

# CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

## INHOUD

	Blz.		Blz.
<b>Verhandelingen, Overzichten, Verslagen</b>	785	<b>Boekbesprekingen.</b>	798
Dr. M. E. Reinders, De kwantitatieve bepaling van het deuterium bij het traceronderzoek.		<b>Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied</b>	802
Prof. Dr. E. Brouwer, Over de invloed van het voedsel op de samenstelling van het botervet.		<b>Personalia</b>	802
Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Een spectrografische methode voor de kwantitatieve bepaling van in oplossing in zoutvorm aanwezige zeer kleine hoeveelheden koper en lood.		<b>Verenigingsnieuws</b>	802
<b>Laboratoriummededelingen.</b>	794	Mededelingen van het Secretariaat. — Contributie 1951. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen. — Commissies.	
Dr. Th. Brouwer, Een tabel voor de titercorrectie van titratiegetallen.		<b>Mededelingen van verwante verenigingen</b>	804
<b>Handel en economie.</b>	796	<b>Mededelingen van verschillende aard.</b>	804
Ir. W. Spoon, Het gebruik van zwavelzure ammoniak in de tropen.		<b>Aangeboden betrekkingen</b>	804
Dr. E. L. Krugers Dagneaux, Pentaerythritol. Phenol.		<b>Agenda van vergaderingen</b>	804

## Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

### De kwantitatieve bepaling van het deuterium bij het traceronderzoek

door M. E. Reinders

545 : 546.11.02 : 539.155.2.004.14

De verschillende meetmethodes voor de bepaling van de deuteriumconcentratie in water en waterstofgas worden besproken. De belangrijkste zijn:

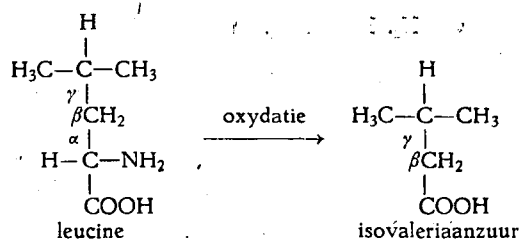
1. de thermogeleidingsmethode, berustend op het verschil in soortelijke warmte van H<sub>2</sub>, D<sub>2</sub> en HD bij lage temperaturen.
2. dichtheidsbepalingen, berustend op het verschil in soortelijk gewicht van zuiver H<sub>2</sub>O en zuiver D<sub>2</sub>O.
3. de spectroscopische methode, gebaseerd op het verschil in golflengte van de overeenkomstige lijnen in de atoomspectra.
4. de refractometrische methode, berustend op het verschil in optische dichtheid.
5. de massaspectrometer. Een kleine massaspectrometer, gebouwd in het Laboratorium voor Massaspectrografie te Amsterdam, waarmee thans H-D metingen worden verricht, wordt besproken.

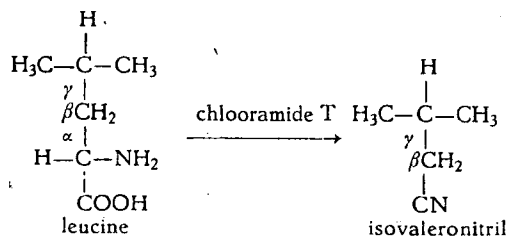
Bij onderzoeken, waarbij deuterium als tracer wordt gebruikt, zal men de verhouding van het aantal lichte en zware waterstofatomen in een stof willen bepalen. In vele gevallen is deze stof water of waterstofgas. Komen de waterstofatomen in andere moleculen voor, dan moet men deze zodanig omzetten, dat de waterstof in de vorm van water of waterstofgas beschikbaar is al naar gelang de meetmethode, die men wil toepassen. Vaak zal het voorkomen, dat men water ter beschikking heeft waarin de deuteriumconcentratie moet worden gemeten, terwijl de gekozen meetmethode waterstofgas vereist. De bereiding van waterstof uit water moet dan zo gebeuren, dat er geen fractionnering optreedt. De meeste reacties, waarbij water gereduceerd wordt tot waterstof hebben hoge fractionneringsfactoren (3 of meer). *Farkas en Farkas*<sup>1)</sup> beschrijven een methode, waarbij water tot waterstof wordt gereduceerd. Dit gebeurt in vacuo aan een wolframdraad bij 1000° C. Het is nodig het water geheel te reduceren daar anders toch nog fractionnering optreedt. Het

wolframoxyde destilleert weg zodra het gevormd is. Er is dus zo steeds een schoon wolframoppervlak beschikbaar. Over het algemeen neemt men een gloeidraad van 0.2 mm dik en 20 cm lang. Bij zeer voorzichtig werken kan men 30 cm<sup>3</sup> waterstofgas maken van normale druk voor de gloeidraad doorbrandt.

Een veel betere methode wordt aangegeven door *Sprinson en Rittenberg*<sup>2)</sup>. Hierbij wordt de waterdamp bij 400° C over zink geleid waarbij hij gereduceerd wordt tot waterstofgas.

Hoe kan men nu bij een organische verbinding nagaan aan welk koolstofatoom de waterstof gemerkt is? Als voorbeeld geven we het onderzoek naar de gemerkte waterstofatomen in deuteroleucine.





Oxydatie van leucine met zilveroxyde geeft isovaleriaanzuur, dat de  $\beta$ - en  $\gamma$ -waterstofatomen van het leucine bevat.

Oxydatie met chlooramine T geeft isovaleronitril, dat de  $\beta$ -waterstof uitwisselt in zwak alkalische oplossing. Hydrolyse met sterke alkali geeft isovaleriaanzuur met alleen de  $\gamma$ -waterstof van leucine. Uit de deuteriumconcentratie van het aminozuur en de twee isovaleriaanzuren, geïsoleerd als zilverzout, kan de deuteriumconcentratie op de  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -plaats worden bepaald.

Bloch en Rittenberg<sup>3)</sup> wilden onderzoeken of bij een bepaald experiment het deuterium in de sterolkern of in de zijketen van cholesterol terecht was gekomen. Het cholesterol werd omgezet in cholesterylchloride. Door dit thermisch uiteen te laten vallen bij 400° C werden twee fracties verkregen: de sterolkern en producten van de zijketen: iso-octaan en iso-octeen.

## Meetmethodes voor de bepaling van de deuteriumconcentratie in water en waterstofgas.

### 1. De thermogeleidingsmethode.

Deze berust op het verschil in soortelijke warmte ( $c_v$ ) van  $\text{H}_2$ ,  $\text{D}_2$  en HD bij lage temperaturen. Het verband tussen soortelijke warmte en temperatuur is weergegeven in fig. 1.

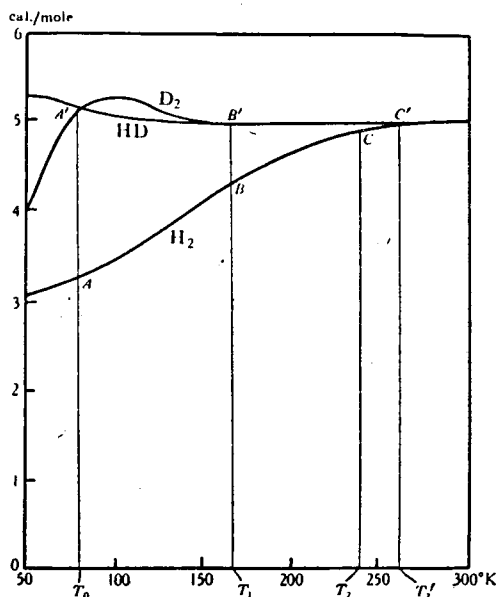


Fig. 1. Het verband tussen de soortelijke warmte ( $c_v$ ) van  $\text{H}_2$ , HD en  $\text{D}_2$ , en de temperatuur.

Bij een temperatuur  $T_0$  (80° K) is  $c_v$  voor  $\text{H}_2$  3.1 cal/mol, terwijl die voor HD en  $\text{D}_2$  5 cal/mol bedraagt. Dit verschil maakt dus een meting van de isotopenverhouding langs fysieke weg mogelijk.

De opstelling voor de meting is als volgt<sup>1)</sup>:

In een langwerpig glazen vat is een platinadraad

aangebracht van 20 cm lang en 0.01 mm in diameter. Het vat wordt in vloeibare lucht gedompeld en het te onderzoeken gas wordt erin gebracht. De platina-draad wordt nu als onbekende weerstand in een brug van Wheatstone geplaatst. De stroom door de draad verwarmt deze, maar door het warmtetransport van de gasmoleculen van de draad naar de koude wand van het vat wordt er warmte afgevoerd. De druk waarbij gewerkt wordt is van de orde van  $10^{-4}$  mm Hg. Dit is dus in het Knudsengebied. Nu blijkt uit fig. 1, dat de hoeveelheid warmte, die 1 molecuul naar de wand kan transporteren, verschillend is voor  $\text{H}_2$ , HD en  $\text{D}_2$ . Deuteriummoleculen kunnen de meeste warmte afvoeren. Bij 100%  $\text{D}_2$  zal de draad dus het koudst blijven. In dat geval is zijn weerstand het laagst. Beschikken we nu over een reeks ijkmonsters, dan kunnen we een ijkcurve maken als volgt:

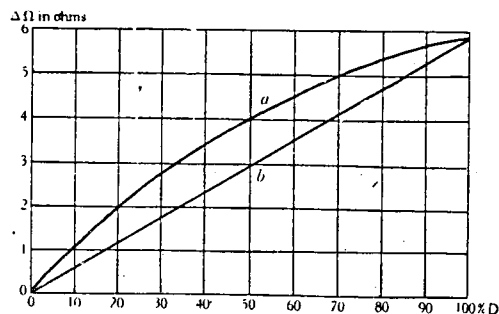


Fig. 2. Ijkcurve voor H-D metingen met de thermogeleidingsmethode.

Is deze ijkcurve bekend, dan kan men ook onbekende monsters analyseren.

Deze methode kan worden gebruikt als het D-gehalte in het monster niet te laag is, bijv. meer dan 1%. De nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 0.1\%$ . De vereiste hoeveelheid gas is bij normale temperatuur en druk ongeveer 2 à 3 mm<sup>3</sup>.

Het gebeurt vaak in de loop van uitwisselingsreacties tussen waterstof en deuterium, dat er een derde gas aanwezig is of gedurende de experimenten wordt gevormd (bijv. stikstof in uitwisselingsreacties met ammonia en deuterium). Als dit gas niet in vloeibare lucht te condenseren is, kan het D-gehalte niet worden bepaald met normale thermische geleidingsmethodes, tenzij een koelval wordt gebruikt met vloeibare waterstof.

Bolland en Melville<sup>4)</sup> hebben een methode beschreven om in dergelijke ternaire gasmengsels toch de verhouding van waterstof en deuterium te meten.

Verskillende opstellingen voor het doen van thermogeleidingsmetingen met de daarmee verkregen resultaten worden besproken door Gross en Steiner<sup>5)</sup>, Trenner<sup>6)</sup>, Farkas<sup>7)</sup>, Burstein<sup>8)</sup> en Sachsse en Bratzler<sup>9)</sup>, terwijl Wirtz<sup>10)</sup> de bij deze methode optredende moeilijkheden bespreekt.

### 2. Dichtheidsbepalingen.

Deze berusten op het verschil in soortelijk gewicht van zuiver  $\text{H}_2\text{O}$  ( $d_4^{20} = 0.9982$ ) en zuiver  $\text{D}_2\text{O}$  ( $d_4^{20} = 1.1059$ ).

Als men voldoende water ter beschikking heeft, kan men het eenvoudigst de dichtheid van een  $\text{H}_2\text{O}$ — $\text{D}_2\text{O}$  mengsel bepalen met een pyknometer<sup>11)</sup>. Een zeer grote nauwkeurigheid wordt verkregen met de drijvermethode<sup>12)</sup> <sup>13)</sup>. De drijver, gebruikt door Gilfillan en Polanyi is weergegeven in fig. 3.

Hun drijver bestaat uit een capillair met een inhoud van enige mm<sup>3</sup>, die bevestigd is aan een kleine glazen ballon. De capillair bevat een opening van 0.02 mm. Hij wordt gevuld met het te onderzoeken water na leeggepompt te zijn. De drijver wordt dan in ge-



Fig. 3. Microdrijver.

destilleerd water gebracht en de druk boven het water gevarieerd tot de drijver zweeft. Het volume van de kleine glazen ballon verandert door de drukverandering. Een drukverandering van 1 mm Hg komt overeen met een gewichtsverandering van  $10^{-5}$  mg<sup>14)</sup>. Met de drijvermethode is het mogelijk met 0.1 cm<sup>3</sup> water tot een nauwkeurigheid te meten van 2 op 10<sup>7</sup>.

De bewegingen van de drijver kan men volgen met een microscoop. Een stijgen of dalen van een honderdste mm in 20 minuten is nog wáár te nemen.

Het meten van H<sub>2</sub>O—D<sub>2</sub>O mengsels met de gradiëntbuis van *Linderström-Lang*<sup>15)</sup> 16) 17) berust ook op een verschil in dichtheid. Het grote voordeel van deze methode is, dat er maar zeer weinig water voor een meting nodig is. Deze gradiëntbuis is een verticale glazen buis, geplaatst in een thermostaat. De temperatuur wordt op ongeveer 25° C gehouden en mag niet meer variëren dan 0.02° C. De buis is gevuld met mengsels van broombenzeen en kerosine, zodanig, dat er in verticale richting een dichtheidsgradiënt is ontstaan. Deze vloeistoffen mengen zich niet met water. Als men van een onbekend H<sub>2</sub>O—D<sub>2</sub>O mengsel de verhouding van H<sub>2</sub>O en D<sub>2</sub>O wil bepalen, gaat men als volgt te werk: Men kiest bijv. vier H<sub>2</sub>O—D<sub>2</sub>O standaardmengsels, die een D<sub>2</sub>O gehalte hebben in de buurt liggend van het te verwachten D<sub>2</sub>O gehalte in het onbekende mengsel. Men brengt nu eerst een druppel van het zwaarste mengsel van de vier in de gradiëntbuis. Deze zakt dus het diepst. Daarna de op één na de zwaarste enz. Tenslotte wordt een druppel van het onbekende monster in de gradiëntbuis gebracht. Na ongeveer 15 minuten hebben de druppels een evenwichtspositie bereikt. De afstanden tussen de druppels worden nu afgelezen met behulp van een kathetometer tot op 0.01 mm nauwkeurig. Hieruit kan het D<sub>2</sub>O gehalte in het monster worden bepaald. De relatieve fout in de metingen bedraagt 0.01 %.

De methode van de vallende druppel<sup>18)</sup> behoort eveneens tot die meetmethodes, die gebruik maken van het verschil in dichtheid. Het principe van deze methode berust hierop, dat, wanneer men een druppel door een medium laat vallen, de valtijd wordt bepaald door de afmeting en de dichtheid van de druppel, de dichtheid van het medium, de viscositeit van het medium en de temperatuur.

De vloeistof, waarin de druppel valt, mag niet mengbaar zijn met water en de dichtheid moet iets minder zijn dan van gewoon water bij een temperatuur, die iets onder kamertemperatuur ligt. *Barbour* en *Hamilton*<sup>19)</sup> gebruikten een mengsel van broom-

benzeen en xyleen. Het bezwaar was, dat door verdamping de dichtheid van dit binaire systeem veranderde. Daarom gebruikten *Keston*, *Rittenberg* en *Schoenheimer*<sup>20)</sup> één organische vloeistof: o-fluorotolueen. De druppel kiest men meestal ter grootte van 5—10 mm<sup>3</sup>. Met een micro-pipet is het mogelijk de grootte van de druppel zeer reproduceerbaar te maken. De variatie in de afmetingen van de druppel is te verwaarlozen. De fout is minder dan 0.02 %.

De keuze van de grootte van de druppel hangt van verschillende factoren af. Het is wenselijk de druppel zo klein mogelijk te kiezen, zodat men zo weinig mogelijk water voor een analyse nodig heeft. Aan de andere kant stijgt de gevoeligheid van de methode als men de druppel groter kiest, daar voor een bepaald dichtheidsverschil het verschil in valsnelheid evenredig is met het kwadraat van de straal. Wand-effecten zullen optreden als de straal van de druppel 1/3 van de straal van de buis wordt.

Bij deze methode is de valtijd van een druppel van de orde van grootte van 100 sec. De fout, welke bij de deuteriumanalyse met behulp van bovenstaande methode wordt gemaakt, is bij watermonsters van 0—3 % klein, nl. 0.001 tot 0.004 % D<sub>2</sub>O.

### 3. De spectroscopische methode.

Deze meting is gebaseerd op het verschil in golflengte van de overeenkomstige lijnen in de atoomspectra. De expositietijd van fotografische platen wordt gevarieerd tot de intensiteit van de lijnen van lichte en zware waterstof gelijk zijn. In één gasmonster verschijnen de lijnen van lichte waterstof na één sec, terwijl die van zware waterstof pas na een uur verschijnen. Hieruit bleek, dat de verhouding tussen deuterium en waterstof 1:4000 is. Deze methode werd het eerst toegepast door *Urey* et. al.<sup>21)</sup>

### 4. De refractometrische methode.

Deze methode, die berust op het verschil in optische dichtheid, werd uitgewerkt door *Lewis* en *Luten*<sup>22)</sup>, 23). Het verschil in brekingsindex voor licht en zwaar water is 0.00449 voor de Na-D lijn. De meting wordt uitgevoerd met een interferometer<sup>24)</sup>. Men kan met deze methode tamelijk nauwkeurig meten, zelfs bij watermonsters met een laag deuteriumgehalte. Een bezwaar is, dat er een tamelijk grote hoeveelheid water nodig is (500 mm<sup>3</sup>).

Verschillende andere methodes zijn geprobeerd met meer of minder succes:

Infrarood-absorptiespectra van HCl—DCl mengsels<sup>25)</sup>.

Vriespuntsbepalingen<sup>26)</sup>. Deze berusten op een verschil van 3.82° C in het vriespunt van zuiver H<sub>2</sub>O en zuiver D<sub>2</sub>O.

Potentiaalverschillen t.o.v. H<sub>2</sub> en D<sub>2</sub> elektroden<sup>27)</sup>.

Viscositeitsmetingen<sup>28)</sup>.

### 5. De massaspectrometer.

Voor de werking hiervan zij verwezen naar een vorig artikel „De massaspectrometer als belangrijk hulpmiddel in de chemie en industrie”. Het gebruik van de massaspectrometer voor waterstof-deuteriumanalyses biedt vele voordelen: de nauwkeurigheid van de bepaling is groot, de benodigde hoeveelheid waterstofgas is klein en er kan een groot aantal metingen per dag verricht worden.

In ons laboratorium werd een kleine massaspectrometer gebouwd, weergegeven in fig. 4, waarmee thans waterstof-deuteriumanalyses worden verricht.

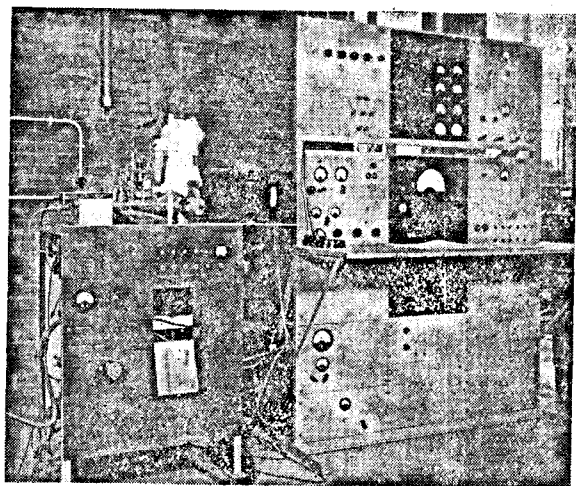


Fig. 4. De kleine massaspectrometer. In het linkerdeel is de massaspectrometerbuis en het vacuumsysteem ondergebracht, terwijl het rek rechts daarvan de bijbehorende electronica bevat.

Fig. 5 geeft het blokschema van de kleine massaspectrometer en de daarbij behorende elektronische apparatuur.

Uit deze tekening blijkt, dat de magneet niet om, maar in de buis is aangebracht. Dit is gedaan om de buis wijder te kunnen kiezen, waardoor een grote pompsnelheid verzekerd wordt. De permanente magneet, vervaardigd van Ticonal heeft een veld van 600 Gausz. Met de Penningmanometer wordt de druk ruw gemeten. Is het vacuum goed, dan wordt de ionisatiemanometer ingeschakeld, waarmee de druk nauwkeurig kan worden afgelezen. Het „beveiligingssysteem voor de gloeidraden” heeft tot taak de gloeidraden van de ionenbron en de ionisatiemanometer automatisch uit te schakelen als de druk zo hoog wordt, dat het mogelijk is, dat de gloeidraden doorbranden tengevolge van een te intensief ionenbombardement. Verder spreekt deze figuur voor zichzelf. In het blokschema is de ionenbron voor de duidelijkheid 90° gedraaid.

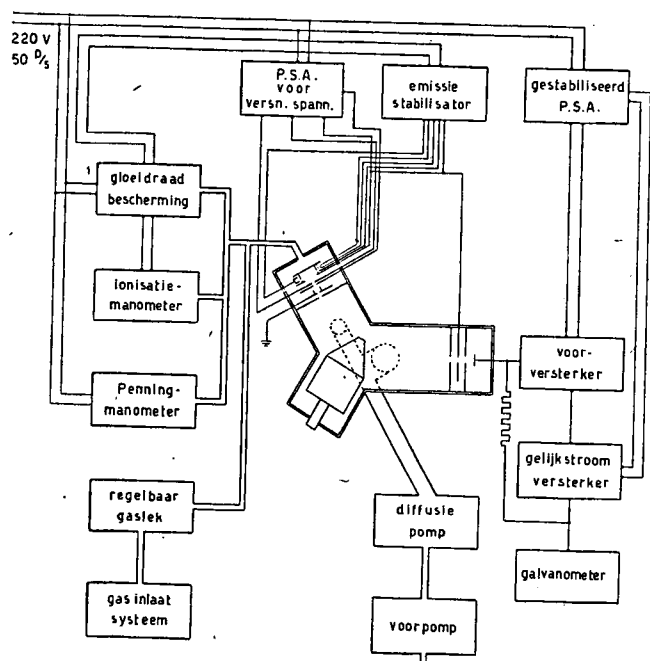


Fig. 5. Blokschema van de kleine massaspectrometer en de daarbij behorende elektronische apparatuur.

### Het gasinlaatsysteem.

Om de te onderzoeken waterstof in de massaspectrometer te brengen wordt een gasinlaatsysteem gebruikt, dat weergegeven is in fig. 6.

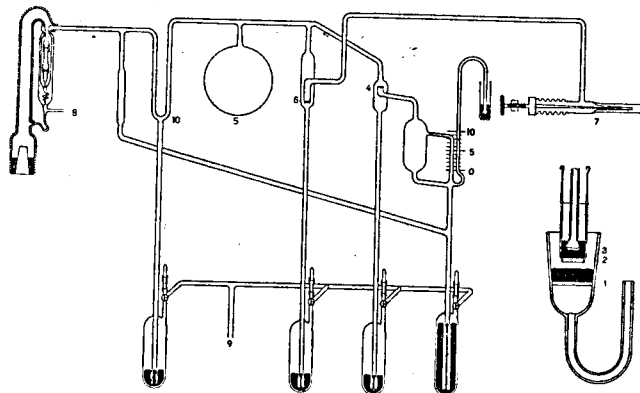


Fig. 6. Het gasinlaatsysteem.

Op de plaats, waar het gas wordt ingelaten, eindigt een dunne glazen buis in een schijfje gesinterd glas. Hieromheen is een emmertje gehangen, waarvan de bodem ook bestaat uit een schijfje gesinterd glas en dat ten dele met kwik gevuld is. Dit is weergegeven bij (2) en (3) in de detailtekening. De glazen ballon, waarin het te onderzoeken gas zich bevindt, draagt een derde filter (1).

Nadat het gasinlaatsysteem geheel is geëvacueerd, wordt het kwik in de vier verticale buizen omhooggebracht met behulp van de druk van de buitenlucht, zodat (4), (6) en (10) worden gesloten. Dan worden de filters (1), (2) en (3) tegen elkaar gedrukt, zodat een deel van het te onderzoeken gas in het gasinlaatsysteem stroomt. Deze hoeveelheid gas kan worden gemeten op de schaalverdeling, weergegeven in fig. 6. Het gas wordt in de Töpplerpomp samengeperst en stroomt tengevolge daarvan naar het reservoir (5), nadat het de „gasgelijkrichter” (4) is gepasseerd, die ook bestaat uit een glasfilter met kwik erboven. Het gas kan nergens anders heen dan naar (5), daar de kwikafsluiters (10) en (6) het beletten naar de kwikpomp en naar het „regelbare lek” (7) te gaan, dat verbonden is met de massaspectrometer. Wil men het gas naar de massaspectrometer laten stromen, dan laat men het kwik zakken tot onder het filter (6).

Het kwikniveau in de vier verticale buizen kan men afzonderlijk doen dalen door middel van een waterstraalpomp, die met de buis (9) verbonden is. De buis (8) is verbonden met een vacuumpomp.

In dit gasinlaatsysteem zijn dus kranen vermeden uit vrees, dat de te onderzoeken waterstof zou kunnen uitwisselen met de waterstofatomen van het kranenvet. Het bleek echter, dat bij het meten van H-D verhoudingen een geringe fractionnering optrad.

Naast deze kleine massaspectrometer, bestemd voor het verrichten van waterstof-deuteriumanalyses en voor het zoeken van lekken, is thans een massaspectrometer in aanbouw, die een zodanig oplossend vermogen heeft, dat de isotopenverhoudingen van alle elementen ermee kunnen worden gemeten. Samen met de grote electromagnetische isotopenseparator, eveneens in aanbouw in het Laboratorium voor Massaspectrografie, vormen deze massaspectrometers een ideale combinatie ter bevordering van de toepassing van stabiele isotopen in de physica, chemie, biologie, medische wetenschap en industrie in Nederland.

Laboratorium voor Massaspectrografie,  
Stichting F.O.M., Amsterdam.

- 1) Farkas, A. en Farkas, L., Proc. Roy. Soc. A 144, 467 (1934).
- 2) Sprinson, D. B. en Rittenberg, D., Nav. Med. Bull. Suppl. March-April, blz. 89, 1948.
- 3) Bloch, K. en Rittenberg, D., J. Biol. Chem. 145, 628 (1942).
- 4) Bolland, J. H. en Melville, H. W., Nature 140, 63 (1937).
- 5) Gross, Ph. en Steiner, H., J. Chem. Phys. 4, 165 (1936).
- 6) Trenner, N. R., J. Chem. Phys. 5, 382 (1937).
- 7) Farkas, A., Farkas, L. en Rideal, E. K., Nature 137, 315 (1936).
- 8) Burstein, R., Acta physicochim. U.R.S.S. 6, 815 (1937).
- 9) Sachsse, H. en Bratzler, K., Z. physik. Chem. A 171, 331 (1934).
- 10) Wirtz, K., Z. physik. Chem. B 32, 334 (1936).
- 11) Brun, J. en Swift, E., J. Am. Chem. Soc. 61, 198 (1939).
- 12) Fromherz, H., Sonderdorff, R. en Thomas, R., Ber. 70, 1219 (1937).
- 13) Gilfillan Jr., E. S. en Polanyi, M., Z. physik. Chem. A 166, 254 (1933).
- 14) Goldfinger, P. en Scheepers, L., Compt. rend. 198, 1916 (1934).
- 15) Linderstrøm-Lang, K., Jacobsen, O. en Johansen, G., Compt. rend. trav. lab. Carlsberg Ser. chim. 23, 17 (1938).
- 16) Linderstrøm-Lang, K. en Lanz Jr., H., Compt. rend. trav. lab. Carlsberg Ser. chim. 21, 315 (1938).
- 17) Anfinson, Ch., „Preparation and Measurement of Isotopic Tracers”, blz. 61, J. W. Edwards Co. Ann Arbor, Mich. 1946.
- 18) Cohn, M., „Preparation and Measurement of Isotopic Tracers”, blz. 53, J. W. Edwards Co., Ann Arbor, Mich. 1946.
- 19) Barbour, H. G. en Hamilton, W. F., J. Biol. Chem. 69, 625 (1926).
- 20) Keston, A. S., Rittenberg, D. en Schoenheimer, R., J. Biol. Chem. 122, 227 (1937).
- 21) Urey, H. C., Brickwedde, F. G. en Murphy, G. M., Phys. Rev. 39, 164 (1932).
- 22) Lewis, G. N. en Luten Jr., D. B., J. Am. Chem. Soc. 55, 5061 (1933).
- 23) Luten Jr., D. B., Phys. Rev. 45, 161 (1934).
- 24) Adams, L. H., J. Am. Chem. Soc. 37, 1181 (1915).
- 25) Kistiakowsky, G. B. en Tichenor, R. I., J. Am. Chem. Soc. 64, 2302 (1942).
- 26) La Mer, V. K., Eichelberger, W. C. en Urey, H. C., J. Am. Chem. Soc. 56, 248 (1934).
- 27) Topley, B. en Wynne Jones, W. P. K., Nature 134, 574 (1934).
- 28) Lewis, G. N. en Mac Donald, R. T., J. Am. Chem. Soc. 55, 4730 (1933).

## Over de invloed van het voedsel op de samenstelling van het botervet <sup>\*)</sup>

door E. Brouwer

637.222.1 : 636.085

(Laboratorium voor Physiologie der Dieren van de Landbouwhogeschool te Wageningen)

De seizoenschommelingen van de consistentie en van de joodgetallen van het botervet worden vooral daardoor veroorzaakt, dat het gehalte aan oliezuur sterk wisselt. Gedurende de weideperiode is dit gehalte over het algemeen aanmerkelijk hoger dan in de stalperiode, hetgeen ten gevolge heeft, dat, bij gelijke temperatuur, de consistentie in de zomer zachter is, in de winter steviger.

Het hogere gehalte aan oliezuur in de zomer wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de voeding met het verse weidegras. Argumenten worden aangevoerd voor de opvatting, dat de onverzadigde vetzuren in het verse gras hiervoor grotendeels verantwoordelijk moeten worden gesteld. Bij de bereiding en bewaring van het hooi worden de onverzadigde vetzuren voor een deel gedestruëerd. Ook in het kunstmatig gedroogde gras heeft destructie van onverzadigde vetzuren plaats gevonden, zij het in geringere mate.

Beziet men de samenstelling van de natuurlijke vetten en de vetzuren, welke daarin voorkomen, dan valt het op, dat de laatste nimmer uitsluitend uit hogere, verzadigde vetzuren bestaan, zoals palmitinezuur en stearinezuur.

Voor de dieren en de mens, welke deze vetten eten, is dit gelukkig, omdat de glyceriden der hogere verzadigde vetzuren moeilijk verteerbaar zijn. Dit moet vermoedelijk daaraan worden toegeschreven, dat zij bij lichaamstemperatuur vast zijn, waardoor de emulsievorming in de dunne darm minder gemakkelijk plaats zal vinden.

Ook voor de planten en dieren, die de vetten leveren, is het ongetwijfeld belangrijk, dat de glyceriden in hun lichaam niet vast worden. Voor de dieren is dit onmiddellijk duidelijk. Zou bij een dier het onderhuidse vet in een koude omgeving vast worden, dan zou het in zijn bewegingsmogelijkheden ten zeerste worden beperkt en aan zijn vijanden ten prooi vallen.

Het is dan ook niet vreemd, dat het vet van dieren, die in het ijskoude water leven, door een bijzonder laag smeltpunt uitmunt. Men denke bijv. aan robben- en walvistraan. Wanneer bij een walvis het onder-

huidse vet niet uit walvistraan maar uit rundvet zou bestaan, dat een veel hoger smeltpunt heeft, zou het dier naar mijn mening aan verstijving ten prooi vallen en reddeloos tussen de ijsbergen te gronde gaan.

Ook het vet van planten heeft over het algemeen een laag smeltpunt; men spreekt dan ook van plantaardige oliën. Uiteraard kan men hier moeilijk verband zoeken met de bewegingsmogelijkheid. Vermoedelijk is het lage smeltpunt echter ook hier niet zonder physiologische betekenis. De olie toch is veelal als reservevet in de zaden afgezet en wordt bij het kiemen gemobiliseerd. Het is nu niet onwaarschijnlijk, dat bij een lage ontkiemingstemperatuur het vloeibare vet gemakkelijker door de plantaardige enzymen wordt opgelost dan het vaste.

Hoe het ook zij, steeds vindt men behalve palmitinezuur en stearinezuur bovendien nog andere vetzuren, die het smeltpunt lager maken. Zij kunnen worden ondergebracht in twee groepen, nl.

1. Onverzadigde vetzuren, zoals oliezuur, linolzuur, linoleenzuur en andere, die alle een lange koolstofketen bezitten, maar niettemin bij gewone temperatuur vloeibaar zijn en

2. Verzadigde vetzuren met korte keten, zoals boterzuur, capronzuur e.a., die bij gewone temperatuur eveneens vloeibaar of althans minder vast zijn, dan de hogere verzadigde vetzuren met lange kool-

<sup>\*)</sup> Voordracht, gehouden op 17 Juni 1950 te Wageningen voor de Nederlandse Vereniging voor Biochemie.

stofketen. Hiertoe behoren de bekende „vluchtige vetzuren“.

Bij vele plantenvetten vindt men dan ook een hoog percentage aan onverzadigde vetzuren. Bij enige andere, zoals cocosvet, palmpittenvet en babassuvet daarentegen, treft men slechts geringe hoeveelheden onverzadigd vetzuur aan, maar in plaats daarvan een tamelijk hoog percentage aan lagere verzadigde vetzuren.

Tussen de vetten neemt het *botervet* een bijzondere plaats in, omdat de smeltpuntverlagende vetzuren hier tot *beide* groepen behoren. Men vindt enerzijds onverzadigde vetzuren, zoals oliezuur en linolzuur, anderzijds vluchtige vetzuren, zoals boterzuur en caponzuur.

Het botervet munt daardoor uit door een grote variatie aan vetzuren en onwillekeurig zoekt men hier verband met de voeding van het jonge dier. Zo heeft men wel gedacht, dat de *vluchtige vetzuren* een bijzondere betekenis voor de voeding zouden bezitten. Bewezen is dit echter allerminst. Ook mag niet over het hoofd worden gezien, dat een hoog gehalte aan vluchtige vetzuren in het botervet alleen bij de *herkauwers* voorkomt. Bij de carnivoren, de omnivoren en de mens is het praktisch nihil, terwijl de niet-herkauwende plantenetters, zoals het konijn, de ezel en het paard een intermediaire positie innemen. Een en ander blijkt uit de R.M.W.-getallen (tabel I), die naar men weet met de gehalten aan vluchtige oplosbare vetzuren op en neer gaan.

Tabel I.  
R.M.W.-getallen van het melkvet \*)

Herkauwers	Niet-herkauwende plantenetters	Vleeseters en alleseters
Schaap 20—32	Konijn 16	Mens 1.4—2.7
Geit 20—29	Ezel 13	Kat 4.4
Buffel 18—40	Paard 11	Muis 2.9
Rendier 35		Varken 1.7
Rund 20—35		Hond 1.2
		Walvis 1.6

\*) De getallen dezer tabel werden geput uit *H. van Gulik* „Factoren van invloed op de samenstelling der boter (1928)“ de groepering geschiedde door ons.

Bij het voortgezet onderzoek omtrent de betekenis der vluchtige vetzuren voor de voeding doet men derhalve beter het probleem niet algemeen te stellen, maar zich in eerste instantie te beperken tot de vraag welke betekenis de vluchtige vetzuren bezitten voor de jonge *herkauwers*.

Wat de *vloeibare onverzadigde vetzuren* betreft, komen er maar twee, oliezuur en linolzuur, in aanmerkelijke hoeveelheden in de boter voor. Ook het onverzadigde vacceenzuur en verwante verbindingen kunnen in een niet onbelangrijk percentage aanwezig zijn, in het bijzonder in zomerboter<sup>1)</sup>. De betekenis van dit vetzuur voor de consistentie van het botervet is echter nog niet duidelijk.

Bij de twee eerstgenoemde, onverzadigde vetzuren, hoe nauw ook verwant, bestaan er opmerkelijke verschillen. Het gehalte aan oliezuur is hoog, gemiddeld ongeveer 35 %, het gehalte aan linolzuur is laag, gemiddeld ongeveer 5 %. Beide gehalten werden als triglycerid berekend. Het totaal bedraagt blijkbaar circa 40 %.

Een tweede verschil bestaat hierin, dat het gehalte aan linolzuur weinig schommelt, terwijl dat aan oliezuur sterk kan wisselen<sup>2)</sup>. Deze verschillen in oliezuurgehalte hebben zelfs economische betekenis, omdat de vastheid en de smeerbaarheid van de boter daarvan voor een goed deel afhankelijk zijn. De zachtheid van de boter gedurende het warme jaargetijde berust nl. niet alleen op de hogere temperatuur, maar voor een niet gering deel op het hoge gehalte aan oliezuur in dit seizoen. Het omgekeerde geldt van de vaste, dikwijls moeilijk smeerbare boter tijdens de koudere periode van het jaar. De verschillen zijn zò belangrijk, dat de geldswaarde der boter daarvan min of meer afhankelijk is. Dit is dan ook de reden, dat de *consistentie der boter* herhaaldelijk een onderwerp van studie heeft uitgemaakt.

Blijkens het voorgaande kan het probleem in hoofdzaak worden teruggebracht tot de studie van het oliezuur in het botervet en als maatstaf voor de schommelingen van dit zuur (plus linolzuur en enige andere onverzadigde vetzuren) wordt daarbij het *joodgetal* genomen, voor praktische doeleinden ook wel de refractie.

Dat er inderdaad belangrijke seizoenschommelingen bij het joodgetal van het botervet voorkomen blijkt, wanneer men, gebruik makende van cijfers die in de literatuur zijn gepubliceerd, het beloop der joodgetallen in Frankrijk, Denemarken en Noorwegen gedurende een jaar volgt<sup>3)</sup>. In alle drie gevallen ziet men een stijging tijdens het voorjaar en een daling gedurende de herfst. In Frankrijk echter, dat het Zuidelijkst is gelegen en waar de weideperiode het eerst aanvangt en tot ver in de herfst voortduurt, treedt de stijging tijdens het voorjaar vroeger op dan in de twee andere landen, terwijl de daling in de herfst er het laatst plaats vindt.

Bij de Noorse boter is het juist andersom. De stijging in het voorjaar komt hier het laatst, de daling in de herfst het vroegst. Denemarken, dat op een tussenliggende breedtegraad ligt, neemt een intermediaire positie in.

Wat nu de oorzaken van de stijging in het voorjaar betreft, staat het vast, dat de voeding met het verse weidegras de belangrijkste factor is, zij het niet de enige. Andere factoren, zoals de hoeveelheid der per koe en per dag geproduceerde melk, het vetpercentage daarvan en het lichaamsgewicht der koeien spelen eveneens een rol; maar hierop kunnen wij thans niet dieper ingaan<sup>4)</sup>.

De vraag, welke thans aan de orde komt, is uiteraard deze: welke bestanddelen van het verse weidegras moeten voor de stijging der joodgetallen en de toeneming van het oliezuurgehalte verantwoordelijk worden gesteld?

Het antwoord op deze vraag kan nog niet met stelligheid worden gegeven. Het komt mij echter voor, dat bijzondere aandacht moet worden geschonken aan het *grasvet*<sup>5)</sup>, dat inderdaad een zeer hoog joodgetal bezit. Dat vetten met hoog joodgetal en dus ook met veel onverzadigd vetzuur het joodgetal van het botervet doen stijgen is nl. aan geen twijfel onderhevig. Het is een onnoemelijk aantal malen aangetoond bij voederproeven met melkkoeien op winterrantsoenen, waaraan proefsgewijze plantaardige oliën, zoals soyaolie, lijnolie, grondnotenolie en dergelijke werden toegevoegd. Hiermede is echter geenszins bewezen, dat het grasvet de belangrijkste oorzaak is van de hoge joodgetallen der zomerboter.

De twijfel hieraan wordt vooral gewettigd door de omstandigheid, dat het lipidgehalte van het gras slechts laag is en bovendien voor een niet gering gedeelte uit wassen bestaat, die in het darmkanaal minder gemakkelijk worden gehydrolyseerd. Aan de andere kant moet men echter niet vergeten, dat de hoeveelheden gras, welke in de weide worden gegeten, zeer groot zijn, waardoor de opgenomen hoeveelheden grasvet toch nog een aanzienlijke waarde bereiken.

Met behulp van deze vetzuurhypothese kan inderdaad rekenschap worden gegeven van een aantal ervaringsfeiten. Zo weet men, dat de zacht-makende werking van het gras afneemt, naarmate het *groeistadium* vordert. Nu kan het *groeistadium* van het gras tot op zekere hoogte worden beoordeeld aan het eiwitgehalte, dat in de droge stof van het jonge gras aanmerkelijk hoger is dan in die van het oudere. Inderdaad is er een positieve correlatie tussen het eiwitgehalte van het gras en het joodgetal van het botervet<sup>6)</sup>. Hoe jonger het gras is, des te hoger is het eiwitgehalte en des te groter ook het joodgetal en de zachtheid van de boter. Slap gras geeft slappe boter, stengelig gras geeft stevige boter.

Dit alles is inderdaad in overeenstemming met onze bevindingen omtrent de vetzuren in het verse gras. Ter toelichting diene tabel II, die betrekking heeft op een perceel grasland, dat op verschillende tijdstippen werd bemonsterd<sup>7)</sup>.

Tabel II.

Proefperceel O. Eiwitgehalte en vetgehalte in de droge stof van het gras, gemaaid op verschillende tijdstippen; joodgetal van het grasvet

Datum	In de droge stof		Joodgetal der vetzuren
	Eiwitachtige stof (%)	Vetzuren (%)	
13.4.43	25	3.9	196
3.5.43	19	3.6	188
21.5.43	13	2.6	177
8.6.43	10	2.1	171
28.6.43	8	1.2	164

Zoals men ziet, neemt het eiwitgehalte der droge stof bij het ouder worden van het gras voortdurend af. Tegelijkertijd daalt ook het gehalte aan vetzuren van 3.9% in het jonge tot 1.2% in het oude stengelige gras. Bovendien vindt er een daling van de joodgetallen dezer grasvetzuren plaats, nl. van 196 tot 164. Hieruit volgt dus, dat de dieren met het oudere gras aanzienlijk minder onverzadigde vetzuren tot zich nemen dan met het jonge gras, zodat inderdaad een minder slappe boter mag worden verwacht.

Ook het volgende kan in het licht der vetzuur-

hypothese worden verklaard. Op het eerste gezicht kan het nl. vreemd schijnen, dat het botervet in de winter steviger is dan in de zomer, omdat in vele streken van ons land de dieren ook in de winter grote hoeveelheden gras eten, nl. in de vorm van hooi e.a.

Wij hebben echter te bedenken, dat het gras voor *hooiwinning* in een aanmerkelijk later stadium wordt gemaaid dan dat, waarin het door de dieren wordt afgegraasd. Het uitgangsmateriaal voor de hooiwinning bevat dus blijkens het voorgaande aanmerkelijk minder vetzuur dan het gras zoals het in verse toestand wordt gegeten. Bovendien echter neemt het joodgetal der grasvetzuren bij het drogen op het veld en bij het bewaren in de hooiberg niet onaanzienlijk af, zoals blijkt uit tabel III. Blijkbaar worden dus onverzadigde vetzuren gedestruerd<sup>8)</sup>.

Tabel III.

Joodgetal der vetzuren

vers gras . . . . .	ca. 185
kunstmatig gedroogd gras . . . . .	ca. 165
hooi . . . . .	ca. 130

In het hooivet bedroeg het joodgetal ca. 130 tegen ca. 185 in het verse gras. Ten slotte neemt vermoedelijk ook de *verteerbaarheid* van het grasvet af gedurende het hooibereidingsproces. Al deze drie factoren maken het ons duidelijk, waarom de boter bij hooivoeding aanmerkelijk steviger is dan bij grasvoeding.

Ten slotte hebben wij ons afgevraagd hoe het staat met het *kunstmatig gedroogde gras*, dat gedurende de laatste jaren in grote hoeveelheden uit jong gras wordt bereid en voor veevoederdoeleinden wordt gebruikt<sup>8)</sup>.

Uit tabel III blijkt, dat de onverzadigde vetzuren bij de bereiding en de bewaring van het kunstmatig gedroogde gras inderdaad niet onaangetast blijven. De aantasting is echter veel minder sterk dan die bij hooibereiding. Op grond daarvan kon worden voorspeld, dat de voeding met kunstmatig gedroogd gras de winterboter minder hard zal maken, hetgeen als een voordeel moet worden beschouwd. De uitkomsten van voederproeven met kunstmatig gedroogd gras van *Frens*<sup>9)</sup> en van *Dijkstra*<sup>10)</sup> zijn hiermede inderdaad in overeenstemming. Zo vond *Dijkstra* voor het joodgetal van het botervet het volgende:

Op rantsoen met hooi . . . . .	28.6
Op rantsoen met kunstm. gedroogd gras	32.5

Het verschil bedroeg dus ongeveer vier eenheden, hetgeen niet van belang is ontbloeit.

Kan dus de vetzuurhypothese ons van een aantal feiten voldoende rekenschap geven, het is geenszins overbodig haar door verdere experimenten te toetsen.

<sup>5)</sup> Brouwer, E., Verslag. Landbouwkund. Onderzoek. 38, 234 (1932); Brouwer, E., *Frens, A. M.*, l.c.

<sup>6)</sup> Brouwer, E., Verslag. Landbouwk. Onderzoek. 38, 201 (1932); Brouwer, E., *Dijkstra, N. D., Frens, A. M.* Verslag. Landbouwkund. Onderzoek. 49, 347 (1943).

<sup>7)</sup> Brouwer, E., Rec. trav. chim. 63, 35 (1944).

<sup>8)</sup> Brouwer, E., *Albada, M. v.*, Rec. trav. chim. 62, 380 (1943).

<sup>9)</sup> *Frens, A. M.*, Het kunstmatig drogen van gras, voederproeven 1938—1939, blz. 9.

<sup>10)</sup> *Dijkstra, N. D.*, Verslag. Landbouwk. Onderzoek. 45, 617 (1939).

<sup>1)</sup> Brouwer, E., *Jonker-Scheffener, M. C. E.*, Rec. trav. chim. 65, 408 (1946).

<sup>2)</sup> Burg, B. v. d., Brouwer, E., *Koppejan, C. A.*, Verslag. Landbouwkund. Onderzoek. 50, 1 (1944).

<sup>3)</sup> Brouwer, E., *Frens, A. M.*, Verslag. Landbouwkund. Onderzoek. 43, 399 (1937).

<sup>4)</sup> Brouwer, E., Verslag. Landbouwkund. Onderzoek. 38, 111 (1932); Tierernahrung 4, 593 (1932); *Adriani, W., Tamsma, A. F., Vogel, M. P., Groot, J.*, Onderzoek naar de factoren, die de samenstelling van het melkvet beïnvloeden, Groningen (1945).



# Een spectrographische methode voor de quantitative bepaling van in oplossing in zoutvorm aanwezige zeer kleine hoeveelheden koper en lood.

(Een rectificatie)

545.82 : 545.83 : 546.56 : 546.815 : 547.496.3

door P. M. Heertjes,

Ongeveer vijf jaren geleden werd door mij in dit blad een mededeling gepubliceerd onder bovenstaande titel<sup>1)</sup>. Het hoofddoel van deze mededeling was, om de lezer attent te maken op de mogelijkheid van toepassing van de spectrografische methoden bij quantitative bepalingen met behulp van dithizon.

Naar aanleiding van mijn mededeling kwam ik schriftelijk in contact met Prof. Dr. J. F. Reith<sup>2)</sup>. Dit contact is oorzaak geweest van een aantal aanvullende experimenten. De resultaten van deze experimenten, maken het noodzakelijk om de mededeling in hoofde dezes genoemd te corrigeren. Dat dit kan geschieden, nadat een aantal jaren verstreken zijn, vindt zijn oorzaak in verschillende omstandigheden, zoals verhuizing van het laboratorium en gebrek aan daarvoor geschikte medewerkers.

In de eerste plaats dient te worden vermeld, dat bij de extracties voor de loodbepalingen gebruik is gemaakt van loodzoutoplossingen, die behalve ammoniak ook cyanide bevatten. In het artikel was deze mededeling niet opgenomen. De toevoeging van cyanide is bij de loodbepaling noodzakelijk, teneinde geen storing te hebben van zink, hetwelk in veel chemicaliën aanwezig is. Zinkzouten reageren niet met dithizon in zuur milieu en in alkalisch milieu waarin zich cyanide bevindt.

In de tweede plaats moet in verband met de gegeven controlebepalingen voor het koper (Tabel I) en de extinctie-coëfficiënten in de figuren, aandacht worden besteed aan de zuiverheid van het gebruikte dithizon. Op de bijzonder gemakkelijke oxydeerbaarheid van dithizon in oplossing en de consequenties die hieruit voor de bepaling voortvloeien, is reeds in de mededeling gewezen. Dat ook de vaste producten, ook de pro-analyse producten, veelal onzuiver zijn, was ons niet bekend. Het ons geleverde product was volgens opgave pro-analyse; de controlebepalingen met koperzoutoplossingen van bekende sterkte gaven geen reden tot twijfel.

Dit is de oorzaak, dat aan dit onderdeel niet voldoende aandacht is besteed. Zoals achteraf blijkt waren ten tijde van de uitvoering van de bepalingen (1940) in de literatuur voldoende aanwijzingen, bijv. ook uit de spectra van het dithizon, die bij alle noodzakelijke voorzorgen, ook in dit opzicht tot voorzichtigheid hadden moeten manen.

Attent gemaakt op deze mogelijke bron van fouten werden verschillende spectra van dithizon, zoals deze in de literatuur te vinden zijn en voor zover ze zijn om te rekenen, met dat van ons product vergeleken. Enkele resultaten vindt men in Fig. 1. Lijn a is die van ons praeparaat gemeten in tetra, lijn b geeft het resultaat van de metingen van Liebafsky en Winslow<sup>3)</sup> eveneens in tetra, lijn c is ontleend aan Fischer en Weil<sup>4)</sup> gemeten in tetra, lijn d is afkom-

stig van Clifford en Wichmann<sup>5)</sup>. Het door Reith en Gerritsma<sup>6)</sup> gegeven spectrum gaf na omrekening een analoog beeld. De top bij  $\lambda = \text{ca. } 600 \text{ m}\mu$  lag hier bij  $\log E = 4,48$ . Opgemerkt zij, dat de omreke-

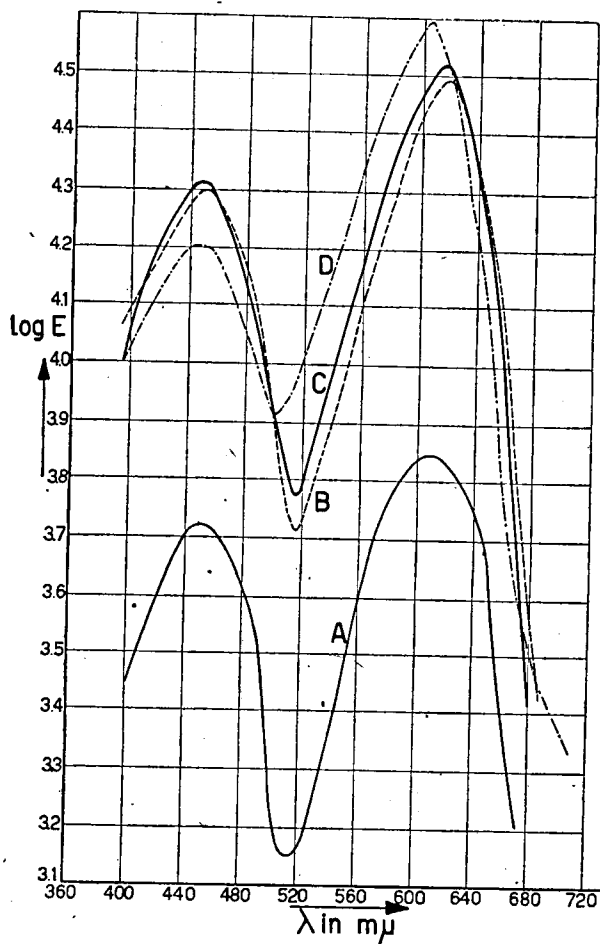


Fig. 1. Spectra van dithizon.

ning niet altijd even nauwkeurig kon geschieden.

Figuur 1 toont ten duidelijkste aan, dat het door ons gebruikte dithizon niet zuiver was. Helaas was een verdere controle niet mogelijk, omdat in de oorslog het praeparaat verloren was gegaan, terwijl bovendien de metingen niet door mij zelf zijn uitgevoerd en er ook geen journaal meer ter beschikking was.

Aan een ander ons ter beschikking gesteld praeparaat werden toen een aantal metingen gedaan\*), welke zijn samengevat in Fig. 2. De spectra zijn gemeten in oplossingen van gezuiverd chloroform, gestabiliseerd met 0,25 % aethanol. De zuivering van het handelsproduct werd uitgevoerd zoals door Van Dijk beschreven<sup>7)</sup>.

\*) Het werk is uitgevoerd door de heer B. C. Lippens, toentertijd vierdejaars student.



Curve a geldt voor handelsdithizon boven uit het flesje;

„ b geldt voor het handelspraeparaat onder uit het flesje (bovenste deel der lijn gegeven).

„ c voor praeparaat a na 6 dagen staan van de oplossing aan de lucht.

„ d is van een éénmaal gezuiverd praeparaat.

„ e is voor verschillende twee en meer malen gezuiverde praeparaten, als ook van een oplossing van een tweemaal gezuiverd praeparaat, die 14 dagen onder SO<sub>2</sub>-houdend water was bewaard.

„ f is van koperdithizonaat gemaakt uit tweemaal gezuiverd dithizon.

Figuur 2 toont aan dat het beschouwde handelsproduct onzuiver was, terwijl de zuiverheid bovenin het flesje kleiner was dan onderin het flesje. Tevens doet vergelijking met figuur 1 zien, dat het indertijd

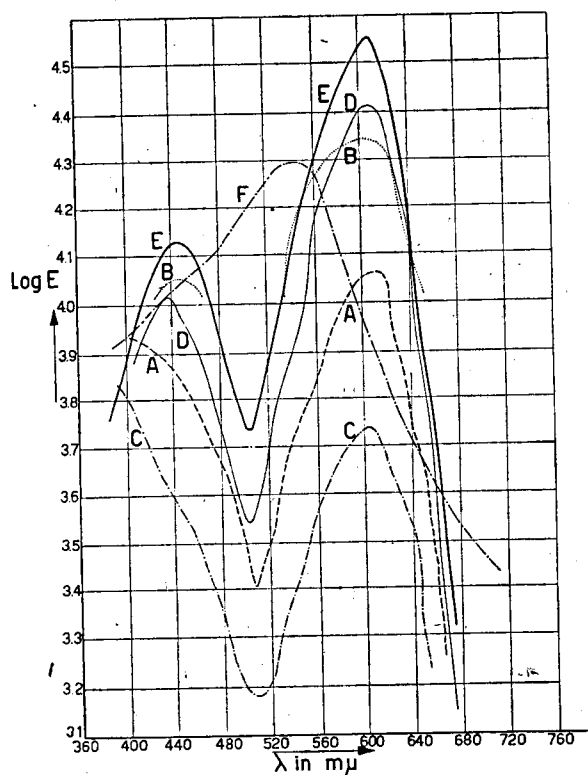


Fig. 2. Spectra van dithizon.

gebruikte praeparaat nagenoeg even onzuiver is geweest als de bovenste laag van het huidige praeparaat.

Tenslotte maakt Fig. 2 het duidelijk, dat tweemaal zuiveren nagenoeg voldoende is, terwijl bewaring onder water waarin SO<sub>2</sub> is opgelost, verandering zeer goed tegengaat. Het gevonden spectrum van het zuivere product is in wezen identiek met die welke in de literatuur werden gevonden.

Bij de constatering van het feit dat het indertijd gebruikte dithizon onzuiver was, komt direct de vraag naar voren in hoeverre de ermede uitgevoerde bepalingen betrouwbaar zijn.

Bezien wij allereerst de koperbepalingen. Wij veronderstellen, dat per gramme dithizon p gramme moleculen verontreinigingen aanwezig zijn. Het molecuulgewicht van dithizon zij Ma en dat van de verontreinigingen gemiddeld Mp.

Nemen wij aan, dat de verontreinigingen niet in water en wel in tetra oplossen. De spectra van dithizon (Ea versus λ) en koperdithizonaat (Eb versus λ) zijn dus reeds spectra van mengsels waarin de verhouding onzuiverheden: dithizon constant is. Dit laatste geldt eveneens voor het eigenlijke mengsel. (Em versus λ). Gebruik makend van de reeds eerder gegeven mengwet en extinctie coëfficiënten invoerende voor de niet bekende verbindingen, is het betrekkelijk gemakkelijk een mathematisch verband te vinden tussen de hoeveelheid koper, die in werkelijkheid aanwezig is (h<sub>w</sub>) en die welke is berekend in de veronderstelling dat het uitgangsdithizon zuiver was (h<sub>b</sub>). Men dient zich hierbij te realiseren dat bij de berekening van h<sub>b</sub> alle extinctie coëfficiënten zijn berekend met het molecuulgewicht van dithizon Ma. Er kunnen zich nog twee uitersten voordoen:

- 1e. de verontreinigingen reageren niet met koper.
- 2e. de verontreinigingen reageren wel met koper.

In het eerste geval wordt voor het verband tussen h<sub>w</sub> en h<sub>b</sub> gevonden:

$$h_b = h_w \left( 1 + p \frac{Mp}{Ma} \right).$$

In het tweede geval is alleen een verband tussen h<sub>w</sub> en h<sub>b</sub> bij onbekende spectra van de verontreinigingen en van haar koperzouten te vinden, indien nog enige onderstellingen worden gemaakt. Wij veronderstellen dat de verontreinigingen gemiddeld per molecuul evenveel koper binden als dithizon en dat de verhoudingen van niet tot wel omgezette verbinding voor dithizon en de verontreinigingen gelijk zijn. In dat geval is:

$$h_b = h_w \frac{1 + p \frac{Mp}{Ma}}{1 + p}$$

Beschouwen wij de het dichtst bij dithizon staande mogelijke verontreinigingen, d.w.z. diphenylthiocarbazide en diphenylthiocarbodiazon, dan zijn de bij het tweede geval gemaakte onderstellingen niet geheel onwaarschijnlijk. Bovendien is dan Mp ongeveer gelijk aan Ma.

De conclusie hieruit is, dat in het eerste geval te hoge kopergehalten worden berekend, in het tweede geval nagenoeg juiste kopergehalten.

De gegeven getallen uit Tabel I doen veronderstellen dat bij de beschreven bepalingen, de als tweede genoemde veronderstelling het dichtste de realiteit bij het gebruikte praeparaat benadert, daar de gevonden en genomen waarden, binnen de waarnemingsfout, aan elkander gelijk zijn.

De bewijskracht van de waarnemingen uit Tabel I wordt evenwel door het bovengezegde sterk verzwakt; al moet aangenomen worden, dat de bepalingen die op de beschreven methodiek rusten en elders zijn gepubliceerd<sup>8)</sup> juist zullen zijn, aangezien ik geen reden heb om te twifelen aan de gegeven meetresultaten.

Bij de loodbepalingen ligt de zaak anders, omdat de basis-curve gebaseerd is op een bekende hoeveelheid lood en niet op dithizon. De bepalingen zouden dus onafhankelijk zijn van de hoeveelheid verontreinigingen, ware het niet dat de oplosbaarheid der verontreinigingen in verdunde ammoniak, respectieve-

lijk tetra, van invloed kan zijn op de bepaling zo men met een overmaat reagens werkt. Het diphenylthiocarbodiazon lost bijv. niet in verdunde ammoniak op en wel in tetra. Het zou daardoor de bepalingen kunnen storen. Indien de overmaat dithizon echter beperkt wordt door met kleine porties uit te schudden en indien de bepalingen worden gebaseerd op een „looddithizonaat” curve die met hetzelfde reagens is bepaald, zoals is geschied, zijn de loodbepalingen als redelijk juist te kwalificeren.

Uit het bovenstaande moge volgen, dat vaststaat dat de bepalingen die zijn beschreven, zijn uitgevoerd

met een onzuiver dithizonpraeparaat. Gezien de bepalingwijze voor lood en gezien de gelijkheid van de volgens de metingen gevonden en de genomen hoeveelheden koper bij de controle bepalingen van het koper, behoeft eventueel aan de verkregen resultaten niet ernstig te worden getwijfeld.

De gegeven spectra voor dithizon en koperdithizonaat zijn zeker onjuist en dat voor looddithizonaat is naar alle waarschijnlijkheid onjuist. Bovendien hebben de controlebepalingen ernstig ingeboet aan bewijskracht en schoonheid.

Delft, Juli 1951. Lab. voor Chemische Technologie.

- 1) Heertjes, P. M., Chem. Weekblad 42, 91 (1946).
- 2) Men zie voor enkele mededelingen over dithizon van Prof. Reith o.a.:  
Reith, J. F. en van Dijk, C. P., Chemisch Weekblad 35, 671 (1938); 36, 341, 343 (1939); 37, 186 (1940);  
Reith, J. F. en van Dijk, C. P., Pharm. Weekblad, 77, 813, 865 (1940).
- 3) Liebhafsky, H. A. en Winslow, E. H., J. Am. Chem. Soc. 59, 1966 (1937).

- 4) Fischer, H. en Weil, W., Wiss. Veröff. Siemens Werken, 14, (II) 41 (1935).
- 5) Clifford, P. A. en Wichmann, H. I., J. Assoc. Off. Agric. Chemists 19, 130 (1936).
- 6) Reith, J. F. en Gerritsma, K. W., Rec. trav. chim. 64, 41 (1945).
- 7) van Dijk, C. P., Pharm. Weekblad 77, 842 (1940).
- 8) Hagehorn, N. E. M. en v. Gils, H. W. G., De Ingenieur, 56, E61 (1941).

## Laboratoriummededelingen

### Een tabel voor de titercorrectie van titratiegetallen

door Th. Brouwer.

545.1

Er wordt een tabel gegeven om de titercorrectie van titratiegetallen af te lezen.

Titratievloeistoffen hebben gewoonlijk niet precies de standaardsterkte 0.1 N, 0.5 N enz., maar wijken daarvan iets af.

Voor de herleiding van een titratiegetal op deze gewenste normaliteit is in deze gevallen vermenigvuldiging met een factor F, die het quotient is van de werkelijke normaliteit en de gewenste normaliteit, noodzakelijk.

Daar dergelijke berekeningen in vrijwel ieder laboratorium veelvuldig moeten worden uitgevoerd, leek het mij niet ondienstig om een tabel samen te stellen, waarmede de uitkomst veel sneller wordt gevonden.

Gevraagd wordt het gecorrigeerde titratiegetal  $T_C = T \times F$ .

Indien  $F > 1$  wordt de correctie:

$$C = T_C - T = T \times F - T = T(F - 1) \quad (1)$$

Is  $F < 1$  dan wordt

$$C = T(1 - F) \quad (2)$$

De vraag is nu voor welke waarden van T,  $T_C$  na de gebruikelijke afronding telkens juist weer een eenheid groter wordt.

Dit is het geval indien  $C = 0.5, 1.5, 2.5 \dots$  enz., in het algemeen voor  $C = 0.5 + n$ , waarin n een geheel getal of nul is.

Indien  $F > 1$  geldt dus algemeen

$$0.5 + n = T(F - 1) \quad (1)$$

en dus

$$T = \frac{0.5 + n}{F - 1} \quad (2)$$

$$\text{Voor } F < 1 \text{ geldt } 0.5 + n = T(1 - F) \quad (3)$$

en dus

$$T = \frac{0.5 + n}{1 - F} \quad (4)$$

Indien F bijv. 1.003 of 0.997 is, geldt dus

$$T = \frac{0.5 + n}{0.003} = 166.667 + 333.333n$$

Voor dit geval kan dan de volgende tabel worden opgesteld:

n	C	C na afronding	T
0	0.5	1	166.67
1	1.5	2	500.00
2	2.5	3	833.33
3	3.5	4	1166.66
4	4.5	5	1500.—
5	5.5	6	1833.33

Bij de afronding van T tot gehele getallen mag niet vergeten worden dat bij de niet afgeronde waarde de grens voor een nieuwe waarde van C juist bereikt is, afronding naar boven is daarom geen bezwaar, maar er mag niet naar beneden worden afgerond; 833.33 wordt dus 834 en niet 833.

Bij de waarde T = 500 bedraagt de correctie hier juist 1.5, volgens de gebruikelijke wijze afronden is dus T = 502.

Wanneer  $F < 1$  dan wordt dezelfde correctie afgetrokken, 498.5 wordt dan 499. De correctie bedraagt dus in het eerste geval twee eenheden, in het tweede slechts één eenheid.

In de tabel zijn deze gevallen door een \* aangegeven, terwijl het aan de gebruiker wordt overgelaten hoe hij in deze uit de aard der zaak slechts weinig voorkomende gevallen wil afronden.

Met opzet worden geen komma's in de C- en T-waarden geplaatst, dit heeft het voordeel dat de tabel

TABEL VOOR DE TITERCORRECTIE VAN TITRATIEGETALLEN.

C	F		1.001	1.002	1.003	1.004	1.005	1.006	1.007	1.008	1.009	1.010	C		1.011	1.012	1.013	1.014	1.015	1.016	1.017	1.018	1.019	1.020	F	C	
	0.999	0.998	0.997	0.996	0.995	0.994	0.993	0.992	0.991	0.990	0.989	0.988	0.987	0.986	0.985	0.984	0.983	0.982	0.981	0.980							
1	500*	250*	167	125*	84	72	63	56	50*	1	46	42	39	36	34	32	30	28	27	25*	1						
2	1500*	750*	500*	375*	300*	250*	215	188	167	150*	2	137	125*	116	108	100*	94	89	84	79	75*	2					
3	2500*	1250*	834	625*	500*	417	358	313	278	250*	3	228	209	193	179	167	157	148	139	132	125*	3					
4	3500*	1750*	1167	875*	700*	584	500*	438	389	350*	4	319	292	270	250*	234	219	206	195	185	175*	4					
5	4500*	2250*	1500*	1125*	900*	750*	643	563	500*	450*	5	410	375*	347	322	300*	282	265	250*	237	225*	5					
6	5500*	2750*	1834	1375*	1100*	917	786	688	612	550*	6	500*	459	424	393	367	344	324	306	290	275*	6					
			3250*	2167	1625*	1300*	1084	929	813	723	650*	7	591	542	500*	465	434	407	383	362	343	325*	7				
			3750*	2500*	1875*	1500*	1250*	1072	938	834	750*	8	682	625*	577	536	500*	469	442	417	395	375*	8				
			4250*	2834	2125*	1700*	1417	1215	1063	945	850*	9	773	709	654	608	567	532	500*	473	448	425*	9				
			4750*	3167	2375*	1900*	1584	1358	1188	1056	950*	10	864	792	731	679	634	594	559	528	500*	475*	10				
			5250*	3500*	2625*	2100*	1750*	1500*	1313	1178	1050*	11	955	875*	808	750*	700*	657	618	584	553	525*	11				
					3834	2875*	2300*	1917	1643	1438	1278	1150*	12	1046	959	885	822	767	719	677	639	606	575*	12			
					4167	3125*	2500*	2084	1786	1563	1389	1250*	13	1137	1042	962	893	834	782	736	695	658	625*	13			
					4500*	3375*	2700*	2250*	1929	1688	1500*	14	1228	1125*	1039	965	900*	844	795	750*	711	675*	14				
					4834	3625*	2900*	2417	2072	1813	1612	1450*	15	1319	1209	1116	1036	967	907	853	806	764	725*	15			
					5167	3875*	3100*	2584	2215	1938	1723	1550*	16	1410	1292	1193	1108	1034	969	912	862	816	775*	16			
						4125*	3300*	2750*	2358	2063	1834	1650*	17	1500*	1375*	1270	1179	1100*	1032	971	917	869	825*	17			
						4375*	3500*	2917	2500*	2188	1945	1750*	18	1591	1459	1347	1250*	1167	1094	1030	973	922	875*	18			
						4625*	3700*	3084	2643	2313	2056	1850*	19	1682	1542	1424	1322	1234	1157	1089	1028	974	925*	19			
						4875*	3900*	3250*	2786	2438	2167	1950*	20	1773	1625*	1500*	1393	1300*	1219	1148	1084	1027	975*	20			
						5125*	4100*	3417	2929	2563	2278	2050*	21	1864	1709	1577	1465	1367	1282	1206	1139	1079	1025*	21			
							4300*	3584	3072	2688	2389	2150*	22	1955	1792	1654	1536	1434	1344	1265	1195	1132	1075*	22			
							4500*	3750*	3215	2813	2500*	23	2046	1875*	1731	1608	1500*	1407	1324	1250*	1185	1125*	23				
							4700*	3917	3358	2938	2612	2350*	24	2137	1959	1808	1679	1567	1469	1383	1306	1237	1175*	24			
							4900*	4084	3500*	3063	2723	2450*	25	2228	2042	1885	1750*	1634	1532	1442	1362	1290	1225*	25			
							5100*	4250*	3643	3188	2834	2550*	26	2319	2125*	1962	1822	1700*	1594	1500*	1417	1343	1275*	26			
								4417	3786	3313	2945	2650*	27	2410	2209	2039	1893	1767	1657	1559	1473	1395	1325*	27			
								4584	3929	3438	3056	2750*	28	2500*	2292	2116	1965	1834	1719	1618	1528	1438	1375*	28			
								4750*	4072	3563	3167	2850*	29	2591	2375*	2193	2036	1900*	1782	1677	1584	1500*	1425*	29			
								4917	4215	3688	3278	2950*	30	2682	2459	2270	2108	1967	1844	1736	1639	1553	1475*	30			
								5084	4358	3813	3389	3050*	31	2773	2542	2347	2179	2034	1907	1795	1695	1606	1525*	31			
									4500*	3938	3500*	3150*	32	2864	2625*	2424	2250*	2100*	1969	1853	1750*	1658	1575*	32			
									4643	4063	3612	3250*	33	2955	2709	2500*	2322	2167	2032	1912	1806	1711	1625*	33			
									4786	4188	3723	3350*	34	3046	2792	2577	2393	2234	2094	1971	1862	1764	1675*	34			
									4929	4313	3834	3450*	35	3137	2875*	2654	2465	2300*	2157	2030	1917	1816	1725*	35			
										4438	3945	3550*	36	3228	2959	2731	2536	2367	2219	2089	1973	1869	1775*	36			
										5072	4439	3945	3550*	37	3319	3042	2808	2608	2434	2282	2148	2028	1922	1825*	37		
										4688	4167	3750*	38	3410	3125*	2885	2679	2500*	2344	2206	2084	1974	1875*	38			
									4813	4278	3850*	39	3500*	3209	2962	2750*	2567	2407	2265	2139	2027	1925*	39				
									4938	4389	3950*	40	3591	3292	3039	2822	2634	2469	2324	2195	2079	1975*	40				
									5063	4500*	4000*	4050*	41	3682	3375*	3116	2893	2700*	2532	2383	2250*	2132	2025*	41			
										4723	4250*	4150*	42	3773	3459	3193	2965	2767	2594	2442	2306	2185	2075*	42			
										4834	4350*	4350*	43	3864	3542	3270	3036	2834	2657	2500*	2362	2237	2125*	43			
										4945	4450*	4450*	44	3955	3625*	3347	3108	2900*	2719	2559	2417	2290	2175*	44			
										5056	4550*	4550*	45	4046	3709	3424	3179	2967	2782	2618	2473	2343	2225*	45			
											4650*	4650*	46	4137	3792	3500*	3250*	3034	2844	2677	2528	2395	2275*	46			
											4750*	4750*	47	4228	3875*	3577	3322	3100*	2907	2736	2584	2448	2325*	47			
											4850*	4850*	48	4319	3959	3654	3393	3167	2969	2795	2639	2500*	2375*	48			
											4950*	4950*	49	4410	4042	3731	3465	3234	3032	2853	2695	2553	2425*	49			
												50	4500*	4125*	3808	3536	3300*	3094	2912	2750*	2606	2475*	50				
													1.011	1.012	1.013	1.014	1.015	1.016	1.017	1.018	1.019	1.020					
													0.990	0.989	0.988	0.987	0.986	0.985	0.984	0.983	0.982	0.981	0.980				

VOORBEELDEN

F = 1,013

T	C	T <sub>c</sub>
13.72	18	13.90
5.00	7 - 1/2	5.065
42.17	52 + 3	42.72
25.77	34	26.11
3.412	44	3.456

ook voor titraties met microburettten geschikt is.

De tabel is o.a. geschikt voor de correctie van de titratiegetallen bij de suikerbepaling volgens Luff-Schoorl. Het is hierbij praktisch onmogelijk om de sterkte van de thio precies 0.1 N te maken, zodat steeds met de verhoudingsfactor moet worden vermenigvuldigd. De titratiegetallen en correcties zijn

Noot. Overdrukken van de tabel, geschikt voor laboratoriumgebruik, zijn evenals de uitgewerkte tabellen voor de suikerbepaling volgens Luff-Schoorl, tegen vergoeding van on-

hierbij betrekkelijk klein, hetgeen de berekening met de tabel vergemakkelijkt. Door combinatie der tabel met de reeds eerder door mij uitgewerkte tabellen<sup>1)</sup> voor de suikertitraties worden de berekeningen bij suikerbepalingen sterk vereenvoudigd.

Laboratorium van het Rijksbureau voor Onderzoek van Handelswaren.

kosten verkrijgbaar bij de auteur. Opgave s.v.p. zo spoedig mogelijk aan het Rijksbureau voor Onderzoek van Handelswaren, Bezuidenhoutseweg 171, 's-Gravenhage.

<sup>1)</sup> Chem. Weekblad 46, 599 (1950).

## Handel en Economie

### Het gebruik van zwavelzure ammoniak in de tropen

door W. Spoon

661.522.004.1(213)

(Afd. Tropische Producten van het Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam).

In het belangwekkende artikel van *Krugers Dagneaux* getiteld „Winning en verwerking van anhydriet in Nederland”, tevens een publicatie van het Centraal Instituut voor Industrie-ontwikkeling te 's-Gravenhage en opgenomen in het Chemisch Weekblad van 14 Juli j.l. (jrg. 47, no. 28, blz. 509), wordt onder de „Conclusies” als punt 8 het volgende medegedeeld:

<sup>1)</sup> De overige 150 000 ton anhydriet kan men omzetten in 120 000 ton zwavelzure ammoniak, een kunstmeststof, welke vooral in de tropen algemeen gevraagd wordt.

Het is deze laatste zinsnede waarop wij even dieper willen ingaan. Wij hebben daartoe in bijgaande tabel bijeengebracht de totale uitvoer sinds 1936 door Nederland van zwavelzure ammoniak (of ammoniumsulfaat) met de uitvoer naar de voornaamste van de in de tropen gelegen bestemmingslanden (d.w.z. met een afzet boven 1000 ton). Wij zien dan, dat er vóór de tweede wereldoorlog een vrij grote spreiding was in de afzet van Nederlandse zwavelzure ammoniak naar de tropen, maar dat dit ná de oorlog veel minder is geworden. Belangrijke afnemers als de Caribbische eilanden in Centraal-Amerika zijn nog niet teruggekeerd, vermoedelijk door oriëntatie op de Verenigde Staten van Amerika en Canada tijdens de wereldoorlog. Evenmin zijn Ceylon en de Philippijnen teruggekomen, alleen India en Pakistan zijn afnemers gebleven, misschien doordat zij zich na hun zelfstandig worden minder op Engeland richten. Slechts Indonesië is een goede klant gebleven.

Waardoor? Wanneer wij nagaan voor welke gewassen

men in Indonesië zwavelzure ammoniak gebruikt, dan blijken dat vrijwel uitsluitend éénjarige gewassen te zijn, nl. suikerriet (dat op Java als éénjarige cultuur wordt gedreven) en tabak (omblad en dekblad), gewassen derhalve die in korte tijd tot volle wasdom moeten worden gebracht. Bij overjarige gewassen wordt de voorkeur gegeven aan langzamer werkende kunstmeststoffen.

Ook bij de rijstverbouw zou men in vele gebieden zwavelzure ammoniak gaarne toepassen; deze teelt wordt echter vrijwel overal door de bevolking zelf bedreven, die merendeels niet kapitaalkrchtig genoeg is om de relatief kostbare kunstmeststoffen aan te schaffen. Bij de suikerrietcultuur op Java en de tabaksteelt in de Vorstenlanden (Java) en in Deli (Sumatra's Oostkust) liggen de financiële mogelijkheden gunstiger en zien wij dan ook onder meer zwavelzure ammoniak toepassen. De afzet in India zal vermoedelijk eveneens met de suikerrietcultuur en misschien iets met de rijstverbouw verband houden. Ook de belangstelling op de Caribbische eilanden betrof vermoedelijk de suikerrietverbouw.

De in de aanvang geciteerde conclusie, komt ons dus in haar algemeenheid te ruim gesteld voor. Zeer zeker zal Nederland zwavelzure ammoniak naar tropische landen kunnen blijven afzetten, maar voor de belangrijkste afnemer Indonesië, geldt dan toch de beperking, dat deze afzet staat of valt met het al dan niet in stand blijven van de Java-suikerindustrie en de Vorstenlandse en Delische tabakscultures.

Het is misschien wel interessant hier tevens ter aanvulling van de beschouwingen van *Krugers Dagneaux*

Uitvoer van zwavelzure ammoniak door Nederland naar de tropen, in tonnen netto

Jaar	Totaal	Waarvan naar:						
		India en Pakistan	Ceylon	China en Hongkong	Indonesië	Philippijnen	Caribbische eilanden	West- en Oost Afrika
1936	182 532	—	—	—	32 959	—	21 017	—
1937	247 648	6 103	—	11 375	42 271	—	20 367	—
1938	223 392	4 115	1 025	6 010	37 139	3 869	29 294	3 200
1939	136 959	—	1 025	8 394	50 461	—	10 566	4 734
1947	8 015	—	—	—	7 005	—	—	—
1948	7 302	—	—	—	6 394	—	—	—
1949	35 148	—	—	—	28 657	—	—	2 475
1950	105 282	7.178	—	1 988	32 733	—	—	6 930

mede te delen, dat gedurende enige jaren daadwerkelijk op Java gips is verwerkt tot ammoniumsulfaat. Dat geschiedde in de gasfabriek te Semarang (van de Overzeese Gas- en Electriciteitsmaatschappij) uit het ammoniakwater en gips, dat in de vorm van mariaglas uit de omgeving van Semarang en Cheribon werd betrokken. Aan de jaarverslagen van de Gasmaatschappij en aan met grote wellwillendheid door de Directie te Rotterdam verstrekte aanvullende gegevens, ontlene wij, dat de installatie, die een capaciteit had van ruim 20 ton zwavelzure ammoniak per jaar, in 1910 in werking werd gesteld en gedurende een aantal jaren in totaal 132 ton van deze meststof heeft geproduceerd. Echter was het aanbod van mariaglas zo gering, dat de fabricage meermalen onderbroken moest worden tot weder voldoende voorraad was verzameld. In 1922 is dit merkwaardige bedrijf dan ook stopgezet.

Amsterdam, Juli 1951.

338 : 547.427.1 : 662.232.5 : 661.725.81

### Pentaerythritol.

Tollens en Wigand verkregen in 1891 door de condensatie van formaldehyde en acetaldehyde in tegenwoordigheid van bariumhydroxyde een verbinding met 5 C atomen en 4 hydroxylgroepen:  $C(CH_2OH)_4$ , waaraan zij de naam pentaerithriet gaven, later werd deze naam gemoderniseerd tot pentaerithritol en tetramethylol-methaan. Het is een kleurloze kristallijne alcohol met een hoog smeltpunt ( $253^\circ C$ ).

Tot 1930 werd het pentaerithritol (PE) voor de bereiding van springstof PETN, (pentaerythritol tetranitrat) gebruikt. Nadien vond het vooral toepassing in kunstharsen. Men bereidt het PE uit acetaldehyde en formaldehyde. Men werkt in een alkalische oplossing bij een nauwkeurig gecontroleerde temperatuur, daar zich anders te veel polymeren vormen. Na de reactie neutraliseert men, filtreert en dampst men de oplossing in. Bij afkoeling kristalliseert het PE uit; het handelsproduct bevat circa 10% dipentaerythritol. Als bijproduct vormt zich natrium- of calciumformiaat. De prijs van PE in de U.S.A. is nu 34 c per lb voor wagonladingen; in kleinere hoeveelheden loopt de prijs tot 70 c per lb op.

Men verwacht een sterke toeneming van het gebruik, vooral voor de harsen, welke ontstaan door inwerking van maleïnezuuranhydride op PE, de daarmee bereide ureum- en fenolharsen en de gemodificeerde harsen van lijnzaadolie, soya-olie, gehydrateerde castorolie en andere oliën en vetzuren.

De productie was in:

1940	practisch nihil
1944	9 500 ton
1948	9 500 "
1949	11 300 "
1950	13 600 "
1951	18 000 " (geschat)

Hiervan maakte in 1950:

Heyden Chemical	te Garfield, N.J.	48 000 ton
Hercules Powder	„ Mansfield, Mass.	43 000 ton
Trojan Powder	„ Allentown, Pa.	38 000 ton
Commercial Solvents	„ Agnew, Cal.	4 500 ton
Delaware Chemical	„ Staten Island, N.Y.	2 500 ton
(Reichhold)		<hr/>
		136 000 ton

E. L. Krugers Dagneaux.

Juni 1951.

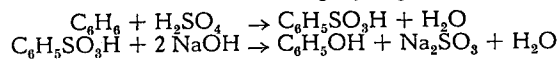
Litt. Chem. Ind. Week, 5 Mei 1951.

### Phenol

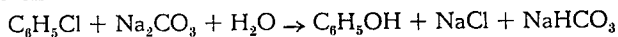
Om aan de toenemende vraag naar phenol te voldoen wordt de productie overal sterk uitgebreid. Als grondstoffen komen in aanmerking steenkolenteer voor de natuurlijke phenol en benzeen voor de synthetische phenol. Circa 18% van de benzeenproductie van Amerika wordt gebruikt voor de fabricage van phenol.

Voor de bereiding had men tot voor kort de keuze uit twee procédés, nl. door chlorering of sulfonering van benzeen.

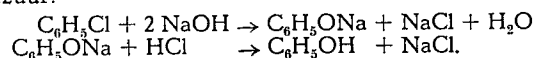
Het sulfoneringsprocédé kan men, vereenvoudigd, chemisch voorstellen door de vergelijkingen:



Hierbij ontstaat natriumsulfiet als bijproduct. Bij het chloreringsprocédé kan men het chloorbenzeen hydrolyseren met soda:



of met natronloog gevolgd door een behandeling met zoutzuur:



Een variant hierop is het Raschigprocédé, waarbij het chloorbenzeen wordt gehydrolyseerd door stoom onder druk.

Hierbij zijn sedert kort enige nieuwe bereidingswijzen gekomen. Men kan het chloreren uitvoeren met een mengsel van zoutzuur en lucht (de fabriek van Bakelite te Marietta, Ohio) of de benzeen direct oxyderen met lucht, waarbij vanadiumoxyde als katalysator dient. Deze absorbeert het gevormde phenol, dat men door extractie hieruit wint. Ook met cyclohexaan is directe oxydatie mogelijk. De nieuwe fabriek van Barrett te Philadelphia, Pa. zal werken met een cumeenhydroperoxydeprocédé. Hierbij wordt benzeen eerst gealkyleerd met propyleen, waardoor zich cumeen,  $C_6H_5CH(CH_3)_2$ , vormt, dat met lucht tot het hydroperoxyde wordt geoxydeerd, dat op zijn beurt wordt ontleed in aceton en phenol.

De Staatsmijnen in Limburg zullen weldra phenol gaan bereiden met een variant van het sulfoneringsprocédé.

De productie in de U.S.A. is de laatste jaren zeer sterk toegenomen, welke stijging vooral voor rekening van de synthetische phenol komt. Gedurende de laatste jaren was de productie in tonnen à 1000 kg:

	Uit teerdestillatie	Synthetisch	Totaal
1937	6 700	23 200	29 800
1940	10 900	32 800	43 700
1943	6 200	82 500	88 500
1946	9 100	83 600	92 500
1947	10 700	111 000	122 000
1948			133 000
1949			106 000
1950			141 000
1951			170 000
			(geschat)

Over de productie in andere landen zijn gegevens beschikbaar. Frankrijk produceerde in 1948 7739 ton. Nederland zal circa 6000 ton gaan produceren.

In 1947 werd in de U.S.A. 43% van de synthetische phenol verkregen door sulfonering, 48% door chlorering en 9% volgens Raschig.

De verdeling was toen:

Firma	Plaats	Jaarcapaciteit	Procédé
Dow	Midland, Mich.	54 000 ton	chloorbenzeen
Monsanto	St. Louis, Mo.	38 500 ton	sulfonering
Durez	No. Tonawanda, N.Y.	11 300 ton	Raschig
Reichhold	Tuscaloosa, Ala.	15 000 ton	sulfonering
General Electric	Pittsfield, Mass.	6 800 ton	chloorbenzeen
Barrett	Frankfort, Pa.	5 400 ton	sulfonering
		<hr/>	
		131 000 ton	

Al deze firma's hebben ondertussen hun capaciteit uitgebreid, verder zijn ook Nobell Resins Inc. te Azusa (Cal.) en Heyden te Memphis de productie begonnen.

Volgens een berekening van Chemical Industries zullen de fabricagekosten voor 1 lb phenol volgens het sulfoneringsprocédé circa 9.45 \$c, volgens het procédé van Raschig 9.24 \$c en volgens het chloorbenzeenprocédé met gelijktijdige winning van bijproducten 8.30 \$c bedragen.

Het verbruik werd opgegeven voor:

Phenolharsen	73 000 ton
Chemicaliën	13 500 ton
Salicylzuurpreparaten	4 550 ton
Benzeen (raffinage)	6 800 ton
Desinfectiemidd. en 2,4 D	6 800 ton
Triphenylfosfaten, enz.	2 250 ton
Tolueen (extractie)	900 ton
Verfstoffen en inkt	900 ton
Geneesmiddelen	900 ton
Diversen	2 700 ton
Uitvoer	9 300 ton
	<hr/>
	121 600 ton

In 1944 kwam hier nog bij voor direct militair verbruik 9 350 ton.

De grootste verbruiker is nog steeds de kunsthars-industrie, waarbij orders voor de militairen van veel invloed zijn. Verdere toepassingen vindt men voor grote persstukken, bijv. voor de televisie en voor het binden van zand voor gietvormen.

Het gebruik van onkruidverdelgende middelen, zoals 2,4 D is steeds groeiend. Dit geldt eveneens voor de gealkyleerde phenolen, welke men in de lakindustrie toepast. Grote hoeveelheden worden gebruikt voor de bereiding van salicylzuur.

In de aardolieraffinaderijen gebruikt men phenol als selectief oplosmiddel, naast andere stoffen, zoals furfural, propaan, dichlooraethylaether, nitrobenzeen en zwaveldioxyde.

Vele derivaten van phenol vinden toepassing als desinfectiemiddel of als houtconserveringsmiddel, bijv. pentachloorphenol. Vooral Dow en Monsanto zijn grote producenten hiervan, het verbruik wordt geschat op 25 000 ton. Verder gebruikt men phenolderivaten als weekmakers en voor de fabricage van synthetische wasmiddelen.

Litt.: *Chemical Week*, 23 Juni 1951.

*Chem. Ing. Technik* 21, 78 (1949).

Augustus 1951.

E. L. Krugers Dagneaux.

## Boekbesprekingen

542.971.3

*Heterogeneous Catalysis. A General Discussion of the Faraday Society held in Liverpool on the 12th, 13th and 14th April 1950. For the Faraday Society by The Aberdeen University Press Ltd., Aberdeen, 1950, 16 x 25 cm, 365 pp., geb. 30 sh. net.*

Wanneer een bepaald gebied van de chemie op een General Discussion of the Faraday Society wordt behandeld, dan is het vrijwel zeker, dat vele gezaghebbende onderzoekers op dit gebied hieraan medewerken, zowel in de bijdragen als in de discussie.

Ook bij de behandeling van de Heterogene Katalyse, die in het voorjaar 1950 in Liverpool heeft plaats gevonden, was dit het geval en daarom is het hier besproken boek, dat een zeer uitgebreid verslag van deze bijeenkomst geeft, van grote waarde voor een ieder, die zich op dit terrein beweegt.

Het gebied was in vier gedeelten gesplitst, nl.:

- I. Theories of Adsorption and Properties of Surface Layers.
- II. Adsorption and Catalysis on Metals.
- III. Adsorption and Catalysis on Oxides.
- IV. Techniques.

In deze afdelingen werden resp. 8, 13, 13 en 10 voordrachten gehouden, terwijl H. S. Taylor een zeer uitvoerig inleidend overzicht gaf.

Gezien het grote aantal bijdragen en de daarop volgende uitgebreide discussie is het slechts mogelijk een algemene (ongetwijfeld subjectieve) beschouwing van de belangrijkste punten van dit boek te geven.

Een belangrijke ontwikkeling op het gebied der katalyse is geleverd door Beeck en medewerkers. Door het werken met door sublimatie verkregen metaalfilms kwam hij tot de conclusie dat, hoe regelmatig (meer georiënteerd) deze laagjes waren, hoe groter de katalytische werkzaamheid was. Dit is in tegenspraak met de oudere opvattingen over actieve centra, waar juist onregelmatigheden een grote rol spelen.

Taylor probeert deze tegenstrijdigheid te verklaren door erop te wijzen, dat metaalfilms niet met technische katalysatoren zijn te vergelijken; bij deze laatste treden „pro-

motoren" en onzuiverheden als storende centra in het rooster op.

Tevens volgt uit het werk van Beeck het belang van de „geometrische factor"; bepaalde afstanden in het rooster zijn zeer belangrijk. (In wat andere vorm werden dergelijke uitspraken reeds vroeger door Balandin en Rideal gedaan). Dit brengt met zich mee, dat bepaalde kristalvlakken, waarop deze afstanden veelvuldig voorkomen, een grotere katalytische activiteit zullen hebben dan andere, hetgeen ook op andere wijze werd bevestigd. Alhoewel, zoals dikwijls met een nieuwe gedachte, de betekenis van de „geometrische factor" is overschat, is deze ontegenzeggelijk van belang.

Duidelijk komt in dit boek tot uiting, dat de invoering van de „electronenfactor" door Dowden en Reynolds en Couper en Eley een grotere betekenis heeft. Het percentage d-karakter van de binding, in de zin van de moderne metaaltheoriën, speelt een grote rol bij metaalkatalysatoren.

Door Taylor wordt erop gewezen, dat zowel de „geometrische" als de „electronenfactor" samenhangen met de electronenstructuur van de metalen, zodat een zekere paralleliteit niet te verwonderen is.

Het is daarom te begrijpen dat Beeck, die eerst de katalytische activiteit van enige metalen (bij de hydrogenering van aethyleen) in verband bracht met atoomafstanden, reeds belangrijke resultaten verkreeg. Betere resultaten verkreeg hij echter bij het corroleren van de activiteit met % d-karakter van de binding der metalen. De fraaiste resultaten werden verkregen door de aanvulling van Schuit in de discussie, nl. door de activiteit uit te zetten tegen valentie x % d-karakter, wat deze als een maat voor de sterkte der binding opvat.

Schwab heeft reeds eerder gewezen op het belang van de electronenstructuur van metaallegeringen en ook in dit boek levert hij een bijdrage over dit onderwerp.

Vele onderzoekers hebben als studievoorbeld de hydrogenering van aethyleen gekozen in de veronderstelling, dat dit een eenvoudige reactie is. Duidelijk blijkt echter, dat dit zeker niet het geval is en daarna is de studie van de ammoniak-synthese zeker zinvol.

De Bruyn, die deze reactie heeft bestudeerd, geeft een belangrijke uitbreiding en verbetering van de kinetische theorie van Temkin.

Zoals te verwachten was, wordt over de methode van Brunauer, Emmett en Teller ter bepaling van het toegankelijk oppervlak, uitvoerig gediscussieerd en alhoewel vrijwel iedereen inziet, dat de afleiding er van niet geheel juist kan zijn, wordt de praktische bruikbaarheid nauwelijks betwist. De invoering van de vergelijking van Hüttig, die door enige onderzoekers wordt bepleit, wordt niet zinvol geacht, daar de afleiding ervan zeker niet beter is.

Het meten van het geleidingsvermogen in verband met de katalytische activiteit wordt behandeld en dit is zeker van belang; halfgeleiders spelen dikwijls een grote rol bij oxydische katalysatoren.

Het werk van Mignolet, die contactpotentials van enige gassen aan metalen bepaalt, is mogelijk belangrijker dan tot nu toe werd ingezien.

Verder worden in dit boek de interessante onderzoeken van Selwood omtrent de structuur van katalysatoren op dragers en de invoering van het begrip „valentie-inductie” behandeld. Tenslotte komt het mechanisme van het technisch zo belangrijke kraakproces van petroleum uitvoerig ter sprake.

Dit boek, dat goed uitgevoerd en vrij goedkoop is, is van groot belang voor de deskundige, daar het een duidelijk beeld geeft van de huidige kennis op de verschillende gebieden van de katalyse en men er tevens verscheidene richtlijnen voor verder onderzoek uit kan putten.

R. Westrik.

\* \* \*

621.385.833 : 620.186

*Metallurgical Applications of the Electron Microscope.* A symposium held at the Royal Institution, London, on 16 November 1949, and organized by the Institute of Metals in association with the Chemical Society, the Faraday Society, the Institute of Physics, the Institution of Electrical Engineers, the Iron and Steel Institute, the Physical Society, and the Royal Microscopical Society. Institute of Metals Monograph and Report Series: No. 8. The Institute of Metals, 4 Grosvenor Gardens, London S.W.1. 1950, 15 × 22 cm, 164 bladz., 202 afbeeldingen; geb. 21 sh. (\$ 3.50).

De voordrachten en de daarop aansluitende discussies van dit internationale symposium geven een gedetailleerd beeld van de betekenis, die het electronenmicroscopie eind 1949 voor het onderzoek van metalen verworven heeft. De inhoud heeft overwegend betrekking op het transmissie-electronenmicroscopie, waarbij het metaaloppervlak indirect, door middel van een replica, waargenomen wordt. Daarnaast vindt men ook enkele verwijzingen naar andere mogelijkheden, als het emissie-microscopie en het reflectie-microscopie. Het eerstgenoemde, waarbij de electronen zowel het lichteffect als het etseffect bewerkstelligen, biedt een unieke mogelijkheid om structuurveranderingen in metalen op directe wijze te vervolgen en hierdoor neemt het een speciale plaats in bij het metaalonderzoek.

De bijdragen over het transmissie-microscopie, dat uitmunt door zijn groot oplossend vermogen, behandelen eensdeels de techniek van het onderzoek (het maken van de replica's), anderdeels de reeds verkregen resultaten. Beide gebieden bevinden zich nog duidelijk in een stadium van ontwikkeling.

Bij de techniek is één van de problemen om het maximaal oplossend vermogen, dat op 10 Å gesteld wordt, te realiseren. De molecuulgrootte van de materie van de replica is een der oorzaken, dat het oplossend vermogen in de praktijk niet groter is dan 100 Å.

De toepassing van het electronenmicroscopie ligt reeds op zeer verschillende gebieden van het metaalonderzoek zoals: het vervolgen van afscheidingsreacties, het bestu-

deren van hardings- en ontlaat-structuren in staal, het onderzoek van breukvlakken (waarbij geprofileerd wordt van de grote diepte-scherpte van het electronenmicroscopie), het onderzoek van metaalpoeders en het bestuderen van de „fijnstructuur” van glijlijnen.

In grote trekken is de indruk, dat er een aantal indrukwekkende resultaten bereikt zijn, die echter alle het karakter dragen van een verfijning van de waarnemingen met het lichtmicroscopie; verrassend nieuwe feiten, die een basis vormen voor nieuwe inzichten, zijn tot dusver niet aan het licht gekomen.

Het is verheugend, dat het metallografisch onderzoek met de electronenmicroscopie de belangstelling voor het etsen gestimuleerd heeft, ook al beperkt deze zich nog tot de details der uitvoering. Het is nl. zeer opmerkelijk, dat over het chemisme van de toegepaste etsingen over het algemeen niets bekend is, terwijl deze chemische aantasting toch het primaire agens is, waarmee men in staat is zeer kleine structuurverschillen zichtbaar te maken. Hier ligt nog een studieveld open, dat door de grote uitbreiding van ons gezichtsveld door de electronenmicroscopie nog sterk aan interesse gewonnen heeft.

Aparte vermelding verdient nog het feit, dat een groep Amerikaanse onderzoekers, verenigd in het „Joint Committee on Electron Microscopy of Steel” een speciaal onderzoek opgezet heeft over de reproduceerbaarheid van de „electron microstructure”.

Samenvattend mag men constateren, dat het uitgewerkte verslag van dit belangrijke symposium voor een ieder, die in de microstructuur van metalen geïnteresseerd is, van grote betekenis is.

J. J. de Jong.

\* \* \*

667.2

*Th. Vickerstaff, The physical chemistry of dyeing.* Published for I.C.I. Ltd., by Oliver and Boyd, Londen, 1950, 16 × 25 cm, VII + 416 pp., 125 fig., geb. 42 s. net.

Dit boek is bedoeld als een poging om de moderne theorieën over het verven van alle soorten textielvezels als een logisch geheel te beschrijven. Als zodanig is het zeer zeker geslaagd. Zonder aanspraak te maken op het geven van een volledig literatuuroverzicht is het de auteur gelukt uit de publicaties op dit gebied van de laatste twintig jaar een zodanige keus te doen, dat de verschillende theorieën voldoende worden belicht. Dat de literatuur van na 1946 in dit boek niet verwerkt is, doet aan het geheel weinig afbreuk, daar hierin niet veel nieuwe gezichtspunten naar voren zijn gekomen, maar alleen een uitbreiding van het experimentele feitenmateriaal is gegeven. Een uitzondering in dit opzicht maakt de publicatie van Harrison in *J. Soc. Dyers Colourists* 64, 248 (1948), waarin op grond van verschillende experimentele gegevens weer een lans gebroken wordt voor de oude aggregatietheorie van het verven van cellulosevezels. Deze theorie laat Vickerstaff zo goed als onbesproken. Al met al kan dit werk van harte worden aanbevolen aan iedereen, die zich bezig houdt met research op het gebied van het verven van textielvezels, vooral ook, omdat aan de praktische kant van de research, zoals bijv. aan de methodes om kleurstoffen in oplossing en op vezels te bepalen, ruime aandacht wordt geschonken.

Ook de man uit de praktijk zal in dit boek veel belangrijks vinden, daar de auteur het belang van de nieuwere inzichten in het verfproces voor het verven in de praktijk goed doet uitkomen. Dit geldt in het bijzonder voor het verven van nylon.

Ook studenten, die zich op dit gebied willen inwerken, kan dit boek worden aanbevolen, daar van te voren geen speciale kennis op dit gebied wordt verondersteld.

Tenslotte kan nog worden vermeld, dat de uitgave van dit werk door de uitgever keurig is verzorgd. De prijs is redelijk.

L. W. Kooy.



A. Travers, *Notions modernes sur l'atome et la valence*. Librairie Vuibert, Paris, 1950, 210 blz., 16×24 cm, Fr. frs. 800.-.

De schrijver behandelt ongeveer dezelfde stof als Prof. Ketelaar in zijn werk over Chemische Binding. Hij houdt het geheel echter op een nogal elementair niveau, waaruit natuurlijk volgt, dat verschillende onderdelen niet volkomen konden worden uitgewerkt.

Men mag het werk dan ook slechts als een inleiding beschouwen en beoordelen. Doen wij dit, dan kunnen onder de activa worden genoteerd een heldere schrijfwijze, een logische opzet en een ruime en gevarieerde keuze van voorbeelden. Op de tegenover liggende bladzijde van het balansboek moeten wij een groot gebrek vermelden. Een goede inleiding tot een onderwerp stimuleert tot verdere studie en dit doet dit boek geenszins; men kan zich integendeel voorstellen, dat de aankomende student, die er zich doorgewerkt heeft, onder de suggestie van de schrijver zal menen, dat hij nu zijn weetje wel weet omtrent atomen en atoombindingen. Op een tentamen kan hij dan wel eens bedrogen uitkomen.

De uitvoering van het boek is op de bekende Franse wijze, netjes, maar werkend met goedkoop materiaal, in het bijzonder een soort grijsgeel papier.

B. W. Speekman.

539

K. W. Fritz Kohlrusch, *Ausgewählte Kapitel aus der Physik*. Nach Vorlesungen an der Technischen Hochschule in Graz, in fünf Teilen, V. Teil: *Aufbau der Materie*. Springer-Verlag, Wien, 1949, 13 × 21 cm, X + 306 pp., 120 Abb., 28 Tab., Kart. § 3.30.

Op de delen: I. „Mechanik“, II. „Optik“, III. „Wärme“, IV. „Elektrizität“ is hiermede dus het vijfde en laatste deel gevolgd. Na een algemene inleiding worden de elementaire deeltjes in het kort besproken; vervolgens is de bouw der atomen aan de orde. Hierna volgt een gedeelte, dat gewijd is aan de moleculen en dus meer speciaal voor chemici van belang geacht kan worden.

Zeer te loven is bijv. de korte en duidelijke uiteenzetting wat onder mesomerie verstaan moet worden. Soms leidt het streven naar beknoptheid echter tot een excess: de dertig regels, waarin de metallische binding afgehandeld wordt, zullen de lezer wel niet veel wijzer maken. Als een eerste inleiding tot de physica van de chemische binding kan dit boek echter zeer zeker worden aanbevolen.

G. Carrière.

543.3

H. J. Waterman, J. N. J. Perquin en J. J. Leendertse, *Technische Analysen V; Water*, zevende druk. Technische Boekhandel G. van Herwijnen & Zn., Dordrecht, 1950, 16 × 24 cm, 124 pp., f 6.95.

Deze zevende druk werd in belangrijke mate uitgebreid, waardoor het boekje, meer dan in de zesde druk het geval was, in aanmerking komt als handleiding te dienen voor al degenen, die met wateronderzoek te maken hebben.

In een eerste hoofdstuk wordt een leerrijk overzicht gegeven van winning en zuivering van industrieel-, drink-, afval- en zwemwater. Tevens wordt de betekenis van rivierwater, dat in de toekomst in de dichtstbevolkte streken van ons land in de steeds groter wordende behoefte zal moeten voorzien, behandeld.

Verscheidene deskundigen op watervoorzieningsgebied geven bijdragen, adviezen en duidelijke schetstekeningen van waterzuivering, waarin vooral die van de Rotter-

damse waterleiding op de voorgrond treedt.

In een tweede hoofdstuk wordt het fysisch en chemisch onderzoek behandeld. In tegenstelling met de vorige druk, waar steeds naar de literatuur werd verwezen, worden hier de analysevoorschriften gegeven van de in water voorkomende stoffen. Alleen voor de colorimetrische fosforzuurbepaling wordt nog naar het voorlopige normaalblad en „Meerburg Massink“ verwezen.

Het derde hoofdstuk is gewijd aan het bacteriologisch onderzoek. Ook hiervoor werd een ruimere plaats dan in de zesde druk ingeruimd.

Tenslotte worden verschillende onderzoeksresultaten vermeld en methodes voor onderzoek van actieve kool en filterzand gegeven.

In een drukfout op pagina 17 regel 6, die de lezer gemakkelijk zal verbeteren, wordt „zout“ water genoemd, waar „zoet“ bedoeld is. Bij de mangaanbepaling wordt in plaats van overmaat, voldoende zilvernitraat toegevoegd om het chloride neer te slaan. Bij het zwemwateronderzoek wordt niet vermeld, dat een bepaling van het zuurstofverzadigingscijfer belangrijk is.

Het boekje verdient zeker in ruime kring verspreid te worden.

J. van der Eerden.

541.571.3(075)

C. C. Price, *Professeur de chimie à l'Université de Notre Dame, Notre Dame, Indiana, E.U.A., Les Mécanismes des Réactions de la Double Liaison Carboné-Carbone*, traduit par G. Giger. Dunod, Paris, 1951, X + 110 pp., 16 fig., 7 tab., 16 × 24 cm, 680.— fr.

Dit boekje is de Franse vertaling van een aantal — reeds in 1946 in Amerika verschenen — voordrachten van de schrijver over reacties van stoffen met een dubbele koolstof-koolstof binding. Meer dan een kwart van de tekst wordt ingenomen door een nogal eenzijdige inleiding tot de electronen-theorie van onverzadigde verbindingen, waarin vooral veel aandacht wordt besteed aan de electrostatische beschouwingen, welke Price reeds in 1941 publiceerde.

Daarna volgen twee hoofdstukken, waarin een aantal ionogene en radicaalreacties worden besproken. De tweede helft van het boekje handelt over het mechanisme van polymerisatie reacties; dit deel geeft in een aantal korte hoofdstukken een goed overzicht van de theoretische achtergronden van deze reacties. Het valt echter te betreuren, dat (met 2 uitzonderingen) geen literatuur, welke na 1945 verschenen is, werd opgenomen.

F. L. J. Sixma.

577.1

R. Adams Dutcher, *Professor of Agricultural and Biological Chemistry*, O. Clifford Jensen, *Professor of Phytochemistry*, Paul M. Althouse, *Associate Professor of Agricultural and Biological Chemistry*. *Introduction to Agricultural Biochemistry*. New York, John Wiley & Sons, Inc. London, Chapman & Hall, Limited 1951, 502 pages, 23 fig., 14½ × 22 cm, geb. \$ 6.00.

In het voorwoord wordt medegedeeld, dat in 1932 „Introduction to Agricultural Biochemistry“, van de hand van Dutcher and Haley verscheen, welke publicatie geheel herzien werd. In aanmerking genomen de enorme vooruitgang op dit gebied van de biochemie is het begrijpelijk, dat het boek feitelijk geheel opnieuw geschreven moest worden. Een uitzondering kon worden gemaakt voor het eerste, zeer lezenswaardige hoofdstuk „The Development of Agricultural Chemistry“, dat slechts up to date behoefde te worden gebracht.

Het boek bestaat uit drie gedeelten: 1. General and Introductory; 2. The Plant, en het meest uitvoerige: 3. The Animal. Niet aangegeven wordt, of een der auteurs een of meer hoofdstukken bewerkte, doch dat het 18de, „The Vitamins”, dat tot een der beste behoort, in hoofdzaak door Dutcher, een autoriteit op dit gebied, zal zijn geschreven, ligt voor de hand.

Het boek is blijkbaar in de eerste plaats bedoeld voor studenten, die een grondige opleiding in de anorganische en organische chemie genoten. Verreweg het grootste deel van de inhoud zal voor hen bevattelijk zijn, doch wat moeilijk verteerbare kost is ook wel aanwezig.

Het zal wel met het oog op de toekomstige lezers zijn, dat geen tijdschriften-litteratuur is aangegeven. Achter verschillende hoofdstukken worden echter de recent uitgekomen boeken op het desbetreffende gebied vermeld.

Het boek bevat hier en daar meer feiten dan redeneringen en theoriën en is soms wel wat apodictisch geschreven. Een enkele minder juiste bewering moge gesignaleerd worden: Is werkelijk  $\alpha$ -amylase niet in actieve vorm in ongekemde zaden aanwezig? Wordt maltose „zeer langzaam” uit zetmeel en dextrine door  $\alpha$ -amylase gevormd? Als een tekortkoming moet worden aangegeven, dat niet gerept wordt van groeistoffen, van tracers, van de ensilage, van de antibiotica.

Ongetwijfeld bevat het boek veel wat te prijzen is, het geheel is echter wat onevenwichtig, zodat het niet met zeer groot enthousiasme kan worden aanbevolen. De uitvoering laat, zoals wij van Amerikaanse boeken gewend zijn, niets te wensen over.

A. J. Ultée Sr.

\* \* \*

541.18:547

*Hermann Staudinger, Organische Kolloidchemie. Dritte, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Die Wissenschaft. Einzeldarstellungen aus der Naturwissenschaft und der Technik. Band 93. Fr. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1950. IX + 308 blz., 36 fig., 15 × 21 cm, geb. DM 16.20.*

Tengevolg van de oorlog is de 3e druk van dit boek, Band 93 in de serie „Die Wissenschaft”, 7 jaar later verschenen dan de oorspronkelijke bedoeling van de schrijver was. In het tijdsverloop tussen het verschijnen van de 2e en de 3e druk is de macromoleculaire beschouwingswijze van de lyophiele organische kolloïde systemen gemeengoed geworden, ongetwijfeld voor een belangrijk deel een gevolg van het omvangrijke experimentele werk van Staudinger en zijn leerlingen op dit terrein. Deze ontwikkeling waerspiegelt zich op tweeërlei wijze in de 3e druk van Staudinger's „Organische Kolloidchemie”. In de eerste plaats is litteratuur tot 1950 in de tekst verwerkt, en in de tweede plaats heeft de auteur een vrij uitvoerig hoofdstuk opgenomen over de ontwikkeling van de organische kolloïdchemie, voorzien van vele woordelijk aangehaalde passages uit de litteratuur.

Ondanks deze aanvullingen heeft het boek meer het karakter van een geloofsbelijdenis van de auteur dan dat van een objectieve publicatie over de hedendaagse opvattingen op dit gebied der kolloïdchemie. De ontwikkeling van de thermodynamische en kinetische theorieën voor macromoleculaire systemen komt veel te weinig tot zijn recht, wat tot uiting komt in het relatief geringe aantal referenties naar de moderne Engelse en Amerikaanse litteratuur, vergeleken bij die naar Duitse publicaties.

Een betreurenswaardig gevolg van deze eenzijdige behandeling is, dat bepaalde definities als algemeen aanvaard worden geponeerd, die dit zeker niet zijn buiten Staudinger's school, en erger dat hier en daar theoretische beschouwingswijzen worden geïntroduceerd, die buiten die school als beslist onjuist aangezien worden, zonder dat van deze critiek gewag wordt gemaakt. Dit maakt het boek ongeschikt als algemene handleiding bij

de studie van dit gebied. Voor hen, die zich speciaal op de hoogte willen stellen van de bijdragen van de auteur en zijn medewerkers, geeft het boek echter een zeer nuttig overzicht, vooral daar de litteratuur op dit punt uitvoerig geciteerd is.

Tenslotte zij nog opgemerkt, dat deze 3e druk een hoofdstuk „Moleküllkolloide und biologische Vorgänge” bevat van de echtgenote van de auteur, Dr. Magda Staudinger.

Uitvoering en druk voldoen aan redelijke eisen; de prijs is nogal hoog.

D. Vermaas.

\* \* \*

541.64

*K. H. Meyer, Natural and Synthetic High Polymers. High Polymers, Volume IV, Second Edition. Interscience Publishers Inc., New York—London, 1950, XX + 891 blz., 16 × 23 cm, geb. \$ 15,—.*

Acht jaar zijn verstreken sedert de eerste druk van dit belangrijke werk verschenen is. Deze is in ons land vooral bekend als de Duitse uitgave, tezamen met Mark, getiteld Hochpolymere Chemie, Bd II, 1940; besproken door Dr. C. Koningsberger in dit Weekblad 38, 668 (1941).

Gezien de snelle ontwikkeling op dit gebied valt het zeer toe te juichen, dat de schrijver gelegenheid heeft kunnen vinden voor een nieuwe bewerking. Met de grote vorderingen is terdege rekening gehouden; deze hebben het boek een 200-tal pagina's doen groeien, ondanks het vervallen van verouderde gedeelten. Vooral sterk omgewerkt is het hoofdstuk over eigenschappen in oplossing; de inhoud hiervan is ten dele in een nieuw hoofdstuk over elasticiteit, viscositeit en plasticiteit ondergebracht. Verder is het hoofdstuk over fysisch en fysisch-chemisch onderzoek bijna verdubbeld in omvang. In deze uitbreiding heeft A. J. A. van der Wijk, die prof. Mark als medewerker vervangen heeft, een belangrijk aandeel.

Teneinde een indruk te geven van het ruime gebied, dat dit werk bestrijkt, moge vermeld worden, dat de andere hoofdstukken respectievelijk anorganische polymeren, polymere koolwaterstoffen (vinyl-derivaten en rubbers), polymere esters, aethers en sulfiden (polycondensaten), cellulose, polysacchariden en lignine, eiwitten en filmen, foelies en membranen behandelen. Waar de schrijver speciaal naam verworven heeft door onderzoekingen aan zetmeel, is het te begrijpen, dat de nadruk valt op de natuurlijke polymeren. Toch zijn de synthetische polymeren niet verwaarloosd: een recent product als polychloortrifluoraetheen wordt reeds genoemd.

Technische toepassingen worden vermeld. De vele veranderingen naar de oorspronkelijke litteratuur maken dit boek inderdaad tot „a textbook and referencebook for chemists and biologists”, zoals de ondertitel aangeeft.

De instelling van de schrijver is kritisch, hierdoor wordt men tot nadenken gedwongen. Bij de lezing valt het steeds weer op, hoe weinig met zekerheid bekend is over de bouw der macromoleculen. Naar de smaak van referent is de kritische instelling t.a.v. de moleculair-statische theorieën echter wel wat al te geprotonceerd.

Referent zou dit inspirerende boek in handen wensen van iedere bioloog en chemicus, die op dit gebied werkt. Helaas zal de hoge prijs hier een ernstige belemmering vormen.

Ongeveer gelijktijdig met de uitgave van Interscience verscheen bij het Akademische Verlagsgesellschaft in Leipzig een Duitse uitgave, getiteld Makromolekulare Chemie. Deze bevat een extra hoofdstuk over bindingskrachten en moleculebouw; de prijs is even hoog. De uitvoering van de Amerikaanse uitgave, in het bijzonder de papierkwaliteit, is aanmerkelijk beter.

J. Heyboer.

## Allerlei nieuws

### op chemisch en aanverwant gebied

#### Internationale technische hulp.

Het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage, ontving in September o.a. de volgende aanvragen voor beschikbaarstelling van deskundigen.

- No. 543 (Ned. Ambassade India), Plantation Manager, India.  
No. 549 (Ned. Ambassade India), General manager for vegetable oil refinery, India.  
No. 550 (Ned. Ambassade India), Deputy general manager sugar factory, well-experienced in sugar cane plantation, India.  
No. 552 (T.-A. A.), Expert in the transport of salt and the management of the saltmines on the Island of Hormoz, Iran.  
No. 553 (T. A. A.), Salt technologist, Libya.  
No. 554 (T. A. A.), Tanning expert, Libya.  
No. 555 (Ned. Ambassade India), General manager sugar factory, India.

## Personalia

Prof. emer. A. J. J. VandeVelde, een van de eerste leden van de Nederlandse Chemische Vereniging, vierde in October 1951 in familiekring zijn tachtigste verjaardag.

In de grote zaal van het AMVJ-gebouw te Amsterdam heeft Dr. H. K. Oosterhuis, benoemd tot lector in de chemische fysiologie bij de faculteit der geneeskunde, zijn ambt aanvaard met een openbare les over „Antibiotica in dienst van de mensheid”.

Prof. Dr. E. Havinga, hoogleraar in de organische chemie aan de Rijksuniversiteit te Leiden, zal gedurende het verdere academiejaar 1951—1952 voor een studiereis, onder auspiciën van de Rockefeller Foundation en de U.S. Educational Foundation, in de Verenigde Staten vertoeven. Het Directoraat van het laboratorium zal gedurende deze tijd worden waargenomen door Dr. C. Koningsberger. Bovendien zal in dit jaar als gashoogleraar in de organische chemie te Leiden aanwezig zijn Prof. Dr. Ch. K. Bradsher (Duke University, Durham N.C., U.S.A.).

Prof. Bradsher heeft zijn opleiding voltooid bij Prof. Fieser te Harvard en Prof. Fuson aan de Universiteit van Illinois. Hij is speciaal deskundig op het gebied van synthetische methodes in de organische chemie en heeft een bijzondere studie gemaakt over de vorming van aromatische ringen door dehydrateringsreacties. Een aantal publicaties over deze „cyclohydratering” is verschenen in de Journal of the Am. Chem. Soc., terwijl van zijn hand een samenvattend artikel werd gepubliceerd in de Chem. Reviews (1946). Ook het gebied van de fungicide stoffen heeft zijn bijzondere belangstelling.

Ir. A. G. J. Wolfs te Maastricht is sinds 1 September 1951 werkzaam als scheikundige bij de N.V. E.N.C.I. aldaar.

Dr. R. Schmidt te Naarden is afgetreden als directeur van het Analytisch Instituut T.N.O. te Delft en is sinds 1 October 1951 werkzaam bij de N.V. „Research” (AKU) te Arnhem.

Aan de Vrije Universiteit te Amsterdam is cum laude bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift „Benzoëzuur als ijkstof in de verbrandingscalorimeter”, de heer Klaas van Nes, geboren te Hazerswoude.

Aan de Vrije Universiteit te Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Reactions of polypeptide esters in the solid state”, de heer L. A. Æ. Sluysman, geboren te Haarlem.

Aan de Technische Hogeschool is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap op proefschrift „A critical and econometrical study in social credit”, de heer W. P. Roelofs, geboren te Amsterdam.

Aan de Universiteit te Leiden is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift „De sextet grondtoestand van het ijzer-ion in verdund ijzer-aluin”, de heer P. H. E. Meyer, te Leiden.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraal examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mevrouw L. Freese-Woudenberg; idem, zijn geslaagd voor het doctoraal examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren W. Tj. Binnerts, F. Freese, H. Hendriks en P. J. Reitsma.

Aan de Technische Hogeschool te Delft zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor scheikundig ingenieur de heren W. H. van den Broek, P. L. M. Gribling, P. N. de Kwaastent, C. Moll, J. M. Persijn en H. Peters.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoraal examen wis- en natuurkunde hoofdvak scheikunde, de heer A. T. Puister; idem, zijn geslaagd voor het kandidaats-examen wis- en natuurkunde, letter f, de heren H. K. Prins, G. A. Wieggers en S. Ypma.

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het kandidaats-examen wis- en natuurkunde, letter e, de heer A. van Roggen; idem, zijn geslaagd voor het kandidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de dames J. E. Wolf van Wülffing en G. J. Wessel; idem, letter l, de heer A. J. M. Keijzer en mevrouw M. H. Keijzer-Hugenholz.

## Verenigingsnieuws

### Mededelingen van het Secretariaat

(’s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680).

#### Candidaat-leden.

276: Krishnamurty (Prof. K. V. S.), BSC, Mellore, S. India 206, Mungamurivari St.; voorgesteld door Dr. T. van der Linden te Voorburg en Ir. J. P. F. Huese te ’s-Gravenhage.

Voorgesteld als geassocieerd lid van de Nederlandse Chemische Vereniging:

277: Resing (Drs. W. L.), Bogor, Java, Djalan Pangrango 5, gewoon lid van de Indonesische Chemische Vereniging.

#### Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1951.

- Blz. 32: Bier (Drs. A.), Amsterdam-Z., Amsteldijk 52 II.  
„ 38: Brinkman (Drs. W. H.), 's-Gravenhage, Perenstraat 187.  
„ 64: Horikx (Drs. M. M.), Groningen, Akerkhof 6 A.  
„ 65: Howerton (Dr. Paul W.), Silver Spring, Maryland, U.S.A., 2507 Jennings Road.  
„ 68: Jong (Dr. F. P. K. de), Geleen, Margrietlaan 13.  
„ 70: Kastelein (Mej. A. H.), pharm. cand., wordt:  
„ 127: Wijkhuizen-Kastelein (Mevr. A. H.), pharm. cand., Heemstede, Jan Steenlaan 5.  
„ 73: Kok (H. G.), chem. cand., Amsterdam-O., Mr. P. N. Arntzeniusweg 62 huis.  
„ 81: Linde (Drs. A. van der), 's-Gravenhage, Bachmanstraat 41.  
„ 87: Modderman (Dr. R. S. Tjaden), Arnhem, Paul Krugerstraat 16.  
„ 112: Tierie (Dr. G.), Haarlem, Lod. v. Deyssellaan 166.  
„ 119: Vonk (C. G.), chem. cand., Groningen, Nw. Ebbingestraat 98 A.  
„ 122: Weel (Drs. Th. J. van der), Zandvoort, Kostverlorenstraat 89.  
„ 126: Wolfs (Ir. A. G. J.), Maastricht, Mosasaurusweg 64, weg 64.  
„ 129: Zwart (Drs. C.), Amsterdam-Z., Beethovenstraat 8.

#### Contributie 1951.

De penningmeester doet een beroep op de leden om hun contributie voor het lopende jaar op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage te doen overschrijven. Zij bedraagt:  
f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese Rijksdelen benevens Indonesië; Recueil f 10.—.

- f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—  
 f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—  
 f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Ver-  
 eniging of van de Société Chimique de Belgique.  
 f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde ver-  
 enigingen.  
 f 15.— voor gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs,  
 (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.) wier ingenieurs- of  
 doctoralexamen na 1 Januari 1941 plaats vond.  
 f 10.— voor alle andere gewone leden van het Kon. Instituut  
 van Ingenieurs (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.).

De contributie voor gewone, resp. buitengewone leden der  
 Indonesische Chemische Vereniging (geassocieerd lid van de  
 Ned. Chem. Ver.) bedraagt in Ned. courant f 10.— resp. f 5.—  
 Voor hen, die moeilijkheden hebben dit bedrag in Nederland te  
 betalen, bestaat de gelegenheid de contributie te voldoen bij de  
 penningmeester van de Indonesische Chemische Vereniging door  
 storting van Rps. 30.— resp. Rps. 15.—

Voor leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging  
 bedraagt de contributie van de Ned. Chemische Vereniging  
 f 17.50.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische  
 Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs  
 (f 13.65) en voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (f 7.80).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique  
 de Belgique bedraagt voor onze gewone leden 225 B.Frs  
 (f 17.60), voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (f 7.80).

### Examens voor Analyst

#### **Oproep voor het Analystexamen Diploma C, eerste en tweede gedeelte, te houden in Januari-Februari 1952.**

Aanmeldingen voor de in hoofde genoemde examens worden  
 voor 15 December 1951 ingewacht bij het Secretariaat van de  
 Centrale Commissie voor het Analystexamen p/a Ned. Chemische  
 Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op  
 aanvraag worden toegezonden en zo volledig mogelijk moeten  
 worden ingevuld. Deze aanvraag moet geschieden voor 12  
 December 1951.

Oude formulieren mogen niet meer worden gebruikt.

Aangiften voor het eerste gedeelte van het *Klinisch Analyst-*  
*examen* moeten vergezeld gaan van:

1. het bewijs, dat men het Algemeen Analystexamen, eerste ge-  
 deelte, met gunstig gevolg heeft afgelegd;
2. een verklaring omtrent de duur, der praktische opleiding,  
 ondertekend door degene(n) onder wiens (wier) onmid-  
 dellijke leiding de candidaat gewerkt heeft.
3. Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van  
 f 17.50, op postrekening 173900 van de Centrale Commissie  
 voor het Analystexamen der Ned. Chem. Vereniging, Lange  
 Voorhout 5, 's-Gravenhage. **Duidelijk vermelden op welk  
 examen de betaling betrekking heeft (I C). Andere wijze van  
 betalen is niet toegestaan.**

Aangiften voor het *Klinisch Analystexamen tweede gedeelte*,  
 moeten vergezeld gaan van:

1. het bewijs, dat men het eerste gedeelte van het klinisch  
 analystexamen met gunstig gevolg heeft afgelegd.
2. een verklaring omtrent de opleidingsduur (ten minste een  
 jaar) en de aard der verrichte werkzaamheden, ondertekend  
 door degene(n) onder wiens (wier) onmiddellijke leiding de  
 candidaat heeft gewerkt.
3. Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van  
 f 35.— op girorekening 173900 van de Centrale Commissie  
 voor het Analystexamen der Ned. Chem. Vereniging, Lange  
 Voorhout 5, 's-Gravenhage. **Duidelijk vermelden op welk  
 examen de betaling betrekking heeft (II C). Andere wijze van  
 betalen is niet toegestaan.**

**N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of over-  
 schrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.**

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht  
 voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de  
 eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende candi-  
 daten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren of in het  
 ongereede raken van stukken is het zeer gewenst van getuig-  
 schriftten afschriften te zenden, die dan „voor copie conform”  
 door een der opleiders moeten zijn getekend.

Ook kandidaten, die bij vorige examens zijn afgewezen, met  
 toestemming het examen in Januari—Februari 1952 te herhalen,  
 al dan niet met vrijstelling in een der vakken, moeten zich op de  
 bovengenoemde wijze aanmelden. Zij moeten bovendien het uit-  
 gereikte stuk overleggen, waaruit blijkt in welk(e) vak(ken) zij  
 moeten worden geëxamineerd.

Het examengeld bedraagt bij examen in één vak voor het  
 eerste ged. klinisch analystexamen f 12.50, voor het klin. anal-  
 examen tweede gedeelte f 22.50.

Tenslotte wordt er de aandacht op gevestigd, dat bij zich  
 terugtrekken voor een der examens, na sluiting van de inschrij-  
 ving, terugzending der gestorte examengelden, behalve in geval  
 van ernstige ziekte of duidelijke overmacht, niet in overweging  
 kan worden genomen.

De Centrale Commissie voor  
 het analystexamen.

Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

### Secties

#### **Sectie voor Organische Chemie**

##### **Wintervergadering.**

Zo mogelijk zal op Zaterdag, 22 December 1951 ter gelegen-  
 heid van de wintervergadering der N.C.V. te Amsterdam een  
 vergadering van de Sectie voor Organische Chemie gehouden  
 worden.

Ieder, die op deze vergadering een voordracht zou willen  
 houden, wordt uitgenodigd zich zo spoedig mogelijk (doch in  
 ieder geval vóór 6 November a.s.) te wenden tot de Secretaris  
 der Sectie (Dr. F. L. J. Sixma, Nieuwe Achtergracht 129 te  
 Amsterdam) onder vermelding van

1. titel;
2. vermoedelijke duur van de voordracht;
3. gebruik van projectielantaarn.

##### **Symposium over „Carbonium-ion Reacties”.**

Op 14 en 15 Maart 1952 zal de Sectie voor Organische Chemie  
 te Leiden een symposium organiseren over „Carbonium-ion  
 Reacties”, hetwelk zal bestaan uit een vijftal voordrachten. Het  
 voorlopige programma vermeldt de volgende onderwerpen:

1. Inleidend overzicht;
2. Substitutiereacties;
3. Diazoverbindingen;
4. Intramoleculaire omzettingen;
5. Alkylerings- en Isomerisatiereacties.

Nadere mededelingen zullen te zijner tijd worden bekend  
 gemaakt.

### Chemische Kringen

*Leidse Chemische Kring.* Vergadering op Vrijdag 26 October  
 a.s. in het Organisch-chemische Laboratorium, Hugo de Groot-  
 straat 25, Leiden.

Dr. C. G. A. Schuit, scheikundige aan het Kon./Shell-  
 Laboratorium te Amsterdam zal spreken over „Nieuwere in-  
 zichten in het wezen der katalyse”.

### Commissies

#### **Commissie voor Symposia, speciaal voor leraren.**

##### **Symposium in het bijzonder voor leraren.**

In de a.s. herfstvacantie, op Vrijdag 2 November zal te Wage-  
 ningen een symposium worden gehouden, dat in het bijzonder  
 voor leraren is bestemd, en dat gewijd is aan biochemische onder-  
 werpen. De plaats van samenkomst wordt nader bekend ge-  
 maakt.

10.20 uur: Opening door de voorzitter Dr. A. L. W. de Gee.  
 10.30 uur: Mejuffrouw Dr. Chr. Gorter, Groeistoffen, hun wer-  
 king en praktische toepassing.

11.30 uur: Dr. L. Westenberg, Bestrijdingsmiddelen.

14.00 uur: Prof. Dr. F. H. Thung, Enkele aspecten van het  
 virusprobleem.

Hierna zal er gelegenheid zijn enkele instituten te bezichtigen. De koffiemaaltijd zal worden gebruikt in Hotel „de Wereld”. De bus naar Wageningen vertrekt om 9.50 uur van het station Ede-Wageningen. Het volledige programma verschijnt in het volgende nummer van het Chemisch Weekblad.

Namens de Commissie,  
J. G. Modderman.

### Mededelingen van verwante verenigingen

**Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen.**

Najaarsvergadering

op Zaterdag 27 en Zondag 28 October 1951  
in de Raadzaal te Gorinchem.

Zaterdag 27 October.

20 uur.: Wetenschappelijke vergadering (Belangstellenden zijn welkom).

Dr. G. L. C. A. Hermans (Delft): Een notulenboek der Delftse chirurgijns van ca. 1600 tot 1800.

Ir. J. Voskuil (Geldermalsen): De ontdekking van de optische schijnbeweging.

22 uur.: Ontvangst in de Burgemeesterskamer.

Na afloop: Gezellig samenzijn in Hotel Metropole, Melkpad 3.

Zondag 28 October.

10 uur.: Algemene vergadering.

11 uur.: Bezoek aan het Museum „Dit is in Bethlehem”, waar een kleine expositie is te bezichtigen over de uitbreiding van Gorinchem in de loop der eeuwen.

12.30 uur.: Hollands koffiemaal à f 3.— in Hotel Metropole, Melkpad 3. Men geve zich zo spoedig mogelijk op bij de heer G. Nieuwenhuis, Appeldijk 21, Gorinchem, die zich welwillend met de plaatselijke regeling heeft belast. Voor logies wende men zich eveneens, zo tijdig mogelijk, tot hem.

14 uur.: Voorzetting van de wetenschappelijke vergadering.

Dr. D. J. E. Schrek (Utrecht): David Bierens de Haan (1822—1895).

Mej. Dr. M. Roosenboom (Leiden): Enkele Camperiana in het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen.

Dr. P. H. Brans (Rotterdam): Pharmaceutische verzorging bij de O.I. Compagnie.

Gelegenheid tot het doen van vrije mededelingen.

De Secretaris: Dr. D. Burger,  
Rotterdam-C 2, Statensingel 183a.

### **Nederlandse Astronomen Club.**

### **Nederlandse Natuurkundige Vereniging**

### **Stichting**

### **„Radiostraling van Zon en Melkweg”**

### **Symposium over Radiostraling uit de Wereldruimte.**

Het Symposium wordt gehouden op Donderdag 1 November 1951 in het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, te Utrecht.

#### **Programma:**

10.30—10.45 u.: Inleiding door de voorzitter.

10.45—11.30 u.: C. A. Muller (Kootwijk): Waarnemingsmethoden.

11.30—11.45 u.: F. L. Stumpers (Eindhoven): Theoretische grenzen van ontvangstgevoeligheid.

12.00—12.20 u.: J. Houtgast (Utrecht): Radiostraling van de rustige zon.

14.00—14.30 u.: M. G. J. Minnaert (Utrecht): Radiostraling van de gestoorde zon.

14.30—14.45 u.: A. H. de Voogt ('s-Gravenhage): Verband tussen radioverschijnselen van de zon en de ionosfeer.

15.00—15.40 u.: H. C. van de Hulst (Leiden): De continue straling van het melkwegstelsel.

Thee.

16.00—16.20 u.: J. H. Oort (Leiden): De monochromatische emissie van de interstellaire waterstof.

De lunch kan genoten worden in het Universiteitshuis, Lepe-  
lenburg 1, Utrecht, tegen een prijs van ongeveer f 1,50.

Aanmelding voor het symposium met opgave voor de lunch

uiterlijk Zaterdag 27 October bij de symposiumcommissaris. Dr. B. R. A. Nijboer, Instituut voor Theoretische Natuurkunde, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

De voordrachten met discussie zullen worden gepubliceerd in het Nederlandse Tijdschrift voor Natuurkunde. Zij die geen lid zijn van N.N.V. of N.A.C., kunnen overdrukken van het verslag verkrijgen tegen betaling van f 1.50, bij vooruitbetaling te voldoen bij intekening tijdens het symposium of door storting op gironummer 263079 t.n.v. de Bureau-commissaris der Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Utrecht.

### Mededelingen van verschillende aard

**Natuurfilosofische Faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit.**

Het bestuur van de Natuurfilosofische Faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit te Amsterdam heeft zich voor het studiejaar 1951—1952 als volgt samengesteld:

M. van der Ploeg, praeses.

P. Huijjer, ab-actis, de Lairesestraat 174.

J. F. van Os, fiscus, giro no. 273014.

J. Strijland, Assessor I.

G. H. van Breevoort, assessor II.

### Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 41.

Lever Borthers & Unilever N.V. vraagt chemische ingenieurs en academisch gevormde chemici.

Coöp. Centrale Melkproductenfabriek „St. Bernardus” G.A. te Bergeyk vraagt een jong chemicus (Drs. of Ir.).

Bij de N.V. Textielabriek „Holland” te Enschede wordt een physico-chemicus gevraagd (Delfts ingenieur, academicus of gelijkwaardige kracht).

Zwanenberg's Fabrieken N.V. te Oss vraagt een scheikundige die belast zal worden met de leiding van haar laboratorium (Academisch gevormde kracht met uitgebreide kennis van de microbiologie).

Het Chemisch-Technisch Adviesbureau Dr. J. Rinse en W. Dorst, Haarlem vraagt een ervaren verf-chemicus (Dr., Drs. of Ir.).

### Agenda van vergaderingen

20 Oct. Nederl. Natuurk. Vereniging (Leiden). Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 742.

20 Oct. Bond voor Materialenkennis. Excursie naar Pernis. Zie Chem. Weekblad pg. 743.

26 Oct. Eindhovense Chemische Kring (Eindhoven): Dr. A. J. Staverman, Nieuwe ontwikkelingen in de theorie en practijk van membraanwerkingen. Zie Chem. Weekblad pg. 742.

26 Oct. Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Prof. Dr. J. A. C. van Pinxteren, Mogelijkheden en moeilijkheden bij de bepaling van hartglucosiden. Zie Chem. Weekblad pg. 782.

26 Oct. Leidse Chemische Kring: Dr. G. C. A. Schmit, Nieuwere inzichten in het wezen der katalyse. Zie Chem. Weekblad pg. 803.

27 Oct. Gooise Chemische Kring. Excursie naar het Instituut voor Kernfysisch onderzoek te Amsterdam. Zie Chem. Weekblad pg. 782.

27—28 Oct. Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen (Gorinchem). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 804.

1 Nov.: Ned. Astronomenclub en Ned. Natuurk. Vereniging (Utrecht): Symposium over radiostraling uit de wereldruimte. Zie Chem. Weekblad pg. 804.

2 Nov. Symposium in het bijzonder voor leraren (Wageningen). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 803.

14—15 Nov. Rubber-Stichting (Delft): Internationaal symposium over slijtage. Zie Chem. Weekblad blz. 123, 323, 340, 658.

22—23 Nov. Sectie voor Fysische Chemie en Kolloïdchemie (Utrecht): Symposium over macromoleculen. Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad pg. 781.