de vijfde viel ten nadeele van de laatste uit; niet alleen was bij de laatste het aantal proefobjecten, waarvan de kiemen niet-gedood waren, grooter dan bij de twee eerstgenoemde, maar daarenboven viel in het al of niet-dooden der kiemen van proefobjecten van dezelfde plaatsen in het vertrek een zekere mate van onregelmatigheid te bespeuren, zoodat het toescheen, alsof de verdeeling van het formaldehydegas tijdens de desinfectie in het vertrek een wisselvallige zou zijn geweest. Wat hiervan de reden kon zijn geweest, viel voorloopig niet op te geven, aangezien de vijfde „autan”proef onder dezelfde omstandigheden en op dezelfde wijze genomen was als de derde en de vierde; alleen was het opgevallen, dat bij de vijfde proef de werking van het „autan” bijzonder snel en stormachtig was verlopen (de breiachtige massa werd wel 2—2.5 meter uit het vat omhoog geslingerd), terwijl de ontwikkelde dampen nu spoediger wareu gecondenseerd dan bij de derde en vierde proef.

Bij deze zesde proef werd het derhalve wenschelijk geacht na te gaan :

- 1°. Den invloed van het desinfectans op proefobjecten behalve met staphylococcen, ook met coli- of typhusbacillen en met vibrio cholerae.
- 2°. De verspreiding van het uit het „autan” in het vertrek ontwikkeld formaldehyde.

Hiertoe werden niet alleen papieren strookjes met staphylococcen-

bouilloncultuur, maar ook andere met coli-, typhus- en cholera-bouillon-culturen gedrenkt, daarna in het vacuum gedroogd en in hetzelfde vertrek en op dezelfde plaatsen gebracht, deels in glazen bakjes, waarvan de deksels eerst onmiddellijk vóór de ontwikkeling der „autan”dampen werden weggenomen, deels op de naar de „autan”bron toegekeerde en er van afgekeerde zijde van een deken en een jas. Het aantal der proefobjecten op iedere plaats was, met het oog op het al en niet-afwasschen der proefobjecten in ammonia en in water, voor iedere micro-organismensoort dubbel. Verder bevonden zich naast deze bacteriologische proefobjecten op dezelfde plaatsen een tweetal chemische proefobjecten, n.l. strookjes filtreerpapier van dezelfde grootte, die gedrenkt waren met gesteriliseerde physiologische zoutoplossing en daarna in het vacuum gedroogd; uit de hoeveelheid formaldehyde, die zij zouden absorbeeren, zou een meening gevormd kunnen worden omtrent de verdeeling van het formaldehyde over de verschillende plaatsen in het vertrek. Op ieder der negen, vroeger reeds aangegeven plaatsen; bevonden zich derhalve tien, in het geheele vertrek dus negentig proefobjecten. Bovendien werden nog op vijf verschillende plaatsen in het vertrek, zoowel op verschillende hoogten als op verschillende afstanden van de „autan”bron, even groote open schaaltes met 50 C.c.m. gedestilleerd water geplaatst.

De hoeveelheid „autan”, die bij deze zesde proef gebruikt werd, was even groot als bij de derde, vierde en vijfde proef, n.l. voor een ruimte van 120 M³. De duur van inwerking was even lang als de vorige keeren; de wijze, waarop het „autan” tot uiting kwam, bleek echter belangrijk te verschillen van die bij de vijfde proef. Was bij de laatstgenoemde proef de werking van het „autan” na flink omroeren met zeer warm water (van ongeveer 50 °C.) zeer snel en stormachtig, bij deze zesde proef kwam na voorzichtig omroeren der poedervormige „autan”massa met water van ongeveer 20 °C. de explosieve werking veel langzamer en veel minder stormachtig tot stand; men kreeg meer den indruk dat thans de geheele massa aan de werking deelnam; de nevelvorming was dezen keer dichter en bleef langer hangen. De nabehandeling van het vertrek met ammoniak geschiedde weer op dezelfde wijze als bij de vorige proefnemingen, terwijl de bacteriologische proefobjecten na afloop van de desinfectie in gesloten steriele glazen bakjes tot den volgenden morgen in een ander vertrek geplaatst en toen in bouillon overgeënt werden. Zooals gezegd, werd bij het overenten de eene helft niet, de andere wèl vóór de overenting eerst in ammonia, en daarna in gesteriliseerd water afge-

wasschen. De bouillons met de bacteriologische proefobjecten werden nu weder gedurende minstens 10×24 uur in de broedstof bij 37° C. geplaatst en dagelijks geobserveerd. Voor de bouillons, die na dien observatietijd nog volkomen helder waren gebleven, kan derhalve worden aangenomen, dat de kiemen der proefobjecten waren gedood geworden; voor de enkele bouillons, die binnen dien tijd troebel waren geworden, kon door cultuurproeven worden uitgemaakt, dat de troebeling op verontreiniging met andere kiemen berustte; zij moesten dus als mislukt ¹⁾ aangemerkt worden. De helder gebleven bouillons werden na afloop van den observatietijd ieder geënt met een zuivere cultuur van het organisme, dat correspondeerde met het in den bouillon zich bevindende proefobject; in al deze bouillons vertoonde zich nu binnen 24 uur specifieke ontwikkeling; in eenige der bouillons was de ontwikkeling duidelijk, doch minder krachtig, hetgeen in verband kon gebracht worden voor een deel met de meerdere hoeveelheid formaldehyde, die in den bouillon nog was achtergebleven, voor een deel met de mindere resistentie van het organisme ten opzichte van het formaldehyde.

De uitkomsten der zesde „autan”proef kunnen nu als volgt worden weergegeven:

	Staphylococcus pyogenes aureus.			B. coli communis.			B. typhosus.			Vibrio cholerae.						
	Gedood.	Niet gedood.	Mislukt.	Gedood.	Niet gedood.	Mislukt.	Gedood.	Niet gedood.	Mislukt.	Gedood.	Niet gedood.	Mislukt.				
Aantal proefobjecten . . .	18	17	0	1	18	18	0	0	18	16	0	2	18	16	0	2
Daarvan <i>niet</i> afgewasschen	9	8	0	1	9	9	0	0	9	9	0	0	9	9	0	0
„ <i>wel</i> „	9	9	0	0	9	9	0	0	9	7	0	2	9	7	0	2

Evenals bij de vorige „autan”-proeven voor de staphylococcen werd bij deze laatste proef ook voor de drie andere soorten van micro-organismen nagegaan, of het drogen van de met bouilloncultuur

1) Terwijl twee proefobjecten (één voor staphylococcus en één voor cholera) bij de overenting verongelukt en dus ook onder de mislukten geteld worden.

doortrokken papierstrookjes in het vacuum, zooals dit voor het ver-
vaardigen der proefobjecten geschiedde, van invloed was op de levens-
uitingen van deze organismen. Voor de staphylococcen, de coli- en
de typhusbacillen kon geen invloed worden waargenomen; de vier
voor iedere soort in bouillon gebrachte proefobjecten gaven daarin
binnen 24 uur een flinke, specifieke ontwikkeling; van de vier cholera-
objecten gaf echter één geen ontwikkeling in den bouillon; het bleek
derhalve dat van dit object de kiemen bij het drogen reeds waren
afgestorven. Al valt het nu niet te zeggen, hoeveel er onder de
zestien hiervoor onder vibrio cholerae als gedood opgegeven proef-
objecten waren, wier kiemen reeds door het drogen waren afgestorven
vóór zij met het desinfectans in aanraking waren geweest, wier dood
dus niet op rekening van de autan-desinfectie kan gesteld worden,
toch is het met het oog op de omstandigheid, dat niet één der
cholera-proefobjecten tot ontwikkeling aanleiding heeft gegeven, en in
verband met de hierboven medegedeelde uitkomsten met de formaline-
cholerabouillonculturen niet gewaagd te zeggen, dat ook de cholera-
kiemen tegen een „autan”desinfectie niet bestand zijn.

De chemische proefobjecten, die zich met de bacteriologische op
dezelfde negen plaatsen in het vertrek hadden bevonden en met hen
even lang, zoowel aan de inwerking van den formaldehyde-waterdamp
als aan die van den ammoniak, waren blootgesteld geweest, en daarna
even lang in een ander vertrek gelucht waren, werden overgebracht
in 10 C.c.m. gedestilleerd water. Hierop werd het papier zooveel
mogelijk in het water uitgeperst en daarna de ringreactie op formal-
dehyde, verkregen bij 1 C.c.m. van deze vloeistof, vergeleken met de
ringreactie, welke tot stand kwam bij drie standaardmonsters, ieder
van 1 C.c.m. gedestilleerd water, waaraan waren toegevoegd hoevee-
heden van de hiervoor bij de formaline-bouillonculturen aangegeven
formaline-oplossing in de verhouding van 0.1, 0.3 en 0.5 C.c.m. per
10 C.c.m. water; in deze drie standaardmonsters van 1 C.c.m. kwamen
derhalve respect. voor 0.007, 0.021 en 0.035 mgrm. formaldehyde.
Uit deze vergelijking viel het volgende overzicht af te leiden:

Plaats, waar het proefobject zich tijdens de desinfectie bevond.	De ringreactie voor het proefobject kwam overeen met die voor 1 C.c.m. water, waarin zich bevond:
1. Op een tafel ter hoogte van 0.75 M. en op een afstand ¹⁾ van 0.75 M. van de „autan”bron.	Meer dan 0.035 mgrm. formaldehyde.
2. Op dezelfde tafel ter hoogte van 0.75 M. en op een afstand van 1.95 M. van de „autan”bron.	Van 0.035 tot 0.021 mgrm. „
3. Buiten ²⁾ op een deken ter hoogte van 0.85 M. en op een afstand van 2.88 M. van de „autan”bron.	„ 0.035 „ 0.021 „ „
4. Op een kast ter hoogte van 2.50 M. en op een afstand van 1.95 M. van de „autan”bron.	„ 0.021 „ 0.007 „ „
5. Op een jas ³⁾ ter hoogte van 1.25 M. en op een afstand van 2.47 M. van de „autan”bron.	Ongeveer 0.007 „ „
6. Op een kast ter hoogte van 1.08 M. en op een afstand van 2.80 M. van de „autan”bron.	Minder dan 0.007 „ „
7. Achter een boek in een kast ter hoogte van 1.05 M. en op een afstand van 1.95 M. van de „autan”bron.	„ „ 0.007 „ „
8. Voor hetzelfde boek in dezelfde kast ter hoogte van 1.05 M. en op een afstand van 1.95 M. van de „autan”bron.	Veel minder dan 0.007 „ „
9. Binnen in een deken ter hoogte van 0.85 M. en op een afstand van 2.83 M. van de „autan”bron.	Bijna 0 mgrm. formaldehyde.

Het is duidelijk, dat deze methode om de verspreiding van het formaldehyde in het vertrek na te gaan vooralsnog slechts een eenigszins ruwe schatting is van de meerdere of mindere hoeveelheid formaldehyde, die op de verschillende plaatsen in het vertrek in werking trad. Als zoodanig zal deze methode nochtans gemakkelijk toepassing kunnen vinden in de dagelijksche praktijk der desinfectie met formaldehyde, zoowel ter beoordeeling van de werking van het apparaat of van het middel, waarmede gedesinfecteerd wordt, als ter contrôle van het personeel, dat de desinfectie uitvoert. Om voor een quantitative bepaling van het formaldehyde, op of in de proefobjecten aanwezig, te

1) Langs den vloer gemeten.

2) Op de aan de „autan”bron toegekeerde zijde.

3) Op de van de „autan”bron afgekeerde zijde.

kunnen dienen, zal deze methode nog een nadere uitwerking moeten ondergaan.

Een quantitative bepaling van het formaldehyde, dat op verschillende plaatsen in het vertrek in werking kwam, werd, zooals reeds vermeld werd, beoogd met de plaatsing van bakjes ieder met 50 C.c.m. gedestilleerd water op vijf verschillende plaatsen in het vertrek. Nadat het formaldehyde gedurende den aangegeven tijd had ingewerkt, werden de bakjes, nog vóór dat ammoniak in het vertrek werd ontwikkeld, uit het vertrek weggenomen om daarna op hun gehalte aan formaldehyde onderzocht te worden.

Deze bepalingen geschieden volgens de methode ROMJN ¹⁾ en hadden de volgende uitkomsten:

1. Bakje op den vloer en op een afstand van 4.5 M. van de „autan”bron = 39.7 mgrm. formaldehyde per 50 C.c.m. water.
2. Bakje op den vloer en op een afstand van 3 M. van de „autan”bron = 31.3 mgrm. formaldehyde per 50 C.c.m. water.
3. Bakje, hoogte 2.5 M., op een afstand van 1.9 M. van de „autan”bron = 39.8 mgrm. formaldehyde per 50 C.c.m. water.
4. Bakje, hoogte 1.9 M., op een afstand van 2.5 M. van de „autan”bron = 36.8 mgrm. formaldehyde per 50 C.c.m. water.
5. Bakje, hoogte 1 M., op een afstand van 2.5 M. van de „autan”bron = 35.8 mgrm. formaldehyde per 50 C.c.m. water.

Uit deze onderzoekingen valt af te leiden dat het „autan”, zooals het in den lateren tijd door de „Farbenfabriken vorm. FRIEDR. BAYER und Co.” te Elberfeld als *verpakking B* wordt afgeleverd, is te beschouwen als een zeer goed desinfectans voor oppervlakten en met succes gebruikt kan worden in al die gevallen van desinfectie, waarbij de formaldehyde-waterdampdesinfectie is aangewezen. Op de bestaande methoden van formaldehyde-waterdampdesinfectie heeft de desinfectie met „autan” voor, dat zij zeer eenvoudig is in hare uitvoering, daar zij noch een bijzonder toestel, noch het zoo tijdroovende dichtmaken van reten en kieren in het te desinfecteeren vertrek vereischt; een oordeelkundige plaatsing van meubels en kleedingstukken en een getrouwe opvolging van de in de gebruiksaanwijzing gegeven wenken is het eenige wat van den persoon, die met de desinfectie is belast, wordt verlangd.

Met het oog op het aanmerkelijk verschil in werking en uitkomsten,

1) Zeitschr. für anal. Chem. 36, 18 (1897).

bij de 5e en 6e proefneming verkregen, waarbij bij de eerste de menging snel en met zeer warm water en bij de tweede langzaam en met lauw water, van ± 20 °C., tot stand kwam, is het zeer aanbevelenswaard, dat de firma BAYER daaromtrent nauwkeuriger voorschriften in hare gebruiksaanwijzing geeft.

Wegens den eenvoud van de aanwending zal het „autan” vooral in kleinere steden en op het platteland, waar men over geen eigenlijk desinfectiepersoneel beschikt, voor de desinfectie van woningen in aanmerking kunnen komen.

Door de zeer practische verpakking van het „autan” in hoeveelheden voor verschillende inhoudsruimten berekend, van 175 M³ tot 2.5 M³ toe, is het verder mogelijk het „autan” aan tē wenden in grootere en kleinere vertrekken, in wacht- en spreekkamers, cellen, kasten, scheepskajuiten en -hutten, spoorwegcoupés, ziekenrijtuigen, enz. enz.

Amsterdam, 30 April 1908.

Aluminium en de spanningsreeks (antwoord aan Ch. M. v. Deventer en H. v. Lummel)

DOOR

J. J. VAN LAAR.

1. Naar aanleiding van mijne opmerkingen aangaande een opstel van bovengenoemde scheikundigen in het Chem. Weekblad No. 47 van 1907, publiceeren zij een repliek (zie Chem. Weekblad No. 21 van 1908, p. 359), waarop ik nog even wensch terug te komen. De tijd ontbreekt mij om dit uitvoerig te doen; de Heeren v. D. en v. L. voeren trouwens in hun opstel verscheidene punten aan, die zeer zeker der overweging ten volle waard zijn, en waarover theoretisch nog volstrekt niet het laatste woord gesproken is, maar m.i. raken vele dezer overwegingen niet rechtstreeks den *kern* der zaak. Er zijn problemen onder, b.v. het al of niet inwerken van zuren op metalen, die geheel afzonderlijk dienen bestudeerd te worden, en als onafhankelijke problemen staan *naast* de kwestie, waarover het thans loopt.

2. Wat v. D. en v. L. in hunne opmerking 2 b (p. 360—361) beweren, is m.i. niet juist. De aan de oppervlakte van het Aluminium gevormde H₂ (door kathodische polarisatie) werkt wel degelijk *electromotorisch*, evenals de H₂ aan Pt of Pd. Zie b.v. SMALE (Z. f. ph.

Ch. 14, 577 (1894)), die de H_2 -electrode bespreekt, gevormd aan de oppervlakte van Platina, Palladium, Goud en Kool (i.c. p. 588), en de door JAHN in zijn Grundriss op p. 504 besproken proeven van FOERSTER en FIGUET (Z. f. Elektroch. 10, 714 (1904)), waar van de door H_2 gevormde kathodenpotentialen van Pt, Au, Ni, Cu, Sn, Cd, Pb en Hg sprake is. Een zeer respectabel lijstje dus, waaruit de Heeren v. D. en v. L. kunnen opmaken, dat niet alleen Pt en Pd de eigenschap bezitten de gasvormige H_2 te absorbeeren en deze electromotorisch werkzaam te maken!

3. De opmerkingen 2 c en 2 e (bl. 361 en 361—362). Ik heb reeds in mijn voorgaand stuk over den (nog onbekenden) invloed van het *oxydhuidje* gesproken. Deze kan de waarde van de waterstofelectrode *wijzigen* en zelfs een *geheel zelfstandig* potentiaalverschil doen ontstaan, *afhankelijk van de elektromotorische werkzaamheid van dat oxydhuidje*. Een zeer leerzaam voorbeeld is wel de z.g. GROVE'sche gasketen, waar de z.g. zuurstofelectrode een geheel andere waarde heeft dan die, welke bij anodische polarisatie van zuren ontstaat, en dan ook wordt toegeschreven aan de vorming van *oxyden* van Platina.¹⁾

4. Wat de opmerking 2 d (bl. 361) betreft, zoo heeft deze m.i. met de kwestie weinig te maken. De schrijvers zeggen zelf, dat de gewone H_2 -ontwikkeling aan het Zn *niet* electromotorisch werkzaam is. Trouwens bij de combinatie geamalgameerd Al (hetwelk het normale potentiaalverschil vertoont) — geamalgameerd Zn zal er steeds H_2 van het zuur door den stroom naar het zink gedreven worden. Wordt deze niet door het Zn *geabsorbeerd*, dan verkrijgt men eenvoudige H_2 -ontwikkeling zonder meer²⁾. De door de schrijvers gereleveerde kwestie van de al of niet aantastbaarheid van Zink (zelfs van geamalgameerd zink) is een van die vragen, waarop ik boven doelde (in § 1) en die een afzonderlijke studie vereischen.

5. De opmerking 3 (bl. 362). Ook de *ionologische* verklaring is een elektro-*mechanische* verklaring, en staat niet *naast* deze laatste, maar is, dank zij de onderzoekingen van NERNST, OSTWALD, JAHN en zoovele anderen, *in de plaats getreden* van de *oudere, meer naieve* elektro-mechanische verklaringen (waaronder ik ook die van den „lekkenden” *isolator* reken!). De tegenstelling, door v. D. en v. L. gemaakt tusschen

1) Zie over deze en de voorgaande zaken ook mijn Lehrbuch der Elektrochemie, p. 159, 168, 268—274.

2) En zelfs, al werd de H_2 door het Zink geabsorbeerd, dan nog zou in de gevormde vaste oplossing het zooveel hooger potentiaal van het Zink (+ 0,49) tegenover dat van de waterstof (— 0,28) overwegend zijn, zoodat het normale zinkpotentiaal absoluut geen verandering zou ondergaan.

„ionologische” en „mechanische” verklaring, in het zelfde verband als de bekende tegenstelling tusschen *thermodynamische* en *kinetische* verklaringswijzen, is m.i. *beslist onjuist*. Zooals reeds werd opgemerkt: *beide* zijn mechanische (kinetische) verklaringen en vullen de thermodynamische beschouwing, waarbij het *mechanisme* van het verschijnsel onverschillig is, aan, door een blik te werpen in hetgeen er eigenlijk gebeurt. Maar de ionologische verklaring is nieuwer en beter, en de schrijvers hebben mij nog altijd niet — te minder, waar zij zelf erkennen, dat de ionologische verklaring tot een juist inzicht leidt — tot de theorie van den „lekkenden” isolator bekeerd.

Hilversum, den 25^{en} Mei 1908.

Over het conserveeren van stoomketels.

In de laboratoriummededeeling van JORISSEN ¹⁾ trof mij de zeldzaam onpractische en omslachtige wijze, waarop getracht wordt de stoomketels bij onze marine tegen schadelijke invloeden te beschermen. Volkomen eens ben ik het met JORISSEN, dat er kans bestaat door 't z.g. gassen het roesten in de hand te werken in plaats van dit tegen te gaan. Met chloorcalcium alleen bereikt men goede resultaten, doch dit heeft 't nadeel dat 't spoedig onwerkzaam wordt. Beter is echter ongebluschte kalk, ook door JORISSEN genoemd.

Afdoend is echter 't volgende.

Giet in den ketel een flinke hoeveelheid kalkmelk en pomp den ketel daarna geheel vol. Na jaren zal dan de ketel niet de minste aantasting van binnen hebben ondergaan.

Sprekende voorbeelden van de conserveerendé werking van kalkmelk zijn o. a. de kokers der stroocartonfabrieken, waarin 't stroo met kalkmelk gekookt wordt. Ik heb ze gezien, die na 12- en meer-jarig gebruik, nog zoo goed als nieuw waren. En toch is 't ijzer dagelijks bij verhoogde temperatuur aan de inwerking van lucht-zuurstof en waterdamp blootgesteld! De conserveerende werking der kalkmelk berust dus uitsluitend op haar vermogen om al het koolzuur te absorbeeren. Het water, dat in de ketels gepompt wordt, behoeft dan ook volstrekt niet vrij van zuurstof te zijn.

Groningen, 25 Mei '08.

B. WIGERSMA.

1) „Chem. Weekblad”. No. 21, 1908.

Naar aanleiding van bovenstaande mededeeling moet ik opmerken, dat het door den heer WIGERSMA aangegeven middel niet nieuw is (hetgeen hij trouwens ook niet beweert).

Lang bekend is 't, dat ijzer, geplaatst in natronloog of kalkwater, niet roest. Deze en andere stoffen, die in oplossing het roesten tegen gaan, worden o.a. vermeld door DUNSTAN, Proc. Chem. Soc. **19**, 150 (1903); WHITNEY, Journ. Amer. Chem. Soc. **25**, 394 (1903), MUGDAN, Zeitschr. f. Elektrochemie **9**, 445 (1903). Voor de verklaring van dit verschijnsel zou ik willen verwijzen naar DUNSTAN l.c., WHITNEY l.c., MUGDAN l.c., MOODY, Proc. Chem. Soc. **19**, 157 (1903). Wellicht loont het de moeite eens een verzamelreferaat over het roesten van het ijzer samen te stellen.

Aangaande stoomketels vermeldt LEWES reeds in zijn „Service Chemistry” (1896) blz. 467: „The simplest cure for this (n.l. het roesten) is, when a boiler is at rest, to fill it quite full with boiled water to which a little lime or other caustic alkali has been added.”

Ik wees niet op dit middel, omdat mijn mededeeling betrof het conserveeren van den ketel in drogen toestand, hetwelk in verschillende omstandigheden den voorkeur kan verdienen.

W. P. JORISSEN.

Boekaankondiging.

Photographische Probleme von LÜPPO CRAMER, mit 25 Mikrophotogrammen. VI en 220 blz. Verlag von WILHELM KNAPP, Halle 1907.

Er zullen nog vele hoofden en handen worden vereischt eer wij een goed inzicht zullen verkrijgen in de omzettingen, die zich in de photographische plaat afspelen bij het verlichten, ontwikkelen, fixeeren enz. Vooral het ontwikkelingsproces is op vele punten nog zeer duister. De schrijver van dit werk geeft hier een samenvatting der studies, die hij in den loop der jaren over dit onderwerp heeft uitgevoerd, en die reeds elders waren gepubliceerd. Het tegenwoordig standpunt van het vraagstuk wordt duidelijk uiteengezet, zoodat hij, die op dit gebied wenscht te werken, op overzichtelijke wijze in de materie wordt ingeleid.

E. C.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Candidaat-Lid:

L. SERRURIER, Vondelstraat 11, Amsterdam,
voorgesteld door: Dr. W. P. JORISSEN en H. BAUCKE, T.

Adresverandering:

B. WIGERSMA, Groningen, T., Technisch Bureau.

H. BAUCKE, *Secretaris*,
Amsterdam, Da Costakade 104.

Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Prof. Dr. H. J. HAMBURGER. Den 4den Juni is het vijfentwintig jaar geleden, sedert Dr. chem. et med. H. J. HAMBURGER, thans hoogleeraar in de physiologie te Groningen, tot doctor in de chemie werd gepromoveerd. Een comité, bestaande uit de Heeren J. F. VAN BEMMELN te Groningen, ERNST COHEN te Utrecht, W. ENTHOVEN te Leiden, E. HEKMA te Groningen, C. F. A. KOCH te Groningen, E. C. VAN LEERSUM te Leiden, C. A. PEKELHARING te Utrecht, T. PLACE te Amsterdam, K. F. WENCKEBACH te Groningen en H. ZWAARDEMAKER te Utrecht, heeft zich gevormd, dat den grondlegger der physiko-chemische richting in de biologie op dezen dag een feestmaal zal aanbieden, waaraan tal zijner vrienden en vereerders zullen aanzitten.

Prof. HAMBURGER heeft zich bereid verklaard, des namiddags te zijnen huize ter beschikking van zijne vrienden te blijven.

Maandagmiddag 1 Juni zal Dr. N. SCHOORL, benoemd tot buitengewoon hoogleeraar in de pharmaceutische en analytische scheikunde, microchemie en toxicologie, aan de Universiteit van Amsterdam zijn hoogleeraars-ambt aanvaarden door het uitspreken eener rede in de aula der universiteit.

N. SCHOORL, benoemd hoogleeraar in de pharmaceutische en analytische scheikunde, microchemie en toxicologie aan de Universiteit van Amsterdam, werd 19 Aug. 1872 geboren; na de lagere school en H. B. S. te Zaandam bezocht te hebben, werd hij in 1889 als student aan de Universiteit van Amsterdam ingeschreven. In 1892 legde hij het examen af van apothekersbediende, in 1893 dat van apotheker. Na in 1896 geslaagd te zijn voor het staatsexamen, volgden in 1898 het candidaatsexamen, in 1901 het doctoraal-examen in de scheikunde en in datzelfde jaar de promotie tot doctor in de scheikunde. In 1902 vond zijne benoeming tot lector in de pharmaceutische en praktische scheikunde en de microchemie plaats. Vermeld zij nog, dat hij van 1893-96 assistent was bij Prof. GUNNING en van 1896-1902 bij Prof. LOBRY DE BRUYN.

Zijne publicaties volgen hieronder:

1899. Over de titratie van suikers door middel van FEHLING's proefvocht, *Ned. Tijdschr. v. pharm. chemie en tox.* **11**, 209.
Over de quantitative bepaling van suiker in urine, *ibid.* **11**, 359.
1900. Over de scheiding en herkenning der meest voorkomende organische zuren, *ibid.* **12**, 33; ook *Zeitschr. f. angew. Chem.* 1900, 367.
Over het opsporen van natrium naast kalium, *Ned. Tijdschr. v. pharm. chemie en toxic.* **12**, 116.
1901. Een microchemische reactie op atropine, *ibid.* **13**, 208.
Verbindingen van suikers met urea, *Proefschrift*; ook: *Rec. trav. chim. Pays-Bas* **22**, 31.
1902. Beitrag zur Prüfung weingeistiger Flüssigkeiten auf Methylalkohol, *Zeitschr. f. anal. Chem.* **41**, 426.
De amphotere reactie, *Pharm. Weekbl.* **39**, 334.
De opsporing van geringe hoeveelheden methylaether in aethylaether, *ibid.* **39**, 529.
De microchemische opsporing van natrium naast kalium, *ib.* **39**, 577.
Het uitzouten van zeep in het licht der ionentheorie, *ibid.* **39**, 641.
met Y. KUIPERS: De titrimetrische bepaling van phosphorzuur in phosphaten, *ibid.* **39**, 41.
1903. De bereiding van normaaloplossingen door middel van het soortelijk gewicht, *ibid.* **40**, 77.

- Microchemisch onderzoek van een galsteen, *ibid.* 40, 491.
 Het onderzoek van phenol op zuiverheid, *ibid.* 40, 570.
 De ijking van apparaten voor de maatanalyse, *ibid.* 40.
 met M. J. VAN PIENBROEK: De aschbepaling in brood en andere voedingsmiddelen, *ibid.* 40, 413.
1904. Analyse van klei, *ibid.* 41, 26.
 Analyse van steenkool, *ibid.* 41, 329.
 C. A. LOBRY DE BRUYN en zijne wetenschappelijke onderzoekingen, *ibid.* 41, 830.
 C. A. LOBRY DE BRUYN, In memoriam, *Propria Cures* 1904.
 Kleine Laboratoriummededeelingen I, *Pharm. Weekbl.* 41, 865.
1905. Kleine Laboratoriummededeelingen II, *ibid.* 42, 233.
 met L. M. VAN DEN BERG, De ontleding van chloroform en jodoform onder den invloed van licht en lucht, *ibid.* 42, 877 en 897.
 Sur l'oxydation et la réduction, *Rec. trav. chim. Pays-Bas* 24, 327.
1906. met L. M. VAN DEN BERG. De ontleding van bromoform en van chloralhydraat onder invloed van licht en lucht, *Pharm. Weekbl.* 43, 2, 8, 42 en 47.
 met L. M. VAN DEN BERG, Die Zersetzung einiger pharmazeutischer Präparate unter dem Einfluss van Licht und Luft, *Ber. d. D. Pharm. Ges.* 15, 387—421.
 Gehaltebepaling van formaline, *Pharm. Weekbl.* 43, 1155.
 Over kleurindicatoren, *Chem. Weekbl.* 3, Nos. 47, 50, 52.
 Overzichten en Tabellen ten gebruike bij de chemische Analyse, D. B. CENTEN, Amsterdam.
 De analyse van de meest voorkomende organische zuren, vetachtige stoffen, suikers en alkaloiden, D. B. CENTEN, Amsterdam.
1907. De Arsenicumreactie der Pharmacopee, *Pharm. Weekbl.* 44, 57.
 De zuiverheidsreacties der Pharmacopee, *ibid.* 44, 121.
 De chemische artikelen der Pharmacopee, *ibid.* 44, 18.
 met A. LAM, Rapport over de beteekenis van de physisch-chemische methoden van onderzoek voor de beoordeeling van melk.
 met FRED. CON, Ueber die Bestimmung der specifischen Gewichten des Milchserums und ihre Wert für die Beurteilung von Kuhmilch, *Zeitschr. f. Nahr- und Genussmittel*, 14, 637.
 Bijdragen tot de microchemische Analyse, *Chem. Weekbl.* 4, 301, 483, 557, 683, 813; ook *Zeitschr. f. analyt. Chem.* 1908.

W. P. JORISSEN, bij Kon. Besluit van 27 Maart 1908 benoemd tot lector in de faculteit der wis- en natuurkunde aan de Universiteit te Leiden, om onderwijs te geven in de anorganische scheikunde, werd 11 Nov. 1869 geboren te Amsterdam. Na het eindexamen H. B. S. en het staatsexamen te hebben afgelegd, studeerde hij van Sept. 1890—Juli 1895 aan de Universiteit van Amsterdam, was in den cursus 1895—'96 assistent van Prof. FRANCHIMONT, te Leiden, en promoveerde 21 Oct. 1896 te Amsterdam tot doctor in de scheikunde.

Na van Nov. 1896—Aug. 1900 in de praktijk werkzaam te zijn geweest (laboratorium voor onderzoek en onderricht te Rotterdam, enz.), werd hij met ingang van 1 Sept. 1900 benoemd tot leeraar in de scheikunde en analytische meetkunde aan het Koninklijk Instituut voor de Marine, te Willemsoord (gemeente Helder); 5 Maart 1902 werd hij aan de Universiteit te Leiden toegelaten als privatdocent in de technische scheikunde en 19 Juni 1902 als privatdocent in de physische scheikunde.

Van 1897—1903 was hij een der redacteurs van het *Tijdschr. v. toegep. scheidk. en hyg.*, vanaf 1903 van het *Chem. Weekblad*, vanaf 1899 van het *Scheidkundig (later Chemisch) Jaarboekje*. In 1903 werd hij benoemd tot lid van de Gezondheidscommissie te Helder, van welke hij vanaf Oct. 1906 tevens secretaris was.

Behalve een aantal min of meer populaire opstellen, verzamelreferaten, korte referaten en recensies in genoemde en andere periodieken (waaronder zijn openbare les van 19 April 1902: Over de toepassing van de physische chemie in de chemische techniek en over het belang van de studie der technische chemie voor onze aanstaande doctoren in de chemie en phar-

- maceuten, Tijdschr. v. toegep. sch. en hyg. V, afl. 8 —, zijn toespraak gehouden op 24 Jan. 1903 bij de opening van zijn college physische chemie voor studenten in de plant- en dierkunde: Over de beteekenis van de studie der physische chemie voor de biologie, Alb. der Natuur April 1903 — Azijnzuur of azijn, Tijdschr. v. toegep. sch. en hyg. I. — Ketelsteenvorming en hare voorkoming *ibid.* V. 331 —, Jubilé VAN 'T HOFF, Revue gén. de chim. pure et appl. II, No. 10 (1900) — artikel „Scheikunde” in Vivat's Geillustr. Encycl. deel IX (1906), schreef hij het volgende:
- De dissociatiespanning van het kristalwater van oxaalzuur, Maandbl. v. Natuurwetensch. 1894, No. 1.
- met L. TH. REICHER: De zelfontbranding van nikkelkooloxyde (voorloopige mededeeling), *ibid.* 1894, No. 1.
- met E. VAN DE STADT: Ueber die Bindungswärme des Krystallwassers von organischen Verbindungen, Journ. f. prakt. Chem. N. F. 51, 102 (1895), zie ook Maandbl. v. Natuurw. 1894, No. 1.
- met H. GOLDSCHMIDT: Ueber die isomeren Diazoverbindungen, Ber. deutsch. chem. Ges. 23, 2020 (1895).
- met J. H. VAN 'T HOFF en H. GOLDSCHMIDT: Ueber die Spaltung der Traubensäure und das Racemat von SCACCHI, Zeitschr. f. phys. Chem. 17, 48 (1895).
- met W. ALBERDA VAN EKENSTEIN en L. TH. REICHER, Die Rotationsänderung beim Uebergang von Laktonen in die korrespondierenden Säuren, *ibid.* 21, 383 (1896).
- Langzame oxydatie van en zuurstofactieveering door triaethylphosphien, propionaldehyd en benzaldehyd (proefschrift, 1896); zie ook: Ber. deutsch. chem. Ges. 29, 1707 (1896), Zeitschr. f. phys. Chem. 22, 34 (1897), *ibid.* 22, 54 (1897), Arch. néerl. 1897.
- Der Vorgang der Sauerstoffactivirung, Ber. deutsch. chem. Ges. 30, 1951 (1897).
- Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation von Natriumsulfid, Zeitschr. f. phys. Chem. 23, 667 (1897); zie ook: Maandbl. v. Natuurw. 1897, Nos. 5—7.
- Iets over benzoïlsuperoxydevorming volgens de methode van E. ERLMEYER JR., Maandbl. v. Natuurw. 1898, No. 7.
- Die Stabilität von Oxalsäurelösungen, Zeitschr. f. angew. Chem. 1899, Heft 22; zie ook Maandbl. v. Natuurw. 1898, No. 7, Arch. néerl. 1899.
- met L. TH. REICHER: Ueber den Einfluss von Katalysatoren bei der Oxydation von Oxalsäurelösungen, Zeitschr. f. phys. Chem. 31, 142 (1899), Arch. néerl. 1900.
- met H. C. REDEKE: Analysen van bodemmonsters van de Oosterschelde; Bijlage bij het Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in hoedanigheid van de Zeeuwsche oester, uitgebracht door Dr. P. P. C. HOEK, 1902.
- met L. TH. REICHER: Ueber die Wirkung der Oxalsäure beim Aetzen des Indigos, Chem. Ztg. 26, No. 99 (1902), Zeitschr. f. Farben- und Textilchemie 2, Hefte 8 und 22 (1903), Tijdschr. v. toegep. sch. VI, afl. 3, 4, 5 (1902-'03).
- met L. TH. REICHER: Versnelling en vertraging der oxydatie van oxaalzuur door vrije zuurstof en door chromzuur, Handel. 7de Vlaamsch Natuur- en Geneesk. Congr. 27 Sept. 1903; Zeitschr. f. Farben- und Textilchemie 1903, Heft 22.
- met J. RUTTEN, Die Cyangewinnung auf nassem Wege nach KNUBLAUCH, Journ. f. Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1903; Tijdschr. v. toegep. sch. VI, afl. 4, 5, 6 (1902-'03).
- Iets over zuurstofactieveering en de hypothese der electronen, Chem. Weekbl. I, No. 25 (1904).
- Physisch-chemisch onderzoek van zeewater, *ibid.* I, Nos. 48—51 (1904), ten deele verzamelreferaat.
- Autoxydatie en zuurstofactieveering, *ibid.* I, Nos. 53—55 (1904), ten deele verzamelreferaat.
- met W. E. RINGER, Die Oxydation von Benzaldehyd durch Sauerstoff bei Gegenwart von Essigsäureanhydrid, Journ. f. prakt. Chem. N. F. 72, 173 (1905), Chem. Weekblad II, No. 2 (1905).
- met W. E. RINGER, Einfluss von Radiumstrahlen auf Chlorknallgas, Ber. deutsch. chem. Ges. 38, 899, (1905), *ibid.* 39, 2093 (1906), Chem. Weekblad II, No. 3 (1905), III, No. 29 (1906), Arch. néerl. 1907.

De aantasting van metalen en alliages door lucht en water, Versl. Marine-vereeniging 1905, grootendeels verzamelreferaat.

On the Oxydation of Phosphorus, Chem. News 1905, No. 2385.

met W. E. RINGER, The Rate of Oxydation in Gaseous Oxygen, Chem. News 92, No. 2392 (1905), Congres te Arnhem, April 1905, Chem. Weekblad II, No. 18 (1905).

met W. E. RINGER, De phosphorescentie van zwavelzink, Extrait des publ. du Congr. de chim. et de pharm. de Liège 1905, Chem. Weekblad 1907, No. 23, Bermerkungen zu den Abhandlungen des Hrn H. GRÜNE und der HHrn K. A. HOFMANN und W. DRCCA über phosphorescirendes Zink-sulfid, Ber. deutsch. chem. Ges. 37, 3983 (1904).

met W. E. RINGER, De bepaling van de opgeloste zuurstof in zeewater, Chem. Weekbl. II, No. 49 (1905).

met W. E. RINGER, De ontleding van jodoform, opgelost in chloroform, door diffuus daglicht en door radiumstralen. Chem. Weekbl. II, No. 50 (1905), Arch. néerl. (2) 12 (1907).

Het chloorgehalte van regenwater, Chem. Weekbl. III, 42 (1906), ibid. No. 42 (1906).

met W. E. RINGER, Ueber die Leitfähigkeit von Luft, welche sich in Berührung mit sich oxydirenden Substanzen befindet, Ber. deutsch. chem. Ges. 39, 2090 (1906); Chem. Weekbl. III, No. 21 (1906).

met W. E. RINGER, Invloed van radiumstralen op knalgas, Chem. Weekbl. III, No. 31 (1906), IV, 850 (noot 1), IV, No. 52 (1907), Ber. deutsch. chem. Ges. 39, 2097 (1906); Arch. néerl. 1907.

Iets over brongas, Chem. Weekbl. III, No. 49 (1906).

met W. E. RINGER, De werking van kathodestrallen op uraanoxyduuloxyde, Chem. Weekbl. IV, No. 16 (1907); De werking van kathodestrallen op eenige stoffen, ibid. IV, No. 29 en No. 52 (1907).

met W. E. RINGER, Over de werking van oxaalzuur bij het etsen van indigo, Chem. Weekbl. V, No. 16 (1908).

Iets over het conserveeren van stoomketels door „gassen”, Marineblad 1908, Chem. Weekbl. V, 364, 391.

Te zamen met W. E. RINGER schreef hij nog een tweetal biografieën: L. E. O. DE VISSER, Nachruf, Ber. deutsch. chem. Ges. 37, Heft 19 (1905), Chem. Weekbl. I, No. 62 (1904) en H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, Mannen en Vrouwen van beteekenis in onze dagen, 1 Mei 1907 (zie ook: J. M. VAN BEMMELN, W. P. JORISSEN en W. E. RINGER, Ber. deutsch. chem. Ges. 49, Heft 19, 1908).

Verder stelde hij een „Leerboek der Chemie” samen ten dienste van het onderwijs aan het Kon. Inst. v. d. Marine (1902—1904) en leverde hij eenige vertalingen o. a. (1908) van OSRWALD's Prinzipien der Chemie.

L. TH. REICHER.

Prov. Utr. Genootschap. De jaarlijksche algemeene vergadering van het Prov. Utr. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen zal dit jaar gehouden worden op Woensdag 3 Juni Op den avond van den daaraan voorafgaanden dag zullen eenige onderwerpen in de secties worden besproken.

In de sectie van natuur- en geneeskundige wetenschappen zal o. a. spreken de Heer J. J. VAN LAAR over de smeltlijnen enz. bij mengsels van metalen die in gedeeltelijk gedissocieerde verbinding voorkomen.

De Gemeenteraad van Utrecht benoemde met ingang van 1 September 1908, voor den cursus 1908/1909 aan het Stedelijk Gymnasium aldaar, tot leeraar in de scheikunde Dr. P. A. MEERBURG, leeraar aan de Gemeente-H. B. S. met 5 j. c. aldaar, op een jaarwedde berekend naar f 100 per lesuur in de week.

De Gemeenteraad te Groningen benoemde tot leeraar in plant- en dierkunde, natuur- en scheikunde aan de Gemeente-H. B. S. aldaar, Dr. W. J. A. JONGKEES, te Leiden.


Bij Kon. Besl. van 25 dezer is, met ingang van 1 September, aan den Heer C. A. DE LOOZF, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als leeraar aan de Rijks H. B. S. te Zierikzee.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het candidaatsexamen in de scheikunde de Heer J. H. SCHEPERS.

Ontvangen boeken, brochures, enz.

- A. J. VAN SCHERM BEEK, Die *verbesserte* Methode zur Bestimmung der Acidität von Böden von Dr. H. SÜCHTING, kritisch beleuchtet (aus dem Forstinstitut der Rijks H. L. T. u. B. School in Wageningen), Separatabdruck aus dem „Journ. f. prakt. Chem.“. N.F. Bd. 77 (1908).
- A. J. J. VANDEVELDE, Over enzymenwerkingen. Overgedr. u. d. Handel. v. h. Elfde Vlaamsche Natuur- en Geneesk. Congres, Sept. 1907.
- H. DE WAELE en A. J. J. VANDEVELDE, Kan het bestaan van eene anti-katalase bewezen worden? Overgedr. u. d. Handel. v. h. Elfde Vlaamsch Natuur- en Geneesk. Congres, Sept. 1907.
- A. J. J. VANDEVELDE, Recherches sur les hémolysines chimiques, Extr. du Bull. d. l. Soc. Chim. de Belgique 22, No. 4 (1908).
- A. J. J. VANDEVELDE, Ueber Anwendung von biologischen Methoden in der Nahrungsmittelchemie, VI Congresso internaz. di chim. appl. Roma 1906.
- A. J. J. VANDEVELDE, Sur l'appréciation de la toxicité des spiritueux à essences par la méthode hémolitique, VI Congresso internaz. di chim. appl. Roma 1906.
- F. M. JAEGER, Beiträge zur Krystallonomie der cyklischen Kohlenstoffverbindungen, Sonderabdruck aus „Zeitschr. f. Kryst.“ Bd. 44, Heft 6 (1908).
- Mededeelingen van het Deli-proefstation te Medan. 2^e jaargang, 5^e afl. April 1908. Naaml. Vennootsch. „De Deli-Courant“, Medan, 1908.
- Uitnoodiging tot deelname aan de „80^e Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Cöln“ (20–26 September).
- Mededeeling omtrent het op 7, 8 en 9 Nov. 1908 te Gent te houden Internationaal Voedingscongres.
- Werkstätte für Forschungsgeräte, G. m. b. H., Glastechnische Anstalten, Freiburg im Breisgau, Liste 10, Thermometer für wissenschaftliche Zwecke. Chemie. Eine Auswahl hervorragender Zeitschriftenserien, Sammelwerke und Bücher aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie. Antiquariats-Katalog No. 330 der Buchhandlung GUSTAV FOCK G. m. b. H. Leipzig.


Correspondentie.

 Van den directeur van een der Rijkslandbouwproefstations ontving de Redactie van het *Chemisch Jaarboekje* het verzoek, om een lijst van „onderzoeksbureau's“ te willen opnemen, daar hem meermalen adressen daarvan werden gevraagd door personen, die monsters ter onderzoek aanboden, waarvan het onderzoek niet aan een Rijkslandbouwproefstation kan geschieden.

De Redactie wil dat gaarne doen, indien zij die lijst eenigszins volledig kan geven en verzoekt daarom de directies van particuliere laboratoria haar den juisten naam der firma en het speciale gebied, waarop het laboratorium in hoofdzaak werkzaam is, te willen mededeelen.

Tot nu ontving de redactie slechts opgaven betreffende *negen* laboratoria.

„Wie der lezers kan Sch. te H. helpen aan de *Annales de chimie analytique appliquée* 1908, welke slechts enkele dagen ter leen verlangd worden?“


 De redactie zal het zeer op prijs stellen, indien de lezers van dit haar willen helpen de rubriek *Industriële Mededeelingen, Personalía, Vacatures*, enz., zoo volledig mogelijk te maken.

Verhandelingen voor dit Weekblad wordt men verzocht op *aan ééne zijde beschreven* bladen te willen zenden aan Dr. W. P. JORISSEN, 3 Stationstraat, Helder of aan Dr. L. TH. REICHER, 44 Groeneburgwal, Amsterdam. De bijdragen worden door den uitgever gehonoreerd.


Met de toezending van mededeelingen op het gebied van dit Weekblad, boeken ter recensie, brochures en separatafdrukken ter aankondiging, uitknipsels met vermelding van de bron, enz. verplicht men de redactie zeer.

H.H. Inzenders van verhandelingen, waarin teekeningen voorkomen, wordt beleefd verzocht, deze laatstgenoemde te willen zenden in een vorm, waarin zij voor clichéering geschikt zijn. Hiertoe moet de teekening, met niet te dunne lijnen met Oost-Indischen inkt op dun wit karton worden aangebracht, terwijl letters en cijfers, eveneens *duidelijk* met Oost-Indischen inkt geschreven, niet te klein mogen zijn. Bij grafische voorstellingen op millimeterpapier moeten indeelingen, zooals temperaturen e. d., met *niet te dunne* zwarte streepjes of punten worden aangegeven.

* * *

 Adresveranderingen wordt men verzocht te willen opgeven aan den uitgever, den Heer D. B. CENTEN, 115 O. Z. Voorburgwal, Amsterdam. Hun, die lid der Ned. Chem. Ver. zijn, wordt verzocht tevens hiervan bericht te zenden aan den secretaris, den Heer H. BAUCKE, T., Da Costakade 104, Amsterdam.

Chemisch Jaarboekje 1908—'09'.

 De redactie zal gaarne, evenals in de jaargangen 1899, 1901, 1902, 1903, 1904—'05 en 1905—'06, in den nu ter perse zijnden jaargang beschrijvingen van analysemethoden (die in genoemde jaargangen nog niet voorkwamen), verzamelreferaten, enz. opnemen, voorzover de nu nog beschikbare ruimte het toelaat. Zij zou de manuskripten liefst vóór 15 Juni ontvangen.

Vraag en aanbod.

Lid N. C. V. wenscht den jaargang 1907 v. d. Chemische Zeitschrift met bijbehorende patentafdrukken te verkoopen of wel in te rullen tegen deel I van het Chem. Weekblad (gebonden). Brieven a. d. redactie te zenden.

Errata.

Op blz. 356 regel 23 v.b. staat: Maart 1907, lees: Maart 1908.
 " 368 " 15 " " Chemisch Jaarboekje 1908—'90,
 lees: Chemisch Jaarboekje 1908—'09.

Corrigenda voor de „Aanvulling van de Woordenlijst van eenige oude chemische namen en uitdrukkingen door A. J. L. Juten”

(die wij aan de welwillendheid van een onzer lezers te danken hebben).

bl.	kolom	regel	staat:	te lezen:
6	1	8 v.b.	aceticum bezoardicum	acetum (of acidum aceticum) bezoardicum.
		20 v.o.	aedlipila	aeolipila.
		11 v.o.	zwavelig zure	zwaveligzure.
	2	18 v.b.	tegengiften	tegengift.
		19 v.b.	poteri	Poterii.
		12 v.o.	aparachytam	aparachytum.
7	1	8 v.b.	ophthalmica	ophthalmica.
		14 v.b.	frigiturum	fugitivum.
		24 v.b.	vergadert ..	vergaderd.
		3 v.o.	camphore	camphora.
	2	1 v.b.	navita	nativa.
		2 v.b.	calanimaris	calaminaris.
		3 v.b.	sacchariferus	sacchariferus.
		8 v.o.	faetitae	facticia.
		2 v.o.	ex quibus hydrargyrum	ex quibus hydrargyrus [paratur].
8	1	23 v.b.	coerulum	coeruleum.
		12 v.o.	conusfusonius	conus fusorius.
		7 v.o.	lunaris	lunares.
	2	4 v.b.	descensorum	descensorium.
		11 v.b.	dyalysis	dialysis.
		12 v.b.	dicoccta	decocta.
		21 v.b.	Aquae dulcis	Aqua dulcis (of aquae dulces).
		22 v.b.	dupondium	dupondius.
		20 v.o.	efferucentia	effervescentia.
		17 v.o.	eleratio	elevatio.
		14 v.o.	extinctia	extinctio.
		10 v.o.	fonta	fons, m.v. fontes.
9	1	27 v.o.	libra femis	libra semis.
		22 v.o.	scrosetas	serositas.
		20 v.o.	lactis sulphuris	lac sulfuris.
		15 v.o.	helmonti	Helmontii.
		7 v.o.	Tel Terrae	fel terrae.
		2 v.o.	arsenicales	arsenicalis.
	2	2 v.b.	Cinnabiris	cinnabaris.
		10 v.b.	argenta	argentea.
		18 v.b.	mithridatrum	mithridatium.
		19 v.b.	Mithridatus	Mithridates.
		21 v.b.	mengt	meng.
		20 v.o.	axaelacum	oxelaeum.
		8 v.o.	Marinem	marinum.
10	1	9 v.b.	pyrus pulvus	pyrius pulvis.
		9 v.o.	meliteuse	Melitense.
		1 v.o.	senius	semis.
	2	9 v.b.	cougula	coagula.
		12 v.o.	stannium	stannum.
		11 v.o.	stannium glacirole	stannum glaciale.
		9 v.o.	superstratum	super stratum.
		6 v.o.	alba	album.
11	1	2 v.b.	Hypocratess	Hippocrates.

Bijvoegsel van het Chemisch Weekblad van 30 Mei 1908.

**NEDERLANDSCHE MAATSCHAPPIJ TER BEVORDERING
DER PHARMACIE.**

**Eerste rapport voor de Conferentie voor Voedingsmiddelscheikunde
te houden op Woensdag 15 Juli 1908 te Zaandam.**

**DE BIOLOGISCHE BEOORDEELING VAN HET WATER
NAAR FLORA EN FAUNA.**

Hoewel het biologisch wateronderzoek slechts in geringe mate met de scheikunde der voedingsmiddelen verband houdt en de beoefening van dezen tak van toegepaste wetenschap tot de instelling van deze conferentie heeft geleid, is het toch als eene goede gedachte van de Commissie, die met hare leiding is belast, te beschouwen, reeds op het tweede congres dit onderwerp ter sprake te brengen.

In de eerste plaats heeft dit onderzoek in vele gevallen ook voor de drinkwateranalyse belang, vooral waar het geldt de beoordeeling van oppervlaktewater, o. a. dat voor de voeding van drinkwaterleidingen is bestemd en van de doelmatigheid der zuiveringsmethoden, waaraan dit water wordt onderworpen.

Dan echter is het in hooge mate geschikt, om als vast punt van behandeling op de agenda dezer conferentie voor te komen. In het naburige Duitschland, dat dezen tak van onderzoek zag ontluiken en waar zeer ervaren onderzoekers er al hun arbeidskracht aan wijden, ondervindt men dagelijks, hoevele vragen zich nog voordoen, die alleen door meerdere ondervinding en opzettelijke proefnemingen kunnen worden opgelost. En is voor de verdere ontwikkeling ook het meeste te wachten van de bovenvermelde personen, waarbij wij in de eerste plaats denken aan hen, aan wien dit onderzoek aan eene instelling als de „Königliche Versuchs und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung” te Berlijn werd opgedragen, daartoe is ook de hulp noodig van vele anderen, al kunnen dezen er zich niet zoo uitsluitend aan wijden als het hen mogelijk is.

En juist van de volharding van den apotheker, die meer dan eenig ander in staat is, de methoden van biologie en scheikunde, op passende wijze te verbinden, die door zijne opleiding ten volle vertrouwd is met de hulpmiddelen der mikroskopische techniek en die veelal in zijne naaste omgeving de processen, wier studie nog braak ligt, zich ziet afspelen, kan men in deze resultaten verwachten, die voor den eigenlijken vakman dikwijls slechts bij toeval bereikbaar zijn.

Wij meenen dan ook wel te doen, niet alleen te wijzen op,

wat reeds werd bereikt, doch meer op wat nog te bereiken valt en vooral op de wijze waarop gearbeid moet worden.

Het biologisch wateronderzoek in den ruimsten zin omvat de studie van alle organismen, die in het water voorkomen en van hunne levensverschijnselen. Als zoodanig behoort hiertoe zoowel de studie der zoetwaterorganismen als van degenen, die in de zee voorkomen en wel van alle levende wezens en van de producten hunner stofwisseling. In engeren zin is het echter gewenscht hiervan het onderzoek der zee en het bacteriologisch wateronderzoek af te scheiden.

Het eerste vereischt zulke kostbare hulpmiddelen, dat het slechts aan weinigen gegeven is, hierover de beschikking te hebben. Daarbij komt nog, dat de beteekenis van dit onderzoek veel eenzijdiger is, al zijn er in die bepaalde richting ook veel gewichtiger belangen mede gemeoid.

Het bacteriologisch onderzoek, dat zich daarentegen met het zelfde object bezig houdt, kan om den aard zijner methoden met het scheikundig onderzoek te samen als proefondervindelijk onderzoek worden aangewezen, waartegenover het onderzoek, waarbij men zich tot nu toe meer beperkt tot het waarnemen van de aanwezige planten en dieren, van hun aantal en toestand, als het biologisch onderzoek kan gelden.

Het biologisch onderzoek vereischt heel wat voorstudie. KOLKOWITZ ¹⁾ schat, dat men, om het met vrucht te beoefenen, in staat moet zijn, een duizendtal organismen met hunne verschillende ontwikkelingsstadiën op het eerste gezicht te herkennen en voor een verder tweeduizendtal met behulp van eene handleiding eveneens vrij snel tot hetzelfde resultaat te komen.

Wel heeft menigeen een gedeelte der objecten, die hij moet waarnemen, reeds vroeger gezien en zal hij een klein gedeelte ook wel direct kunnen herkennen, doch bij eenige verdere studie blijkt het, hoezeer men zich door de verscheidenheid der verschillende vormen in verwarring liet brengen. Er is dan ook heel wat, echter zeer genotvollen arbeid noodig, eer men zoo ver is, dat de vele boomen het gezicht op het bosch niet meer wegnemen.

De aanwezige objecten kunnen wij verdeelen in dood materiaal en levende wezens.

Onder het doode materiaal rangschikt men dan bij voorkeur stoffen van anorganischen oorsprong of zulke van organischen oorsprong, die niet in hun verband zijn gebleven, terwijl men de intakte en herkenbare skeletten en skeletdeelen van kleinere planten en dieren beter bij de tweede categorie opneemt. Na-

tuurlijk zal men de laatsten niet als levende wezens vermelden.

Toch is het doode materiaal grootendeels van organischen oorsprong. Het zijn spijsresten, die al dan niet het darmkanaal van mensch of dier gepasseerd, verschillende gekleurde vezels, haren van zoogdieren, stukken van vogelveren, skeletdeelen van insecten, resten van plantendeelen, soms onherkenbaar geworden, soms nog door vorm of teekening naar aard of afkomst te identificeeren en vele andere zaken. Daarnaast treft men stoffen van anorganischen oorsprong aan als zandkorrels, fragmenten van gebakken steen of aardewerk, blauwsel, vlokken van ferrihydroxyde of zwavelijzer enz. enz. In enkele gevallen vindt men ook afvalproducten van verschillende fabrieken.

Van de levende wezens zijn de hoogere waterplanten aan de meesten wel bekend. Toch is hier veelal te weinig acht geslagen op de verschillen, die tengevolge van het ondergedompeld leven of door het voorkomen geheel boven het water, in den vorm van vele plantendeelen kunnen optreden en zal men in deze richting zijn kennis moeten uitbreiden. Ook dient men de meeste planten te kunnen herkennen, ook wanneer ze niet in bloei zijn, waartoe de anatomie van blad en stengel ons veelal van dienst zal moeten zijn.

Hoewel echter de studie der Cormophyten van belang is, is voor ons doel die der Thallophyten van oneindig grooter beteekenis, evenals het bij de dieren in de eerste plaats de Protozooën met de Raderdierpjes en de lagere Crustaceën zijn, die het meest onze aandacht trekken.

Doch ook hier kunnen wij de studie der hoogere vormen niet achterwege laten en zijn het de sponzen, de Bryozooën, Mollusken, Wormen en Arthropoden, die voortdurend onze aandacht vergen.

Het arbeidsveld is dus zeer uitgestrekt en het is zeer moeilijk een zoodanige verzameling litteratuur bijeen te krijgen, dat het ons hier of daar niet in den steek laat.

Als werken, die het geheele gebied in algemeene trekken overzien, kunnen wij vermelden: o. ZACHARIAS „Die Tier und Pflanzenwelt des Süßwassers 1891” en KURT LAMPERT „Das Leben der Binnengewässer 1908”.

Beide werken zijn onvolledig en wel zijn juist de organismen, die voor ons van het hoogste belang zijn, naar verhouding het vluchtigst behandeld. Voor andere gebieden zijn zij uitvoeriger, waarbij LAMPERT meer afbeeldingen geeft en overal ongeveer even uitvoerig is, terwijl in het werk van ZACHARIAS, dat door verschillende geleerden werd samengesteld, in dit opzicht veel grooter verschillen bestaan en zelfs enkele groepen in het ge-

heel niet worden behandeld. Het geeft echter een deel der litteratuur van voor 1891 aan. LAMPERT vermeldt alleen de auteursnamen en geeft daarnaast een opsomming van eenige tijdschriften, die voor de studie der hydrobiologie van belang zijn.

Daarnaast staan eenige werken, die zich met planten en dieren beiden bezighouden, doch daarvan alleen de lagere klassen vermelden. Zij zijn: KIRCHER und BLOCHMANN „Die mikroskopische Pflanzen und Tierwelt des Süßwassers; 1891, 1895”; en B. EIJFERTH ²⁾ „Einfachste Lebensformen”, 1900. Het eerste werk is in de hier vermelde tweede uitgave niet volledig verschenen; de tweede helft van het tweede deel, dat de Metazooën moest behandelen, is achterwege gebleven. Het bevat uitstekende afbeeldingen, waarbij echter te weinig de habitus der organismen is weergegeven.

Het werk van EIJFERTH is vollediger, zoowel omdat hierin de Raderdierdiers zijn opgenomen, als omdat alles vollediger is behandeld. De afbeeldingen zijn echter minder fraai en om haar onpraktische wijze van aanbrengeu minder gemakkelijk te raadplegen. Toch is dit een der meest aanbevelenswaardige werken, ook om de gevolgde nomenclatuur.

Bij sommige vormenrijke geslachten, zooals men ze vooral bij de Desmidiaceeën aantreft, laat het echter veelal in den steek.

Voor de zoölogie heeft men in de eerste plaats de groote handboeken als BROWN'S „Klassen und Ordnungen des Tierreichs”, waarvan de eerste band, die de Protozooën behandelt door BÜTSCHLI is bewerkt. Daarnaast is te vermelden: „Das Tierreich”, uitgegeven door de Deutsche Zoölogische Gesellschaft, waarvan echter van het voor ons belangwekkende nog slechts enkele deelen zijn verschenen.

Deze werken zijn echter kostbaar en zeer uitvoerig, zoodat er heel wat toe behoort ze in eigendom te hebben en te kunnen gebruiken. Daarom zal men voor de studie der hoogere dieren veelal andere boeken moeten gebruiken en o.a. nog dienst kunnen hebben van HERKLOTS: „De weekdieren en lagere dieren van Nederland, 1871.” De talrijke en goed verzorgde afbeeldingen maken het gebruik van dit werk zeer gemakkelijk vooral voor het determineeren der Weekdieren. Het is echter verre van volledig; als merkwaardig staaltje daarvan kunnen wij mededeelen, dat het de sponzen niet beschrijft, omdat den schrijver daarvan geen inlandsche soorten bekend waren, terwijl toch onder meer andere, de *Euspongilla lacustris* tot de zoo gewone bewoners onzer wateren behoort, dat zij zelfs door leeken veelal wordt opgemerkt.

Voor de studie der Copepoden kan men met vrucht het werkje van Dr. VAN BREEMEN "De Copepoden van Nederland", gebruiken. Het is jammer, dat dit zoo alleen staat en de andere *Crustaceën* en verdere dieren niet even uitvoerig worden behandeld.

Wat eindelijk van MIGULA'S Kryptogamen flora tot heden verschenen is bewijst, dat men in deze Flora het beste algemeene werk op dit gebied zal hebben. Het is zeer volledig en geeft van de overgrootste meerderheid der beschreven vormen zeer goed geslaagde afbeeldingen.

Waar de tot nog toe vermelde werken uitsluitend van natuurhistorischen aard zijn, zijn er in den laatsten tijd ook zoodanige verschenen, die de toepassing op het wateronderzoek op den voorgrond stellen. Het oudste op dit gebied, dat nog steeds zijn waarde behoudt, is: C. METZ "Die mikroskopische Wasseranalyse". Het principe van dit werk, dat men zich naar de beoordeeling van het water moet bepalen tot de studie der *Protozoën* en *Thallophyten*, kan niet meer worden gehandhaafd, nu vooral KOLKWITZ ³⁾ en MARSSON ⁴⁾ hebben aangetoond, dat men uit de hoogere fauna en flora en uit den toestand, waarin deze verkeerden, veelal inlichtingen omtrent den toestand van het door hen bewoonde water kan verkrijgen, die men bij de beperking, die METZ zich oplegt, zou moeten derven. Bepaaldelijk kan men zich geen voorstelling vormen van de zelfreiniging van het water, zonder dat men het aandeel, dat de hoogere organismen hieraan hebben, mede in rekening brengt.

In het Engelsch verscheen o. a. WHIPPLE, "The Microscopy of drinkingwater", 1899. Hoewel deze schrijver het kwalitatief onderzoek, meer dan wenschelijk is, laat vereenvoudigen en hierdoor zijn werk in dit opzicht bepaald gebrekkig is, heeft het zeer groote verdiensten, waar het de kwantitatieve bepaling der organismen en hunne beteekenis voor drinkwaterleidingen behandelt.

Het werk van E. SENFT "Mikroskopische Untersuchung des Wassers, Wien 1905" wordt minder aanbevelenswaardig geacht; daarentegen is K. KNAUTE "Das Süßwasser", dat bestemd is, om de vischkweekerij op betere wetenschappelijke grondbeginselen te vestigen, zeer belangrijk. Hoewel het zich vooral op scheidkundig gebied beweegt en geen werk maakt van het determineren der organismen, zullen wij er later nog op moeten terugkomen.

Hier te lande heeft Dr. H. C. REDEKE eene volledige studie geleverd omtrent de flora en fauna van het Zwanewater bij Callantsoog.

Ten slotte mogen wij de tijdschriften niet vergeten. Vooral omtrent Thallophyten en Protozoën komen nog steeds nieuwe feiten aan het licht en wel het meest omtrent hun levensverschijnselen. Deze litteratuur is in tal van tijdschriften verspreid, waaromtrent wij naar LAMPERT verwijzen kunnen. Echter meenen wij de volgende tijdschriften hier te moeten vermelden.

„Archiv. für Protistenkunde”.

„Archiv. für Hydrobiologie und Planktonkunde”.

„Biologisches Centralblatt” en

„Mittheilungen der Königlichen Versuchs- und Prüfungs-Anstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin”.

Vooral in het laatste tijdschrift vindt men verhandelingen, die voor ons doel een fundamenteele beteekenis hebben.

Aan de hand van eenige dezer werken kan men de studie van het onderzoekingsmateriaal aanvangen. Zij geven de noodige aanwijzingen, hoe en waar men dit kon bemachtigen. In het kort willen wij hier er het volgende omtrent mededeelen.

Men kan de organismen verdeelen in vast zittende en vrij levende, met dien verstande, dat de meeste vastzittende organismen gedurende een gedeelte van hun leven in vrijen toestand verkeerden, terwijl de vrij levende soms daarop vast gegroeide met zich mede dragen en de aan oevers en bodem vastgegroeide organismen meestal door vrij levende dieren en planten zijn omgeven.

Bij de lagere vormen zijn in beide groepen planten en dieren vrijwel in evenredig aantal voorhanden, bij de hogere vormen daarentegen is het meerendeel der planten vastgegroeid, terwijl de dieren meestal hunne vrije bewegelijkheid behouden.

Van de vrij levende organismen is een deel aan oevers en bodem gebonden, terwijl anderen bij voorkeur een pelagisch leven leiden. Deze laatsten vormen het plankton der groote en diepe meren.

In kleinere en ondiepe plassen komen echter in het plankton ook de organismen voor, die gewoon zijn zich dicht bij oever of bodem op te houden; hierbij komt detritus van plantaardigen en dierlijken aard, pollenkorrels etc. en in rivieren en beken voegen zich hierbij nog zwaardere voorwerpen, die door de strooming van het water in zwevendenden toestand worden gehouden.

Hoewel men soms aan het water reeds kan zien, dat het veel plankton bevat, vooral wanneer het uit door chlorophyl of andere pigmenten gekleurde organismen bestaat, is dit toch niet altijd aan het uiterlijk te zien. Vele planktonorganismen zijn

kleurloos en doorzichtig, zoodat aanvankelijk alleen hun met gekleurd voedsel gevuld darmkanaal of hunne oogen en eieren in het oog vallen. Daardoor kan ook in schijnbaar helder water het aantal vormen en exemplaren zeer groot zijn.

Een deel der organismen van het plankton vindt men terug in het slik, dat zich op den bodem van elk water verzamelt; met name zijn het de overblijfselen van die organismen, die ten deele uit meer resistente stoffen zijn opgebouwd. Voorts treft men daarin al de soortelijk zwaardere voorwerpen aan, die in het water zijn geraakt en daarin bezonken. Voor een gedeelte zijn deze stoffen onherkenbaar, voor een ander gedeelte zijn zij nog te herkennen als zetmeelkorrels, koffiedik, blauwsel, door galkleurstoffen bruin gekleurde spiervezels enz., die dikwijls op zich zelve eene aanwijzing zijn voor de afvalstoffen, die in het water zijn geraakt.

Daarentegen treft men ook tal van levende wezens in het slik en het zand van den bodem aan. In niet of weinig verontreinigde wateren vindt men geregeld tweekleppige schelpdieren. Hoewel deze zich een tijdlang tegen ongunstige invloeden kunnen beschermen, gaan vooral de exemplaren van het geslacht *Unio* bij langere inwerking daaraan te gronde en dan blijven hunne ledige schelpen nog langen tijd achter als getuigen van de verontreiniging, die den dood der bewoners veroorzaakte. Daarentegen is de Eendenmossel zeer bestand tegen verontreiniging.

Ook in den bodem vastgegroeide waterplanten zullen tegelijk met het slik ingezameld worden en hun toestand kan eveneens belangrijke aanwijzingen geven omtrent aard, duur en identiteit van eene ingetreden verontreiniging. Zij sterven ook onder ongunstige omstandigheden af, al bieden zij met eenige diersoorten als larven van *Sialis* en *Eristalis tenax* veel meer weerstand dan de meeste andere dieren en Thallophyten.

Deze laatsten tellen echter ook tegen verontreiniging zeer resistente vormen, waarvan er enkelen regelmatig ook in het slik van zuiver water optreden. Vooral is dit het geval met de *Beggiatoën*. Als een fijn weefsel zijn zij hier over het slik uitgebreid; bij sterker vervuiling valt dit lichtgrijze kantachtige bekleedsel onmiddellijk op. Zij werken hier krachtig mede tot het rein houden van het water, doordat zij de door de rottingsorganismen gevormde zwavelwaterstof oxydeeren.

Doch niet alleen op den bodem treffen wij de *Beggiatoën* aan. Vooral in stilstaand water, wanneer dit wat sterker vervuild is, bekleeden zij in gezelschap van *Thiothrix* en andere zwavel-

bacteriën alle ondergedompelde voorwerpen en zij worden ook dikwijls aan de oppervlakte van onder water rottend hout aangetroffen. Zoo komen wij van zelf op de vastzittende organismen en vinden daaronder eveneens zeer kenmerkende vuilwater-organismen. Vooral zijn als zoodanig te vermelden *Sphaerotilus natans*, *Leptomitius lacteus* en de *Fusarium*-soorten, die alle tot de Fungi behooren.

Nagenoeg alle groepen van het planten en dierenrijk hebben hunne vertegenwoordigers onder de vastzittende organismen en vele der vrij levende worden bijna alleen tusschen de vastgegroeide algen- en mos-vegetaties aangetroffen.

Terwijl vele soorten der *Infusorien*, *Flagellaten* en *Rotatoren* door hunne snelle bewegingen den aanvanger het herkennen uiterst moeilijk maken leveren zij toch in de *Vorticellinen*, de *Antophysa vegetans* en anderen en de *Floscularideëen* hun contingent en zelfs onder de *Entomostraken* treft men vastzittende vormen, die als parasiten op visschen leven, aan.

Sponzen, bryozooën en hydroïdpolypen vindt men in volwassen toestand bijna altijd op de onderlaag vastgehecht. Hunne skeletdeelen, larven en *Dauerformen* treft men daarentegen in bewogen water veelal in het plankton aan.

De zoetwaterslakken vindt men altijd zittend of kruipend, al kruipen zij soms ook tegen het vrije wateroppervlak. Van de bivalven treft men de zoetwatermossel, *Dreissena Polymorpha*, op vele plaatsen aan steeds aan schoeiingen, palen etc. vastgehecht.

Voorts vindt men vele algen en de meeste hogere planten in den regel vastgegroeid. Dit neemt niet weg, dat in stroomend water stukken van deze planten worden afgerukt en dan in het plankton geraken,

Tusschen en in deze vastzittende vormen treft men er aan, die vrij bewegelijk zijn. Meestal is dit, omdat zij daar hun beste levensvoorwaarden vinden. Zoo treft men aan de sponzen veelal enkele Infusorien in zeer veelvuldig *Chlorella*, eene eencellige alg, als commensaal aan.

Andere vindt men regelmatig tusschen de vlokken van de bovenvermelde in verontreinigd water vegeteerende Fungi en tusschen die van verschillende algen. Nog rijkere vondsten doet men in de Sphagnumpollen, die den rand van veenachtige wateren omzoomen. Hier heeft men o.a. voor de Desmidiaceëen de rijkste vindplaatsen.

Wij zien hierbij, dat in den regel verschillende organismen in elkanders gezelschap optreden. Slechts zelden vindt men een organisme nagenoeg in reïncultuur. Toch komt dit voor. Zoo

vonden wij in een sloot, waarvan het water tengevolge van een gehalte aan ferrisulfaat zuur reageerde, het neergeslagen ferrihydroxyde met een groen laagje bedekt. Dit laagje bleek uitsluitend uit *Euglena deses* te bestaan, die zich zoodanig aan dit medium had gewend, dat zij zeer gemakkelijk in een analoge oplossing, waarin eenige afgevalen bladeren waren ondergedompeld, voortgekweekt kon worden.

Anders treft men de organismen steeds in gezelschappen aan en deze gezelschappen in hun geheel zijn een nog beter kenmerk voor de zuiverheid of de verontreiniging dan de enkele soorten. Men duidt deze gezelschappen aan door den naam Biocoenosen.

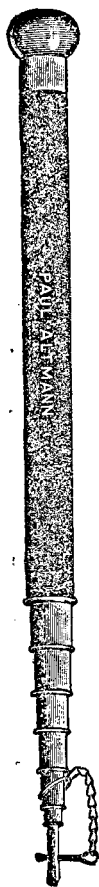
Naar hun voorkomen hebben KOLKWITZ en MARSSON ⁵⁾ de organismen aangeduid met de namen saprobe en katharobe-organismen, waarvan dezen in zuiver water genen in verontreinigd water leven.

De eersten worden dan nog onder verdeeld in poly- meso- of oligo-saprobe organismen al naar de mate der verontreiniging, die voor hen het gunstigst blijkt.

De biocoenosen worden als katharobiën of saprobiën aangeduid, waarbij een polysaprobie dan een zoodanige verzameling van organismen van een of meer soorten is, als er in sterk verontreinigd water bijeen wordt gevonden.

Om deze organismen te bemachtigen en ze zoo spoedig mogelijk te herkennen, is reeds een beproefd instrumentarium bijeen. KOLKWITZ ⁶⁾ beschreef de toestellen, die daarvoor aan de Königliche Prüfungsanstalt in gebruik zijn en omdat wij meenen, dat juist in de goede uitrusting voor het veldwerk een der hoofdmomenten voor het slagen bij het biologisch onderzoek is gelegen, willen wij de toestellen eveneens vermelden ongeveer in de volgorde, als hij ze heeft gegeven. Op de conferentie zelve zal een vrij volledige verzameling dezer toestellen aanwezig zijn, welke voor een gedeelte welwillend ter beschikking worden gesteld door de firma PAUL ALTMAN te Berlijn, die ze volgens de publicatie van KOLKWITZ in den handel heeft gebracht. Deze firma was ook zoo welwillend de clichés voor de onderstaande afbeeldingen kosteloos te onzer beschikking te stellen, waarvoor wij haar nog wel onzen dank betuigen.

. Algemeene toestellen.



Als zoodanig vermelden wij in de eerste plaats den uittrekstok fig. 1, bestemd om er de kleinere toestellen aan te bevestigen. Terwijl men vroeger slechts stokken had, die in ingeschoven toestand ongeveer één Meter lang waren en waarop de toestellen moesten worden vastgeschroefd, heeft KOLKWITZ een stok aangegeven, die in ingeschoven toestand slechts 35 cM. en tot volle lengte uitgetrokken 1,5 Meter lang is. De bevestiging der apparaten geschiedt met een splitpinnetje, dat door de dwars door den hollen steel der apparaten en door het massieve uiteinde van den stok geboorde gaten wordt gestoken. Op deze wijze kan men de verschillende toestellen zeer snel verwisselen.

Voorts behooren hiertoe de loupes. De belangrijkste zijn die voor veertienvoudige en veertigvoudige vergrooting. De eerste geeft een overzicht omtrent het aantal der aanwezige organismen, terwijl men met de tweede na eenige oefening de meest belangrijke organismen kan determineeren.

Als aanvulling kan men hier nog bijnemen eene anastigmaatloupe voor 27voudige vergrooting, die wel gemakkelijker is in het gebruik, doch niet zooveel details doet herkennen als de sterkere.

De 40voudige vergrooting beschouwt KOLKWITZ als de uiterste grens, waartoe men met vrije handloupes

Fig. 1.

moet omgaan. Sterkere vergrootingen verkrijgt men met de Algenzoekers, die voor 50 tot 200voudige vergrootingen zijn ingericht. Deze toestelletjes zijn ook als miniatuuordemonstratiemikroskopen te gebruiken, doch hebben slechts een klein gezichtsveld.

Om echter tijdens de excursie een werkelijk mikroskopen

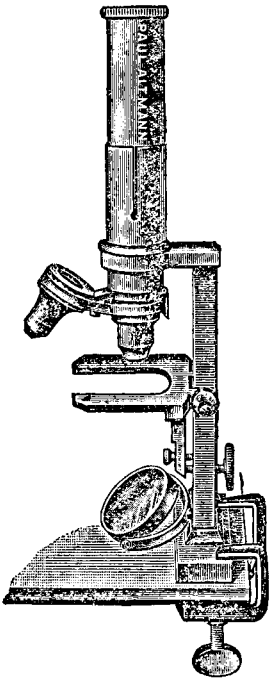


Fig. 2.

onderzoek te kunnen verrichten heeft KOLKOWITZ een zeer handig excursiemikroskoop samengesteld. Dit mikroskoop heeft een statief van eene aluminiumlegering, welk statief met een schroefklem aan elken tafeland kan worden bevestigd. De tubus kan zeer ver worden ingeschoven, zoodat de objectieven vlak bij den spiegel komen.

Het is voorzien van een tweestraligen revolver, waaraan alle gebruikelijke objectiefsystemen passen, en wordt afgeleverd met de glazen voor 100 en 400voudige vergrooting.

Toestellen voor het onderzoek van het open water.

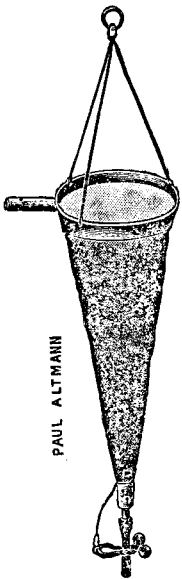


Fig. 3.

Van deze toestellen is het belangrijkste het planktonnet. Van deze netten heeft men verschillende vormen al naar het doel, waarvoor ze bestemd zijn. De meest gewone vorm is in fig. 3 weergegeven. Wij hebben daaraan een paar wijzigingen aangebracht. De eerste is, dat wij het voorste gedeelte van het net van grof congresgaas laten maken, terwijl het achtergedeelte uit het fijne zijden gaas blijft bestaan. De stuwing, die bij de beweging van het net door het water optreedt, wordt hierdoor tot achter den mond van het net verlegd. Tevens wordt behalve het water, dat door het fijne gaas gefiltreerd wordt, nog een groote hoeveelheid door het grovere gaas afgezeefd, waardoor de vangsten naar verhouding rijker worden aan de grootere organismen.

De tweede wijziging betreft de bevestiging van het bekertje. Dit is bij het oude netje vast er aan verbonden. Tusschen net en beker blijft een rand, waarin zich materiaal vast zet. Dit

kan aanleiding geven tot verontreiniging der vangsten. Wij bevestigen daarom het netje met een gummiring en spoelen net en beker elk voor zich schoon.

Voor quantitative vangsten filtreert men eene gemeten hoeveelheid water door het netje. Daarvoor moet men echter een net, dat geheel uit fijn zijden gaas bestaat, gebruiken.

Het gevangen materiaal bewaart men in rechte monsterbuizen van 1,5 à 2 cM. diameter. De druppel voor het onderzoek neemt men met een oogdruppelaar met langen steel en opening van 1 à 2 mM. diameter.

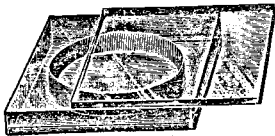
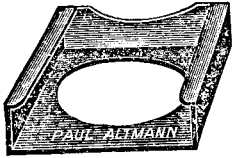


Fig. 4.

Toestellen voor het onderzoek van den oever en van den bodem op ondiepe plaatsen.

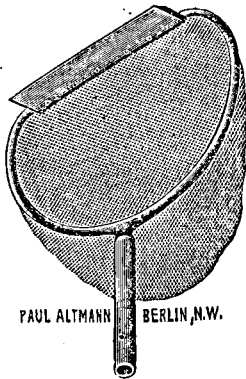


Fig. 5.

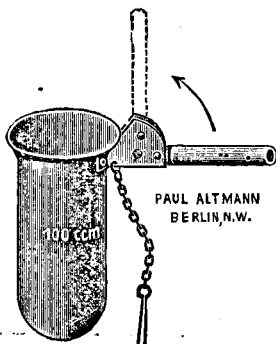


Fig. 6.

Het aantal der in het water aanwezige organismen bepaalt men ter plaatse, door ze in de planktonkamer, fig. 4, af te tellen. Dit is een ondiepe glascel van 1 cM³. inhoud. Diameter en diepte zijn zoo gekozen, dat men met de zwakke loupe een goed overzicht heeft en met de sterke nog de geheele diepte der kamer kan doorzoeken.

Het belangrijkste toestel voor dit onderzoek is de schrapper fig. 5. Dit is een kleine handbagger met een netje uit cōngresgaas. Het hoofddoel is om er schoeiingen en palen mede af te schrapen, doch ook om er drijvende massa's mee op te visschen, snel zwemmende dieren mede te vangen en zelfs om monsters van het slib van ondiepe plaatsen te nemen. Hierbij gaan de fijnere bestanddeelen echter zeer gemakkelijk verloren. Wil men deze ook onderzoeken dan neemt men een monster met den verstelbaren beker fig. 6. Deze kan ook dienen om er kleine monsters water mede te nemen.



Fig. 7.

Om deelen van hoogere, in den bodem vastge groeide planten te verzamelen gebruikt men het rietmes fig. 6. Dit is een sterk mes, waarvan de kling in een rechten hoek is gebogen. Evenals de schraper en de beker kan het op den uittrekstok worden bevestigd. Men kan hiermee de planten nabij den wortel onder water afsnijden.

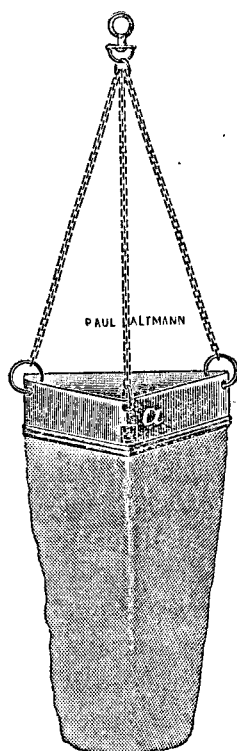


Fig. 8.

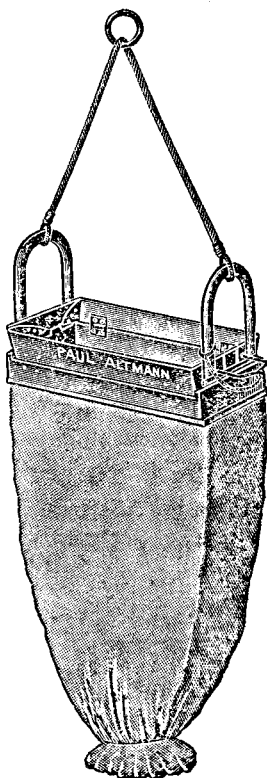


Fig. 9.

Weer andere toestellen dienen voor het onderzoek van den bodem op diepere plaatsen. In de eerste plaats zijn dit de sleepnetten. Zij worden in twee vormen gebruikt met driehoekigen en rechthoekigen beugel. Dat met rechthoekigen beugel is alleen voor sleepen ingericht fig. 9.

Dat met driehoekigen beugel fig. 8 kan men met behulp van een klem fig. 10 aan een stok of bootshaak bevestigen. Voor het rechthoekige net heeft KOLKWITZ eene constructie aangegeven, waardoor men dit kan samenvouwen. Toch blijft het nog een vrij omvangrijk en zwaar uitrustingsstuk.

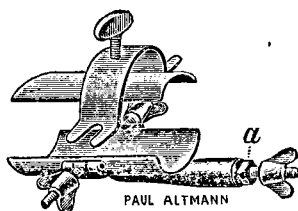


Fig. 10.

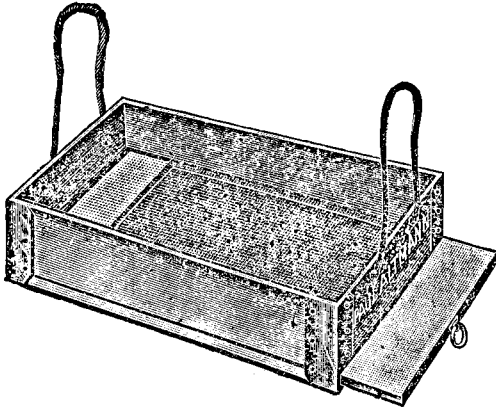


Fig. 11.

ben van 0,5 en 1 mM. in het vierkant. De zeven zijn vlak of (fig. 11) lantaarnvormig. Het laatste is gemakkelijker te transporteren. Door de kleinere grondvlakte komt het materiaal echter veel te dicht opeen te liggen om het goed te kunnen overzien.

Met een lepel neemt men de voorwerpen op.



Fig. 12.



Fig. 13.

door het slik, totdat deze in den vasten ondergrond steekt. Deze vormt een prop, die het uitloopen van den slikprop verhindert. Met behulp van een stempel schuift men de slikprop op een gootvormigen spatel en brengt hem van hier zoo noodig ter bewaring in een buis over.

De sleepnetten dienen hoofdzakelijk om de grovere bestanddeelen te verzamelen. Men gebruikt daarom tevens een zeef om het materiaal af te zeven. Hiervoor kan reeds een gewone paardeharen zeef dienen. Men heeft hiervoor ook metaalzeven, waarvan de zeefbodems gaten heb-

Ook van het ongezeefde slik moet men monsters verzamelen. Dit kan men doen met het slikemmertje, waarvan de inrichting in figuur 12 voldoende blijkt.

Om de geaardheid van de geheele sliklaag te bestudeeren maakt men gebruik van de slikboor. Fig. 13.

Dit is een geelkoperen buis van 2 cM. diameter, waarvan het ondereinde lang 55 cM. met scharnier en pin aan het bovenstuk is bevestigd. Dit onderstuk kan dus omgeslagen worden. Aan het boveneinde kunnen stukken à 1 Meter lengte het een aan het ander worden opgeschroefd, tot men een voldoende lengte heeft om den bodem te bereiken. Men stoot dan de boor

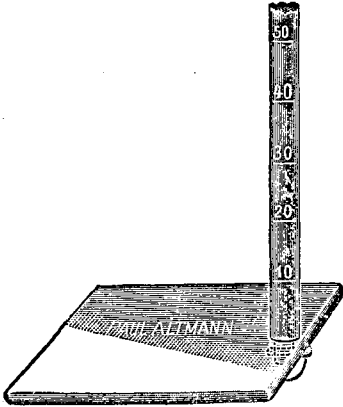


Fig. 14.

Ten slotte vermelden wij nog een toestel, dat men bij het onderzoek noodig heeft, zij het ook niet om materiaal te verzamelen, dan wel om den toestand van het water te kunnen beoordeelen. Dit is de witte schijf, fig. 14.

Men gebruikt hiertoe een witte rechthoekige schijf van 15 bij 20 M. lengte, die voor het onderzoek van stil water aan een ketting kon worden opgehangen, voordat van

stroomend water aan een stevigen stok wordt bevestigd. Men neemt waar op welke diepte onder water de schijf onzichtbaar wordt. Voor nauwkeurige waarnemingen moet men gebruik maken van een waterkijker, een hollen kegel van ondoorzichtig materiaal die van onderen door een spiegelglasplaat is afgesloten.

In het met behulp van boven vermelde toestellen verzamelde materiaal, kan men bij de monsternamen reeds veel bestanddeelen herkennen en het is gewenscht, dat men zich hierop zooveel mogelijk toelegt. Meestal zal men het toch ook voor volledig onderzoek mede naar huis moeten nemen. Daarbij doen zich echter groote moeilijkheden voor. Dat is o.a. het geval met de sponzen met vele infusoriën en planktonmateriaal.

Sponzen moeten om ze levend te kunnen medevoeren zoo weinig mogelijk buiten het water vertoeven en in een ruime hoeveelheid water, waartoe de lucht vrijen toegang heeft, worden vervoerd.

Infusoriën, die men veelal voor de determinatie levend moet bestudeeren, moeten eveneens in een ruime hoeveelheid water worden vervoerd en daarbij goed geventileerd.

Planktonmateriaal is echter veelal zeer teer, zoodat men dit alleen heel kan houden door de buizen zoo volledig mogelijk te vullen. Hier bereikt men dikwijls veel door het toevoegen van conserveermiddelen. Als zoodanig zijn in gebruik, chroomazijnzuur, sublimaat en alcohol en in den laatsten tijd vooral formaldehyde. Dit laatste conserveermiddel heeft boven de alcohol voor, dat men er slechts weinig van behoeft te gebruiken en boven de beide andere conserveermiddelen, dat men het materiaal na het doden niet behoeft uit te wasschen. Een bezwaar is echter dat sommige organismen vooral rotatoren zich onder zijn invloed sterk contraheeren. Dit is veel minder

het geval bij gebruik van Fluornatrium. Zooals KOLKWITZ ons echter mededeelde en wij zelven ook ondervonden, doet deze stof vele organismen opzwellen en later uiteen vallen. Vermoedelijk zullen de beste resultaten worden bereikt, door ze in Fluornatrium te dooden en later voor de conserveering Formaldehyde toe te voegen.

In het geconserveerde praeparaat komt echter van de naakte Rhizopoden en van de meeste Infusoren weinig terecht. Wanneer men dus zeker is, dat men het materiaal dadelijk na de tehuiskomst op zijn laatst daags daarna kan onderzoeken, zal men wel doen, ten minste een gedeelte levend mede te nemen.

Speciaal geldt dit voor de slikmonsters. De daarin aanwezige organismen zijn echter veel minder aan bederf onderhevig. Bij de monsternamen geraken zij echter uit hunne natuurlijke ligging en zijn daardoor veel moeilijker te herkennen. Daarom moet men deze levend medenemen. Tehuis gekomen worden zij in vlakke glasschalen overgebracht en met water overgoten. Zij rangschikken zich dan weldra weder weder in hunne oorspronkelijke ligging.

Doch ook nog om andere redenen is het gewenscht, levende monsters mede te nemen en wel monsters van het verontreinigde water zelf, vooral wanneer dit uit snelstroomende goten of beken afkomstig is.

Het valt toch weldra op, dat de rijkdom aan vormen in het stilstaande water veel grooter is dan in het stroomende.

Wel zijn er eenige vormen voor stroomend water karakteristiek en kunnen deze zich niet in stilstaand water handhaven. Dit geldt van eenige vastzittende vormen. De vrij levende organismen worden echter in het algemeen in stroomend water te snel weggespoeld om tot goeden wasdom te geraken en zij treden in veel grooter aantal op, wanneer men het water rustig laat staan. De soorten wisselen dan elkander af en KOLKWITZ en MARSSON ²⁾ ⁴⁾ hebben herhaaldelijk aangegeven in welke volgorde zij dan optreden. Speciaal aan den laatsten bleek het hierbij, dat de voorgeschiedenis van het aldus behandelde water op veel sprekender wijze in de daarin zich ontwikkelende organismen tot uitdrukking kwam, dan in de cijfers, die door de scheikundige analyse werden verkregen.

Wij zien dus uit alles, dat het eerste wat de onderzoeker op dit gebied moet doen, is, kennis maken met de meest voorkomende organismen en zich rekenschap er van geven, welke beteekenis deze voor de beoordeeling van het water hebben. Hieromtrent is reeds veel ervaring verkregen en aan de hand

van hetgeen door verschillende onderzoekers is gevonden, kunnen wij de volgende organismen vermelden als vertegenwoordigers der verschillende kategoriën der saprobe en katharobe organismen. De laatsten van elke groep kunnen al op den grens van beide groepen staande beschouwd worden.

- Polysaproob. *Sphaerotilus natans*.
Zoögløea ramigera.
Vorticella microstoma.
Beggiatøa alba.
Lamprocystis roseoperpicina.
Euglena viridis.
Polytoma uvella.
Paramaecium caudatum.
Colpidium colpoda.
Carchesinm Lachmanni.
Oscillatoria Froelichii.
Hantschia amphyoëis.
Stentor coeruleus.
Spirostomum ambiguum.
Stigeoclonium tenue.
- Mesosaproob *Leptomitùs lacteus*.
Rotifer vulgaris.
Phormidium atummnale.
Spirogyra. (verschillende soorten van)
Cyclops strenuus.
Triarthra longiseta.
Stylonichia mytilus.
Amoeba proteus.
Arcella vulgaris.
Actinophrys sol.
Melosira varians.
Daphnia pulex.
- Oligosaproob *Volvox aureus*.
Leptodorus hyalinus.
Bosmina longirostris.
Polyarthra platyptera.
Anuraea cochlearis.
Pediastrum duplex.
Scenedesmus quadricauda.
Closterium acerosum.
Richterella botryoides.
Diatoma vulgare.
Synura uvella.
Asterionella gracillima.
- Katharob *Batrachospermum moniliforme*.
Hyalodaphnia kahlbergensis.
Ceratium hirundinella.
Vorticella nebulifera.
Chantransia chalybea.
Fragilaria crotonensis.

Men moet dit nu niet zoo opvatten, dat enkele dezer organismen door hun voorkomen eene voldoende aanwijzing geven voor de geaardheid van het water. Om dit in te zien moeten wij nogmaals de organismen beschouwen in verband met de omgeving, waarin zij voorkomen.

Wij zien dan, dat de flora en fauna, die elk water bevolken, zich geheel richten naar de toestanden, die daarin heerschen. Voor ons land is met de waarneming der standplaatsen nog maar een begin gemaakt; toch weten wij reeds, dat de snelvlietende beek, die het zuivere water eener bron op de Limburgsche heuvelen naar de Maas afvoert, andere levende vormen vertoont, dan deze rivier zelf en dan de Brabantsche lei, die haar door humusstoffen geel gekleurd water in de Dommel of Aa uitstort. De bewoners dezer riviertjes zijn weer niet dezelfde als die van de onmerkbaar stroomende, met zuiver water gevoede Zuid-Willemsvaart en van de moerassige Brabantsche vennen, terwijl in de Zuid-Hollandsche plassen weder geheel andere biocoenosen worden aangetroffen.

Doch zooals reeds werd opgemerkt, nog veel grooter worden de verschillen, waar het water door afvalstoffen wordt verontreinigd. Hier treden geheel nieuwe vormen op, doch ook hier is het van stroomsnelheid, capaciteit en aard der bedding van het water afhankelijk, welke vormen zullen optreden.

Dit geldt echter voornamelijk voor die organismen, die in grooten getale voorkomen en zich blijkbaar in hun element gevoelen. Daarnaast vindt men andere organismen, die het niet zoo goed schijnen te hebben en alleen in weinige exemplaren hun leven kunnen rekken, terwijl zij onder andere omstandigheden hunne mededingers zouden overwoekeren. Meestal zijn zij voor de beoordeeling van het water van minder beteekenis al behooren zij ook tot de vaste leden der familie.

Anders is het met vele organismen, die slechts toevallig in het medium zijn geraakt en daar niet de voorwaarden vinden voor hun voortbestaan. Zoo treft men op een druk bevaren rivier nabij de monding dikwijls echte zeebewoners aan. Een zuiver water voerende beek zal nog een eindweegs beneden de plaats, waar zij door afvalwater wordt verontreinigd in de medegevoerde organismen het beeld vertoonen van hare vroegere reinheid. Daarnaast neemt zij echter uit het verontreinigde water vormen op, die niet meer thuis behooren in het mengwater, dat, hoewel verontreinigd, toch heel andere levensvoorwaarden aanbiedt, dan het drabbige vocht, waarin zij waren ontstaan.

Naast de normale bewoners treden dus veelal vreemdelingen op en hoewel dit voor den beginner twijfel aan de betrouwbaarheid der opgaven kan doen ontstaan, zal men er later bij meerdere ondervinding des te vruchtbaarder conclusies uit leeren trekken.

Voor zoover men zich nu bepaalt tot het waarnemen der aanwezige organismen en het beoordeelen van hun aantal en toestand, tot wat wij dus in den aanvang als het eigenlijke biologisch wateronderzoek aanwezen, zal men als het groote nut, dat men hieruit kan trekken, moeten beschouwen, dat het hierdoor mogelijk wordt, sneller dan op eenige andere wijze te constateeren, welke verhoudingen er optreden bij de menging van verschillende wateren.

In enkele gevallen kan het uitzicht ons sneller of eene eenvoudige analytische bepaling ongeveer even snel helpen. Het uitzicht namelijk, wanneer de twee stroomen in kleur of helderheid verschillen, de bepaling wanneer hun water groote verschillen toont in alkaliteit of chloorgehalte.

Meestal is langs analytischen weg de verlangde kennis alleen door een reeks van verschillende bepalingen, die in het laboratorium moeten worden uitgevoerd, te verkrijgen en dan is men niet meer in staat, de verkregen resultaten door waarnemingen op andere plaatsen te controleeren. Men loopt hierdoor steeds gevaar te weinig of te veel werk te doen.

De biocoenen van verschillende wateren daarentegen vertoonen over het algemeen veel sprekender verschillen dan de opgeloste stoffen. Een geoefend onderzoeker kan daardoor niet alleen uit het aantal en de soort der voorhanden organismen meestal ter plaatse conclusies afleiden over de mengverhoudingen van het water van twee of meer stroomen, doch hij kan ook, door de ontwikkeling der levensgemeenschap over het verdere verloop stroomafwaarts te vervolgen, beoordeelen of het water al dan niet sterkere verontreiniging verdraagt. Ook geven verschillende organismen hem aanwijzingen omtrent de scheikundige samenstelling van het water, waarin zij worden aangetroffen.

Periodieke verontreinigingen, die door den chemicus dikwijls slechts bij toeval kunnen geconstateerd worden, zullen hem veel minder ontgaan, daar zij allicht haren invloed op den een of ander der waterbewoners zullen hebben uitgeoefend. En van hoe groote beteekenis deze methode is voor de controle van drinkwaterleidingen bleek voor ons land bij het beroemde onderzoek van de Rotterdamsche waterleiding, dat door HUGO DE VRIES⁵⁾ werd uitgevoerd. Ten overvloede wijzen wij echter nog op hetgeen het werk van WHIPPLE hieromtrent mededeelt

en op de desbetreffende mededeelingen van KOLKWITZ ¹⁾ die aanbeveelt het planktonnet voor het dagelijksch onderzoek door het personeel der waterleidingen zelf te doen gebruiken.

Wij zagen boven echter reeds, dat het biologische onderzoek zich reeds niet meer met de bloote waarneming tevreden stelt, maar dat ook hier het experiment zijne intrede doet. Eene klassieke bijdrage hiertoe leverde KOLKWITZ door zijn onderzoek naar de levensvoorwaarden van *Leptomitus lacteus*, die hij in (species) reincultuur kweekte en daarbij aan verschillende invloeden onderwierp. Op dit gebied is nog zeer veel te doen. Wel hebben physiologen, systematici en zymotechnici tal van organismen in reincultuur gekweekt en is het met vreugde te begroeten, dat OSWALD RICHTER ⁶⁾ de litteratuur over dit onderwerp heeft verzameld. Uit zijn werkje blijkt echter, dat de proefnemingen om geheel andere redenen werden ingesteld, zoodat zij veelal onder andere omstandigheden zullen moeten herhaald en uitgebreid worden. Tevens blijkt er echter uit welk een goeden wegwijzer op dit gebied wij in Nederland hebben in M. W. BELJERINCK.

Eveneens is pas een begin gemaakt met de studie der vormen, die zich in een geïsoleerd quantum van het water achtereenvolgens ontwikkelen. Dat men hierbij schoone resultaten kan verkrijgen bleek uit de proeven van MARSSON ⁴⁾ met afvalwater, dat aan verschillende procédés van zuivering was onderworpen geweest.

Deze resultaten stellen nog meerdere in het vooruitzicht. De chemie heeft nog steeds niet kunnen voldoen aan den kenbaar gemaakten wensch, de organische stoffen van het verontreinigde water nader te definieeren. Iets heeft zij in deze richting geleverd, zoo ten opzichte der humuszuren, doch dit heeft voor het wateronderzoek meestal geen practisch belang. Verder geeft zij niet meer dan cijfers omtrent het verbruik aan een bepaald reagens of omtrent hoeveelheid van eenvoudige verbindingen, die er volgens eene bepaalde werkwijze uit kunnen worden verkregen en men behelpt zich met deze luttele gegevens, omdat men voorshands niet meer kan verkrijgen. Alleen van de toepassing der katalytische methoden kan men bij de geringe hoeveelheden, waar het om gaat, meer hulp verwachten.

Waar wij nu zien, dat sommige organismen zoo uiterst gevoelig zijn voor de samenstelling van het water, zal men onzes inziens moeten trachten na te sporen, op welke stoffen deze kieskeurige soorten zoo scherp reageeren. Door het vooraf

gesteriliseerde water met zoodanige organismen te enten, zal men dan misschien resultaten verkrijgen, die langs anderen weg, alleen door veel grooter massa's in onderzoek te nemen en ten koste van veel arbeid zijn te verkrijgen. Bepaaldelijk wijzen wij hier op hetgeen MARSSON ⁴⁾ vond omtrent het typische optreden van *Spondylomorom quaternarum* en *Gonium sociale*.

KNAUTHE heeft reeds in andere richting bij de biologie hulp gezocht. Niet alleen laat hij den bodem der wateren onderzoeken door er in potproeven cultuurgewassen op te verbouwen, doch hij heeft ook dergelijke potproeven uitgevoerd op gesteriliseerden zandbodem, die met oppervlaktewater van verschillenden oorsprong was geïnfecteerd. Eindelijk stelt hij voor na te gaan, hoedanig de veranderingen zijn, die door de werkzaamheid van het in een geprepareerde entaarde aanwezige mengsel van microorganismen in de samenstelling van het te onderzoeken water ontstaan.

En hiermede komen wij weer terug op hetgeen aan het begin werd betoogd. Het biologisch wateronderzoek heeft zich reeds een plaats veroverd gelijkwaardig met die, welke het scheikundig en bacteriologisch onderzoek innemen.

Wel heeft dit niet zoozeer betrekking op het grondwater en ook niet op de beoordeeling van het water als bron van infectie, waarbij hier het ondubbelzinnig bewijs van de aanwezigheid van ziektekiemen, daar de nauwkeurige bepaling der opgeloste stoffen gewoonlijk van hooger beteekenis zijn.

Toch levert het ook voor deze beide onderdeelen der analyse veel gewichtige resultaten, terwijl deze nieuwe methode voor de kennis van het oppervlaktewater reeds de eerste plaats inneemt, ondanks het feit, dat zij nog lang niet tot volle ontwikkeling is gekomen. Veel blijft er op dit gebied nog te doen over en wel is het werk zoo verscheiden, dat er niet alleen vele arbeiders noodig zijn, maar dat deze ook voortdurend voeling met elkander moeten houden en elkander met voorlichting en materiaal moeten steunen.

Voor den apotheker, vooral voor hem, die als deskundige is geroepen om hygiënische corporaties, als Gezondheidscommissies, voor te lichten, ligt hier dus een rijk arbeidsveld open. Velen zal het echter moeielijk vallen den noodigen tijd te vinden om zich met de meest belangrijke organismen vertrouwd te maken. Dit jaar is er echter een begin mede gemaakt om den apothekers gelegenheid te geven door het volgen van een vacatiecursus zich op de hoogte te stellen van nieuwere methoden der analyse. Waar Nederland nu een hoogleeraar in de technische zoölogie rijk is, is het te hopen, dat deze het als op zijn weg liggende

zal beschouwen, een vacatiecursus in de kennis der in het zoete water levende organismen te geven.

Dr. G. ROMIJN.

STELLINGEN.

Ten onrechte beweert MEZ, dat men voor het biologisch wateronderzoek zich tot de studie der Protozoën en lagere planten moet bepalen.

Het biologisch wateronderzoek is onontbeerlijk voor de beoordeeling van het oppervlaktewater en van de doelmatigheid der zuiveringsmethoden om dit water voor drinkwater geschikt te maken.

Het is zeer gewenscht, dat de beteekenis van het biologisch wateronderzoek voor de beoordeeling van het water uit open drinkwaterputten vastgesteld wordt.

Den student in de pharmacie moet de gelegenheid worden geboden, met de meest voorkomende vertegenwoordigers der zoetwaterorganismen uit planten- en dierenrijk kennis te maken.

LITTERATUUR.

1. *Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung* 1905 Pag.
2. *Mitteilungen der Prüfungs Anstalt d. Berlin* Heft 1 pag. 33.
3. " " " " " " " " 9 " 111.
4. " " " " " " " " 4 " 125.
5. HUGO DE VRIES, *Die Pflanzen und Thiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung. Bericht über die biologischen Untersuchungen der Crenothrixcommission zu Rotterdam vom Jahre 1887.*
6. O. RICHTER. *Die Bedeutung der Reinkultur, Berlin 1907.*