

# Chemisch Weekblad

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Verantwoordelijk Redacteur: Ir. J. P. F. Huese, 's-Gravenhage, tel. 554387 / Redactie-Commissie: Prof. Dr. Jan Smit, voorzitter, Ir. J. P. F. Huese, secretaris, Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Prof. Ir. J. G. Hoogland, Dr. J. Kalf, Dr. C. P. A. Kappelmeier en Dr. T. van der Linden, ged. lid.

Redactieureau: 's-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744 / Uitgave: D. B. Centen's Uitg.-Mij., Sarphatikade 12, Amsterdam

## INHOUD

### Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Secties. — Chemische Kringen. — Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria. — Mededelingen van verwante verenigingen. — Aangeboden betrekkingen. — Gevraagde betrekkingen.

### Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Ir. Dr. J. P. Spruyt, Over de bepaling van het vitamine-C (ascorbinezuur). I.

### Uit Wetenschap en Techniek

Biochemie: Dr. H. Veldstra, De structuur van caronamide.

Voedingsmiddelen: Dr. J. F. van Oss, Iets over pectine.

### Boekaankondigingen

### Ontvangen boeken

### Personalia

### Vraag en Aanbod

### Allerlei nieuws op chemisch en verwant gebied

- 66: Quant (J. Th.), tech. stud., Delft, Oranjeplantage 36; voorgesteld door Prof. Dr. P. Karsten te Delft en Ir. H. L. Kiës te Schiedam.
- 67: America (H. J. B.), chem. stud., Utrecht, Nieuwe Gracht 50bis;
- 68: Groen (I.), chem. stud., Zuilen bij Utrecht, de Muinck Keizerkade;
- 69: Harenberg (L.), chem. stud., Utrecht, Burg. Reigerstr. 67;
- 70: Jacobs (Ph.), chem. stud., Utrecht, Mariaplaats 46bis;
- 71: Lodder (J. M.), chem. stud., Utrecht, Chopinstraat 2;
- 72: Leysen (J. J. H.), chem. stud., Utrecht, Nassaustraat 20;
- 73: Maesen (Th. J. M.), chem. stud., Utrecht, Balijelaan 83bis;
- 74: Mulken (J. van), chem. stud., Utrecht, Balijelaan 83bis;
- 75: Schomaker (J.), chem. stud., de Meern, Rijksstraatweg 94;
- 76: Schüte (J. B.), chem. stud., Utrecht, Mauritsstraat 48; allen voorgesteld door Prof. Dr. J. A. C. van Pinxteren en Prof. Dr. O. F. Uffelle, beiden te Utrecht.

### Adreswijzigingen, aanvullingen, enz. van de ledenlijst 1947

- Blz. 37: Bijleveld (J. P.), ep., Oss, Barbansonstraat 32;
- „ 39: Dam (Ir. B. van), Wassenaar, Lindelaan 2.
- „ 45: Essen (Drs. W. J. van), Scheveningen, Veurnsche straat 20.
- „ 62: Karsten (Drs. J. G. A.), Amsterdam, Rijnstraat 143 I.
- „ 64: Koert (M. J.), Bussum, Brediusweg 18.
- „ 70: Leeuwen (Ir. J. A. van), Soengei Gerong, Palembang (N. O.-I.), p.a. Standard Vacuum Petr. Mij.
- „ 79: Niebling (K. J. F.), chem. stud., Leiden, Oude Vest 35.
- „ 94: Sommen (Drs. J. v. d.), Geleen, Graaf Huynlaan 8.
- „ 139: Nederlandsche Vereeniging voor Textielchemie: Secretaris: H. H. Kors, Enschede, Cromhoffsbleekweg 142, tel. 2426; Penningmeester: L. A. Driessen, Hengelo (O.), Enschedeschestraat 107, giro: 2333.25.

## VERENIGINGSNIEUWS

### Mededelingen van het Secretariaat

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

Op 17 November 1947 overleed te Amsterdam in de ouderdom van 58 jaar, Dr. Ir. J. Pfeiffer, research-directeur van het laboratorium der N.V. „De Bataafsche Petroleum Maatschappij“, lid der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

\* \* \*

Eerst nu bereikte ons het bericht, dat Ir. A. Prins, vooreerst werkzaam op de s.f. Ketegan, lid van de Nederlandsche Chemische Vereeniging, op 18 September 1944 tijdens een transport naar Padang is overleden.

### Candidaat-leden per 1948

- 60: Herzberg (S.), chem. stud., Utrecht, Schoolstraat 25; voorgesteld door Prof. Dr. J. M. Bijvoet en Drs. A. J. Uiltée, beiden te Utrecht.
- 61: Meerten (Ir. R. J. van), li., Nijmegen, Ubbergscheveldweg 17, leraar M.L.v.T.C. te Deventer; voorgesteld door Dr. Ir. N. H. van Harpen en Ir. J. C. Stoppelenburg, beiden te Deventer.
- 62: Mourik (J. H. C. van), tech. stud., 's-Gravenhage, Herengracht 50; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman en Ir. W. J. Hessels, beiden te Delft.
- 63: Pieroen (A. P.), tech. stud., 's-Gravenhage, Loenensestraat 98; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman te Delft en Ir. B. Pennekamp te Rotterdam.
- 64: Pontzen (J. H.), chem. stud., Tilburg, Noordstraat 93; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Drs. H. J. Wigman te Utrecht.
- 65: Post (Dr. Howard W.), Buffalo 14, N.Y. (U.S.A.), Department of chemistry, University of Buffalo, teacher of organic chemistry; voorgesteld door Dr. T. van der Linden, te Voorburg en Ir. J. P. F. Huese te 's-Gravenhage.

### Agenda van Vergaderingen

- 29 Nov. Nederlandse Nat. Ver. (Amsterdam): Prof. Dr. J. H. de Boer, Orientatie door Van der Waalskrachten. Film over vloeistoffen. Zie Chem. Weekblad, pg. 706.
- 3 Dec. Bond voor Materialenkennis (Utrecht): Vergadering, Kring Verf, rubber, asfalt e.a. plastische materialen. Zie Chem. Weekblad, pg. 738.
- 9 Dec. Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Prof. Dr. Ir. C. J. van Nieuwenburg, Chromatografie. Zie Chem. Weekblad, pg. 738.
- 10 Dec. Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Dr. H. L. Booy, Het virusprobleem. Zie Chem. Weekblad, pg. 755.
- 11 Dec. Gooische Chemische Kring (Hilversum): Dr. Ir. P. H. Witjens, Sterische beïnvloeding van mesomerie. Zie Chem. Weekblad, pg. 755.
- 12 Dec. Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Dr. W. J. Hoppenbrouwers, De conservenindustrie. Zie Chem. Weekblad, pg. 755.
- 13 Dec. Ned. Ver. voor Biochemie (Amsterdam): Symposium over aspecten van het virusprobleem. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad, pg. 738.
- 17-18 Dec. Papier-technische dagen 1947 te Delft en Amsterdam. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad, pg. 738.
- 19 Dec. Nijmeegse Chemische Kring (Nijmegen): Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Filtratie. Zie Chem. Weekblad, pg. 706.

# 99ste ALGEMENE VERGADERING

der

## NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

op Vrijdag 19 December 1947

te AMSTERDAM.

9.15 uur: 1e Huishoudelijke Algemene Vergadering in de grote collegezaal van het laboratorium voor algemene en anorganische scheikunde, Nieuwe Prinsengracht 126, hoek Roeterstraat, Amsterdam. (Van het Centraal Station te bereiken met lijn 9 of 26, van het Amstelstation met lijn 5, overstappen op lijn 7 bij halte Frederiksplein).

### Agenda:

1. Opening.
2. Verslag, tevens Notulen, van de huishoudelijke algemene vergadering van 30 Juli 1947 (zie Chemisch Weekblad 43, 615 (1947)).
3. Voorstel tot wijziging der Statuten (zie toelichting).
4. Sluiting.

9.45 uur: 2e Huishoudelijke Algemene Vergadering in de grote collegezaal van het laboratorium voor algemene en anorganische scheikunde, Nieuwe Prinsengracht 126, Amsterdam.

### Agenda:

1. Opening.
2. Verslag, tevens Notulen, van de 1e op 19 December 1947 gehouden huishoudelijke algemene vergadering.
3. Mededelingen.
4. Voorziening in de vacatures, die op 1 Januari 1948 in het Algemeen Bestuur en in de verschillende commissies ontstaan (toelichting volgt).
5. Voorstel tot wijziging van het Huishoudelijk Reglement (zie toelichting).
6. a. Moties van Drs. W. P. Roelofs c.s. betreffende toelating van Esperanto in het Recueil en het Chemisch Weekblad.  
b. Voorstel tot toelating van resumé's in elke met Latijnse karakters weer te geven moderne taal in genoemde bladen. (zie toelichting).
7. Voorstel tot het verlenen van reductie op de contributie over 1948 voor bepaalde categorieën van leden (zie toelichting).
8. Voorstel inzake de opbrengst over 1948 van de van Ir. F. B. Fellingha geërfde gelden (zie toelichting).
9. Voorstel tot erkenning van de Vereniging van klinische Chemici en chemische Klinici als Sectie van de Ned. Chem. Vereniging (zie toelichting).
10. Begroting 1948 (volgt nog).
11. Rondvraag.
12. Sluiting.

11.— uur: Voordracht door Mejuffrouw Dr. C. H. Mac Gillavry te Amsterdam over: „Röntgenografisch onderzoek in de organische chemie.

12.30 uur: Gezamenlijke maaltijd in de bovenzaal van Café-restaurant „De Kroon“, Rembrandtplein 17. Aanmelding tot deelneming aan deze lunch tot uiterlijk Maandag 15 December. De prijs bedraagt f 3,— per persoon, excl. fooi (ter plaatse te voldoen).

14.00 uur: Sectievergaderingen.

Men zie de afzonderlijke programma's in dit en in de volgende Weekbladen.

18.00 uur: Gezamenlijke, niet officiële maaltijd in het restaurant van het Parkhotel, Stadhouderskade hoek Hobbema-

straat. Kosten f 3,50 excl. bediening en dranken. Voor deelneming aan deze maaltijd is er gelegenheid zich aan het Secretariaat op te geven tot uiterlijk Woensdag 17 December a.s.

### Toelichting op de agenda's der huishoudelijke algemene vergaderingen

Op de huishoudelijke algemene vergadering van 20 December 1946 werd in verband met een te sluiten overeenkomst van associatie met de Vlaamse Chemische Vereniging een wijziging in de Statuten aangebracht (zie hieromtrent Chem. Weekblad 42, 344 (1946) en 43, 119 (1947)). Op deze gewijzigde Statuten werd de Koninklijke goedkeuring aangevraagd. Op deze aanvraag werd namens de Minister van Justitie een schrijven ontvangen, waarin verder gewenste wijzigingen in de Statuten werden aangegeven. Om aan deze wensen van het Ministerie van Justitie tegemoet te komen, wordt een aantal wijzigingen voorgesteld, die men hieronder nader vindt aangegeven. Aangezien bij de statutenwijziging op de wintervergadering 1946 niet ten volle aan de formaliteiten was voldaan — de agenda was in plaats van 14 dagen slechts 13 dagen van tevoren bekend gemaakt — is de statutenwijziging van artikel 6 nogmaals onder de voorstellen opgenomen.

Het gehele voorstel omvat de volgende wijzigingen:

#### Artikel 1

De tweede zin van dit artikel worde gelezen:

„Bij het verstrijken van genoemd tijdvak is de Vereniging opnieuw aangegaan voor de tijd van 29 jaren, alzo eindigende 14 Maart 1962.”

#### Artikel 6

In de alinea, handelende over „Geassocieerde leden” worde in het zingedeelte „Geassocieerde leden kunnen worden zij, die lid zijn van een Nederlandse vereniging, enz.” het woord „Nederlandse weggelaten, zodat dit gedeelte komt te luiden:

„Geassocieerde leden kunnen worden zij, die lid zijn van een vereniging, enz.”

#### Artikel 9

Na de eerste alinea van dit artikel worde ingevoegd:

„De opzegging van het lidmaatschap of het donateurschap moet geschieden aan het adres van de secretaris voor 1 December van het lopende jaar en wordt van kracht met ingang van het eerstvolgende verenigingsjaar.”

#### Artikel 18

Voor de laatste zin van dit artikel worde ingelast:

„Blijft het Algemeen Bestuur in gebreke binnen een maand aan zodanig verzoek gevolg te geven, dan hebben bedoelde leden het recht zelf daartoe over te gaan.”

Aangezien het voor de aanvraag der Koninklijke goedkeuring nodig is goedgekeurde notulen der desbetreffende huishoudelijke vergadering over te leggen, is een tweede dezelfde morgen te houden huishoudelijke algemene vergadering uitgeschreven, in welke de notulen van de eerste huishoudelijke vergadering kunnen worden goedgekeurd. Deze notulen zullen in een pauze tussen beide huishoudelijke algemene vergaderingen door het Dagelijks Bestuur worden opgemaakt.

De verdere behandeling van de aanvraag tot goedkeuring der gewijzigde Statuten uit te stellen tot na de zomervergadering wordt zeer ongewenst geacht.

Verdere toelichting op enige punten van de 2e huishoudelijke algemene vergadering moge nu volgen.

Ad 5. In artikel 24 van het Huishoudelijk Reglement wordt bepaald, dat de deskundige, die toezicht houdt op de boekhouding van de penningmeester, gerechtigd is tot inzage van alle boeken en bescheiden, waarvan kennisneming voor een goede vervulling van zijn taak nodig is. De waarden der Vereniging met uitzondering van die, waarvan het beheer berust bij de Financiële Commissie, moeten hem desverlangd worden getoond.

Deze uitzondering voor de administratie der Financiële Commissie, die een historische grond heeft, wordt mede door de Financiële Commissie zelf uit de tijd geacht. Voorgesteld wordt daarom in artikel 24, 2e alinea, de woorden te schrappen:

„met uitzondering van die, waarvan het beheer berust bij de Financiële Commissie.”

Ad 6 a. en b. Op de huishoudelijke algemene vergadering van 30 Juli jl. te Breda was besloten de door Drs. W. P. Roelofs c.s. ingediende moties, die afgedrukt zijn in het Chemisch Weekblad van 19 Juli, blz. 445, niet in stemming te brengen, doch dé behandeling te verschuiven naar de wintervergadering na over deze kwestie het advies van de Raad van Overleg te hebben ingewonnen.

Na uitvoerige discussie op de vergadering van 8 November jl. heeft de Raad van Overleg zich uitgesproken voor toelating (geen verplichting) van resumés in het Recueil en het Chemisch Weekblad op verzoek van de schrijver in elke gewenste moderne taal, ook Esperanto. Voor het Recueil blijft daarbij de verplichting van een résumé aan de kop van het artikel in Fransch, Engelsch of Duitsch van kracht. Het behoeft geen betoog, dat hierbij de restrictie dient te gelden, dat de drukkerij in staat moet zijn het resumé op de juiste wijze te drukken.

In overeenstemming met het advies van de Raad van Overleg stelt het Algemeen Bestuur voor de moties te verwerpen en te besluiten, dat een resumé van beperkte omvang, ter beoordeling van de desbetreffende Redactiecommissie, gesteld in een met Latijnse karakters weer te geven moderne taal, eveneens ter beoordeling der desbetreffende Redactiecommissie, of in Esperanto op verzoek van de schrijver van het artikel toegelaten kan worden.

**Ad 7.** Het Algemeen Bestuur stelt voor ook voor het verenigingsjaar 1948 de mogelijkheid te openen reductie op de contributie te verlenen aan leden, wier inkomen beneden bepaalde grenzen ligt. De grootte der contributie en de in acht te nemen grenzen voor het inkomen kunnen naar de mening van het Algemeen Bestuur gelijk gesteld worden aan die, welke voor het verenigingsjaar 1947 golden. Men zie omtrent de grootte der contributie en deze grenzen voor het inkomen o.a. het Chemisch Weekblad van 18 October jl., blz. 649.

**Ad 8.** Het Algemeen Bestuur stelt voor, voor het jaar 1948 de opbrengst van de van Ir. F. B. Fellingma geërfde gelden, ongeveer f 1000,— bedragende, ter beschikking te stellen van de Stichting Centraal Instituut voor Fysisch-Chemische Constanten.

**Ad 9.** Op 20 September 1947 is door een aantal klinisch georiënteerde chemici, vergaderende te Amsterdam, opgericht een Vereniging van klinische chemici en chemische klinici. De samstelling van het Bestuur dezer Vereniging is als volgt: voorzitter: Dr. E. C. Noyons, Amsterdam; secretaris: Dr. J. de Wael, Utrecht; penningmeester: Drs. A. H. H. van Royen, Leiden; leden: Drs J. H. J. van Engelsehoven, Maastricht en Drs. H. Neumann, Amsterdam.

Deze Vereniging heeft een verzoek ingediend als Sectie in de Ned. Chem. Vereeniging te worden opgenomen. Het Algemeen Bestuur adviseert hieraan gevolg te geven.

## Secties

### Sectie voor Bedrijfschemie

Het ligt in het voornemen om ter gelegenheid van de Algemeene Vergadering op 19 December a.s. te Amsterdam ook een vergadering te houden van de Sectie voor Bedrijfschemie.

#### Voorlopig programma:

- 2 uur: Opening.  
Dr. Ing. Váhl (Werkspoor), „Kristallisatoren”.  
± 3 uur: Dr. J. Hoogschagen, „De toepassing van het kraken met een fluid catalyt”.  
Hierna eventueel huishoudelijke mededelingen.

## Chemische Kringen

**Amsterdamsche Chemische Kring.** De leden van de Amsterdamsche Chemische Kring worden uitgenodigd tot bijwoning van een voordracht, georganiseerd door de Vereniging: Chemisch Dispuut, „Luctor et Emergo” in de grote collegezaal van het Laboratorium voor algemene en anorganische Chemie, Nieuwe Prinsengracht 126, op 10 December te 19.45 uur.

Dr. H. L. Booy (Leiden) zal spreken over „Het virus-probleem”.

Verder zal op Vrijdag 12 December in het Gebouw van de Amsterdamsche Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, voor de leden van de Amsterdamsche Chemische Kring spreken: Dr. W. J. Hoppenbrouwers (scheikundige-bacterioloog bij de Hero Conservenfabrieken te Breda) over: „De conserven-industrie”.

**Gooise Chemische Kring.** Vergadering op Donderdag 11 December 1947, des avonds om 8 uur, in het R.K. Lyceum, Emmastraat 56, Hilversum. Dr. Ir. P. H. Witjens zal spreken over: „Sterische beïnvloeding van mesomerie”. Introductie gaarne toegestaan.

**Rotterdamse Chemische Kring.** In de vergadering van 10 November sprak Dr. J. Bouman over: „De reciproke tralie en haar toepassingen”.

In deze voordracht werd de betekenis van de reciproke tralie voor de studie van kristalroosters uiteengezet. Nadat de verschillende begrippen als tralie, netvlak enz. aan de hand van modellen waren verklaard, werden de netvlakken nader besproken. Hun belang ligt daarin, dat zij ten eerste de begrenzingsvlakken van het kristal vormen, en ten tweede, dat men met netvlakken het beste de Röntgeninterferenties aan een kristal kan beschrijven. Nu is het niet eenvoudig, alle netvlakken en hun eigenschappen als tralie te overzien. Dit is pas goed mogelijk door de invoering van de reciproke tralie.

Men trekt daartoe door een willekeurig punt o loodlijnen op alle netvlakscharen, en zet op elke loodlijn een bedrag  $r' = T/d$  uit, waarbij d de spatie tussen twee opeenvolgende netvlakken van de besehouwde schaar is, en T een constante, die men het beste als een product van twee lengtes kan kiezen. Door een eenvoudige meetkundige beschouwing werd aangetoond, dat de uiteinden van de vectoren  $r'$  op een tralie liggen, dit is de reciproke tralie. De definitie leidt verder tot de constructie van Ewald, waarmee men alle Röntgenreflecties overziet. Daartoe kiest men voor T het product van de golf-lengte van het Röntgenlicht, en een willekeurige lengte.

Door getallen bij de reciproke punten te plaatsen kan men ook rekenschap geven van de sterkte der reflecties.

Ook het ontstaan van diffuse vlekken wordt door de reciproke tralie beschreven. Men moet dan extrapunten in de tralie aanbrengen. Deze hangen samen met lopende golven in het kristal, die de warmtebeweging representeren. Aan een Röntgenopname van tin werden deze vlekken gedemonstreerd. Het blijkt, dat de extrapunten op drie, loodrecht op elkaar staande vlakken zijn geconcentreerd.

## Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria

### Aanvrager:

Zeeman-laboratorium der  
Universiteit van Amsterdam,  
Pl. Muidergracht 4.

### Gevraagde:

100 cm<sup>3</sup> acetylaceton.

## Mededelingen van verwante verenigingen

### Gasstichting

In opdracht van de Vakgroep Gasbedrijven werden door de Gasstichting in 1943 uitgegeven de „Voorschriften voor de uitvoering van onderzoekingen door de laboratoria der Nederlandsche Gasbedrijven”.

Omdat alle voorschriften niet tegelijkertijd opgenomen konden worden werd indertijd een losbladig systeem gekozen om de uitgave naderhand gemakkelijk te kunnen aanvullen of vervangen.

Thans is een aanvulling van ca 60 pagina's gereed, waarin de voorschriften voor het onderzoek van gassen en van ammoniakwater worden behandeld.

Bij de uitgave in 1943 werd een lijst opgesteld van hen, die zich voor deze uitgave interesseerden en zich een of meer exemplaren van het boekwerkje hebben aangeschaft. Deze lijst is bij de vernietiging van het archief van de Gasstichting door een bombardement verloren gegaan, zodat wij belangstellenden langs deze weg van de uitgave der aanvulling in kennis stellen.

Men kan de aanvulling bestellen bij de Gasstichting, Parkweg 17, Den Haag. De prijs der aanvulling is f 3,—. Er zijn ook nog enkele exemplaren aanwezig van de eerste uitgave, hiervan is de prijs f 4.75.

## Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 46.

N.V. Chemische Fabriek Servo te Delden vraagt voor spoedige indiensttreding een ervaren organisch chemicus (Dr., Ir. of Drs.).

Lever Brothers & Unilever N.V. vragen voor het research-laboratorium te Zwijndrecht jonge chemici (Ir., Dr. of Drs.).

Aan het laboratorium van de Coöp. Fabriek van Melkproducten te Bedum is vacant een positie als chemicus, in hoofdzaak voor researchwerk.

N.V. Organon-Oss zoekt een chemicus met veel zin voor research.

VERHANDELINGEN, OVERZICHTEN, VERSLAGEN

577.16C[543.9]

OVER DE BEPALING VAN HET VITAMINE C  
(ASCORBINEZUUR)

I.

door

J. P. SPRUYT.

*Inleiding.*

In dit overzicht zullen in het kort de voornaamste bepalingsmethodes van het vitamine C worden besproken, in het bijzonder zoals die gedurende de laatste 15 jaren zijn ontwikkeld.

Deze methodes, die in groten getale in de desbetreffende omvangrijke literatuur vermeld zijn, laten zich in de volgende hoofdgroepen onderscheiden:

- I. De *biologische* of *dierproef*,
- II. De *spectrografische* methode,
- III. De *chemische* methode,
- IV. De bepalingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van *enzymen*.
- V. De *polarografische* werkwijze.

Een zesde methode, met name de *microbiologische*, zoals die de laatste jaren met goed gevolg wordt toegepast voor de bepaling van o.a. de vitamines van de B-groep (aneurine, lactoflavine, nicotinezuur, pantotheenzuur, enz.), missen wij voor het vitamine C. De micro-organismen, die tot dusverre hiervoor in aanmerking komen, hebben blijkbaar geen behoefte aan het vitamine C.

Wel wordt gebruik gemaakt van bacteriën (in combinatie met oxydasen) om de chemische methode meer specifiek te maken, zoals besproken zal worden bij groep IV.

I. *De dierproef.*

In 1912 leverde Axel Holst<sup>1)</sup> het experimentele bewijs door middel van de dierproef, dat scheurbuik een avitaminose is. Daardoor ontstond de mogelijkheid het vitamine C in voedingsmiddelen langs biologische weg min of meer kwantitatief aan te tonen.

Tot ongeveer 1930 was de *dierproef* de enige methode voor de bepaling van het vitamine C. Men maakte gebruik van caviae (guinese biggetjes) en kon prophylactisch dan wel curatief te werk gaan, d.w.z. men stelde de dagelijkse minimum-dosis vast, die nodig was om scheurbuik te voorkomen, respectievelijk te genezen. Deze proef duurt gewoonlijk enige maanden. Men heeft deze tijd enigszins kunnen bekorten door toepassing van de methode van *tandenonderzoek* (Höjer<sup>2)</sup>), die gebaseerd is op het feit, dat de tanden binnen 2 à 3 weken bepaalde pathologisch veranderingen vertonen, indien ascorbinezuur niet of onvoldoende aanwezig is in het dieet.

Men is voor deze proeven wel aangewezen op de cavia als proefdier, omdat de gebruikelijke diersoorten als ratten, hoenders, duiven, en verder ook konijnen en honden *zonder* toevoer van vitamine C kunnen leven.

Deze biologische methode is echter verre van nauwkeurig, o.a. door de verschillende gevoeligheid

der proefdieren t.o.v. de te ijken stof. Bovendien is deze werkwijze omslachtig en tijdrovend, zodat men van meet af aan gezocht heeft naar andere (chemisch-fysische, enz.) methodes, die exacter, sneller en eenvoudiger waren.

Toch heeft de dierproef door haar grote *specificiteit* tot op de huidige dag haar waarde behouden naast de hieronder te bespreken chemische (enz.) methodes.

II. *De spectrografische methode.*

Deze werkwijze vertegenwoordigt de minst belangrijke en daarom kleinste groep, die sinds lang vervangen is door andere en betere methodes.

Zij berust op het feit, dat ascorbinezuur in neutraal milieu een absorptie-band vertoont bij 260—265 m $\mu$ <sup>3)</sup>. Een voorwaarde voor het welslagen van deze werkwijze is de afwezigheid van andere stoffen, die in het zelfde gebied absorberen. Dat is echter lang niet altijd het geval. Zo konden van Eckelen c.s.<sup>4)</sup> met behulp van deze methode geen ascorbinezuur bepalen in bloed en urine. Zelfs door verregaande zuivering van de extracten gelukte het niet alle storende stoffen te verwijderen, die een kwantitatieve meting bij 265 m $\mu$  onmogelijk maakten door hun absorptie in het ultraviolet.

Wel kon met deze methode het ascorbinezuur kwantitatief bepaald worden o.a. in cerebrospinaalvocht en oogkamervocht, waarbij een goede overeenstemming bereikt werd met de waarden verkregen door titratie met indophenol (zie III chemische methodes).

Ook anderen, zoals Plaut, c.s.<sup>4)</sup> hebben deze spectrografische methode toegepast, bijv. op extracten van hersenen, cerebrospinaalvocht en konijnenserum. Menselijk serum leende zich echter daartoe niet.

Voor routinebepalingen komt deze methode zeker niet in aanmerking.

III. *De chemische methode.*

Vooropgesteld zij, dat een doeltreffende methode voldoen moet aan de volgende eisen:

1. een snelle en nauwkeurige uitvoering,
2. zij moet, zo niet geheel, dan toch voldoende specifiek zijn,
3. de werkwijze moet algemeen toegepast kunnen worden.

De overstelpend vele methodes, die in de literatuur vermeld zijn, voldoen echter meestal slechts ten dele aan de drie bovengenoemde eisen al is, vooral de laatste jaren, een grote vooruitgang op dit gebied te constateren. Liever gezegd, met het verdiepen van de kennis is men zich meer en meer bewust geworden van de moeilijkheden, die aan deze materie verbonden zijn, waarmede gepaard ging, dat men steeds hogere eisen moest stellen.

In dit overzicht zullen wij ons noodzakelijkerwijs moeten beperken tot een korte opsomming van — zeker niet alle — methodes, om bij de belangrijkste wat langer stil te staan.

De meeste chemische werkwijzen zijn gebaseerd op het principe, dat onder geschikte proefomstandigheden, ascorbinezuur meer of minder specifiek en kwantitatief bepaalde (gekleurde) reagentia reduceert

(ontkleurt), dan wel met bepaalde stoffen reageert onder kleurvorming.

Reeds in 1928 meende Szent-Györgyi<sup>5)</sup> in zilvernitraat een reagens gevonden te hebben voor de bepaling van het vitamine C. Echter konden enkele jaren later Emmerie<sup>6)</sup> en ook Svirbely<sup>7)</sup> aantonen, dat de reductie van zilvernitraat door ascorbinezuur gestoord wordt door stoffen als glutathion en cysteine.

Zo werkten Bezssonoff<sup>8)</sup> met molybdeen-phosphor-wolframzuur, waarbij de ontstane violette kleur colorimetrisch bepaald werd, Franken<sup>9)</sup> met uranyl-nitraat, Fujita, c.s.<sup>10)</sup> met wolframzuur en NaOH.

Meville & Richardson<sup>11)</sup> pasten een oxazine-kleurstof, de methyl-ester van gallocyanine, als indicator toe, Karrer c.s.<sup>12)</sup> gebruikten  $\text{FeCl}_3$ , Tauber & Kleiner<sup>13)</sup> ferri-cyanide, dat door ascorbinezuur tot ferro-cyanide werd gereduceerd, welke laatste stof als Berlijns blauw fotometrisch werd bepaald. Schulek & Floderer<sup>14)</sup> reduceerden ferri tot ferro door ascorbinezuur en voegden daarna  $\alpha$ : $\alpha'$ -dipyridyl toe. De extinctie-coëfficiënten werden fotometrisch bepaald. Ook Koenig<sup>15)</sup> c.s. gebruikten ferri-dipyridyl-sulfaat om vitamine C te oxyderen en bepaalden de dieprode kleur spectrofotometrisch.

Isaaks<sup>16)</sup> meldde een colorimetrische methode, gebaseerd op de reductie van silico-molybdeenzuur.

Fearon c.s.<sup>17)</sup> oxydeerden ascorbinezuur met behulp van dinitrobenzeen en bepaalden de violette kleur, die in alkalisch milieu ontstond.

#### De titratie met methyleenblauw.

Bij de vrij veel toegepaste<sup>18)</sup> methode van Martini & Bonsignore<sup>19)</sup> wordt gebruik gemaakt van de eigenschap van ascorbinezuur om, bij sterke belichting en in zuur milieu, methyleenblauw te ontkleuren. Bij gelegenheid wordt wel eens de voorkeur gegeven aan deze methyleenblauw-methode boven de hierna te noemen indophenol-methode, alleen maar in de veronderstelling, dat zij door de verkregen lagere waarden meer specifiek zou zijn. Het methyleenblauw heeft nl. een geringere redox-potentiaal dan het indophenol, zodat theoretisch een grotere specificiteit is te verwachten, omdat een reeks van reducerende stoffen als waterstof-donator voor het methyleenblauw uitvallen.

In de practijk komen hierbij echter allerlei factoren in het spel, die niet te overzien zijn en die de zaak ingewikkelder maken, dan zij op het eerste gezicht lijkt, zoals o.a. is toegelicht door Lauersen & Orth<sup>20)</sup>. Trouwens, reeds de vele publicaties<sup>21)</sup>, waarin modificaties voorgesteld worden of bezwaren geopperd tegen de practische bruikbaarheid van methyleenblauw, wijzen op het twijfelachtige van deze werkwijze. Intussen is, zeer kort geleden, nl. in Juli 1947, op het internationaal fysiologisch congres te Oxford, deze methyleenblauw-methode weer ter sprake gebracht en een verbeterde werkwijze werd gedemonstreerd door Bøe<sup>22)</sup> uit Oslo. In verband met ascorbinezuur-bepalingen in bloedserum heeft hij deze methode opnieuw aan een nauwkeurige en vèr-gaand onderzoek onderworpen, in het bijzonder t.a.v. de afhankelijkheid der reactie van de  $p_{\text{H}}$ , de temperatuur, de intensiteit van belichting en de aanwezig-

heid van sporen koperionen, haemoglobine en afgeleide verbindingen. Deze proeven werden uitgevoerd met onteiwitte filtraten van bloedserum, en gevonden werd, dat het reactieverloop identiek was met dat van oplossingen van zuiver ascorbinezuur onder gelijke omstandigheden. Als onteiwittingsmiddel werd  $\text{HPO}_3$  gebruikt, de reductie van het methyleenblauw werd bevorderd door sterke belichting bij een  $p_{\text{H}}$  van de vloeistof van 2.3—2.5. Overmaat methyleenblauw werd toegevoegd en de ontkleuring werd vervolgd in een Pulfrich Stufenphotometer.

De door Fincke<sup>23)</sup> onderzochte en aanbevolen jodium-methode van Griebel & Hess<sup>24)</sup> biedt geen voordelen boven indophenol. Zij is te weinig specifiek en heeft geen scherp eindpunt.

Weliswaar werd dit laatste verbeterd door Stevens<sup>25)</sup> door toepassing van een dubbele terugtitratie, doch hierdoor wordt het aantal handelingen en daarmee de kans op fouten weer vergroot.

Ballentine<sup>26)</sup> paste een directe titratie toe van de aangezuurde oplossing, waaraan KJ was toegevoegd met kaliumjodaat en verkreeg hiermede meer reproduceerbare uitkomsten. Schulek c.s.<sup>27)</sup> werkten op dezelfde manier met kaliumbromaat. Leonhardt c.s.<sup>28)</sup> merkten op, dat de titratie van ascorbinezuur met cerisulfaat en ferroin (o-phenanthroline-ferro-complex) als redox-indicator te hoge titratiewaarden opleverde. Hij stelde voor in plaats van cerisulfaat een chlooramine-oplossing te gebruiken en daarna KJ en HCl. Het vrijgekomen jodium werd dan teruggetitreerd met thiosulfaat.

#### Het gebruik van 2,6-dichloorphenol-indophenol.

Een der belangrijkste bepalingsmethodes van het vitamine C, die door haar eenvoud en snelle uitvoerbaarheid ruime toepassing gevonden heeft, is de titratie met de redox-indicator 2,6-dichloorphenol-indophenol. Reeds in 1930 werd deze werkwijze ingevoerd door Tillmans c.s.<sup>29)</sup>. Bij deze titratie wordt het indophenol, dat in neutraal of basisch milieu blauw, in zure oplossing rood gekleurd is (omslagtraject  $p_{\text{H}}$  4.2—5.2) door het vitamine C gereduceerd tot zijn leuko-vorm.

Tillmans werkte in alcalische oplossing.

Als eindpunt wordt beschouwd het zichtbaar blijven vna de blauwe, resp. rode kleur gedurende een bepaalde minimum-tijd.

In de loop der jaren zijn talrijke modificaties, waaronder ook verbeteringen van deze methode, gepubliceerd.

De moeilijkheden, verbonden aan deze werkwijze zijn: 1e. het eventueel aanwezige (eveneens biologisch actieve) dehydro-ascorbinezuur moet voor de titratie eerst gereduceerd worden tot ascorbinezuur. Reeds Tillmans<sup>30)</sup> en zijn medewerkers hebben hierop gewezen en aangetoond, dat  $\text{H}_2\text{S}$  hiervoor gebruikt kon worden; verder is eveneens reeds door Tillmans onderkend, dat zijn methode niet geheel specifiek is.

Wij zullen thans wat uitvoeriger stilstaan bij de oorzaak van deze onvoldoende specificiteit, niet alleen bij de methode van Tillmans, maar bij alle bepalingen van vitamine C, waarbij reductie-aequivalenten worden vastgesteld.

Oxydatie- en reductievermogen van chemische

stoffen vinden hun mathematische uitdrukking in de ligging van hun redoxpotentiaal.

Nu kan men door keuze van een geschikt oxydatie-middel reeds een hele reeks reducerende stoffen uitschakelen, waarvan de redox-potentiaal een belemmering is voor de reactie met het gebruikte oxydatie-middel.

Toch zijn er in tal van dierlijke en plantaardige weefsels en vloeistoffen naast het ascorbinezuur andere reducerende stoffen, die overeenkomstig hun redoxpotentiaal in een bepaalde concentratie blijven storen. Hiertoe behoren o.a. *glutathion*, *cysteïne*, *ergothioneïne*, *thiosulfaat*, *tannine*, *ferrozouten*.

Aan de andere kant kunnen in bijna alle voedingsmiddelen onder zekere omstandigheden bij de industriële verwerking of in de keuken stoffen ontstaan, die zich in hun reducerend vermogen niet wezenlijk van ascorbinezuur onderscheiden en daarom te hoge waarden bij de vitamine C-bepaling opleveren, zoals o.a. *reducton*, *reductinezuur* en *melanoidine* (caramel). Deze stoffen ontstaan o.a. reeds bij betrekkelijk lage temperatuur uit aminozuren, resp. hoogmoleculaire eiwitplitsingsproducten en koolhydraten<sup>31)</sup>.

Ook bij afbraak van dehydro-ascorbinezuur kunnen stoffen ontstaan, die geen anti-scorbutische werking hebben en niettemin indophenol reduceren. *Aspergillus*- en *Penicillium*soorten kunnen in tegenwoordigheid van suikers, zetmeel, enz. eveneens storende stoffen vormen<sup>32)</sup>.

Dan is het gebruik van  $H_2S$  (om dehydro-ascorbinezuur terug te reduceren tot ascorbinezuur) niet altijd onschuldig<sup>33)</sup> <sup>34)</sup>. Er zijn nl. na behandeling van plantenextracten met  $H_2S$  stoffen aangetroffen, zoals vele aldehyden, chinonen, ketonzuren, e.d., die indophenol reduceren<sup>33)</sup> <sup>35)</sup>. Zo vertoonden paddestoelextracten, na behandeling met  $H_2S$ , een schijnbaar hoger vitamine C-gehalte<sup>36)</sup>.

v. Eekelen<sup>37)</sup> vond in extracten uit bijnieren, na toevoeging van  $H_2S$  en Hg-acetaat een adrenalinederivaat, dat eveneens de indicator in zuur milieu ontkleurde.

Een aparte moeilijkheid is het titreren van *sterk gekleurde extracten*. Voor zover neerslaan met Hg-acetaat of dergelijke stoffen niet tot het gewenste doel voert, zijn verschillende werkwijzen aanbevolen, waarvan de techniek gebaseerd is op het feit, dat indophenol d.m.v. een of andere organische vloeistof uitgeschud wordt uit de waterige extracten, terwijl de storende kleurstoffen niet oplosbaar zijn in de gebruikte uitschudvloeistof. Hiervoor komen in aanmerking nitrobenzeen<sup>38)</sup>, xyleen<sup>39)</sup>, benzeen<sup>40)</sup>, amylacetaat<sup>41)</sup> en chloroform<sup>36)</sup>.

Van de vele pogingen om de titratiemethode van Tillmans te verbeteren, i.c. de specificiteit te verhogen, noemen wij de volgende:

Door het werken in zuur milieu (Birch c.s.<sup>42)</sup>, Harris c.s.<sup>43)</sup> bij een  $p_H < 2.5$ ) kunnen ferrozouten en glutathion uitgeschakeld worden, omdat in dit zure milieu ascorbinezuur een snel en ferrozouten en glutathion een zeer langzaam reactieverloop hebben, zoals dit door vele onderzoekers is waargenomen<sup>43)</sup>. Kort geleden is dit echter, althans voor ferrozouten, door Sabalitschka<sup>44)</sup> in zoverre tegengesproken, dat hij vond, dat, ook bij deze  $p_H$ , metaphosporzuur, evenals oxaalzuur de reactie

van het tweewaardig ijzer met de kleurstof bevordert. (Ook om deze reden moet dus het gebruik van ijzeren werktuigen bij het fijnmalen van materiaal worden vermeden.)

Aan het werken in sterk zuur milieu is verder het nadeel verbonden, dat indophenol dan sneller verbleekt (ook zonder toevoeging van ascorbinezuur) en wel des te sneller naarmate de oplossing zuurder is<sup>22)</sup>.

Een grote verbetering werd in 1934 ingevoerd door Emmerie & Eekelen<sup>45)</sup> met het gebruik van *mercuri-acetaat*, dat *glutathion*, *cysteïne* en *ergothioneïne* in zuur milieu neerslaat. Hierbij blijft het ascorbinezuur in oplossing, maar wordt reversibel geoxydeerd, zodat reductie met  $H_2S$  nodig is, waardoor ook het eventueel reeds aanwezige dehydro-ascorbinezuur gereduceerd wordt, en toegankelijk gemaakt wordt voor de titratie.

Dewjatin & Doroschenko<sup>46)</sup> gebruikten neutraal loodacetaat als middel ter onteiwitting en precipitatie van ballaststoffen. Door Emmerie<sup>6)</sup> is echter aangetoond, dat deze werkwijze tot fouten aanleiding kan geven.

Reissner<sup>47)</sup> en Ott<sup>48)</sup> introduceerden een meer specifieke bepaling, die berustte op het verschil in titratiewaarden voor en na behandeling met  $CuSO_4$ . Koper heeft nl. van de onderzochte metalen de sterkste katalytische invloed op de auto-oxydatie. Een overtuigend argument voor de specifieke werking van cupro-ionen is echter niet gegeven. Later is o.a. door Kuhn & Gerhard<sup>49)</sup> aangetoond, dat ook deze methode zeker niet specifiek is.

Kuhn<sup>50)</sup> trachtte een der bezwaren van de titratie volgens Tillmans, nl. het trage, onscherpe omslagpunt, te ondervangen door toevoeging van een kleine overmaat van de kleurstof, die teruggetitreerd werd met een verdunde oplossing van Mohr's zout in tegenwoordigheid van natriumoxalaat. Hierbij kreeg hij een scherpe omslag.

Birch c.s.<sup>42)</sup>, evenals Harris<sup>36)</sup> c.s., pasten een „omgekeerde” titratie toe, door een afgemeten hoeveelheid van het indophenol met het te onderzoeken extract te titreren. Deze werkwijze werd afgekeurd door Hochberg c.s.<sup>51)</sup>, omdat hierbij de storende stoffen langere tijd gelegenheid krijgen om in reactie te treden.

Ott<sup>52)</sup> gebruikte, om het omslagpunt scherp waar te nemen, een speciale comparator, de Hellige vitaminometer, en bereikte ermede, dat zeer kleine hoeveelheden vitamine C, ook in troebele en gekleurde extracten, konden worden bepaald.

Dobszay<sup>53)</sup> titreerde voor en na behandeling met NaOH. Ascorbinezuur zou door 5 minuten verhitten in een  $n$  NaOH-oplossing volledig vernietigd worden, zonder dat andere reducerende stoffen aangetast worden. Kort daarop vond hij echter, dat deze werkwijze verre van specifiek was en bijv. niet te gebruiken was voor pathologische urine.

Ter verwijdering van glucoreducton schudde Krijt<sup>54)</sup> de met Hg-acetaat en  $H_2S$  voorbehandelde extracten driemaal met het tienvoudige volumen peroxvd-vrije aether, en titreerde eerst daarna met indophenol.

Fujita & Numata<sup>41)</sup>, evenals Bukatsch<sup>39)</sup>, werkten volgens het princine een overmaat kleurstof met een organisch oplosmiddel (bijv. amylacetaat) uit te schudden. Deze oplossing werd dan in een Stufen-

photometer gemeten. Op dergelijke manier werkte Stotz<sup>55)</sup>, die de overmaat kleurstof foto-electrisch bepaalde.

Mindlin & Butler<sup>56)</sup> en ook Hochberg c.s.<sup>51)</sup> voegden de indicator toe in een zodanige hoeveelheid, dat nog geen volledige ontkleuring optrad en de snelheid van ontkleuring werd foto-electrisch gemeten. Bessey<sup>57)</sup> breidde deze methode uit door een tweede meting, na toevoeging van een kristal extra ascorbinezuur, om troebeling en eigen kleur te kunnen uitschakelen. Hij gebruikte een foto-electrische colorimeter volgens Evelyn<sup>58)</sup>.

Deze colorimetrische werkwijzen zijn weliswaar een verbetering van de gewone, visuele titratie, doch niettemin zijn zij nog onvoldoende specifiek, bijv. reductinezuur en dergelijke stoffen blijven storen.

Kuhn & Gerhard<sup>59)</sup> trachtten hierin een verdere correctie aan te brengen, door de gewone titratie met indophenol in zuur milieu toe te passen, doch gelijktijdig met behulp van een foto-electrische colorimeter de lichtabsorptie te meten tijdens de gang der titratie. Uit de verkregen extinctiecurven is te zien of men met ascorbinezuur, dan wel met andere reducerende stoffen te maken heeft. Maar verder dan constateren van eventueel aanwezige storende stoffen komt men volgens deze werkwijze niet, want de aanbevolen en toegepaste zuivering volgens Emmerie & v. Eekelen<sup>45)</sup> is, zoals boven uiteengezet werd, ontoereikend.

Ook Carruthers<sup>60)</sup> ging fotometrisch te werk door het verschil in lichtabsorptie te meten van een gebufferde indophenoloplossing voor en na reductie door ascorbinezuur. Storing door stoffen als glutathion en cysteine werden grotendeels opgeheven door toevoeging van mercurichloride.

Na een kritische beschouwing van verschillende gangbare methodes, vermeldde Lauersen & Orth<sup>20)</sup> een eigen methode. Aanleiding hiertoe was eveneens het bezwaar van het traag verlopen der kleuromslag tegen het eind van de titratie, veroorzaakt door zwakker reducerende stoffen, die met kleinere snelheid de indicator ontkleuren. Het voorschrift luidt meestal zo, dat het einde bereikt is, als een druppel kleurstof niet meer binnen 30 seconden ontkleurd wordt. Dit is dus een kwestie geworden van titratietechniek! Bij toedienen van grotere kleurstofporties wordt het eindpunt sneller bereikt dan bij toediening van kleinere porties. Hieruit volgt, dat de lagere waarden bij titratie met geconcentreerde indicatoroplossing dichter bij de waarheid liggen dan de hogere, die men vindt bij gebruik van verdunningen.

Bij de bepaling volgens Lauersen & Orth<sup>20)</sup> werd nu een afgemeten hoeveelheid kleurstof in overmaat toegediend, waarna de concentratieveranderingen van de kleurstof stufenfotometrisch werden afgelezen. Hierbij had men dus geen last van een trage omslag.

Bovendien was uit het verloop van de ontkleuring te zien of er al dan niet storende (reducerende) stoffen aanwezig waren. Immers de snelheid waarmee indophenol ontkleurd wordt is afhankelijk, niet alleen van de afstand van de redoxpotentialen van de reducerende stoffen tot die van het indophenol, maar ook van de mengverhouding van de afzonderlijke reducerende stoffen tot het oxydatiemiddel. Bij hogere

concentratie van de reducerende stof zal dus een dienovereenkomstig grotere hoeveelheid kleurstof per tijdseenheid worden ontkleurd.

Het feit, dat ascorbinezuur in mengsels met andere reducerende stoffen zeer snel geoxydeerd wordt, maakt het mogelijk door bepaling van de o-extinctie, waarbij andere eventueel aanwezige reducerende stoffen nog niet, of slechts voor een klein deel, met indophenol gereageerd hebben, een zekere differentiatie te bewerkstelligen.

Door toepassing van de „verdunningsmethode” konden Lauersen & Orth<sup>20)</sup> in de meeste der door hun onderzochte gevallen trapsgewijze de storende invloed van andere reducerende stoffen uitschakelen.

Op het laboratorium van Prof. Jansen te Amsterdam zijn in het najaar van 1944 vitamine C-bepalingen verricht in groentenextracten volgens bovenstaande methode van Lauersen & Orth in enigszins omgewerkte vorm<sup>61)</sup> Voor deze colorimetrische bepalingen, die in een stufenfotometer werden uitgevoerd, werd een bepaalde hoeveelheid indophenol gemengd met telkens opklimmende hoeveelheden extract van  $p_H$  3.5 en daarna aangevuld met een vloeistof, zodat de eind- $p_H$  eveneens 3.5 was. Van een te onderzoeken oplossing werden dus verscheidene, bijv. 4 bepalingen gedaan en bij elke bepaling werden verscheidene aflezingen verricht, waarvan de waarde met de tijd niet afliep. Uit een grafiek bleek, dat de vermindering van de extinctiecoëfficiënt met toenemende hoeveelheid extract inderdaad lineair was, althans voorzover verse indophenoloplossingen werden gebruikt. Men kon nu het punt  $E = 0$  aflezen, waarbij alle indicator juist ontkleurd was (omslagpunt).

De verkregen waarden (voor pronkbonen, paprika, aardappel, komkommer), waren ongeveer 10 % lager dan die bij directe (visuele) titratie.

Nielsen & Hjarde<sup>62)</sup> stelden een dergelijke werkwijze voor: na toevoeging van een overmaat indicator vele malen snel achter elkaar in de stufenfotometer de extinctie aflezen en voor het geval de kleur niet constant wordt, de tijd der metingen noteren ter verkrijging van een tijdcurve. De waarde voor de tijd  $0$  wordt dan uit deze curve afgelezen en als resultaat gebruikt.

Taylor<sup>63)</sup> weer er op, dat het afgaan op de meting van één enkel mengsel van proefoplossing en kleurstof onjuiste uitkomsten kan geven. Hij constateerde, dat in gevallen waarbij veel storende stoffen aanwezig waren, de extrapolatie tot de tijd nul niet erg nauwkeurig was, en voerde een verbeterde methode in, waarbij metingen verricht werden (met behulp van een Spekker foto-electrische absorptiometer, waarmee de hoeveelheid doorgelaten licht wordt gemeten) van een aantal oplossingen met toenemende hoeveelheden indophenol. Door extrapolatie tot de tijd  $0$  verkreeg hij kleurwaarden, die hij uitzette tegen de gebruikte hoeveelheden indophenol. De knik in deze curve kwam dan overeen met het eindpunt van de titratie.

Op deze wijze verkreeg hij bevredigende uitkomsten, zelfs in tegenwoordigheid van grote overmaat ( $10 \times$ ) cysteine en glutathion.

Een geheel andere werkwijze paste Levy<sup>64)</sup> toe. Hij vond dat ascorbinezuur ongevoelig was voor

indophenol (of jodium) in tegenwoordigheid van ten minste 20 % HCl, terwijl glucoreducton en andere storende stoffen onder die omstandigheden wel reageerden. Bij verdunning met water kwam de gewone reactie tussen indophenol en ascorbinezuur weer terug. Dit maakte een bepaling van ascorbinezuur naast storende stoffen mogelijk d.m.v. trapsgewijze titratie met indophenol.

Om bij gekleurde extracten het eindpunt der titratie te zien, past men ook wel een *potentiometrische titratie* toe, d.w.z. men noteert de potentiaal (t.o.v. een vergelijkings-electrode) na elke toevoeging van indophenol. Zodoende krijgt men een kromme, die het verband aangeeft tussen de toegevoegde hoeveelheid reagens en de daarbij behorende potentiaal; uit deze krome stelt men het neutralisatiepunt (eindpunt der titratie) vast.

In navolging van Birch & Harris<sup>65</sup>) (die „hexuronzuur” potentiometrisch titreerden met NaOH), pasten Becker, c.s.<sup>66</sup>) deze meetmethode toe op de indophenol-titratie. Zij gebruikte een Pt-plaatje als meet-electrode. Tijdens het aflezen vertoonde de potentiaal echter een voortdurende verschuiving („drift”), waardoor een scherpe waarneming van het eindpunt bemoeilijkt werd.

Kirk, c.s.<sup>67</sup>) gebruikten een elektrode bestaande uit 2 metalen: platina en wolfraam, en maten de verandering in potentiaal met een eigen instrument, de z.g. „titrimeter”, doch hiertegen zijn dezelfde bezwaren aan te voeren als bij de methode van Becker<sup>66</sup>).

Waarschijnlijk hebben de ervaringen met deze soort moeilijkheden andere werkers ervan weerhouden algemeen gebruik te maken van een potentiometrische titratie voor de bepaling van ascorbinezuur.

Echter hebben Harris en medewerkers<sup>68</sup>) enkele jaren geleden een verbetering van deze werkwijze gepubliceerd, waardoor bovenstaande bezwaren werden opgeheven. Zij gebruikten een speciale kwikplatine dubbel-electrode, bestaande uit een platina draad, overdekt met een zeer dun laagje kwik (t.o.v. een verzadigde calomel-electrode). De e.m.k. van dit element in een metaphosphorzuur extract van ascorbinezuur kon binnen zekere grenzen gereguleerd worden tot elke gewenste waarde door toevoeging van halogeën-ionen, en werd niet noemenswaard veranderd bij elke toevoeging van het indophenol, totdat het eindpunt der titratie bereikt was. Hierop volgde prompt een snelle stijging van de e.m.k. zodat een scherpe aflezing van het eindpunt der titratie mogelijk werd. Deze methode gaf goede resultaten met planten- en vruchtenextracten, zowel gekleurde als ongekleurde, en gaf goed overeenstemmende waarden, vergeleken met de visuele titratie volgens Harris & Ray<sup>43</sup>). Bij aanwezigheid van storende stoffen in grote concentratie (t.o.v. ascorbinezuur) zoals in lever- en nier-extracten, werd het gebruik aanbevolen van een op een bepaalde manier voorbehandelde blanke Pt-electrode. Hiermede werd bereikt, dat de beginpotentiaal op de gewenste lage waarde kwam. Om de „drift” van de potentiaal in de beginfase van de titratie tegen te gaan, werd het contact, na elke toevoeging van indicator twee tot drie maal onderbroken, ten einde de elektrode te polariseren.

Van de storende stoffen zijn o.a. cysteïne en glutathion in het onderzoek opgenomen; echter worden

reducton, reductinezuur e.d., waarvan zeker grote hinder verwacht kan worden, niet genoemd.

Als laatste, belangrijke suggestie ter verhoging van de specificiteit van de titratie met indophenol, noemen wij die van L u g g<sup>69</sup>).

Bij deze werkwijze wordt gebruik gemaakt van het feit, dat de reducerende stoffen, die aanwezig kunnen zijn in de metaphosphorzure extracten van plantaardige en dierlijke weefsels in drie klassen verdeeld kunnen worden, overeenkomstig hun gedrag tegenover formaldehyde bij verschillende  $p_H$ 's.

Stoffen van klasse 1 (sulfiten, thiosulfaten, cysteïne,  $H_2S$ , met  $H_2S$  behandeld pyrodruivenzuur, enz.) geven met HCHO spontaan condensatieproducten, zowel bij  $p_H$  3,5 als bij  $p_H$  1,5, welke verbindingen niet meer of slechts zwak reducerend werken.

Stoffen van klasse 2 (waartoe, voorzover bekend, alleen ascorbinezuur behoort), reageren snel bij  $p_H$  3,5 met formaldehyde, doch slechts zeer langzaam bij  $p_H$  1,5.

Stoffen van klasse 3 (chinol, met  $H_2S$  behandeld 2-methyl-1,4 naphtochinon, thio-ureum, reducton, ferro-zouten, enz.) reageren praktisch niet met HCHO bij de beide genoemde  $p_H$ -waarden.

Op deze wijze is dus een scheiding te bewerkstelligen.

Ook kan door titratie van de op deze wijze voorbehandelde extracten, voor en na reductie van  $H_2S$  zowel het ascorbinezuur als het dehydro-ascorbinezuur bepaald worden.

Door Mapson<sup>70</sup>) werd deze formaldehydemethode onderzocht; hij constateerde, dat de reactie bij  $p_H$  3,5 onbevredigend was, omdat de scheiding tussen ascorbinezuur en reducton onvoldoende was. Hij voerde een wijziging in, die berustte op het feit, dat bij een  $p_H$  van 2 ascorbinezuur door formaldehyde snel aan het reactiemengsel onttrokken werd, terwijl reducton slechts langzaam verwijderd werd.

Op deze wijze kon hij ascorbinezuur scheiden van reducton met een fout van  $< 5\%$ .

Hierop is critiek uitgeoefend door Snow & Silva<sup>71</sup>). Zij wezen er op, dat bij de reactie met HCHO zuiver reducton zich anders gedroeg dan de reducerende stoffen, die ontstonden bij verhitting van glucose-bevattende vloeistoffen in tegenwoordigheid van alkali. Bij deze verhitting worden nl. twee of meer indophenol-reducerende stoffen gevormd, waarvan reducton er een kan zijn. Onder reducton wordt hier verstaan de door v. Euler & Martius<sup>72</sup>) beschreven verbinding.

Op grond van hun desbetreffende onderzoeken concludeerden Snow & Silva<sup>71</sup>), dat de uitvoering der reactie bij een  $p_H = 2$  (Mapson<sup>68</sup>)) geen voordelen bood. Zij stelden nu een nieuwe modificatie van de formaldehyde-methode voor, die als volgt luidt:

Na correctie van de  $p_H$  op de verlangde waarde, worden 3 aliquote porties als volgt behandeld:

1. getitreerd bij  $p_H$  1,5 indophenol (titer :  $v$ ).
2. getitreerd bij  $p_H$  1,5, na inwerking van HCHO bij  $p_H$  1,5 gedurende een berekende tijd, waarin 1 % van het aanwezige ascorbinezuur zich verenigd heeft met HCHO (titer :  $v_1$ ).
3. getitreerd bij  $p_H$  1,5, na inwerking van HCHO bij  $p_H$  3,5 gedurende een berekende tijd, waarin het



ascorbinezuur tot een bedrag van 99,5 % van de evenwichtswaarde gereageerd heeft (titer:  $v_2$ ).

Als resultaat van hun onderzoekingen brengen zij dan bepaalde correcties aan, afhankelijk van de vier gevallen, nl.

$(v' \text{ minus } v_1) < \text{ of } > (v_1 \text{ minus } v_2)/25$ , gecombineerd met  $v_2 < \text{ of } > v_1/6$ . (Voor de vrij ingewikkelde berekeningen zij verwezen naar de oorspronkelijke tekst).

Snow & Zilva<sup>71</sup>) merkten verder op, dat de kans tot vorming van reducerende stoffen uit hexosen onder de gewone omstandigheden van voedselbereiding niet groot is, omdat het medium niet voldoende alcalisch is. Indien echter hogere temperaturen worden toegepast, zoals bij sommige processen in de fabriek, dan wordt de mogelijkheid van hun vorming verhoogd.

Het ontstaan van reducerende stoffen bij verhitting van glucose plus alcali gaat gepaard met caramelisatie. (Tevens hebben hitte plus alcali, zoals bekend is, een destruerende invloed op ascorbinezuur). Deze caramelisatie heeft echter niet plaats bij de vorming van reductinezuur. Dit reductinezuur kan ontstaan bij verhitting van pectine plus zuur, en is meer te verwachten in bewerkte voedingsmiddelen dan reducton, dat uit hexose plus alcali kan ontstaan.

Uit de afwezigheid van caramelisatie mag men dus niet concluderen, dat geen reducerende stoffen ontstaan zijn.

#### De hydrazon-methode.

De laatste jaren is een principieel andere werkwijze om vitamine C langs chemische weg te bepalen in gebruik gekomen, die berust op de vorming van het dubbel-hydrazon van dehydro-ascorbinezuur.

Reeds in 1933 beschreven Hirst en medewerkers<sup>73</sup>) deze reactie, nl. dat dehydro-ascorbinezuur zich zeer vlot verbinden kan met phenyl-hydrazine tot een osazon (eigenlijk dubbel-hydrazon met de twee phenyl-hydrazinegroepen gebonden aan C-atomen 2 en 3).

Drumm, c.s.<sup>74</sup>) en Noyons, c.s.<sup>75</sup>) maakten hiervan gebruik om ascorbinezuur (in urine) aan te tonen. Zij oxydeerden het ascorbinezuur eerst tot dehydro-ascorbinezuur en behandelden het daarna met dinitro-phenyl-hydrazine. Het gevormde dubbel-hydrazon werd gescheiden van de hydrazonen van andere reducerende stoffen door selectieve adsorptie van  $Al_2O_3$  (volgens Brockmann). Een praktisch bruikbare kwantitatieve bepalingsmethode is hier echter niet uit voortgekomen.

Roe & Hall<sup>76</sup>) ontleedden het hydrazon, door het te koken met tin-chloruur en zoutzuur, waarop furfural gevormd werd, dat fotometrisch bepaald werd d.m.v. aniline-acetaat. (Reeds in 1936 had Roe<sup>77</sup>) gebruik gemaakt van het feit, dat ascorbinezuur bij koken met HCl furfural oplevert, terwijl dehydro-ascorbinezuur dit niet doet. Hij bepaalde het verschil in kleurwaarden van extracten (waarin ascorbinezuur door noriet geoxydeerd was), die enerzijds gekookt waren met HCl (geen reductie) en anderzijds met HCl plus  $SnCl_2$  (wel reductie). De kleur werd verkregen door behandeling van het ontstane furfural met anilineacetaat.

Eerst in 1943 hebben Roe & Kuether<sup>78</sup>) de hydrazonvorming benut en uitgewerkt tot een zeer

bruikbare en kwantitatieve bepaling, die, al dan niet gewijzigd en verbeterd, meer en meer toepassing gevonden heeft. De werkwijze was aldus: Een trichloor-azijnzuurfiltraat (van bloed of urine) werd geschud met noriet (om ascorbinezuur te oxyderen tot dehydro-ascorbinezuur) en gefiltreerd. Aan het filtraat werd thio-ureum toegevoegd, als zacht reducerend medium, ter voorkoming van verdere oxydatie van het dehydro-ascorbinezuur. Daarna werd 2,4-dinitrophenylhydrazine toegevoegd, en het reactiemengsel werd 3 uren in een waterbad van 37° geplaatst, waarbij het dubbel-hydrazon zich als bruinrode vlokken afscheidde.

Onder afkoeling in ijswater werd nu voorzichtig 85 % zwavelzuur toegevoegd, waarin het neerslag oploste met een roodachtige kleur, waarvan de extinctie foto-electrisch gemeten werd in een colorimeter van het Evelyn-type<sup>58</sup>), filter 540 m $\mu$ . De kleur was stabiel gedurende ongeveer  $\frac{3}{4}$  uur. Ter compensering van de gele kleur van het reagens (en van andere eventueel reeds aanwezige kleurstoffen) werd tevens een blanco-proef ingezet, waarbij de verwarming op 37° gedurende 3 uren werd overgeslagen.

Bij de gebruikte concentraties bleek de wet van Beer gevolgd te worden. Deze reactie is zeer gevoelig; opgepast moet worden voor oxyderende stoffen als ferri en  $H_2O_2$ , daarentegen werken reducerend estoffen als thio-ureum, ferro of stanno niet storend.

Ook de specificiteit werd door verschillende proeven onderzocht. Uitgeschakeld konden worden aldehyden en ketonen, zoals die in bloed en urine kunnen voorkomen. Pentosen, hexosen en glucuronzuur konden wel storen, echter eerst in concentraties, veel hoger dan die gevonden worden in bloed- en urinefiltraten.

Ook is onderzocht of bij verdunningen uitkomsten werden verkregen overeenkomstig de verdunning, dan wel naar verhouding hogere uitkomsten als gevolg van het niet meer werken van storende stoffen bij grotere verdunning. De resultaten hiervan waren bevredigend.

Met deze verdunningsmethode kon dus tevens onderzocht worden of storende stoffen al dan niet aanwezig waren.

In 1944 is deze methode door Roe & Oestering<sup>79</sup>) verder uitgewerkt en toepasbaar gemaakt voor het onderzoek van plantaardig materiaal. Tevens gaven zij een methode om direct dehydro-ascorbinezuur te bepalen naast ascorbinezuur in plantaardige extracten. Daartoe werd aan het zure extractiemiddel thio-ureum toegevoegd en de oxydatie met noriet achterwege gelaten. Thio-ureum stabiliseerde het ascorbinezuur, zodat het toegevoegde hydrazine uitsluitend met het reeds aanwezige dehydro-ascorbinezuur reageerde.

Ten slotte werd opgemerkt, dat de phenyl-hydrazine-methode toch niet geheel specifiek was, nl. de mogelijke storing door reducton of andere verbindingen van het enediol-type, die gevormd kunnen worden bij verhitting van koolhydraat-bevattende voedingsmiddelen in zuur of alcalisch milieu werd onderkend.

Door Lloyd<sup>80</sup>) en medewerkers werd de hydrazine-methode voor het onderzoek van bloed of de verschillende bestanddelen van het bloed beter geacht dan de indophenol-methode, en aanbevolen voor klinische doeleinden.

Penney & Zilva<sup>81)</sup> hebben een uitvoerig onderzoek ingesteld naar de specificiteit van de Roe & Kuether-methode, en ook een verbetering en uitbreiding er aan gegeven, waardoor die specificiteit aanmerkelijk verhoogd werd. Hun conclusies waren:

1. dat analoge verbindingen als *d*-gluco-ascorbinezuur, *d*-arabo-ascorbinezuur en ook 2,3-diketo-1-gulonzuur niet konden worden onderscheiden van *l*-ascorbinezuur met deze methode. (In een vroeger onderzoek van Penney & Zilva<sup>82)</sup> werd aangetoond, dat dehydro-ascorbinezuur in water opgelost, mutarotatie vertoont, wat algemeen toegeschreven wordt aan geleidelijke opening van de lacton-ring. Het zo gevormde diketo-glulonzuur kan in zuur milieu gebonden worden aan 2,4-dinitrophenylhydrazine. Indien ascorbinezuur en dehydro-ascorbinezuur aanwezig zijn, zouden zij eerst omgezet worden in diketo-glulonzuur, dat dan reageert met hydrazine.)
2. *l*-Ascorbinezuur, reductinezuur, gezuiverd reducton, verhitte oplossingen van glucose in  $\text{NaHCO}_3$  en in  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vormden bij 25° gedurende 15 minuten respectievelijk 2,5, 92, 48, 66 en 45 % van de kleur die door deze stoffen veroorzaakt werd bij 37° gedurende 3 uren, dat zijn dus de omstandigheden van de Roe & Kuether-methode.
3. Correcties konden dus worden aangebracht voor elk der in 2. genoemde stoffen, voor zover aanwezig, en voorop gesteld, dat de stoffen, onder 1. genoemd, afwezig waren. In oplossingen van onbekende samenstelling kon uit de aard der zaak slechts een benaderende correctie worden toegepast.
4. Een gecombineerde toepassing van de werkwijzen van Roe & Kuether<sup>78)</sup> en van Lugg<sup>69)</sup> kon een aanwijzing geven van de soort storende stoffen, die in het spel waren.
5. Ten slotte werd toch nog aangemaand tot voorzichtigheid bij de interpretatie van de uitkomsten der beide methodes.

Bolomey & Kemmerer<sup>83)</sup> gaven een kritische beschouwing over de onderzoekingen van Penney & Zilva en bevalen voortgezette bestudering van deze materie aan.

Pijoan c.s.<sup>84)</sup> waarschuwden tegen foutieve interpretatie van de phenylhydrazine-methode in bepaalde gevallen: Zij onderzochten de biologische werkzaamheid van een oplossing van (reversibel) geoxydeerd ascorbinezuur en vonden, tegen de verwachting, geen antiscorbutische werking. Diezelfde oplossing, onderzocht met de methode van Roe & Kuether, gaf echter duidelijk positieve waarden. Aangenomen werd, dat door mutarotatie het dehydro-ascorbinezuur overgegaan was in het (biologisch inactieve) diketo-glulonzuur, dat, zoals wij boven zagen, eveneens met 2,4-dinitrophenylhydrazine reageert.

Op het Laboratorium van Prof. Jansen te Amsterdam<sup>85)</sup> is de Roe & Kuether-methode met de correctie van Penney & Zilva reeds langer dan een jaar toegepast op allerlei stoffen als bloed, urine, melk, groenten, limonadepoeders, enz. Omdat de resultaten bij gebruik van noriet zeer

wisselend waren, werd als oxydatiemiddel een jodium-oplossing gebruikt<sup>86)</sup>.

Bij nauwgezette uitvoering van de voorschriften werden hiermede steeds bevredigende uitkomsten verkregen.

Bessy en medewerkers<sup>87)</sup> werkten een micro-bepaling uit voor bloedbestanddelen en voerden de oxydatie tot dehydro-ascorbinezuur uit met een koperoplossing i.p.v. met noriet. Hierdoor verkregen zij meer uniforme uitkomsten, al waren de waarden iets hoger (2—3 mg %), dan bij het gebruik van noriet. Bovendien vereenvoudigden zij de werkwijze door de drie oplossingen van 2,4-dinitrophenylhydrazine, thio-ureum en kopersulfaat bij elkaar te voegen en gezamenlijk als één vloeistof toe te dienen. Zij incubeerden gedurende 4 uren bij 38° (i.p.v. 3 uren bij 37°) en voegden later 65 %  $\text{H}_2\text{SO}_4$  toe (i.p.v. 85 %).

#### Gecombineerde methodes.

Behalve de reeds genoemde combinaties, w.o. de door Penney & Zilva<sup>81)</sup> voorgestelde samenvoeging van de methode van Roe & Kuether met de formaldehyde-scheiding volgens Lugg<sup>69)</sup>, wordt nog aanbevolen door Kuhn & Gerhard<sup>49)</sup> een voorbehandeling met kwikacetaat volgens Emmerie & v. Eekelen<sup>45)</sup>, gevolgd door de kopermethode van Reissner<sup>47)</sup> en van Ott<sup>48)</sup>, terwijl Robinson & Stotz<sup>88)</sup> de indophenolxyleen extractiemethode combineren met de formaldehyde-scheiding van Lugg.

#### Ascorbigeen.

Alvorens dit hoofdstuk te besluiten, moge nog besproken worden het aan-eiwit-gebonden-ascorbinezuur, ook wel genoemd ascorbigeen.

In de jaren 1935, 1936 en 1937 hebben enkele onderzoekers, als Ahmad<sup>89)</sup>, Mc Henry & Graham<sup>90)</sup>, Guha & Pal<sup>91)</sup>, Levy<sup>92)</sup>, e.a. gevonden, dat in enkele groenten, na het koken, meer ascorbinezuur aangetroffen werd dan in ongekookte groenten. Zij verklaarden dit door aan te nemen, dat een deel van het vitamine in een gebonden, niet-reducerende vorm kan voorkomen. Door koken zou uit deze verbinding het ascorbinezuur vrijgemaakt worden.

Aanvankelijk stonden vele anderen, zoals v. Eekelen<sup>93)</sup>, Mack<sup>94)</sup> en Harris<sup>95)</sup> sceptisch tegenover deze opvatting. Men meende haar te moeten toeschrijven aan het niet voldoende elimineren van de oxydase-werking gedurende de extractie van de verse groenten. Aangezien de oxydasen door koken buiten werking gesteld worden, zou men hierdoor in gekookte groenten schijnbaar een hoger vitamine C-gehalte aantreffen.

De laatste jaren zijn er echter steeds nieuwe bewijzen voor de aanwezigheid van ascorbigeen aangevoerd, zoals in het hieronder volgende zal worden toegelicht.

Reedman & Mc Henry<sup>96)</sup> publiceerden, dat door chemische, spectrografische en biologische proeven het bewijs geleverd was voor het voorkomen van ascorbigeen in bepaalde plantaardige weefsels (van aardappelen, bloemkool, bieten, wortelen, sperciebonen, enz.).

Het ascorbinezuur is hierbij gebonden aan eiwit en kan daaruit afgescheiden worden door hydrolyse met 1 % HCl gedurende 1 uur onder voorwaarde, dat

oxydatie door atmosferische zuurstof voorkomen wordt. In anti-scorbutische werking is ascorbigeen gelijkwaardig aan ascorbinezuur.

Bij de gebruikelijke chemische methodes wordt echter dit ascorbigeen niet mede bepaald, omdat het niet oplost in extractiemiddelen als metaphosphorzuur en trichloor-azijnzuur.

Ook Scarborough c.s.<sup>97)</sup> vonden in bloemkoolsap ascorbigeen naast vrij ascorbinezuur, dehydro-ascorbinezuur en andere reducerende stoffen (eveneens aan eiwit gebonden), en wel in de verhouding van  $\pm 53\%$ ,  $2.5\%$ ,  $40\%$  en  $4\%$ . Het ascorbigeen was niet dialyseerbaar en werd onvoldoende neerslagelagen door  $HPO_3$ .

Holtz<sup>98)</sup> en medewerkers constateerden dat vitamine C in dierlijke organen gedeeltelijk als vrij ascorbinezuur en gedeeltelijk als ascorbigeen bewaard wordt. Uit dit laatste is ascorbinezuur vrij te maken door pepsine, papaine of door hydrolyse met HCl.

In tegenstelling tot vrij ascorbinezuur is ascorbigeen, zowel uit planten als uit dierlijke weefsels, bestemd tegen sterke oxydatie, en de hoeveelheid er van werd in de weefsels van caviae niet kleiner na vele dagen van een C-loos dieet.

Númata<sup>99)</sup> daarentegen, kon geen vitamine C aantonen in metaphosphorzure extracten van lever, nier en spieren, waarvan het onoplosbare gedeelte aan zachte hydrolyse onderworpen was geworden.

Ook King<sup>33)</sup> kon de waarnemingen van Reedman c.s.<sup>96)</sup> niet bevestigen en vond geen bewijzen voor het bestaan van ascorbigeen of niet-door-zuurgeëxtraheerd ascorbinezuur.

Hierbij sluit zich aan de bevinding van Harris & Olliver<sup>36)</sup>, die geen gebonden ascorbinezuur konden aantonen in planten en ook geen toeneming zagen van vitamine C na koken.

Saha c.s.<sup>100)</sup> onderzochten bloed van normale vertebraten en bepaalden zowel ascorbinezuur (indophenol na gebruik van trichloor-azijnzuur), dehydro-ascorbinezuur (na doorleiding van  $H_2S$  in de kou) en ascorbigeen (na doorleiding van  $H_2S$  bij verwarming), en vonden een aanmerkelijk hoog ascorbigeengehalte.

Op dezelfde wijze werkten Gupta<sup>101)</sup> en medewerkers met koolsap en urine en konden daarin eveneens ascorbigeen aantonen.

Gunther<sup>102)</sup> gaf een methode om het totaal vitamine C te bepalen, d.w.z. vrij ascorbinezuur naast dehydro-ascorbinezuur en ascorbigeen in aardappelen en verschillende groentenextracten:

1. Voor de bepaling van vrij ascorbinezuur gebruikte hij een extract met metaphosphorzuur en titreerde dit direct met indophenol.
2. Voor de bepaling van ascorbigeen behandelde hij het monster eerst met  $1\%$  HCl, waardoor niet alleen ascorbigeen gehydrolyseerd werd, maar tevens eventueel aanwezige ascorbinezuur-vernietigende oxydasen onwerkzaam gemaakt werden. Door toevoeging van metaphosphorzuur werd daarna het (zo labiele) ascorbinezuur gestabiliseerd. Titratie met indophenol gaf vrij plus uit ascorbigeen vrijgemaakt ascorbinezuur. Verschil van 2. en 1. gaf de waarde voor ascorbigeen.
3. Voor de bepaling van dehydro-ascorbinezuur reduceerde bij het extract volgens 2, hetzij met

$H_2S$ , hetzij electrolytisch, waardoor deze stof teruggeduceerd werd tot ascorbinezuur. Titratie gaf de waarde van vrij plus uit-ascorbigeen-vrijgemaakt-plus dehydro-ascorbinezuur. Verschil van 3. en 2. gaf dehydro-ascorbinezuur.

Gunther besluit zijn publicatie terecht met de opmerking, dat deze snelle methode ter bepaling van het totaal vitamine C betrouwbare resultaten oplevert, in zoverre 2,6-dichloorphenol-indophenol specifiek is t.o.v. ascorbinezuur! Al is dit laatste zeer zeker niet het geval, zoals in het voorafgaande meermalen gebleken is, en al zijn er nog wel meer twijfelachtige punten aan te wijzen, zoals bijv. het gebruik van  $H_2S$  met de daaraan verbonden kans tot vorming van andere reducerende stoffen, toch vormen deze proeven van Gunther een bijdrage tot het aantonen van ascorbigeen.

Vogel<sup>103)</sup> vermeldt, dat in planten het vitamine C voor  $70\%$  in gebonden vorm voorkomt. Het kan door chloroform-extractie van gedroogde plantendelen gewonnen worden, is bestendig tegenover oxyderende fermenten en kleurstoffen als indophenol en heeft een even grote biologische werkzaamheid als het ascorbinezuur zelf.

Wij besluiten met de opmerking, dat weliswaar in de laatste jaren reeds veel bereikt en opgehelderd is, maar dat voortgezet onderzoek en bestudering van deze kwestie nuttig en nodig blijft.

(Wordt vervolgd.)

#### Litteratuur:

- 1) Axel Holst, Z. Hyg. Infektionskrankh. 72, 1 (1912).
- 2) G. H. Satterfield, Biol. Symposia, ed. by J. Cattell, vol. XII, bz. 401 (1947).
- 3) F. P. Bowden & C. P. Snow, Nature 129, 720 (1932); R. W. Herbert, E. L. Hirst, E. G. V. Percival, R. J. W. Reynolds & F. Smith, J. Chem. Soc. 1280 (1933).
- 4) F. Plaut, M. Bülow & F. Pruckner, Z. physiol. Chem. 234, 131 (1935); M. v. Eekelen, A. Emmerie, B. Josephy & L. K. Wolff, Klin. Wochschr. 13, 564 (1934).
- 5) A. Szent-Györgyi, Biochem. J. 22 1387 (1928).
- 6) A. Emmerie, Acta Brevia Neerland. Physiol. Pharmacol. Microbiol. 4, 141 (1934).
- 7) J. L. Svirbely, Biochem. J. 29, 1547 (1935).
- 8) N. Bezssonoff, Z. Vitaminforsch. 5, 193 (1936).
- 9) H. A. Franken, Proefschrift Delft (1934).
- 10) A. Fujita, D. Iwatake & T. Miyata, Biochem. Z. 277, 296 (1935).
- 11) J. Melville & G. M. Richardson, Biochem. J. 28, 1565 (1934).
- 12) P. Karrer, H. Salomon, R. Morf & K. Schöpp, Biochem. Z. 258, 4 (1933).
- 13) H. Tauber & I. S. Kleiner, J. Biol. Chem. 108, 563 (1935).
- 14) E. Schulek & J. Floderer, Angew. Chem. 52, 615 (1939).
- 15) R. A. Koenig, T. L. Schiefelbusch & C. R. Johnson, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 15, 181 (1943).
- 16) M. L. Isaaks, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 14, 948 (1942).
- 17) W. R. Fearon & E. Kawerau, Biochem. J. 37, 326 (1943).
- 18) K. Wachholder & H. H. Podesta, Z. physiol. Chem. 239, 149 (1936); H. Lund, Klin. Wochschr. 16, 1085 (1937); A. M. Butler, M. Cushman & E. A. Mac Lachlan, J. Biol. Chem. 150, 453 (1943).
- 19) E. Martini & A. Bonsignore, Biochem. Z. 273, 170 (1934).
- 20) F. Lauersen & W. Orth, Vitamine u. Hormone 4, 62 (1943).
- 21) E. Gabbe, Klin. Wochschr. 15, 292 (1936); K. Wachholder, Klin. Wochschr. 17, 5 (1938); L. Armentano, Klin. Wochschr. 19, 399 (1940); T. Sabalitschka & A. Priem, Biochem. Z. 310, 281 (1942).
- 22) J. Bøe, Abstr. XVII Int. Physiol. Congr., Oxford, Juli 1947, blz. 131.
- 23) H. Fincke, Ernährung 6, 8 (1941).
- 24) C. R. Griebel & G. Hess, Z. Untersuch. Lebensm. 78, 312 (1939).
- 25) J. W. Stevens, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 10, 269 (1938).
- 26) R. Ballentine, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 13, 89 (1941).

- <sup>27</sup>) E. Schulek, J. Kovacs & P. Rozsa, Z. anal. Chem. 121, 17 (1941).
- <sup>28</sup>) H. Leonhardt & W. Moeser, Z. anal. Chem. 122, 3 (1941).
- <sup>29</sup>) J. Tillmans, Z. Untersuch. Lebensm. 54, 33 (1927); J. Tillmans, Z. Untersuch. Lebensm. 60, 34 (1930). J. Tillmans, P. Hirsch & W. Hirsch, Z. Untersuch. Lebensm. 63, 21 (1932).
- <sup>30</sup>) J. Tillmans, P. Hirsch & G. Dick, Z. Untersuch. Lebensm. 63, 267 (1932); J. Tillmans, P. Hirsch & J. Jackisz, Z. Untersuch. Lebensm. 63, 276 (1932); J. Tillmans, J. Untersuch. Lebensm. 64, 11 (1932).
- <sup>31</sup>) T. Reichstein & P. Oppenauer, Helv. Chim. Acta 16, 988 (1933); M. v. Eekelen & R. Ruysen, Pharm. Tijdschr. 8, 149 (1934); H. v. Euler & C. Martius, Biochem. Z. 271, 9 (1934); C. Enders, Kolloid-Z. 85, 74 (1938).
- <sup>32</sup>) K. Bernhauer, B. Görlich & E. Köcher, Biochem. Z. 286, 60 (1936); P. Manceau, A. A. Policard & M. Ferrand, Chem. Zentr. I. 3759 (1939).
- <sup>33</sup>) C. G. King, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 13, 225 (1941).
- <sup>34</sup>) S. S. Zilva, Biochem. J. 30, 361 (1936).
- <sup>35</sup>) G. L. Mack & D. K. Tressler, J. Biol. Chem. 118, 735 (1937); C. V. Smythe & C. G. King, J. Biol. Chem. 142, 529 (1942).
- <sup>36</sup>) L. J. Harris & M. Oliver, Biochem. J. 36, 155 (1942); E. W. Mc Henry & M. Graham, Biochem. J. 29, 2013 (1935).
- <sup>37</sup>) M. v. Eekelen, Acta Brevia Neerland. Physiol. Pharmacol. Microbiol. 7, 68 (1937).
- <sup>38</sup>) F. Siebert, zie Sabalitschka, Vitamine u. Hormone 4, 376 (1943).
- <sup>39</sup>) F. Bukatsch, Z. physiol. Chem. 262, 20 (1939).
- <sup>40</sup>) C. R. Griebel & G. Hess, Z. Untersuch. Lebensm. 78, 308 (1939).
- <sup>41</sup>) A. Fujita & T. Numata, Biochem. Z. 308, 321 (1941).
- <sup>42</sup>) T. W. Birch, L. J. Harris & S. N. Ray, Biochem. J. 27, 590 (1933).
- <sup>43</sup>) J. L. Svirbely & A. Szent-Györgyi, Biochem. J. 27, 279 (1933); L. J. Harris & S. N. Ray, Biochem. J. 27, 303 (1933); L. K. Wolff, M. v. Eekelen & A. Emmerie, Acta Neerland. Physiol. Pharmacol. Microbiol. 3, 44 (1933); C. Martius & H. v. Euler, Biochem. Z. 271, 9 (1934).
- <sup>44</sup>) T. Sabalitschka, Vitamine u. Hormone 4, 376 (1944).
- <sup>45</sup>) A. Emmerie & M. v. Eekelen, Biochem. J. 28, 1153 (1934); A. Emmerie & M. v. Eekelen, Biochem. J. 29, 2013 (1935).
- <sup>46</sup>) W. A. Dewjatnin & W. M. Doroschenko, Biochem. Z. 280, 118 (1935).
- <sup>47</sup>) W. Reissner, Proefschr. München, zie Vitamine u. Hormone 2, 264 (1942).
- <sup>48</sup>) M. Ott, Angew. Chem. 54, 161 (1941).
- <sup>49</sup>) A. Kuhn & H. Gerhard, Vitamine u. Hormone 2, 264 (1942).
- <sup>50</sup>) A. Kuhn, Klin. Wochschr. 20, 1174 (1941).
- <sup>51</sup>) M. Hochberg, D. Melnick & B. L. Oser, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 15, 182 (1943).
- <sup>52</sup>) M. Ott, Angew. Chem. 51, 537 (1938).
- <sup>53</sup>) L. v. Dobszay, Klin. Wochschr. 21, 522, 589 (1942).
- <sup>54</sup>) G. Krijt, Proefschr. Amsterdam 1942; Arch. neerl. physiol. 26, 457 (1942).
- <sup>55</sup>) E. Stotz, zie Kuhn & Gerhard, Vitamine u. Hormone 4, 325 (1944).
- <sup>56</sup>) R. L. Mindlin & A. M. Butler, J. Biol. Chem. 122, 673 (1937).
- <sup>57</sup>) O. A. Bessey, J. Biol. Chem. 126, 771 (1938).
- <sup>58</sup>) K. A. Evelyn, J. Biol. Chem. 115, 63 (1936).
- <sup>59</sup>) A. Kuhn & H. Gerhard, Vitamine u. Hormone 4, 325 (1944).
- <sup>60</sup>) C. Carruthers, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 14, 826 (1942).
- <sup>61</sup>) Onder leiding van Drs. B. Wöstmann.
- <sup>62</sup>) O. J. Nielsen & W. Hjarde, zie Vitamine u. Hormone 4, 96 (1943).
- <sup>63</sup>) A. M. Taylor, Biochem. J. 37, 54 (1943).
- <sup>64</sup>) L. F. Levy, Biochem. J. 37, 714 (1943).
- <sup>65</sup>) T. W. Birch & L. J. Harris, Biochem. J. 27, 595 (1933).
- <sup>66</sup>) E. Becker & J. di Gleria, Z. Vitaminforsch. 6, 86 (1937).
- <sup>67</sup>) M. M. Kirk & D. K. Tressler, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 11, 322 (1939).
- <sup>68</sup>) L. J. Harris, L. W. Mapson & Y. L. Wang, Biochem. J. 36, 183 (1942).
- <sup>69</sup>) J. W. H. Lugg, Nature 150, 577 (1942).
- <sup>70</sup>) L. W. Mapson, Nature 152, 13 (1943).
- <sup>71</sup>) G. A. Snow & S. S. Zilva, Biochem. J. 38, 458 (1944).
- <sup>72</sup>) H. v. Euler & C. Martius, Ann. Chem. 505, 73 (1933).
- <sup>73</sup>) E. L. Hirst, J. Chem. Soc., blz. 1270, (1933).
- <sup>74</sup>) P. J. Drumm, H. Scarborough & C. P. Stewart, Biochem. J. 31, 1874 (1937).
- <sup>75</sup>) E. C. Noyons & T. Meuwissen, Acta Brevia Neerl. Physiol. Pharmacol. Microbiol. 8, 85 (1938).
- <sup>76</sup>) J. H. Roe & J. M. Hall, J. Biol. Chem. 128, 329 (1939).
- <sup>77</sup>) J. H. Roe, J. Biol. Chem. 116, 609 (1936).
- <sup>78</sup>) J. H. Roe & C. A. Kuether, J. Biol. Chem. 147, 399 (1943).
- <sup>79</sup>) J. H. Roe & M. J. Oesterling, J. Biol. Chem. 152, 511 (1944).
- <sup>80</sup>) B. B. Lloyd, H. M. Sinclair & G. R. Webster, Proc. Biochem. Soc., 238th Meeting (1944), blz. 17.
- <sup>81</sup>) J. R. Penney & S. S. Zilva, Biochem. J. 39, 392 (1945).
- <sup>82</sup>) J. R. Penney & S. S. Zilva, Biochem. J. 37, 39 en 403 (1943).
- <sup>83</sup>) R. A. Bolomey & A. R. Kemmerer, J. Biol. Chem. 167, 781 (1947).
- <sup>84</sup>) M. Pijoan & H. J. Gerjovich, Science 103, 202 (1946).
- <sup>85</sup>) Onder leiding van den heer P. L. Hoogland en schijver dezes.
- <sup>86</sup>) Mondelinge aanwijzing van Dr. C. Engel, Utrecht.
- <sup>87</sup>) O. A. Bessey, O. H. Lowry & M. J. Brock, J. Biol. Chem. 168, 197 (1947).
- <sup>88</sup>) W. B. Robinson & E. Stotz, J. Biol. Chem. 160, 217 (1945).
- <sup>89</sup>) B. Ahmad, Nature 136, 797 (1935).
- <sup>90</sup>) E. W. Mc Henry & M. Graham, Biochem. J. 29, 2013 (1935).
- <sup>91</sup>) B. C. Guha & J. D. Pal, Nature 137, 946 (1936).
- <sup>92</sup>) L. F. Levy, Nature 138, 933 (1937).
- <sup>93</sup>) M. v. Eekelen, Nature 136, 144 (1935).
- <sup>94</sup>) G. L. Mack, Nature 138, 505 (1936).
- <sup>95</sup>) L. J. Harris, zie v. Eekelen, Z. Vitaminforsch. 7, 257 (1938).
- <sup>96</sup>) E. J. Reedman & E. W. Mc Henry, Biochem. J. 32, 85 (1938).
- <sup>97</sup>) H. Scarborough & C. P. Stewart, Nature 142, 40 (1938).
- <sup>98</sup>) P. Holtz, Z. physiol. Chem. 263, 187 (1940); P. Holtz & H. Walter, Klin. Wochschr. 19, 136 (1940); P. Holtz & C. Reichel, Klin. Wochschr. 19, 461 (1940).
- <sup>99</sup>) J. Numata, J. Biochem. Japan 32, 281 (1940), zie Nutrition Abstracts & Revs. 12, 230 (1942).
- <sup>100</sup>) K. C. Saha, A. C. Majumdar & B. C. Guha, Ann. Biochem. Exptl. Med. India 1, 135 en 139 (1941); zie Nutrition Abstracts & Revs. 12, 228 (1942).
- <sup>101</sup>) S. Gupta, Ann. Biochem. Exptl. Med. India 1, 219 (1941), zie Nutrition Abstracts & Revs. 12, 225 (1942); S. Gupta, B. B. Sarker & B. C. Guha, Ann. Biochem. Exptl. Med. 1, 187 (1941), zie Nutrition Abstracts & Revs. 12, 225 (1942).
- <sup>102</sup>) E. Günther, Biochem. Z. 314, 277 (1943).
- <sup>103</sup>) H. Voegel, Chemie u. Technik der Vitamine, blz. 179 en 181 (1943).

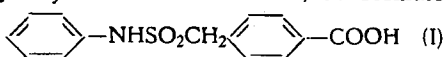
### UIT WETENSCHAP EN TECHNIEK

#### Biochemie

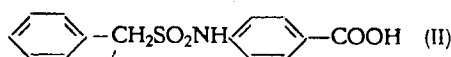
547.583.5-541

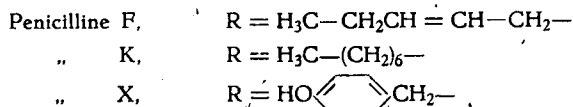
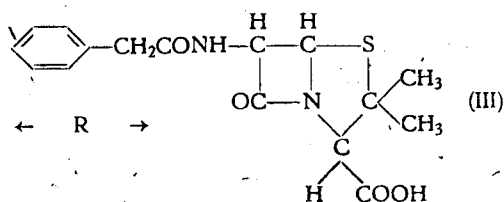
#### De structuur van caronamide (correctie)

In het overzichtje over het onderzoek betreffende mid-delen ter vertraging van de penicilline-uitscheiding<sup>1)</sup> gaven wij als structuur van het caronamide, op grond van de enigszins dubbelzinnige nomenclatuur: p'-carboxyphenylmethaansulfonanilide, de formulering I.



Naar aanleiding hiervan stelde Drs B e r e n d s (Delft) de vraag of wij van deze uitleg der benaming wel geheel zeker waren, daar zijns inziens de structuur II meer in aanmerking zou komen, mede omdat deze iets sterker aan die van penicilline (althans die van penicilline G) herinnert en dan eerder verklaarbaar zou zijn dat caronamide in de tubuli van de nier de plaats van penicilline (III) kan innemen.





Daar wij ons bij nader inzien vrijwel met deze critiek konden verenigen, zonder verdere gegevens echter niet viel te beslissen, hebben wij de vraag aan de auteur van het gerefereerde artikel voorgelegd, uit wiens antwoord de juistheid van Berends' onderstelling bleek. Caronamide bezit dus de structuur II en zou daarom veel beter kunnen worden aangeduid met de niet tot verwarring aanleiding gevende naam p-(benzylsulfonylamino)benzozuur.

Inmiddels zijn over caronamide, dat nu ook wel staticine wordt genoemd, verdere gegevens gepubliceerd, waarvan wij echter slechts uit referaten konden kennis nemen.

Beyer en zijn medewerkers<sup>2)</sup> toonden aan dat de tubulaire uitscheiding van alle penicilline-types (blijkbaar dus ook die waarmede caronamide veel minder gelijkens vertoont) door caronamide volledig, doch reversibel wordt onderdrukt, terwijl die van glucose, aminozuren en ureum normaal blijft verlopen. De resorptie van sulfonamiden, de ammoniak vorming en de glomerulaire filtratie onder vinden evenmin enige invloed.

Dit effect wordt bereikt met oraal of per injectie toegediend caronamide, onafhankelijk van het feit of penicilline op dezelfde of op andere wijze is gegeven. Shaw en Kemp en medewerkers<sup>3)</sup> hebben uitvoerige klinische onderzoeken verricht, op grond waarvan-orale toediening van het caronamide om de 3 uur het beste wordt geoordeeld en van deze combinatie-therapie grote verwachtingen worden gekoesterd, speciaal bij subacute bacteriële endocarditis (ontsteking van het binnenbekleedsel van het hart en bij osteomyelitis (beenmergontsteking).

Amsterdam.

H. Veldstra.

<sup>1)</sup> H. Veldstra, Chem. Weekblad 43, 573 (1947).

<sup>2)</sup> K. H. Beyer en mw., vgl. J. Am. Pharm. Assoc. 8, 358 (1947).

<sup>3)</sup> C. Shaw, W. P. Boger, J. W. Crosson, W. Kemp, W. S. S. Ling, G. G. Duncan, Am. J. Med. Aug. 1947, vgl. Science 106, 264 (1947). J. W. Crosson, W. P. Boger, Chr. C. Shaw, A. K. Miller, J. Am. Med. Assoc. 134, 1528 (1947).

## Voedingsmiddelen

547.458.88.

### Iets over pectine.

Uit Amerika kwam een berichtje, dat in een laboratorium van het Ministerie van Landbouw een middel gevonden is voor het conserveren van vlees en andere levensmiddelen. Het bleek duidelijk, dat hiermede pectaat bedoeld is. Een oplossing ervan in water dient om er de hammen, worsten, etc. in te dompelen. Er blijft dan een zeer dun laagje van de oplossing aan de waren kleven; door een drietal uren in warme lucht te drogen blijft een zeer dun filmpje aan de oppervlakte achter, dat goed beschermt tegen inwerking van de buitenlucht etc. Bij koken van de waar lost dit pectaat op, terwijl bij bakken en braden het laagje zonder schade mee gegeten kan worden.

Feitelijk is deze vinding niet nieuw, want mondelinge berichten uit Palestina melden, dat reeds enkele jaren citrus-pectaat voor dit doel werd toegepast. Het verdient echter wel de aandacht, daar voor tal van worstwaren een dergelijke emballage van belang kan zijn, zowel voor binnenlands gebruik als voor export.

Reeds gedurende vele jaren trachtte men goed afsluitende lagen om worstwaren aan te brengen door gebruik te maken van lijm-formaldehyde-mengsels. Deze hebben echter het grote bezwaar, dat de oplossingen binnen ongeveer een half uur verwerkt moeten zijn, omdat anders de reacties zover verlopen, dat de lijm tot een niet verder verwerkbaar gel vast wordt. Het hangt voornamelijk af van de goede drooggelegenheid, of pectaat als filmvormer met voordeel toegepast zal kunnen worden. De grotere conservenfabrieken zouden er speciale tunnel-drooginstallaties voor moeten maken, waarin na het onderdompelen een reeks aan staven opgehangen waren langzaam in de tunnel voortbeweegt, tot de waren in droge staat aan het andere einde weggenomen kunnen worden.

Zoals bekend mag worden verondersteld, is pectine eigenlijk een verzamelnaam voor vele esters van galacturonzuur met verschillende alkoholen, verwant met pentosanen. Alle leden van de pectinegroep hebben de eigenschap om in oplossing met suiker en zuren een gelei te vormen. Deze eigenschap maakt pectine onmisbaar voor de bereiding van jams. Vele vruchten (appelen, citrussoorten, papaya's, etc.) bevatten aanzienlijke hoeveelheden en vormen dus gemakkelijk jams; andere vereisen weer toevoeging van pectine om een mooie jam eruit te kunnen bereiden. De geleivorming vindt het beste plaats, als de bestanddelen ongeveer de verhouding hebben: 55% suiker, 0,5% pectine, en een zuurgehalte, tussen 0,5 en 0,8%. Bij lang koken ontleedt de pectine, zodat de kookduur bij bereiding van vruchtengelei en jams goed gecontroleerd dient te worden.

Pectine wordt ontleed door enkele pectasen, die op speciale wijze gekweekt moeten worden. Dit feit is van belang voor die gevallen, waarin pectinehoudende vruchtensappen volkomen helder moeten zijn en gelvorming zorgvuldig vermeden moet worden. Ook door inwerking van loog worden de esters, die de pectine opbouwen, ontleed, terwijl een pectaat ontstaat. Ook dit pectaat kan in water sterk viskeuze oplossingen vormen, die het voordeel hebben van niet kleverig te zijn.

Zuivere pectaatsoorten worden in N. Amerika vooral gebruikt om na nitreren een sterk ontploffingsmiddel op te leveren. Gemengd met verschillende vruchtensappen worden aanzienlijke hoeveelheden met hete lucht versproeid voor het vormen van „fruitpowder“, dat in toenemende mate afzet vindt. Ook dienen oplossingen van pectaat in verschillende sterkten als niet corrosieve en volkomen veilige hardingsvloeistoffen voor staal. In de laatste tijd worden oplossingen van pectaat meer en meer gebruikt voor het bespuiten van papier. Er vormt zich dan aan de buitenkant een uiterst fijn vliesje waaraan vrijwel geen enkel materiaal blijft kleven; bovendien wordt het papier vrijwel geheel ondoordringbaar voor vetten en oliën en is het uitstekend geschikt om als voering te dienen voor kisten. Speciaal theekisten worden ermee bekleed.

Ook in de petroleumindustrie wordt pectaat in toenemende hoeveelheden toegepast; het houdt nl. klei in de boorsuspensie goed vast en belet daardoor de uitspoeling van de wanden der boorputten, alvorens deze met buizen bekleed zijn.

Pectine en pectaat worden vooral bereid uit de afval van der appel-cider fabricage, uit de schillen van sinaasappelen en citroenen, terwijl in de toekomst vermoedelijk zeer grote hoeveelheden verkregen zullen worden uit het moes der koffiebossen. Voor de fabricage uit appel-afval wordt deze met water van 50° C behandeld, waardoor de nog aanwezige suiker, looistoffen en kleurstoffen oplossen. Na afpersen voegt men bij de vaste massa de tienvoudige hoeveelheid water, waarin bijv. melkzuur of zoutzuur (van p<sub>H</sub> 2,15) is opgelost. Er ontstaat dan een oplossing van pectine door alles tot iets beneden het kookpunt te verwarmen. Na afpersen der vaste resten wordt de oplossing nog eens sterk verwarmd,

zodat troebelingen ontstaan die door bezinken weggenomen worden. De oplossing wordt dan ontkleurd met actieve kool, gemengd met infusoriënaarde en gefiltreerd om in vacuo ingedampt te worden. De oplossing wordt meestal nog behandeld met een amylase, werkend bij lage  $p_{H}$ , om de laatste sporen van zetmeel te vernietigen, die anders later de ermee bereide gelei troebel zouden maken. De verkregen dikke stroop kan in vacuo ingedampt worden tot een fijn poeder, dat goedkoop verpakt kan worden.

Voorals citroenschillen leveren een prima soort pectine op. De buitenste laag, die de aetherische oliën bevat, wordt weggenomen en de vruchten worden dwars doorgesneden om met behulp van draaiende porcelainen citroenpersen van het sap bevrijd te worden. De verkregen dikke schillen kunnen door drogen bewaarbaar gemaakt worden. Ze worden met heet water uitgetrokken om de verschillende bittere bestanddelen weg te nemen en daarna gekookt met verdund zoutzuur. De oplossing wordt geklaard, gefiltreerd en ingedampt. Men voegt dan alcohol van 95% toe, tot ze een sterkte heeft van 60%. Bij 60°C wordt de pectine door de alcohol neergeslagen tot een poeder, dat in vacuo verder wordt gedroogd, waarna het fijn vermalen wordt.

De bijmengselen en het zuur blijven in de alcohol achter, die door distilleren teruggewonnen wordt,

Uit bietenpulp wordt op overeenkomstige wijze wel een onzuiver soort pectine gewonnen, om gebruikt te worden voor het sterken van garens, het emulgeren van oliën in water voor gebruik als oplosmiddel van insecticiden, in cosmetica, scheerzeep etc. Ook uit de „vezels" van cassavewortels en bataten kunnen aanzienlijke hoeveelheden pectine gewonnen worden; dit rendeert vooral als het steeds nog aanwezige zetmeel met diastatische enzymen omgezet wordt tot suikers, die weer tot alcohol vergist worden.

Van zeer groot belang voor de productie van pectaat kan de pulp van koffiebessen worden. Deze pectine wordt met loog gemakkelijk omgezet tot pectaat dat meestal met de vaste resten tegelijk gedroogd en vermalen wordt tot een onzuiver doch technisch goed bruikbaar product.

De kwaliteit van pectine wordt meestal uitgedrukt in „graden"; bijv. pectine van 160° betekent dat 1 gram ervan in staat is om 160 gram suiker, opgelost tot een stroop van 65% waarbij de nodige hoeveelheid zuur is gevoegd, om te zetten tot een gelei.

In Amerika is gevonden dat het gelatineringsvermogen ook gemakkelijk bepaald kan worden door een reepje vaste pectine van bepaalde afmetingen te torderen. De hoek waarover dit gebeurt, bepaalt, in verband met een dergelijk reepje van bekend vermogen, de waarde van de pectine.

Algemeen verwacht men voor de opgegeven en andere toepassingen van pectine en pectaat een aanzienlijke toename van de productie. In Amerika bedraagt deze tegenwoordig in totaal 1.000 ton per jaar. Vooral koffieproducerende landen kunnen geweldige hoeveelheden leveren, vooral ook omdat het winnen uit de koffiepuulp gepaard kan gaan met de bereiding van cafeïne.

J. F. van Oss.

## BOEKAANKONDIGINGEN

545.83[547].

F. Pregl-Roth, *Quantitative organische Mikroanalyse*, 5. Auflage, Springer Verlag, Wien, 1947, 16 x 24 cm, XI + 317 pp., 80 Abb., geb. Schw. Fr. 32.-, \$ 7.40.

In 1917 verscheen voor het eerst in druk het baanbrekende werk van Fritz Pregl over de organische Microanalyse. In 1922 en 1929 verschenen de 2e resp. 3e druk van deze monografie. Na de dood van Pregl in 1930 heeft H. Roth in 1936 de bewerking van de 4e druk op zich genomen en in het begin van 1947 verscheen nu een 5e

geheel nieuw bewerkte en uitgebreide druk van dit bekende werk.

Talrijke aan de praktijk getoetste verbeteringen der analyse-methodes zijn er in opgenomen. Opvallend is het ontbreken van de Amerikaanse en Engelse vorderingen op dit gebied, welke vooral tijdens de oorlog zijn gepubliceerd.

Het grote nut van dit boek is echter dat het in kort bestek de grondslagen geeft van de microanalyse, van organische stoffen (microchemische balansen, de bepaling der elementen, de bepaling van organische groepen, de bepaling van fysische constanten) en dat alleen methodes zijn opgenomen, waarvan de betrouwbaarheid in de praktijk gebleken is.

Voor chemici, biochemici en farmaceuten werkzaam in de industrie of in zuiver wetenschappelijke laboratoria is dit boek een uitstekende handleiding voor deze hoe langer hoe meer op de voorgrond tredende tak der chemische wetenschap.

Opneming van literatuuropgaven verhoogt de bruikbaarheid van het boek zeer.

De prijs zal echter velen afschrikken het aan te schaffen.

P. Schlemper.

\* \* \*

669.14[541.1].

*Introduction to the Physical Chemistry of Steelmaking*, door Dr. Ing. Hermann Schenck, 1945. Vertaald door H. J. Goldschmidt en uitgegeven te Londen door The British Iron and Steel Research Association. Aantal blz. 587.

Dit uit het Duits in het Engels vertaalde boek is vooral voor wetenschappelijk werkende instellingen van buitengewoon belang, omdat alle mogelijke chemische reacties en ook de evenwichten, die in het staalbedrijf voorkomen en kunnen voorkomen, zo uitvoerig behandeld worden. Hieraan is het gehele tweede deel van het boek gewijd. Het strekt zich over alle fasen gasvormig, vloeibaar en vast uit en is zo ingedeeld, dat men de theoretische reacties der ovenatmosfeer, der slakkenbestanddelen, de werking van toevoegingen op de onzuiverheden in de smelt, desoxydatiemiddelen, kortom vrijwel elke reactie en elk evenwicht zeer uitvoerig en bovendien zeer gemakkelijk vinden kan.

Het eerste deel vormt de algemene inleiding tot het tweede deel en behandelt de wetten der chemische reacties en evenwichten, dus de eigenlijke fysische chemie. Het laatste deel geeft dan de praktische toepassing in het staalbedrijf, de juiste samenstellingen der slakken, de werking van de gebruikelijke elementen, zoals koolstof, silicium, mangaan, fosfor en zwavel bij de verschillende processen, terwijl de desoxydatie en het voorkomen van gassen in het staal en het ontgassen ervan, het boek besluit.

G. Bouwmeester.

\* \* \*

551.5(41).

Arnold B. Tinn, *This weather of ours*. Allen & Unwin Ltd., London, XXV, 147, 36 figuren. Prijs f 7.35.

Ik had niet gedacht dat het mogelijk zou zijn zo'n gezellig boekje over het klimaat van de Britse eilanden te schrijven. En wie niet opziet tegen inches, feet en pints en bovendien bereid is zich een beetje in de geografie van het United Kingdom in te leven, die moet dit werkje lezen.

De schrijver is blijkbaar een amateur-meteoroloog. Hij wil helemaal niet geleerd doen, maar ons gemoedelijk een weg wijzen in de klimatologische statistieken. Hij babbelt wat over land- en zeeklimaat, over regen en sneeuw, over wolkbreuken en onweer, over temperatuur en vochtigheid, over stormen en nachtvorsten, over het klimaat van Uw

tuin en over de sensaties, dié de ware liefhebber-meteoroloog ondergaat bij het voorkomen van extremen. Hij legt U uit, dat het weer Uw lichamelijke en geestelijke gezondheid beïnvloedt, hij praat U vertrouwen aan in het officiële weerbericht en hij animeert U om zelf waarnemingen te verrichten.

En daarbij neemt hij zo tussen neus en lippen door iedere leek een beetje op de hak; in het bijzonder wijst hij hen terecht, die, lichtgelovig, gauw bereid zijn alles aan te nemen, wat de goe-gemeente hen aanpraat.

Ik kan U natuurlijk niet garanderen, dat de cijfers, die Tinn geeft, alle juist zijn; over het algemeen is er zeker op zijn uitleg van waargenomen fysische verschijnselen weinig aan te merken. Het kan de schrijver vergeven worden, dat hij op bladz. 33 een beetje met de stabiliteit van de atmosfeer overhoop ligt.

Wie schrijft er eens een dergelijk boekje over het klimaat van Nederland?

W. Bleeker.

\* \* \*

389.6 : 665 : 543.8.

Hoofdcmissie voor de Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.)

Ontwerp voorschriften voor het onderzoek van plantaardige en dierlijke oliën en vetten. V 1046. 1947. 69 pp. Prijs f 3.25.

Sedert 1940 is de normalisatiecommissie 55 bezig aan het opstellen van voorschriften voor het onderzoek van oliën en vetten, waaraan in ons land dringend behoefte is, maar de oorlogsomstandigheden hebben de uitgave ervan lange tijd vertraagd. Thans is een aantal methodes in boekvorm ter critiek gepubliceerd. Het boekje is overzichtelijk samengesteld en de methodes zijn onderverdeeld in 5 hoofdstukken: monsterneming, voorbereidingen, bepaling van fysische eigenschappen (brekingsindex, kleur, dichtheid, smeltpunt, enz.), kwantitatief onderzoek (zuurgetal, verzepingsgetal, Reichert-Meisssl- en Polenskegetal, joodgetal e.a.) en kwalitatief onderzoek.

De meeste voorschriften zijn zoveel mogelijk in nauwe overeenstemming met de openbaar gemaakte methodes van de Commission internationale pour l'étude des matières grasses, die dit jaar (1947) weer haar werkzaamheden opgenomen heeft na een onderbreking van 8 jaar. Er zijn echter in deze Nederlandse voorschriften hier en daar uitbreidingen en verbeteringen aangebracht.

Zo heeft men voor de berekening van het zuurgehalte in cocos- en palmpittenvet, alsmede in raap- en ricinusolie voor het eerst vastgelegd, dat dit behoort te geschieden met behulp van getallen, die met de praktijk in overeenstemming zijn, en niet met theoretische getallen als het moleculair gewicht van laurinezuur e.d.

Nieuw opgenomen zijn de bepalingen van het A- en B-getal volgens Bertram, de bepaling van lijnolie in sojaolie volgens Carrière, de kwalitatieve reactie op dierlijke oliën volgens Bertram en op chlorophyllhoudende oliën in grondnotenolie.

De publicatie van deze zorgvuldig beschreven normaalvoorschriften is een belangrijke stap op het terrein der analyse van oliën en vetten. Intussen zet de commissie haar werkzaamheden voort en kunnen wij dus te zijner tijd nieuwe voorschriften voor andere methodes tegemoet zien.

H. A. Boekenoggen.

\* \* \*

661 : 679.5.

Monsanto Chemicals and Plastics, 27th Edition. Monsanto Chemical Company, St. Louis, U.S.A., 214 pp., 23 x 16 cm.

Deze uitstekend verzorgde catalogus bevat o.a. een kort overzicht van de organisatie van de Monsanto Chemical Cy. Uit dit overzicht krijgt men een goede indruk van de activiteiten van de Monsanto-groep, en de slagzin

van de catalogus „Monsanto throughout the world" krijgt hierdoor voor de lezer een achtergrond.

Het grootste deel van de catalogus wordt in beslag genomen door een alfabetische opgave van de chemicaliën welke door de Monsanto-groep worden verhandeld; deze samenvatting geeft behalve naam en formule nog de toepassingen der producten.

Vermelding verdient de lijst waarin de Monsanto-litteratuur vermeld is aan het einde der catalogus.

W. L. J. de Nie.

## Ontvangen boeken 1)

A.

- S. Blumenthal, Food products, Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn, 1947, 10 × 22 cm, 996 pp., \$ 12.—
- H. L. Booij, De laatste veste der geesten. Openbare les gehouden op 4 November 1947 bij de aanvang van zijn lessen als privaät-docent in de chemische biologie aan de Rijksuniversiteit te Leiden. Stenfert Kroese's Uitg. Mij. N.V., Leiden, 1947, 16 × 27 cm, 16 pp., ingen. f 0,90.
- W. C. Boyd, Fundamentals of immunology, second edition. Interscience Publishers, 1947, 16 × 23 cm, 519 pp., 50 ills., \$ 6,00.
- P. Doornbal en F. W. Nijhoff, Natuurkunde-A (Experimentele inleiding met opgaven, 14de druk. N.V. W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 15 × 22 cm, 352 pp., 351 fig., ingen. f 4,40.
- R. Dubs, Angewandte Hydraulik. Rascher Verlag, Zürich, 1947, 16 × 23 cm, 416 pp., 180 Abb., geb. Schw. Fr. 29,50.
- A. L. W. de Gee, Scheikunde voor het middelbaar en gymasiaal onderwijs, Deel IIIB, organische scheikunde. Met medewerking van Ir. G. D. C. Eversmann, tweede druk. J. B. Wolters, Groningen-Batavia, 1947, 15 × 21 cm, 186 pp., 41 fig., f 2,70, geb. f 3.—
- A. L. W. de Gee, Scheikunde voor het middelbaar en gymasiaal onderwijs. Deel IV, analytische scheikunde voor H.B.S. B en gymnasium B, tweede druk. J. B. Wolters, Groningen-Batavia, 1947, 15 × 21 cm, 78 pp., 25 fig., f 1,50, geb. f 1,75.
- E. Gorter en W. C. de Graaff, Klinische diagnostiek, bewerkt door Prof. Dr. E. Gorter, Dr. J. van der Hoeven, J. van Ormondt, Dr. H. H. de Wolff. Deel I, 6de druk. H. E. Stenfert Kroese's Uitg. Mij. N.V., Leiden, 1947, 15 × 24 cm, 390 pp., 75 fig., geb. f 19,50. (De delen zijn niet afzonderlijk verkrijgbaar).
- H. H. Hausner, Powder Metallurgy, Principles and methods. Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn, 1947, 14 × 22 cm, 307 pp., 66 Fig., \$ 7.—
- J. J. Hoff, C. G. Hoff—Vermeer, J. P. Spruyt, De vitamines. Een overzicht ten dienste van allen die in onze voeding belang stellen, 8ste druk, met een aanvullend gedeelte voor de tropen. J. Noordduijn en Zoon N.V., Gorinchem, 1947, 14 × 19 cm, 168 pp., ing. f 2,75.
- A. F. Holleman, Leerboek der anorganische chemie, 14e druk, bewerkt door E. H. Buchner. J. B. Wolters' Uitg. Mij. N.V., Groningen-Batavia, 1947, 15 × 23 cm, 690 pp., 83 fig., geb. f 16,25.
- F. Kurris, Schriftelijke opgaven van het analystexamen der Nederlandsche Chemische Vereeniging, 1ste gedeelte, diploma C, 2de druk. D. B. Centen's Uita. Mij. N.V., Amsterdam, 1947, 16 × 23 cm, 29 pp., ingen. f 0,95.
- S. R. W. Martin, Synthetic resin chemistry for students. Chapman & Hall Ltd., London, 1947, 14 × 22 cm, 168 pp., 13 fig., geb. 15 s net.
- W. J. C. van Paassen en J. H. Ruygrok, Beknopte scheikunde en warenkennis ten dienste van handelsscholen en scholen met beperkt scheikundeprogramma. Eerste deel, zevende druk. J. B. Wolters, Groningen-Batavia, 1947, 13 × 18 cm, 270 pp., 60 fig., f 3.—, geb. f 3,50.
- Ada Prins, Beknopte leidraad voor de kwalitatieve chemische analyse, 6de druk. Scheltema & Holkema N.V., Amsterdam, 1947, 14 × 20 cm, 134 pp., ingen. f 4,50.
- Voorschriften voor de uitvoering van onderzoekingen door de Laboratoria der Nederlandsche Gasbedrijven In opdracht van de Vakgroep Gasbedrijven uitgegeven door de Gasstichting te 's-Gravenhage, 1943, 15 × 21 cm, 132 pp., f 4,75.
- Aanvulling 1947, 60 pp., f 3.—

B.

Lever Brothers & Unilever N.V. Rotterdam-Londen, Het herstel der olie- en vetvoorziening van Europa. September 1947, 15 × 20 cm, 38 pp.

- F. M. Muller, Een kernvraagstuk der enzymologie. Openbare les gegeven op 8 October 1947. J. B. Wolters, Groningen-Batavia, 1947, 16 × 24 cm, 17 pp.
- E. L. Ritman, Over het defibereen van graanstroo en de verdere verwerking van aldus verkregen producten. Publicatie no. 12 van het Nederlandsch Proefstation voor strooverwerking te Groningen. 14 × 21 cm, 19 pp.
- Achtereenvolgens worden behandeld het werk met de defibrator, het ontsluiten en het reinigen van gedefibreerd stro. In een aantal tabellen is het uitgebreide cijfermateriaal der proeven opgenomen. Na ieder hoofdstuk worden de resultaten der proeven besproken.
- W. F. Snijder, Acoustic performance of 16-millimeter sound motion-picture projectors. Circular of the national Bureau of Standards C 439. For the U.S. Department of Commerce by U.S. Government Printing Office, Washington, 1942, 15 × 23 cm, 56 pp., 33 Fig., \$ 0.15.
- Gedurende de oorlogsjaren stond Amerika voor het vraagstuk op korte termijn aan de nodige aantallen werkkrachten voor industrie en leger een grondige opleiding te geven. Daarbij heeft de „film” een belangrijke rol gespeeld. Door combineren van een 16 mm projectie-apparaat en een daarbij passende geluidsinstallatie is het effect daarvan nog vergroot. Deze publicatie verschaft alle gegevens welke voor kopers en gebruikers van belang zijn. De werking van de tegenwoordige uitrusting wordt beschreven en verbeteringen voorgesteld.
- Verslag van het zesde Nederlands Congres van leraren in de wiskunde en de natuurwetenschappen, gehouden op 30 October 1946 te Amsterdam. J. B. Wolters, Gron.-Batavia, 1947, 15 × 23 cm, 92 pp.
- Verslag van de Keuringsdienst van Waren voor het gebied Dordrecht over het jaar 1946. 15 × 21 cm, 7 pp.
- W. Wigman, De animalisering en de permanente aprêtuur van cellulose vezels met behulp van aethyleenimine en zijn derivaten. Mededeeling van het Vezelinstituut T.N.O., no. 83. Vezelinstituut T.N.O., Delft, 1947, 21 × 29 cm, 40 pp., f 3.90.
- A. H. A. de Willigen, 8 nieuwe fabrieks-aardappelrassen. Aardappelmeelstudiecommissie en Proefstation voor aardappelverwerking te Groningen, 1947, 16 × 24 cm, 42 pp.

1) De onder A vermelde boeken kunnen door de leden ter bespreking worden aangevraagd; de onder B vermelde worden aan dengene, die daarvoor belangstelling heeft, zonder meer afgestaan; in geval zich meer dan één gegadigde aanmeldt, beslist het lot aan wie het gevraagde zal worden toegekend; de onder C vermelde zijn ter recentie aangeboden door de British Council, moeten na bespreking aan een door ons aan te wijzen bibliotheek worden afgestaan.

## Personalia

Ir. H. W. de Kruyff, oud-directeur van de Keuringsdienst van Waren in het gebied van Zutphen, is bij K.B. benoemd tot Officier in de Orde van Oranje-Nassau. (Rectificatie).

Dr. W. Goedkoop te Rotterdam is sedert 1 November j.l. werkzaam als brouwtechnisch bedrijfsleider aan de N.V. Zuid-Hollandsche Bierbrouwerij te 's-Gravenhage.

Ir. J. A. van Leeuwen te Rotterdam is thans werkzaam als scheikundige bij de Standard Vacuum Petroleum Maatschappij te Soengei Gerong (N. O.-I.).

Drs. J. van de Sommen te Eindhoven is sedert 1 November 1947 werkzaam als scheikundige op het Centraal laboratorium der Staatsmijnen in Lutterade.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer J. van der Weerd.

Het bestuur der natuurfilosofische faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit is voor 1947—1948 als volgt samengesteld:

L. Blom, preases; J. G. van Wijngaarden, ab-actis, de Lairessestraat 174; L. C. Verlinde, fiscus, giro no. 273014; B. J. de Jong, assessor I; Mej. G. Koning, assessor II.

Het Bestuur van het Technologisch Gezelschap te Delft heeft zich op 23 October l.l. als volgt samengesteld:

P. W. Pfeiffer, president; J. W. M. La Rivière, secretaris; mejuffrouw A. M. Schotte, penningmeesteresse; H. S. Jongepier, excursieleider; J. Vergeer, commissaris.

Dr. Ir. P. Honig, algemeen adviseur voor economische aangelegenheden van het departement van Economische Zaken in Nederlands-Indië zal op 16 December per vliegtuig naar Nederland komen, teneinde besprekingen te voeren met de Rubber-Stichting T.N.O. en het Commissariaat voor Indische Zaken van het ministerie van Overzeese Gebiedsdelen. (Nieuwe Crt.).

## Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereeniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd; de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluite.

Ter overneming gevraagd:

- Volmer, Kinetik d. Phasenbildung.  
W. Pfanhauser, Galvanotech. Bd. 1 en 2, 1941.  
G. Joos, Lehrb. d. theor. Physik. 1939.  
L. Pauling, The nature of the chem. bond.  
Bijvoet en Kolkmeier, Röntgenanalyse v. Krist. 1938.

Ter overneming aangeboden:

- J. Chem. Education 5, no. 9 (1928).  
2 laboratorium gasmotoren.  
A. Prins, Qual. chem. analyse 1935.  
R. Rothe, Höhere Mathemath., dl. 1 en 2, 1938.  
Witting, Repetitorium u. Aufg. samm.: z. Diff. rechnung 1935.  
Lorentz, Begins. d. natuurk. dl. 1 en 2, 1921.  
v. Alphen, Org. scheikunde 1939.  
de Haas-Lorentz, Thermodynamica, 1938.  
Meyer u. Jacobson, Lehrb. d. org. Chem. I, 1 en 2, II, 1, 2 en 3.  
W. Hückel, Theor. Grundl. d. org. Chem. II, 2de dr. 1935.  
A. Eucken, Grundriss d. physik. Chem., 4e dr. 1934.  
1 gewichtendoos (tot 50 g).  
Nature 139 t/m 143 compl.; 114 (ontbr. 3 nummers); verder losse nrs. van 134, 137, 138 (4de kwartaal compl.), 144 en 157 t/m 159.  
Science 91, 100 t/m 104 compl.; 90, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 102 en 103 vrijwel compleet; losse nrs. van 78, 81, 87, 89, 91, 93, 94, 96 en 99 t/m 104.  
J. Chem. Soc. London 1945 compleet.  
American Perfumer 46 (1944) nrs. 8 t/m 12; 47 (1945); compl.; 48 (1946) nrs. 1 t/m 4, 6, 8, 9.  
Chem. Engineering (and Metallurgical) 1943 t/m 1946 compl.

De opgaaf van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer nodig is.

## Allerlei nieuws op Chemisch en verwant gebied

Wintercongres Swedish Plastics Federation. Op 5 en 6 November j.l. werd te Stockholm het wintercongres van de Swedish Plastics Federation gehouden, hetwelk zich in een zeer internationale belangstelling mocht verheugen. Afgevaardigden van Denemarken, Engeland, Finland, Frankrijk, Nederland en Noorwegen waren aanwezig, terwijl het totaal aantal deelnemers de driehonderd overschreed.

Door de Nederlandse delegatie werden de volgende lezingen gehouden:

- Dr. A. J. Staverman (Kunststoffeninstituut T.N.O.): Guiding principles in high polymer research.  
Drs. J. Stel (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken): High Frequency in Plastics.  
R. P. van de Kastele B.Sc. (Chemisch Adviseur): Some technical-economic aspects of the Plastics Industry.  
Ir. T. Komor (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken): The organisation of the Plastics Industry in the Netherlands.

Het groot aantal deelnemers schiep de mogelijkheid voor een uitgebreide internationale gedachtenwisseling, die niet weinig bijdroeg om dit congres te doen slagen.

Een woord van dank voor de grote gastvrijheid der Nederlandse deelnemers betoond, mag zeker niet ontbreken.