

# CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN  
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

*Hoofdredacteur:* Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, telefoon 648  
(part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

*Redactie-Commissie:* Th. H. Bernsen, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. A. W. K. de Jong, Dr. R. T. A. Mees  
en S. Schwarz.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695,  
postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — Centrale Commissie voor het Analyst-examen. — Dr. Jan Smit, Biologische reiniging in natuur en techniek. — Dr. G. J. van Meurs, Huishoudelijke vergadering van de Nederlandsche Chemische Vereeniging, gehouden te Arnhem op 20 Juli 1932. — Boekaankondiging. — Personalía, enz. — Nieuwe boeken. — Correspondentie, enz. — Ingezonden.

## MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

### Aangenomen als lid:

Ir. G. de Haas, directeur N. V. Kon. Ned. Zoutindustrie te Boekelo.

### Adresveranderingen en verbeteringen:

Dr. F. L. W. van Roosmalen, Leiden, Rijnsburgerweg 119 A.  
Dr. H. W. Woudstra, Batavia Centrum, Koningsplein West 4.  
A. G. Oosterhuis, Amsterdam (W.), 3e Helmersstraat 54 I.  
Drs. G. P. Brouwer, Bruxelles, Rue Hobbema 63.  
Drs. C. C. A. Melchior, Batavia Centrum, Soembawaweg 19,  
leeraar A. M. S.  
Ir. J. R. A. de Leeuw, Berlin (Charlottenberg), Pension Kur-West,  
Grolmanstrasse 37<sup>1</sup> (tijdelijk).

\* \* \*

De Secretaris-Penningmeester is van 13 Augustus tot 2 September a.s. afwezig. In spoedeisende gevallen gelieve men zich te wenden tot den Voorzitter Prof. Dr. P. E. VERKADE, Mathenesserlaan 419, Rotterdam.

N.B. Tegen storting of overschrijving op postrekening 7680 der contributie van die leden, die tot nu toe in verzuim bleven, bestaat ook gedurende bovengenoemde periode geen enkel bezwaar.

\* \* \*

## Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

### Aangeboden betrekkingen:

Gezocht jong technoloog of chemicus voor het verrichten van voorloopig tijdelijk rubberonderzoek. Salaris f 100.— tot f 150.— per maand. Uitsluitend schriftelijke sollicitaties te richten aan den Rijksrubberdienst te Delft.

\* \* \*

Aan het St. Bonifacius-Lyceum te Utrecht wordt gevraagd een leeraar(es) voor scheikunde. Aantal lessen vermoedelijk 26; salaris volgens Rijksregeling. Indiensttreding zoo spoedig mogelijk. Sollicitaties (geen stukken) met inlichtingen omtrent bevoegdheid, levensloop, en informaties te zenden aan den Secretaris van Curatoren Dr. Th. Strengers, Utrecht, Heerenstraat 38.

\* \* \*

### Gevraagde betrekkingen:

109. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1926, 30 jaar oud, 5 jaar suikerpraktijk op Java, wegens malaise ontslagen, zoekt betrekking.

110. *Dr. in de scheik.*, 28 jaar, organisch, fysisch-chemisch en analytisch onderlegd, speciale training in pH, 3 jaar Amerik. onderwijs- en research-ervaringen, zoekt werkring in binnen- of buitenland.

112. *Dr. in de scheikunde*, 25 jaar, eenige ervaring op metallografisch terrein, zoekt betrekking.

114. *Dr. in de scheikunde*, 29 jaar, bekend met bacteriologie, eenige fabriekslaboratoriumpraktijk, zoekt werkring.

115. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1926, 29 jaar oud, ruim 4 jaar fabrieks- en laboratoriumpraktijk, zoekt andere betrekking.

116. *Chem. doctorandus*, oud 25 jaar, ruim 2 jaar semi-technische research-praktijk in verf- en koolzwartfabriek, phys.-chem. georiënteerd, bekend met smeermiddelen en emulsies, zoekt betrekking.

117. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1931, 24 jaar oud, ervaring in het gasbedrijf, bekend met psychotechnisch onderzoek en wetenschappelijke bedrijfsorganisatie, zoekt betrekking.

118. *Scheik. ing.*, 28 jaar oud, 4 jaar min. olie-praktijk, laboratorium en fabriek, zoekt werkring.

119. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1931, 23 jaar, organisch en analytisch gewerkt, zoekt haar passende betrekking.

120. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1930, 26 jaar oud, 1 jaar fabriekspraktijk, bekend met microbiologie, zoekt betrekking.

121. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1923, oud 34 jaar, gedurende 9 jaar proefstationlaboratoriumpraktijk, kennis van vezelonderzoek en vezelconserveering, zoekt werkring.

Men wordt verzocht kennis te geven, indien opnemings niet meer noodig is.

Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*,  
Burgem. de Raadsingel 23 f, Dordrecht,  
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

## Centrale Commissie voor het Analyst-examen.

### Waarschuwing.

Onder gebruikmaking van onjuiste en onvolledige voorstellingen wordt in den laatsten tijd opnieuw getracht deelnemers te winnen voor een bepaalden cursus ter opleiding van analyst.

Aan belanghebbenden wordt medegedeeld, dat informaties over de exameneischen enz. verstrekt worden door den Secretaris van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen, Dr. J. van der Lee, Adrianalaan 283, Schiebroek.

J. VAN DER LEE.

## Nieuwe Leden en Donateurs.

Iedere Nederlander, die in ons land, in Indië of in het buitenland direct of indirect in zijn beroep iets met de chemie te doen heeft, behoort lid of donateur van onze vereeniging, of abonné op het Chemisch Weekblad, te zijn. Eerst dan kan de Ned. Chem. Ver. met kracht voor de idieële en materieele belangen der chemici en der chemische nijverheid opkomen.

Werft dus allen leden en vooral ook donateurs uit de industrie. *De chemische wetenschap zal een der machtige hefboomen kunnen zijn, om de industrie en dus ook de chemici over de tegenwoordige moeilijkheden heen te helpen.*

628.35  
BIOLOGISCHE REINIGING IN NATUUR EN  
TECHNIEK <sup>1)</sup>

door

JAN SMIT.

Meestal verstaat men onder biologische reiniging, gewoonlijk van water, het complex van processen, die zich afspelen, wanneer dit langs natuurlijke of kunstmatigen weg bevrijd wordt van de verontreinigende bestanddeelen, die het heeft verkregen, doordat het huishoudelijk of industrieel afvalwater heeft opgenomen, van menschen, dieren of plantaardigen aard. Daarbij zijn de genoemde processen de chemische gevolgen van biologische gebeurlijkheden, vooral van den groei en de afsterving van bacteriën, protozoën en andere lagere organismen. „Natuurlijk” noemt men ze, indien ze zonder menschen ingrijpen plaats hebben (natuurlijke reiniging in rivieren, meren, zeeën), „kunstmatig”, als de mensch op een of andere wijze deze processen leidt, door gunstige omstandigheden te scheppen of schadelijke te elimineeren (filtratie van water, reiniging van afvalwater).

Ik zou echter gaarne het begrip biologische reiniging in een veel ruimer kader willen zien, en er mede alle gebeurlijkheden onder rangschikken, die op te vatten zijn als reactie van de natuur op het afsterven van plantaardig en dierlijk materiaal, benevens alle verschijnselen van spontaan bederf (rotting, gisting, verschimmeling), waarmee de natuur reageert op de onbeschermde aanwezigheid van de talloze organische verbindingen, die voor dit bederf vatbaar zijn.

Bedenkt men, hoeveel er in de natuur valt „op te ruimen”, de duizenden tonnen doode plantendeelen, de niet meer met duizenden te tellen diercadavers, die het geheele jaar door op vertering aanspraak maken, en verder de groote hoeveelheid organische stoffen, die voortdurend door de menschen en dierlijke huishouding als afvalproducten worden afgescheiden, dan kan men het besef krijgen van den omvang, de intensiteit, maar ook van de doelmatigheid, die deze processen kenmerken. Immers, deze groote massa stof wordt gedurende een jaarkring glad verwerkt, zoodat in den loop der eeuwen zich nergens een opeenhooping van bedervend materiaal heeft gevormd en dus een volmaakt evenwicht tusschen de productie en de verwerking van organischen afval moet bestaan. Ja, wat meer zegt, al deze processen blijken bij nader onderzoek eenzelfde tendenz te hebben, nl. een afbraak onder vorming van nieuwe stoffen, die weer voor den opbouw van nieuw materiaal in aanmerking komen.

Dat zulke spontane verteringsprocessen met relatief groote snelheden kunnen verlopen, blijkt bijv. bij het onderzoek van de vertering van diercadavers in het daartoe geschikte milieu van een septic tank of rotkelder voor rioolwater. In een dergelijke, op snellen afbraak van organischen afval ingestelde omgeving bleek het lijk van een cavia, dat daarin in een draadkorf was opgehangen, in drie weken tijd op de botjes na volkomen te zijn opgelost. Maar niet

alleen eiwitachtige lichamen, doch ook cellulosemateriaal komt onder geschikte omstandigheden voor zoo'n snelle verdwijning in aanmerking: begraaft men in de tropen een handdoek in den grond, dan vindt men daarvan na eenige weken slechts wat rafels terug!

Ook de verwerking van rioolwater, in een waterrijke rivier of zee geloosd, geschiedt daarin meestal met zeer groote snelheid. Men moet zich bijv. verwonderen over het gemak, waarmee in de Zuiderzee het daarin geloosde water van de buitenstad van Amsterdam wordt gereinigd. In den loop der jaren is de hoeveelheid gestegen tot een gemiddelde van ong. 100000 m<sup>3</sup> per etmaal, en, blijkens een langdurig, door den Geneesk. Dienst verricht onderzoek van het zeewater en den zeebodem om de plaats van inlaat, is de toestand daar volkomen stationnair en in het water slechts bemerkbaar binnen een cirkelvormige zône van ca. 1½ km straal met de uitmonding als middelpunt. Op den bodem is deze zône nog slechts half zoo groot: op grooteren afstand dan 500 m vindt men daar weer de normale fauna van den onvervuilden zeebodem.

Het zal geen nader bewijs behoeven, dat dit alles slechts mogelijk is door een zeer ingewikkeld samenstel van biologische krachten, waarvan we echter nog maar weinig weten. Wel kan men in groote trekken de organismengroepen aangeven, die er bij betrokken zijn, omdat men deze in verschillende gevallen steeds weer in overeenkomstige stadia terugvindt. En dan blijkt, dat het steeds weer de bacteriën zijn, die van het proces de spits afbijten. Zij zijn in staat om ook hoog georganiseerde verbindingen (natief eiwit, cellulose) aan te grijpen, met behulp van door hen geproduceerde, buiten hun lichaam werkende enzymen, en door hun ongetelde millioenen kunnen zij groote hoeveelheden stof afbreken tot andere verbindingen, voor welke verdere verwerking weer nieuwe heillegers bacteriën het hunne doen.

Daarbij doen zich dadelijk twee vragen voor: waar komen deze bacteriën vandaan, en: wat is hun verder lot?

Nu leeren de feiten, dat men zich over het aanwezig zijn van bacteriën, in staat tot het ontleden van een gegeven organische verbinding, nooit bezorgd behoeft te maken: de natuur is ook in dit opzicht zoo onuitputtelijk rijk, dat, waar ook maar een of andere organische afvalstof om verwerking vraagt, steeds één, maar bijna altijd vele bacteriesoorten ter beschikking staan. Men behoeft, om van dezen rijkdom een beeld te krijgen, slechts na te gaan, welke omzettingen men met kleine hoeveelheden gewone aarde, zeggen wij 200 mg, kan teweeg brengen. Men kan, onder geschikte voorwaarden, aan deze paar kruimels een statige rij van organische verbindingen aanbieden, die allen door de aanwezige bacteriën, en bijna telkens weer andere, worden aangegrepen, en dergelijke proeven kunnen vaak dienen om bepaalde bacteriesoorten tot alle of bijna alle anderen uitsluitende ontwikkeling te brengen. Zulke „aankweekingsproeven” vormen een buitengewoon leerzaam en interessant studieveld voor den microbioloog en hun aantal is, uitgaande van de genoemde 200 mg aarde, legio. Het merkwaardigste is, dat ook verbindingen blijken te worden verwerkt, waarvan men practisch gesproken zeker kan zijn, dat de bacteriën in deze aarde ze nog nooit eerder te „eten” gekregen hebben: terpentijn, hexahydrobenzol, agar-

<sup>1)</sup> Naar een voordracht voor de Chemische Kringen te Breda en Amsterdam.

agar, om maar enkele te noemen. Tamelijk verspreid komt ook voor de door den Dooren de Jong gevonden *Bac. fastidiosus*, die niets anders verkiest te gebruiken dan urinezuur!

Men kan er slechts uit concludeeren, dat de natuur in dit opzicht overal en altijd paraat is om zelfs buitensporige eischen, die aan haar gesteld kunnen worden, zonder aarzelen te bevredigen.

De wijze nu, waarop de bacteriën de geboden stoffen gebruiken, voert, grof gesproken, tot tweeërlei producten. Eerstens vermenigvuldigen de bacteriën zich te hunnen koste, bouwen er dus bacteriëneiwit uit op (langs nog zeer onvoldoende bekende wegen), maar dit proces der *assimilatie* is onverbrekkelijk verbonden met een aantal andere, als gevolg waarvan de geboden stof tot meer eenvoudige wordt afgebroken, tezamen een zekere energiewinst opleverende, met behulp waarvan het energie-vragende assimilatieproces verlopen kan. Men moet zich dit niet zoo voorstellen, alsof deze energie-positieve afbraak- of *-dissimilatie-processen* gescheiden van de assimilatie verlopen en alleen maar als energieleveranciers fungeren, maar beide soorten processen, opbouw en afbraak, zijn zonder twijfel innig samengeweven, ja, misschien wel ten deele verschillende gevolgen van dezelfde levens-verschijnselen.

Intusschen, het gevolg van de aantasting der geboden stof is tweeërlei: een groot aantal bacteriën eenerzijds, een aantal dissimilatie-producten anderzijds, waarvan de gewichtshoeveelheid die der ontstane bacteriën ver overtreft.

In de groote meerderheid der gevallen laat de natuur het hierbij niet: zowel de gegroeide bacteriën als de gevormde dissimilatieproducten moeten weer verder worden verwerkt. Indien nog verdere mineralisatie dezer laatste mogelijk is, komen daarvoor nieuwe groepen van bacteriën in het gelid, en het straks beschreven spel herhaalt zich, totdat producten zijn verkregen, die onder de bestaande omstandigheden niet verder te verwerken zijn.

De bacteriën vallen, vooral indien de zuurstof niet geheel ontbreekt, ten prooi aan plantaardige en dierlijke belagers, voornamelijk eencellige wezens van allerlei aard: flagellaten en amoeben, indien zich de reiniging nog in een beginstadium bevindt, ciliaten, indien ze reeds verder voortgeschreden is. Maar deze vermenigvuldigen zich ten gevolge daarvan (over de ook hier ontstaande dissimilatieproducten is nog maar zeer weinig bekend) en opnieuw gaat dus organisch materiaal in een anderen vorm over, die op zijn beurt weer om verwerking vraagt. De natuur houdt hierbij dan ook allerminst halt, doch mobiliseert weer nieuwe legers, die zich met protozoën voeden. Vooral de kleine flagellaten zijn voor vele hooger georganiseerden een welkome buit. Hoe de cyclus verder verloopt, is nog vrijwel onbekend. Het schijnt wel zeker, dat de lagere holtedieren, molusken e.d., er spoedig bij betrokken worden, en dat tevens rekening moet worden gehouden met eenvoudige afsterving der protozoën met daaropvolgende zelfvertering, waardoor weer opgeloste organische stof beschikbaar komt, die tot nieuwen groei aanleiding geeft. Allerlei fasen van hetzelfde groote gebeuren grijpen dus over elkaar en men is inderdaad nog ver verwijderd van een ook maar eenigermate volledig overzicht over het geheel. Maar wel treedt de groote tendenz weer zeer duidelijk naar voren: de afbraakprocessen, de zoo vaak besproken mineralisatie van afvalstoffen, zijn

geen op zichzelf staande gebeurlijkheden, maar zijn onverbrekkelijk verbonden met hun tegendeel: groei en opbouw, en als men de lijn ver genoeg doortrekt, komt men weer op het punt van uitgang terug: de hogere planten- en dierwereld, die wij als de oorspronkelijke vervuilers hebben gesignaleerd. Een zeer sprekend voorbeeld van dezen gesloten kringloop komt hieronder bij de vermelding van de z.g. vischvijvermethode der rioolwaterverwerking ter sprake.

Intusschen wil ik nog wijzen op het feit, dat men eigenlijk alle bacteriënprocessen uit ditzelfde oogpunt der mineralisatie heeft te bezien, niet alleen degeen, die men gewoon is als „bederf” aan te duiden (beschimmelen, verzuren, verrotten enz.), maar ook diegeen, die men in de techniek toepast, ter verkrijging van een of meer der producten (gist, alcohol, azijnzuur, melkzuur, butanol, aceton, en vele meer). Ze onderscheiden zich slechts van de natuurlijke processen doordat maar een of hoogstens enkele „veredelde” bacteriesoorten eraan meedoen. Maar de door hen bewerkte processen zijn zonder twijfel gericht op afbraak en opruiming der geboden voedingsstoffen, evenals dat bij de natuurlijke processen het geval is. Want de bacteriën en de in dit opzicht verwante schimmels en gisten zijn de aangewezen en onvolprezen vuilnismannen der natuur, overal aanwezig, waar iets te verwerken valt, met een 24-urigen werkdag en onbluschbaren energie aan hun taak bezig en met slechts één looneisch: water! Want in een droge omgeving staken zij en laten het werk aan andere krachten over. En dat men de industriele processen zoo leidt, dat ze op een bepaald punt halt houden, is met het bovenstaande niet in tegenspraak.

Slechts in één opzicht geven sommige bacteriën reden tot ontevredenheid. Terwijl n.l. hun normale functie mag worden gezien in het afbreken van doode organische stof, ontzien enkele zich niet, om ook levende organismen, mensch en dier, aan te vallen, ziek te maken en zoo mogelijk te doden. Het zijn de z.g. pathogene soorten, waarover de medische bacteriologie U uitvoerig kan inlichten. Ik wil ze graag zien in ons eigen kader der opruiming: het zijn uitstekende helpers, slechts met één te vergeven fout: ze zijn te ijverig en trachten meer te doen dan van hen gevraagd wordt. In het laboratorium kunnen we ze dikwijls tot rede brengen (verlies der pathogeniteit), maar tot hun normale werk teruggekeerd wordt de ijver hun dikwijls weer te machtig en vallen ze in hun vroegere fout terug (stijging der virulentie). Maar alle nu zoo ijverig bestudeerde pathogene bacteriën zouden volmaakt onverschillige en onbekende microben zijn, als ze nu juist die eene, voor ons lastige eigenschap niet bezaten! Maar nog eens: ze meenen het zoo kwaad niet, en ze hebben ook meestal hun zwak alleen maar voor bepaalde dier- of plantensoorten en laten andere ongemoeid.

Zoo zien we dus de natuurlijke biologische reiniging als een belangrijke schakel in de huishouding der natuur, n.l. die der opruiming van doode stof, bestaande uit een reeks afbraakprocessen, die onverbrekkelijk samengaan en energetisch verbonden zijn met groei-processen, die langs allerlei wegen een gedeelte der afvalstoffen weer terugvoeren tot hun oorsprong.

Het is wel interessant, een aantal dezer processen eens wat nader te beschouwen, en ik kies daarvoor

de biologische reiniging, zooals deze zich in vervuild water voltrekt, en de techniek der drinkwater- en afvalwaterzuivering.

Denkt men zich het geval, dat een niet verontreinigde rivier, voorbij een stad stroomende, daarvan het verzamelde rioolwater opneemt, dan kunnen zich, op 't gezicht beoordeeld, verschillende gevallen voordoen. Ondergaat het rioolwater een sterke verdunning, en wordt voor gelijkmatige verdeling zorg gedragen, zooals bijv. bij groote rivieren het geval pleegt te zijn, dan ziet men daarvan niets, want het rivierwater heeft zich op deze, naar we veronderstellen, niet te dichtbij gelegen plaats geheel van de vervuilende stoffen ontdaan en mag weer als zuiver worden beschouwd. Slechts chemisch en biologisch onderzoek zouden een tijdelijke verandering hebben kunnen constateeren. Van de chemische veranderingen interesseert ons in de eerste plaats het zuurstofgehalte, omdat in het gedachte geval de verwerking der afvalstoffen vrijwel uitsluitend langs oxydatieven weg plaats heeft, waarvoor in de eerste plaats de zuurstof wordt gebruikt.

Wordt nu de mengverhouding van rivier- en rioolwater minder gunstig, daalt ze bijv. beneden 10 : 1, dan gaan zich gevallen voordoen, waarin het zuurstofgebruik zoo toeneemt, dat de opneming daarvan door het stroomende water uit de atmosfeer het verbruik niet kan bijhouden, zoodat plaatselijk de zuurstof uit het water verdwijnt. Niet alleen wordt daardoor het vischleven onmogelijk, maar de intredende anaerobe toestand geeft ook aanleiding tot anaerobe verwerking der afvalstoffen, waarbij zwavelwaterstof- en zwavelijzervorming optreden, die den zuurstofflozen toestand bestendigen en het water grondig bederven. Treedt geen nieuwe vervuiling in, dan gaat ook deze phase weer voorbij, en als de uit de atmosfeer opgenomen zuurstof alle oxydabele stoffen heeft verwerkt, verschijnt ze langzamerhand weer in vrijen toestand in het water, en daarmee treden dan weer meer normale verhoudingen in. Het kan dan echter nog zeer lang duren, vóór alles weer tot den ouden toestand is teruggekeerd. En maar al te vaak heeft voordien alweer een nieuwe verontreiniging plaats gevonden, waarop het rivierwater natuurlijk sneller en heviger reageert dan toen het nog onbesmet was. Men begrijpt, dat bij verdere herhaling de vervuiling zoodanig kan cumuleeren, dat het rivierwater tot een stinkende, inkt-gelijke vloeistof wordt, als waarmede een verontwaardigde inwoner van Wakefield een brief schreef aan de Board of Health in die stad, om den onhoudbaren toestand van het water van de Calder, minder door de woorden dan door de met het water geschreven letters, onder hun aandacht te brengen.

U begrijpt hieruit, van hoe groot belang het is, om eenerzijds den graad van biologische reiniging op een bepaald punt, anderzijds de reinigingscapaciteit eener rivier langs objectieven weg te kunnen bepalen. Voor het eerste zijn een chemische en een biologische methode in gebruik, en wel de bepaling der zuurstofbehoefte van het water (waaronder wordt verstaan de hoeveelheid zuurstof per liter, die het voor de volledige oxydatie der verontreinigende stoffen noodig heeft), en het onderzoek van het plankton. De zuurstofbehoefte wordt bepaald door de vermindering van het zuurstofgehalte te meten, die een bepaalde hoeveelheid water bij afsluiting van de lucht in een bepaalden tijd ondergaat (bij sterk vervuild

water na verdunning met overmaat zuurstofrijk water). Het plankton wordt na verzameling in een fijnmazig planktonnet microscopisch waargenomen en beoordeeld volgens het schema van Kolkwitz en Marsson. Deze onderzoekers zijn door waarnemingen over den aard van het plankton bij verschillende stadia van vervuiling tot de conclusie gekomen, dat in stroomend water, op een bepaald punt, of stilstaand water, op een bepaald oogenblik vervuild, in hoofdzaak 3 reinigingszônes kunnen worden onderscheiden, waarvan de graad van zelfreiniging door den aard van het aanwezige plankton wordt gekenmerkt. De eerste dezer drie is die van de sterkste vervuiling en daarom de polysaprobe genoemd, waarin zuurstof geheel of bijna geheel ontbreekt, geen vischleven mogelijk is en in hoofdzaak afbraak van organische stof plaats vindt. Ze is gekenmerkt door sterken bacteriegroei en de aanwezigheid van z.g. afvalwaterschimmels (*Sphaerotilus* en *Leptomitus*) en aan dezen toestand aangepaste protozoën (flagellaten). Schrijdt de reiniging verder voort, dan gaat men over in de z.g. mesosaprobe zône, te splitsen in een  $\alpha$ - en een  $\beta$ -zône, waarvan de eerste nog afbraakprocessen te zien geeft, maar reeds een gedeelte daarvan langs oxydatieven weg verloopt, mede door de aanwezigheid van groene planten, terwijl in de  $\beta$ -zône de oxydatieve mineralisatieprocessen de overhand hebben. Groenalgen en diatomeeën zijn kenmerkend. Niet zeer gevoelige visschen bevolken de  $\beta$ -zône. De derde of oligosaprobe zône sluit het reinigingsproces af. Het water is weder zuiver, het zuurstofgehalte kan blijvend tot de verzadigingsconcentratie stijgen.

Vindt men dus een watermonster met de karakteristieke organismen, dan is een beoordeeling van den reinigingstoestand, mede op grond van de gebleken zuurstofbehoefte, mogelijk. De stroomafstand, die een rivier noodig heeft om tot het oligosaprobe stadium te komen, hangt natuurlijk van zijn watervoering, de stroomsnelheid en de ondergane vervuiling af, en wisselt van weinige tot vele tientallen kilometers.

De reinigingscapaciteit, belangrijke eigenschap ter beantwoording van de vraag, hoeveel rioolwater op een bepaalde plaats straffeloos mag worden geloosd, zal ook weder van den aard van het rivierwater en daarnaast van die van het in te voeren rioolwater, maar bovendien van de diepte van de rivier afhangen, want bij eenzelfde watervoering zal de aeratie van ondiep water en daarmee de reinigingscapaciteit grooter zijn dan bij diep. Uit de zuurstofbehoefte van rivier- en rioolwater en de verhouding hunner hoeveelheden kan dan, in verband met de stroomsnelheid en de gemiddelde diepte worden beoordeeld, welk volume rioolwater mag worden geloosd, zonder dat het zuurstofgehalte meer daalt dan door aeratie kan worden aangevuld, zoodat in de rivier nergens een zuurstoftekort zal voorkomen. Om ongeveer een idee te geven van de noodige verdunning moge vermeld worden, dat deze meestal voldoende is, als de rivier een watercapaciteit heeft van ca. 0.1 m<sup>3</sup>/sec. voor elke 1000 inwoners eener stad, als het water boven de stad niet verontreinigd was. Wordt het rioolwater geheel of gedeeltelijk gezuiverd, dan behoeft de watercapaciteit naar verhouding kleiner te zijn. Vooral de verwijdering van zwevend vuil heeft op de biologische verwerking een gunstigen invloed. De overblijvende opgeloste bestanddeelen zijn gemakkelijker aantastbaar dan de niet-opgeloste, die

bij niet te snellen stroom in de rivier bezinken en tijdens hun langzame verwerking voortdurend het stroomende water blijven bevuilden. Hun verwijdering, mechanische zuivering genoemd, is dan ook in vele gevallen een noodige en voldoende maatregel om het rivierwater te sparen.

Het ligt voor de hand, dat men daar, waar besmet rivier- of ander water voor de bereiding van drinkwater in aanmerking komt, van deze zich vanzelf instellende en handhavende, betrouwbare reinigingskrachten der natuur heeft trachten partij te trekken, en de biologische of langzame zandfiltratie is daarvan het resultaat geweest. In de daarbij gebruikte zandbedden van 1—1½ m dikte, waardoor het water met een verticale snelheid van 10—20 cm/uur passeert, vindt men in naar ruimte en tijd gecondenseerden vorm alle biologische processen der stroomende rivier terug. De vroeger bestaande opvatting, dat daarbij alleen het oppervlakkige laagje van het zand, het z.g. filterhuidje, werkzaam was, en dat de rest van het zand slechts als drager daarvan diende, is niet juist gebleken. Wel bevat dit laagje het grootste aantal en de grootste verscheidenheid van organismen (mede, doordat ook diegene zich daarin ontwikkelen, welke licht nodig hebben), maar ook de onderliggende zandlagen werken ongetwijfeld actief mede. Dit volgt al dadelijk daaruit, dat, indien men het genoemde laagje verwijdert, wat ingevolge de periodieke verstopping van het filter na elke werkingsperiode nodig is, de werking van het filter niet vernietigd wordt, doch slechts voor korten tijd wat vermindert. Begrijpelijk zal ook zijn, dat zoo'n filterbed tijd nodig heeft om tot rijpheid te komen. Op en tusschen de zandkorrels moeten de werkzame organismen groeien en zich aanpassen aan de daar heerschende omstandigheden van voeding en zuurstofvoorziening. Deze rijping bereikt eenige maanden na in bedrijfstelling een zoodanigen graad, dat het gefiltreerde water aan de daaraan te stellen eischen voldoet, maar nog jaren daarna is een voortdurende toeneming dier werking bemerkbaar, die zich vooral uit in de chemische omzettingen, die de filtratie veroorzaakt: de verwijdering van organische stof bijvoorbeeld voortdurend toe, tot na vele jaren een maximum wordt bereikt. Door Heymann zijn daarover belangrijke waarnemingen gedaan aan de filters der Amsterdamsche waterleiding.

Begrijpelijk is verder, dat deze filtratie eischt, tenminste gebaat is bij, een zoo regelmatig mogelijk bedrijf. Schokken in de filtreersnelheid kunnen afscheuring van de organismen der zandkorrels, dus beschadiging van het subtiele filterapparaat, veroorzaken en men neemt dan ook steeds maatregelen, dat de filtratie met zooveel mogelijk constante snelheid verloopt, onafhankelijk van den toenemenden weerstand in het filter. Met die voorzorgen is een dergelijk filter echter een zelfwerkend en betrouwbaar biologisch reinigungsapparaat, dat bovendien de nuttige eigenschap heeft, dat zijn werking op de bacteriën uitgesproken selectief is. De bacterieflora van het filtraat is dikwijls sterk verschillend van die van het opgebrachte water, en wel zoodanig, dat het aantal soorten in het eerste minder is dan in het tweede. En ik noemde deze eigenschap nuttig, omdat tot de achtergehouden soorten de pathogene bacteriën en colibacteriën behooren, die men in het drinkwater niet wenscht. Ik herinner mij o.a. een proefneming met een langzaam filter in Indië, waarbij het reeds tame-

lijk zuivere ruwe water weinig bacteriën, maar relatief veel colibacteriën bevatte, terwijl het filtraat van deze laatste bij voortduring vrij was, hoewel het totale aantal kiemen was vermeerderd.

Maar..... deze filtratie werkt langzaam en eischt dus groote filteroppervlakken, indien groote hoeveelheden water moeten worden verwerkt. En daarom is het begrijpelijk, dat de ongeduldige Amerikanen, die in de steden per hoofd der bevolking ongehoorde hoeveelheden water verbruiken, naar een snellere methode hebben omgezien. Zij hebben deze gevonden in de toevoeging van aluin aan het water, waardoor op de zandlaag een kunstmatig filterhuidje van aluminiumhydroxyde ontstaat, dat de zandaangroeiingen in het langzaamfilter tenminste gedeeltelijk vervangen kan. Men krijgt tenminste bij een 50 maal zoo groote filtersnelheid een helder filtraat, dat het allergrootste deel van zijn bacteriën heeft verloren en dat bovendien ook in chemisch opzicht verbeteringen heeft ondergaan. Maar de voor bepaalde soorten selecteerende werking bestaat hier niet, doch slechts een reduceerende. Bedenk men daarbij, dat een snelfilter veel vaker verstopt is en dan met korte tusschenpoozen moet worden gereinigd, zoodat de filtratie allerminst een stabiel proces is, dan begrijpt men, dat men het filtraat niet als hygiënisch betrouwbaar mag aanzien, zoodat de filtrering meestal door een kiemdooding, met behulp van chloor, wordt aangevuld. En dit gecombineerde procedé heeft overal een snelle verbreiding gevonden, waardoor de biologische filtratie steeds meer wordt verdrongen. Een combinatie van beide systemen is mogelijk in dien vorm, dat men door snelfiltratie de ergste verontreiniging opruimt en het filtraat met biologische filters nabehandelt, waardoor men deze laatste 2 à 3 maal zoo sterk belasten mag en toch eenzelfde zuivering kan bereiken, en zoodoende de voordeelen van beide methoden vereenigt. Een dergelijke werkwijze wordt sedert kort te Rotterdam toegepast en men mag op haar verdere verbreiding vast rekenen.

Merkwaardig is, dat, naar reeds ten deele bekend was en onlangs nog eens door Folpmers is bevestigd, een snelfilter, ondanks zijn telkens onderbroken bedrijf, nog zeer duidelijke biologische werkingen vertoont (o.a. nitrificatie). Men moet aannemen, dat de betreffende bacteriën zoo vast aan de zandkorrels hechten, dat de filterspoeling ze daarvan niet verwijdert. Maar dan nog blijft, gezien de korte aanrakingstijd, hun relatief sterke werking wonderlijk.

Maar nog meer reden tot verwondering krijgt men, als men de biologische processen bestudeert, die de zuivering van afvalwater voltrekken. Ik doel hier op de technische methoden, die daar noodzakelijk worden, waar gelegenheid tot loozing in openbaar water ontbreekt. De historische ontwikkeling voert steeds meer tot een of anderen vorm van oxydatieve biologische zuivering, waarbij men, als bij drinkwater, de gebeurlijkheden in stroomend water in sterk versneld tempo tracht te laten geschieden en dus naar tijd en ruimte zoekt te concentreren. Chemische precipitatie der vervuilende bestanddeelen en ook uitrotingsmethoden raken voor het rioolwater zelf geheel op den achtergrond, terwijl daarentegen de laatstgenoemde methode voor de bij de mechanische zuivering gewonnen vaste bestanddeelen hoe langer hoe meer beteekenis krijgt. Maar daarover straks.

Voor het ontslibde afvalwater zijn eigenlijk slechts



drie biologische methoden overgebleven: behandeling op oxydatiebedden, het procedé van het „geactiveerd”, „levend” of „belucht” slib, en de vischvijvermethode. De eerste is te vergelijken met de biologische zandfilters der drinkwaterzuivering, alleen is het zand als drager van den stoet van reinigende organismen vervangen door veel grover materiaal: harde cokes, lavastukken, voor kleine installaties een enkele maal een raamwerk van latten, ter hoogte van 2.5—3 m in de vrije lucht opgestapeld, of binnen een van veel gaten voorziene ommuring gestort. Over dit materiaal van in hoofdzaak ca. 5 cm stukgrootte wordt het afvalwater door draaiende of wandelende sproeiers zoo gelijkmatig mogelijk verdeeld, en gedurende den korten tijd, waarin het van steen op steen naar beneden druppelt, een onderdeel van een minuut, voltrekt zich het technische wonder van een reinigingsproces, waarbij de groote hoeveelheid colloïden practisch volkomen wordt verwijderd, gemakkelijk oxydeerbare stoffen worden verbrand en het grootste gedeelte van de organische stikstof als nitrieten en nitraten wordt teruggevonden, zoodat het effluent zonder bezwaar in openbaar water mag worden geloosd, indien men er de mee-uitgespoelde organismen vooraf uit verwijderd. Een afdoende verklaring voor de wonderlijke snelheid en volledigheid van dit reinigingsproces heeft men eigenlijk niet. Slechts staat vast, dat aan de biologische werking een adsorptiewerking voorafgaat, uitgeoefend door het met talloze organismen doorwoekerde slijm, dat zich gedurende de rijpingstijd op de steenen van het filter heeft afgezet. Op hun weg naar beneden nemen dan de waterdruppels de inmiddels gevormde werkwingsproducten van vroeger gepasseerd water op. Maar dit is een waarschijnlijkheidsverklaring, waarmee men de moeilijkheden eigenlijk slechts verschuift.

Uit de overweging, dat men dus ook de steenen zelf wel missen kan, indien men maar op doeltreffende manier met de daarop gegroeide organismen zelf vermag te manipuleeren, is dan het procedé van het geactiveerde slib ontstaan, waarbij men rioolwater gedurende enkele uren in contact houdt met een hoeveelheid voor het reinigingsproces geactiveerde modder, waarin de werkzame organismen door voorafgaande behandelingen zijn ontwikkeld, en dit mengsel op een of andere wijze met zooveel mogelijk lucht in aanraking brengt. Zeer vaak doet men dit, door er door poreuze steenen fijn verdeelde lucht doorheen te blazen, die tevens de mechanische rol van menger vervult (aeratiemethode), of men bootst met behulp van waterraderen, in een betonnen kanaal geplaatst, een snelstroomende rivier na, waarin het actieve slib de rol van in zeer groote overmaat aanwezig plankton vervult (mechanische methode), of men past gecombineerde werkwijzen toe. Ook hier bestaat weer een samenwerking tusschen adsorptie- en oxydatieprocessen, die bewerken kunnen, dat de organische verbindingen en bovendien 20—30 mg/l ammoniak in 4—6 uur vrijwel geheel worden gemineraliseerd, waarbij men de organische en de ammoniakstikstof als nitraat terugvindt! De kwaliteit van het door bezinking weer van het slib gescheiden effluent is bij goed bedrijf nog veel beter dan dat der oxydatiebedden en het zijn vooral geldelijke overwegingen, in verband met de in elk geval vereischte graad van reiniging, die onze keus

tusschen verschillende methoden van biologische zuivering bepalen, en het zijn dezelfde overwegingen, die nog voortdurend de pogingen stimuleeren om hetzelfde reinigingseffect te bereiken met steeds geringer krachtsverbruik. Principieel nieuws is van deze pogingen niet te verwachten: de biologische reiniging is reeds „in a nutshell” samengedrongen; nog kleiner kan haast niet!

De reeds genoemde vischvijvermethode vormt een van biologisch standpunt hoogst interessante werkwijze. Na ontslibbing wordt het rioolwater, gemengd met 4 of 5 maal zijn volume aan zuiver rivierwater, in groote bassins gelaten, die langzaam door het mengsel worden doorstroomd. Er ontwikkelt zich een flora en fauna in het water en op den bodem, die het na zekeren tijd mogelijk maakt, dat visschen, waarvoor karpers en zeelten worden gebruikt, er in kunnen leven en groeien en langzamerhand wordt dit biologisch samenstel zoo volledig, dat het uit de vijvers stroomende water geheel gezuiverd is en normaal kan worden geloosd, vooral indien men eenden in de vijvers toelaat, die zorgen moeten, dat de woekering van kroos en andere waterplanten binnen de perken blijft, die anders licht worden overschreden. Visschen zoowel als eenden gedijen er zeer goed en de methode levert dus een prachtige illustratie van de opvatting van het biologische kringproces, zooals het hierboven is uiteengezet: de menselijke afvalstoffen geven de aanleiding tot de ontwikkeling van een organismenreeks, die via visschen en eenden weer tot menselijk voedsel en dus tot menselijke lichaamssubstantie wordt opgebouwd. De noodzakelijke verdunning met veel zuiver water maakt de toepassingsmogelijkheid dezer werkwijze tamelijk beperkt, maar de stad München is toch reeds bezig haar op grooten schaal toe te passen.

Nog een enkel woord over de biologische verwerking der vaste rioolwaterbestanddeelen. Het is gebleken, dat deze bij bewaren onder water tot gistingsprocessen vervallen en daarbij groote hoeveelheden brandbaar gas leveren, bestaande uit ong. 30 %  $\text{CO}_2$  en 70 %  $\text{CH}_4$ , met een calorische waarde (6000—7000), die ver uitgaat boven die van lichtgas. Ook dit proces heeft men aanmerkelijk kunnen versnellen, door de rottende modder, ten koste van een deel van het gas, dat door zijn verbranding de noodige warmte levert, op een temperatuur van ca. 25° C. te brengen. Dan geschiedt in luttele dagen, wat bij lager temperatuur weken vordert. Door de methaangisting bij 50—55° te laten verlopen, heeft men het zelfs tot 48 uur weten te verkorten, maar practische moeilijkheden verzetten zich tot nu toe tegen deze hooge temperatuur. De uitgegiste modder droogt in korten tijd tot een onschadelijk turfachtig product.

Mijn bovenstaande beschouwingen mogen misschien iets hebben bijgedragen tot verlevendiging van het besef, dat wij in de biologische werkingen der natuur, mits doelmatig toegepast, hulpmiddelen bezitten, welke buitengewone krachtadigheid, veelzijdigheid en doelmatigheid ons telkens weer in verbazing en bewondering brengen en onze wetenschappelijke belangstelling in zoo hooge mate waard zijn.

54(062)(492)2  
**HUISHOUDELIJKE VERGADERING VAN DE  
 NEDERLANDSCHE CHEMISCHE  
 VEREENIGING, GEHOUDEN TE ARNHEM  
 OP 20 JULI 1932.**

De Voorzitter (Prof. Verkade) opent te half tien de vergadering en verwelkomt de aanwezigen, in het bijzonder de eere-leden Prof. Kruyt en Dr. Voerman, welken laatsten hij nog gelukwenscht met het 25-jarig bestaan van het Rijksbureau voor onderzoek van handelswaren en met zijn daarmee samenvallend zilveren jubileum als hoofd van dit Bureau.

De Voorzitter stelt allereerst aan de orde de benoeming van 4 leden van het Algemeen Bestuur en de verkiezing van een Voorzitter met ingang van 1 Januari 1933 en wijst als leden der commissie van stemopneming aan Ir. Straub voor het Algemeen Bestuur en Ir. de Weerd.

Het verslag van het Algemeen Bestuur over het jaar 1931 en de rekening en verantwoording over dat jaar, benevens de verslagen der commissies over het jaar 1931 worden zonder discussie goedgekeurd.

Tot leden der Cie tot herziening van het Tarief voor Chemischen Arbeid worden bij acclamatie benoemd Mej. Dr. H. H. de Wolff te Rotterdam en Dr. B. R. de Bruyn te Wageningen.

Tot lid van de Onderwijs-Commissie wordt benoemd Dr. A. J. Boks te Rotterdam.

De Voorzitter deelt mede, dat deel III B van het Chemisch Jaarboekje (de Boekenlijst) zoo juist is verschenen. Hij dankt de Redactie-Commissie voor haar arbeid, in het bijzonder den heer Ir. A. Slingervoet Ramondt, die het leeuwenandeel van het zeer omvangrijke werk belangeloos op zich heeft genomen. In aanmerking nemende, dat de laatste uitgaaf van de Boekenlijst in 1920 verscheen, kan men zeggen, dat deze nieuwe druk in een lang gevoelde behoefte voorziet. Nog vele jaren lang zal het lijvige en keurig uitgevoerde boekwerk een zeer gewaardeerd hulpmiddel zijn voor alle chemici, die voorlichting bij hun studie behoeven.

Voorts deelt de Voorzitter mede, dat er een afspraak tot stand is gekomen met den Voorzitter van den Octrooiraad, krachtens welke de tijdschriften, die thans aan het Secretariaat der Vereeniging worden toegezonden, in het vervolg door de Bibliotheek van den Octrooiraad zullen worden ontvangen.

Zij worden daar bewaard en ingebonden en op verzoek ook uitgeleend, maar blijven het eigendom van de Ned. Chem. Ver. Binnenkort zal een lijst van de tijdschriften in het Chemisch Weekblad worden gepubliceerd. Ir. C. M. R. Davidson en Dr. J. H. de Boer wijzen in dit verband op het uitleensysteem van den Octrooiraad en verzoeken het Algemeen Bestuur te bevorderen, dat de tijdschriften van de Ned. Chem. Ver. voor langeren termijn zullen kunnen worden uitgeleend dan de eigen tijdschriften van den Octrooiraad.

Prof. Kruyt zegt, dat ook de Chemische Raad van Nederland eenige buitenlandse tijdschriften ontvangt en vraagt, of die ook aan den Octrooiraad gezonden kunnen worden. Het blijkt echter,

dat bedoelde tijdschriften ook reeds aan het Secretariaat worden toegezonden.

De door het Algemeen Bestuur benoemde z.g. Schilderijen-Cie heeft reeds een eerste rapport uitgebracht, waaruit de Voorzitter een en ander mededeelt. Aan de Commissie zal worden verzocht, haar werkzaamheden voort te zetten en te zijner tijd een definitief voorstel bij het Algemeen Bestuur in te dienen.

Bij de rondvraag deelt Ir. Kauffman in opdracht van het bestuur van den Chemischen Kring Leeuwarden mede, dat deze Kring het zeer op prijs stelt, dat de zomervergadering der Ned. Chem. Ver. in 1933 te Leeuwarden zal worden gehouden. Hij wekt de aanwezigen op, in grooten getale deze vergadering te bezoeken.

De uitslag van de gehouden schriftelijke stemming is, dat benoemd zijn tot lid van het Algemeen Bestuur: mejuffrouw Dr. H. H. de Wolff (met ingang van 1 Januari 1932) en de Heeren Ir. H. W. Mauser Jr., Dr. C. A. Lobry de Bruyn en Prof. Dr. H. G. Bungenberg de Jong, allen met ingang van 1 Januari 1933.

Tot Voorzitter met ingang van 1 Januari 1933 blijkt gekozen te zijn: Dr. Jan Smit.

De laatste antwoordt op de desbetreffende vraag van den Voorzitter, dat hij de benoeming aanvaardt; aan de overige benoemden zal schriftelijk kennis worden gegeven.

Hierna sluiting der Huishoudelijke Vergadering.

### BOEKAANKONDIGING.

667.6(024)

P. H. Bartels, Handboek voor schilders, bewerkt door J. A. P. Meere, 3de druk. Deventer, A. E. Kluwer, 1932, 402 pp., 14 × 20 cm, f 4.—, geb. f 4.75.

Achtereenvolgens worden hier besproken de schildersmaterialen, het huisschilderen en enkele bijzondere werkzaamheden, terwijl het examenprogramma voor diploma's gezet en meester en akte Ne en een lijstje van chemicaliën opgenomen zijn. Een register vormt de sluitsteen.

Zorgvuldig heeft de schrijver, die geheel en al practijkman is, getracht buiten het terrein van de chemicus te blijven, zodat formules niet voorkomen. Niet steeds is dit echter gelukt. Een voorschrift betreffende het onderzoek van verfstoffen doet ons aan alchemie denken, terwijl in het lijstje van chemicaliën en hun eigenschappen enige onjuistheden voorkomen (zilverbromide, een zeer licht oplosbaar poeder!)

De schilder zal zich hieraan evenwel niet storen. Hij vindt op de meeste vragen, die zich in de praktijk voordoen het antwoord, zodat het boek bij geen vakman mag ontbreken.

H. J. Edelman.

### PERSONALIA, ENZ.

*Achtste bijeenkomst van de Internationale Commissie voor uniforme methoden van suikeranalyse te Amsterdam.*

Ten vervolge op onze mededeeling op blz. 475 vermelden wij hier de te behandelen onderwerpen en de namen der referenten: The determination of reducing sugars and the influence of overheating on the determination of invert sugar. Referent: L. Eynon, sub-referenten: J. Vondrak, G. Bruhns, N. Schoorl, R. F. Jackson, Hugh Main, O. Spengler.

Conductometric determination of the ash content of raw sugars. Referent: O. Spengler, sub-referenten: K. Sandera, P. Honig, Hugh Main, S. Stare, F. Tödt, F. W. Zerban.

Values of Clerget divisors for the more widely used inversion methods. Referent: F. W. Zerban, sub-referenten: V. Stanek, E. Saillard, V. Sazavsky, H. S. Paine, R. F. Jackson, W. C. Vosburgh.

The testing of molasses. Referent: E. Saillard, sub-referenten: K. Sandera, C. A. Browne, C. F. Snijder, O. Spengler, K. Smolenski.

Colorimetry in the sugar industry. Referent: V. Sazavsky, sub-referenten: E. Landt, P. Honig, J. F. Brewster, K. Sandera, O. Spengler, F. P. Phelps.

The Marc volume estimation for digestion process. Referent: V. Stanek, sub-referenten: S. J. Osborn, O. Spengler, E. Saillard, V. Sazavsky.

The 100° S point of the saccharimeter. Referent: Frederick Bates, sub-referenten: V. Stanek, O. Schönrock, F. W. Zerban, K. Smolenski, N. Schoorl, A. Traegel.

The determination of sulphur dioxide in refined sucrose. Referent: J. Vondrak, sub-referenten: O. Spengler, F. W. Zerban, P. Honig.

The error due to the volume of lead precipitate in testing raw sugar. Referent: Hugh Main, sub-referenten: W. D. Horne, F. Baerts, J. Vondrak, C. F. Snyder, F. Tödt, N. Schoorl.

Refining and keeping qualities of raw cane and beet sucrose. Referent: H. C. Prinsen Geerligs, sub-referenten: P. Honig, K. Sandera, P. T. Sengson, Noel Deerr, I. A. Kukharenko, S. C. Meredith.

Constitution and by-laws. Referent: Frederick Bates, sub-referenten: V. Stanek, O. Spengler, E. Saillard, H. C. Prinsen Geerligs, Hugh Main.

The refractometric estimation of water in sugars and sugar products. Referent: Hugh Main, sub-referenten: E. Saillard, J. F. Brewster, O. Spengler, W. R. McAllep, O. Schönrock.

The standardization of quartz control plates. Referent: O. Schönrock, sub-referenten: Frederick Bates, C. A. Browne, V. Stanek, K. Smolenski.

The determination of raffinose. Referent: J. Vondrak, sub-referenten: S. J. Osborn, V. Stanek, H. S. Paine, E. Saillard, O. Spengler.

\* \* \*

Bij beschikking van den Minister van Economische Zaken en Arbeid, d.d. 4 Aug., is bepaald, dat de van 15 tot en met 22 September te Amsterdam te houden tentoonstelling onder den naam Efficiency, zal zijn een van staatswege erkende tentoonstelling in den zin van artikel 8 der Octrooiwet 1910.

### NIEUWE BOEKEN.

(In deze rubriek worden de titels van nieuwe boeken opgenomen voor zoover deze nog niet ter bespreking zijn ontvangen. Aanvullingen worden gaarne verwacht).

E. Crivelli, L'industria chimico-metallurgica del solfate di rame e le miscele cupriche fungicide ed anticrittogamiche; Milano. H. L. de Leeuw, Les Soies Artificielles; Paris, 445 blz.

André Lwoff, Recherches biochimiques sur la nutrition des protozoaires; Paris, 160 blz.

Orthner & Reichel, Organisch-chemisches Prakticum; Berlin.

A. Sutcliffe, Physical chemistry; London, 373 blz., 1931.

F. S. Taylor, Inorganic and theoretical chemistry; London, 1931, 818 blz.

H. Courteix & H. Thesio, Guide pour l'électrification domestique; Paris, 367 blz., 1931.

P. Croiset, Etude sur le moulage de l'acier, Paris, 199 blz., 1931.

R. Whytlaw Gray & H. S. Patterson, Smoke: a study of aerial disperse systems; London, 192 blz., 1932.

A. R. Matthis, Chimie industrielle spéciale. T. II.; Distillation des combustibles solides; Charleroi, 271 blz., 1931.

H. Lafuma, Recherches sur les aluminates de calcium et sur leurs combinaisons avec le chlorure et le sulfate de calcium; Paris, 68 blz., 1932.

A. R. Matthis, Chimie industrielle générale. T. I., II, III., Charleroi, resp. 184, 141 en 181 blz.

The mineral industry of the British Empire and foreign countries. China-clay (Kaolin). Imperial Institute; Londen, 100 blz., 1931.

L. Potin, Formules et tables numériques concernant les opérations financières. Le calcul numérique; conseils sur l'art de calculer; Paris, 1931, 572 blz.

Annuaire général des Universités; Paris.

Bericht über die I. Korrosionstagung; Berlin, 1932.

J. B. Cohen, Organic chemistry for advanced students, 3 vol.; London.

Refa handbook: an introduction to time study; Genève, 1932.

Fr. Reuter, Handbuch der Rationalisierung; Berlin, 1932.

Spiro, Liesegang & Lichtgitz, Medizinische Kolloidlehre; Dresden, 1000 blz.

### CORRESPONDENTIE, ENZ.

Het Redactiebureau is gedurende de maand Augustus gesloten. Gecorrigeerde drukproeven zende men aan het adres, dat er op vermeld is.

\* \* \*

Men vraagt literatuur over *technische* methoden ter bereiding van zwavel of zwaveldioxyde uit calciumsulfit.

\* \* \*

Spoedberichten zende men gedurende de maand Augustus aan Dr. C. Groeneveld (adres tot 19 Augustus: Hofwijkstraat 26, Den Haag, daarna: Fagelstraat 47, Leiden).

\* \* \*

Advertenties zende men *niet* aan de Redactie, doch aan D. B. Centen's Uitgevers-Maatschappij, 115 O. Z. Voorburgwal, Amsterdam C.

### INGEZONDEN.

Het periodiek systeem van elementen.

Het ingezonden artikel van den heer W. Tombrock leidt mij tot de volgende korte opmerking over het verband tusschen ordegetal en atoomgewicht. In 1928 heeft nl. A. v. Fischer-Treuenfeld, Ann. Physik (4) 85, 1113 (1928), gewezen op het volgende: Denken wij ons de atoomkernen (protonen) in den toestand van dichtste pakking van kerndeeltjes, dan moet het atoomgewicht evenredig zijn met de stralen van de bolvormig gedachte deeltjes, zoodoende moet  $\beta^3$  at.gew. een relatieve maat zijn voor deze stralen. Nemen wij verder aan, dat de kernen zooveel mogelijk opgebouwd zijn uit  $\alpha$ -deeltjes, dan bedraagt de straal van deze deeltjes  $\beta^3 \sqrt[3]{2Z}$  met  $Z$  als ordegetal. Het relatieve boloppervlak der kernen van de atomen moet evenredig zijn met de waarden van  $Z-1$ . Dus zijn de relatieve bolvolumina:  $\frac{4}{3} \pi r^3 = a r^3 = a \times$  atoomgewicht, dus de relatieve bolstraal  $r = \beta^3 \sqrt[3]{\text{at.gew.}}$ ; het relatieve boloppervlak bedraagt  $4 \pi r_1^2 = a 3 r_1^2 = a(Z-1)$  en dus de straal  $r_1 = \sqrt{\frac{Z-1}{3}}$ . Houden we rekening met deze drie factoren, dan verkrijgen we dus de volgende vergelijking:

$$x \beta^3 \sqrt[3]{2Z} + y \left( \sqrt{\frac{Z-1}{3}} + 1 \right) \approx (x+y) \beta^3 \sqrt[3]{\text{at.gew.}}$$

Bij toetsing blijkt thans  $x=3$  te zijn,  $y=5$ ; zoodat de formule wordt:

$$\frac{3 \beta^3 \sqrt[3]{2Z} + 5 \left( \sqrt{\frac{Z-1}{3}} + 1 \right)}{8} \approx \beta^3 \sqrt[3]{\text{at.gew.}}$$

Hier volgen eenige waarden voor de belangrijkste elementen, volgens het linker- en rechterdeel berekend (v. Fischer geeft een volledige tabel):

Ordegetal	Element			Ordegetal	Element			Ordegetal	Element		
1	H	1.094	1.003	19	K	3.417	3.394	78	Ht	5.692	5.688
2	He	1.581	1.587	26	Fe	3.829	3.822	79	Au	5.839	5.821
6	C	2.290	2.289	29	Cu	3.986	3.991	82	Pb	5.925	5.917
7	N	2.413	2.411	47	Ag	4.778	4.760	90	Th	6.147	6.146
8	O	2.525	2.520	50	Sn	4.886	4.914	92	U	6.200	6.199
11	Na	2.817	2.844	74	W	5.692	5.688				

Bij de elementen, waar het atoomgewicht afneemt bij stijging van het ordegetal met één, treden de grootste afwijkingen op; bij de andere is echter in het algemeen de overeenstemming te groot, dan dat deze idee geen waarde zou bezitten. In dit geval is dus, ook van uit zuiver historisch standpunt, geen reden aanwezig, de eerste elementen van het periodiek systeem geheel afzonderlijk te beschouwen.

G. ELSSEN.