

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18,
(part. adres: Hooge Rijn dijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. R. T. A. Mees, Dr. Jan Smit
en Dr. J. W. Terwen.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Contributie 1935. — Aanbieden betrekkingen, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Dr. H. G. K. Westenbrink, Nederlandsche Vereeniging voor biochemie: Verslag over het jaar 1934 en Verslag van het Symposium over vitamines. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie. — Snelle publicatie. — Commissie voor tewerkstelling en crisisfonds. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 5 Januari 1935 onder 71—73 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als (gewone of buitengewone) leden.

Candidaat-leden:

- 93: Gitsels (H. P. L.), chem. cand., Arnhem, Johan de Wittlaan 18; voorgesteld door Drs. A. G. Oosterhuis en Dr. J. Overhoff, beiden te Amsterdam.
94: Pasveer (Ir. A.), Wageningen, Diedenweg 57 F; voorgesteld door Dr. H. J. C. Tendeloo en Dr. K. T. Wieringa, beiden te Wageningen.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

- Blz. 29: Bouricius (Ir. R. J.), Buitenzorg, Java (N.O.-I.), Groote Weg 28, Hotel Plantentuin.
„ 31: Burg (Dr. J. H. N. van der), Zeist, Weeshuislaan 8 (verlofadres).
„ 34: Deelen (Ir. A.), Emmastad (Curaçao), scheik. b.d. Cur. Petr. Ind. Mij. (tot en met 25 Maart Overschie, Dorpsstraat 64).
„ 36: Dulfer (Mej. Ir. G.), Delft, M. Trompstraat 28 (tijdelijk).
„ 49: Jong (Drs. J. J. de), Emmastad (Curaçao), scheik. b.d. Cur. Petr. Ind. Mij.
„ 57: Lodder (Ir. J.), den Haag, Hugo de Grootstraat 10 (tijdel.).
„ 63: Oosterhof (Ir. D.), Long Beach, Calif. (U.S.A.), 2191 Chestnut Avenue, ing. b. d. Shell Oil Co.
„ „: Oosterhuis (Drs. A. G.), Amsterdam-Z., van Miereveldstraat 3, 1e ass. lab. v. org. chemie, Gem. Univ.
„ 67: Ravenswaay (Mej. Ir. H. J.), Delft, Voorstraat 87a, ass. anal. chemie.
„ 70: Scheepens (Ir. C. A.), Bandoeng, Java (N.O.-I.), leer. H.B.S.
„ 71: Schreinemachers (Dr. H. H.), Batavia-C., Java (N.O.-I.), Tjidengweg Oost 9.
„ 80: Voet (Dr. Andr.), Amsterdam-W., Woestduinstraat 75, ass. prop. anorg. chem. lab.
„ „: Voogd (Ir. J. G. de), den Haag, Vogelkersstraat 82, techn. leider der Gasstichting.

Adresveranderingen, enz. van (candidaat-)leden, wier namen nog niet in de ledenlijst zijn opgenomen.

- Blz. 58: Makkink (Ir. J. Ph.), Winschoten, Johan Modastraat 7, scheik. b.d. N. V. Chem. Fabriek „Gembo“.

* * *

De penningmeester verzoekt den leden, de voor 1935 verschuldigde contributie te voldoen, bij voorkeur door storting of overschrijving op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Ver. te Dordrecht.

De contributie bedraagt: voor leden in Nederland en in Ned. Oost- en West-Indië f15.—, met abonnement op het Recueil f21.—; voor leden in het buitenland f18.—, met abonnement op het Recueil f24.—.

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

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. **)

Groote chemische fabriek vraagt scheik. ing. of chemicus, liefst met eenige ervaring op technisch en commercieel gebied. Zie verder de adv. in de afl. van 2 Maart.

Gevraagde betrekkingen *) (plaatsing gratis voor leden).

No. 22. Chemicus met akte M.O., ervaren analytisch met vele jaren Indische en Nederlandsche praktijk in het chemisch en fysisch-chemisch onderzoek van levensmiddelen, textielstoffen en grondsoorten, zoekt passende betrekking.

No. 33. Dr. in de scheikunde, physico-chemicus, ook analytisch en anorganisch-chemisch goed onderlegd, bekend met bacteriologisch werk, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 43. Dr. in de scheikunde, 29 jaar (org.-chemie, levensmiddelenleer), 2 jaar werkzaam op het gebied der oliën en vetten (onderzoek, scheiding van mengsels van vetten en/of oliën) wenscht van betrekking te veranderen.

No. 84. Chem. drs., 28 jaar, organicus en bacterioloog, laboratoriumpraktijk levensmiddelenonderzoek en chem.-pharm. industrie, zoekt betrekking.

No. 90. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, zoekt betrekking.

No. 94. Dr. in de scheikunde te Amsterdam is bereid lessen te geven in scheik. en natuurkunde bij het gymnasium en middelbaar onderwijs en met studenten te repeteeren: anorg., organ., fysische en physiol. chemie.

No. 243. Chem. drs. met goede talenkennis, bekend met geneesmiddelfabricage en bacteriologie, zoekt betrekking.

No. 258. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, met goede talenkennis, zoekt betrekking.

No. 269. Chem. drs. (scheikunde, natuurkunde, microbiologie), 33 jaar, 7½ jaar werkzaam in de Java-suikerindustrie, zoekt verandering van positie (Indië of Nederland, eventueel ook buitenland).

No. 271. Scheikundig ingenieur, 38 jaar, met ruim 15-jarige praktijk in leidende functies bij groot concern (o.a. laboratoriumchef en fabrieksleider), met uitstekende referenties, grondige talenkennis, algemeen techn. en chem. ontwikkeld, zoekt werkkring.

No. 277. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, zoekt betrekking.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

*) Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, Keizersgracht 732, Amsterdam (met ingesloten porto voor doorzending).

577.16(492)
 NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR
 BIOCHEMIE.

(Sectie van de Nederl. Chem. Vereeniging).

*Verslag over het jaar 1934 en Verslag van het
 Symposion over Vitamines*

Verslag over het jaar 1934. De vereeniging had in dit jaar het verlies door den dood te betreuren van drie harer leden, t.w. Mej. Dr. M. A. van Herwerden, Dr. A. Karssen en Prof. Dr. Ir. N. L. Söhnngen. Ondanks deze verliezen en het bedanken van enkele andere leden bleef ook gedurende dit vereenigingsjaar de langzame stijging van het ledental aanhouden, n.l. van 127 op 1 Januari 1934 tot 138 op 1 Januari 1935. Bestuursmutaties hadden niet plaats.

De werkzaamheden bepaalden zich ook dit jaar tot het voornaamste doel der vereeniging, het op wetenschappelijke vergaderingen tot gedachtenwisseling brengen van leden en andere belangstellenden. De eerste, der twee gehouden vergaderingen vond plaats in het Fysisch Laboratorium te Utrecht op Zaterdag 12 Mei 1934. Als sprekers traden hier op Prof. Dr. O. Warburg (Berlin-Dahlem) met het onderwerp „Versuche über Zellatmung” en Prof. Dr. D. Keilin (Cambridge), die sprak over „Respiratory Mechanism of the Cell”. Beide voordrachten gingen vergezeld van vele demonstraties, zoodat de talrijke toehoorders gelegenheid hadden o.a. de spectra van het „Atmungsferment” van Warburg en het „Cytochrome” van Keilin te aanschouwen. De voordracht van Prof. Warburg werd gepubliceerd in het Chem. Weekblad van 15 September 1934. Een overdrukje hiervan zal den leden tezamen met dit jaarverslag worden toegezonden. De inhoud van de voordracht van Prof. Keilin is te vinden in zijn publicatie „Cytochrome and Intracellular Respiratory Enzymes”, verschenen in *Ergebnisse Enzymforschung* II (1933).

Symposion over vitamines. Dit vond plaats in de najaarsvergadering, gehouden op 20 November in den Hortus Botanicus te Amsterdam. De gehouden voordrachten volgen hieronder. Speciaal moge er de aandacht op gevestigd worden, dat in het verslag van de voordracht van Prof. Grijns een volledig voorschrift voor het bereiden van vitamine E-concentraten volgens Evans is opgenomen, daar de oorspronkelijke publicatie van Evans, „The anti-sterility vitamin fat soluble E”, verschenen in *Mem. Univ. California* 8, slechts in weinige exemplaren in ons land aanwezig schijnt te zijn.

1. Over vitamine A, door L. K. Wolff, mede namens M. van Eekelen en A. Emmerie.

Ik wil heden met U drie onderwerpen bespreken, die alle op het vitamine A betrekking hebben en mij van belang schijnen voor de leden der Vereeniging voor Biochemie; n.l. 1e. de structuurformules van vit. A en van verschillende carotinoïden; 2e. de chemische bepaling van het vit. A; 3e. de vraag of

er in ons land voldoende vit. A (resp. carotine) wordt opgenomen met het voedsel en hoe wij getracht hebben hierover een inzicht te verkrijgen.

Het eerste deel van mijn voordracht is literatuurstudie: de kennis van de structuur van het vit. A en de carotinoïden zijn wij in hoofdzaak verschuldigd aan Karrer en zijn school, aan Kuhn en zijn medewerkers en aan Heilbron c.s. In het tweede en derde hoofdstuk zal ik in hoofdzaak refereren datgene, wat in ons laboratorium is bewerkt.

Ik mag als bekend vooropstellen, dat gebrek aan vit. A resp. aan het provitamine carotine bij gewervelde dieren stoornissen te weeg brengt, en wel voornamelijk de volgende: 1. gewichtsverlies (niet typisch voor dit vitamine); 2. oogafwijkingen: hemeralopie, xerophthalmie, keratomalacie; 3. nier- en blaasstenen (hiervoor schijnt een bepaald dieet nodig te zijn, dat echter niet aanleiding geeft tot steenvorming, als er voldoende vit. A in het voedsel aanwezig is); 4. banale infecties op het eind van het leven; 5. algemene keratosis der epithelia; 6. bij den mens soms huidafwijkingen; 7. indien het gebrek lang duurt, treedt de dood in.

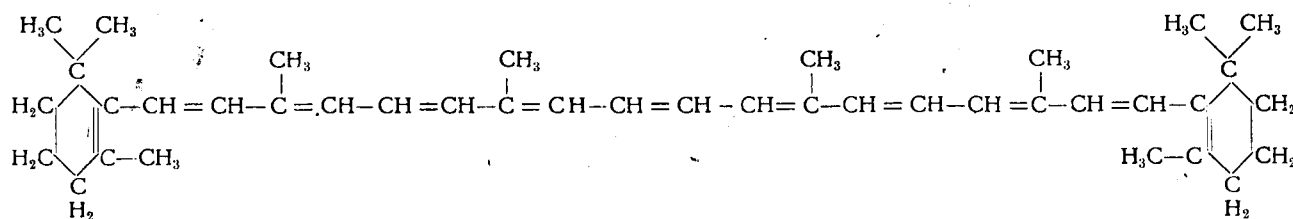
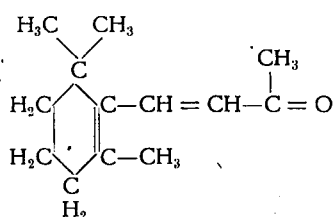
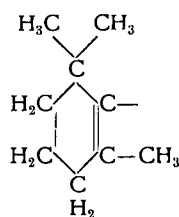
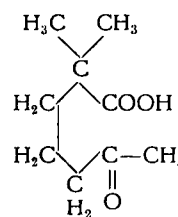
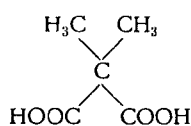
Tevens merk ik op, dat gebleken is, dat vit. A kleurloos is, terwijl het sterk geelgekleurde carotine als provitamine fungeert en in het lichaam der gewervelde dieren in vit. A kan worden omgezet. Waar dit gebeurt is onbekend.

Het vit. A, dat niet in de stofwisseling gebruikt wordt, wordt in het lichaam opgespaard en in hoofdzaak in de lever vastgelegd. Bij ongewervelde dieren en planten is nooit vit. A gevonden, wel carotine.

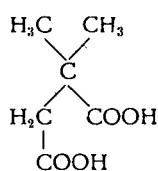
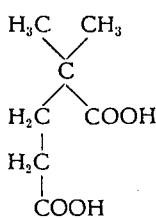
Daar carotine blijkbaar de moederstof is van het vit. A, is het rationeel met de structuur van deze stof te beginnen. In den laatsten tijd zijn drie isomere carotinen gevonden, α -, β - en γ -carotine, die alle drie in de rode wortelen voorkomen (β -carotine het meest) en die men door de z.g. chromatografische methode volgens Tswett kan scheiden. Deze methode maakt gebruik van een zuil van een adsorberende stof b.v. calciumcarbonaat, aluminiumoxyde enz., waardoor men een oplossing der carotinen filtreert; de verschillende carotinen adsorberen verschillend snel; men krijgt op die wijze adsorptieringen, die men van elkaar kan scheiden.

Alle drie de carotinen hebben de brutoformule $C_{40}H_{56}$. Het eerst willen wij de structuur van het β -carotine behandelen.

β -Carotine. Het bevat 11 dubbele bindingen; bij totale hydrering ontstaat perhydrocarotine $C_{40}H_{78}$. Een paraffinekoelwaterstof zou de formule $C_{40}H_{82}$ hebben; er moeten dus 2 ringsystemen in aanwezig zijn. Het is optisch inactief. Bij afbraak met ozon ontstaat geronzuur ($\alpha\alpha$ -dimethyl- δ -acetyl-valeriaanzuur); dit ontstaat ook uit β -ionon. Door behandeling met waterige $KMnO_4$ -oplossing ontstaan eveneens dezelfde oxydatieproducten als van ionon, n.l. dimethylmalonzuur, $\alpha\alpha$ -dimethylbarnsteen- en $\alpha\alpha$ -dimethylglutaarzuur.

 β -carotine. β -Ionon. β -Ionon-ring.Geronzuur. ($\alpha\alpha$ -dimethyl- β -acetyl-valeriaanzuur).

Dimethylmalonzuur.

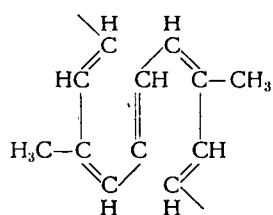
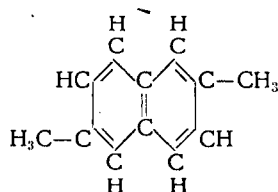
 $\alpha\alpha$ -Dimethylbarnsteen-zuur. $\alpha\alpha$ -Dimethylglutaar-zuur.

Hierdoor is bewezen, dat de twee ringsystemen β -iononringen zijn, die vanzelfsprekend aan de beide einden van het molecule moeten zitten. Bij oxydatie met alkal. KMnO_4 -oplossing ontstaan uit één molecule carotine 4 moleculen azijnzuur; met chroomzuur ontstaan 6 moleculen azijnzuur. Men verklaart dit door aan te nemen dat er 4 isopreenresten $= \text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=$ in het molecule aanwezig zijn, die tot

azijnzuur worden geoxydeerd. Chroomzuur kan ook de meer verzadigde verbinding $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=$ tot

azijnzuur oxyderen; er moeten dus ook 2 groepen van deze structuur in het molecule aanwezig zijn.

Bij droge destillatie van carotine ontstaat 2-6 dimethylnaphtaline door ringsluiting van 12 C atomen van de aliphatische keten, die dus in isopreengroepering aanwezig moeten zijn.

12 C-atomen van aliphatische keten van β -carotine.

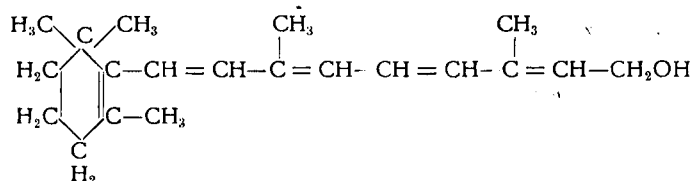
2-6 Dimethylnaphtaline.

Vitamine A. Vervolgens willen wij de structuur van het Vitamine A behandelen. Door diffusiebepalingen is in ons laboratorium gevonden, dat het moleculairgewicht ongeveer de helft van dat van carotine is. (Bruins, Overhoff en Wolff). (Helft van carotine $\frac{536}{2} = 268$, gevonden ± 330).

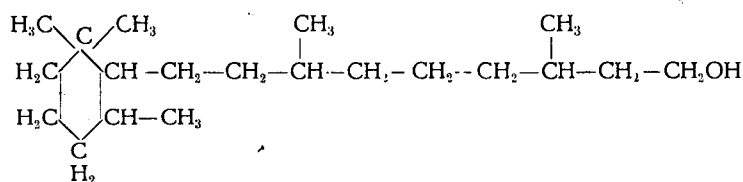
De zuivere preparaten van Karrer en Heilbron

gaven een bruto formule $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$ (mol. gew. = 286). Bij hydrering ontstaat $\text{C}_{20}\text{H}_{40}\text{O}$, het heeft dus 5 dubbele bindingen. Het vit. A kan esters geven, heeft dus een OH-groep. Bij afbraak met ozon ontstaat geronzuur; het bevat dus een β -ionongroep.

Uitgaande van β -ionon is het gelukt, het perhydrovitamine A synthetisch te maken, dat identiek bleek te zijn met het gehydeerde vitamine. Beide producten zijn biologisch niet werkzaam.



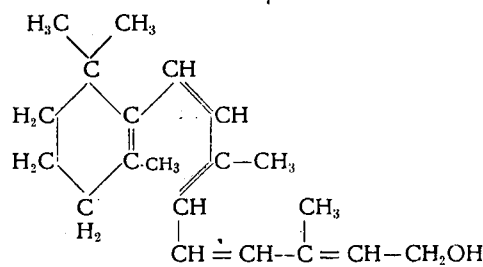
Vitamine A.



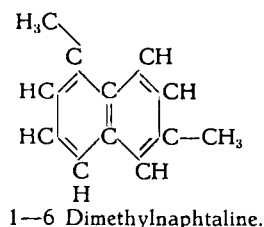
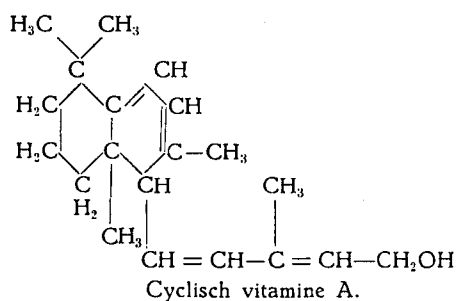
Perhydrovitamine A.

Met chroomzuur ontstaan 3 mol. azijnzuur, met alkal. KMnO_4 ontstaan 2 mol. azijnzuur; dus moeten er 2 isopreengroepen en één groep $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=$ aanwezig zijn.

Bij dehydrering van vit. A met selenium bij 300°C treedt een ringsluiting op, men krijgt dan 1-6 dimethylnaphtaline.

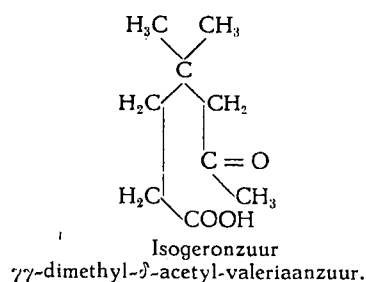
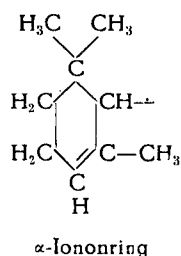


Vitamine A.



α -Carotine. Het α -carotine is optisch actief. Het bevat 11 $\equiv$, dus evenals β -carotine 2 ringsystemen. (Zie formule nevenstaande pagina).

Bij afbraak door ozon ontstaan geronzuur en isogeronzuur ($\gamma\gamma$ -dimethyl- δ -acetyl-valeriaanzuur), wat er op wijst dat er zowel een α - als een β -ionongroep aanwezig moet zijn. De verdere afbraak met KMnO_4 en chroomzuur geeft dezelfde producten als bij β -carotine, de aliphatische keten is dus dezelfde.



γ -Carotine. Het γ -carotine daarentegen bevat 12 $\equiv$ daar het perhydroproduct $\text{C}_{40}\text{H}_{80}$ is. Er kan dus maar 1 ringsysteem in aanwezig zijn en wel vermoedelijk de β -ionongroep. (Zie eveneens formule nevenstaande pagina).

Bij behandeling met ozon ontstaat o.a. aceton, wat er op wijst, dat het ééne molecuul-einde zonder ringsysteem een groepering $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ heeft.

De hoeveelheid aceton, die ontstaat, is de helft van die, welke wordt gevormd bij afbraak van het lycopine, dat geen iononring heeft, maar aan beide einden de hierbovenstaande groepering. (Bij β -carotine ontstaat in het geheel geen aceton).

Lycopine. Deze kleurstof die o.a. in de tomaat voorkomt, eveneens met de formule $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$ geeft bij hydrering $\text{C}_{40}\text{H}_{82}$, bevat dus 13 $\equiv$ heeft dus geen ringsysteem. Als structuurformule wordt aangenomen twee keer die helft van het γ -carotine, welke geen ring heeft. Het is onwerkzaam als vit. A.

Kryptoxanthine. Een gele kleurstof o.a. uit de mais, bezit één O-atoom; het is $\text{C}_{40}\text{H}_{56}\text{O}$. Het heeft 11 $\equiv$, dus twee ringsystemen. Het O-atoom is aanwezig als OH-groep daar het esters geeft. Waarschijnlijk is de formule dezelfde als die van

β -carotine, behalve dat in één β -ionongroep een OH-groep aanwezig is.

Het **zeaxanthine** ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}\text{O}_2$) heeft de formule van het β -carotine met twee zuurstofatomen; in beide β -iononringen één.

Het **luteine** of **xanthophyl** ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}\text{O}_2$) daarentegen heeft de formule van het α -carotine met twee zuurstofatomen, één in de α - en één in de β -iononring.

Het meest interessant voor den bioloog is nu de vergelijking van de structuurformules met de biologische werkzaamheid als vit. A-factor. Wanneer men de bovengenoemde verbindingen beziet, dan valt op, dat alleen die stoffen biologisch actief zijn die één [vit. A, α -carotine, γ -carotine en kryptoxanthine] of twee [β -carotine] ongesubstitueerde β -iononringen bezitten.

De formule van vit. A kan afgeleid worden uit die van β -carotine. Uit één molecule β -carotine kunnen door opnemng van 2 moleculen H_2O , 2 moleculen vit. A ontstaan. Daarentegen kan uit α - en β -carotine en kryptoxanthine, uit hoofde van de aanwezigheid van slechts één β -iononring, maar één molecule vit. A ontstaan.

Bij de dierproef blijken nu α -carotine, γ -carotine en kryptoxanthine ongeveer even werkzaam; het β -carotine is echter in een twee keer kleinere dosis nog werkzaam. De overige genoemde carotinoiden zijn onwerkzaam als vit. A.

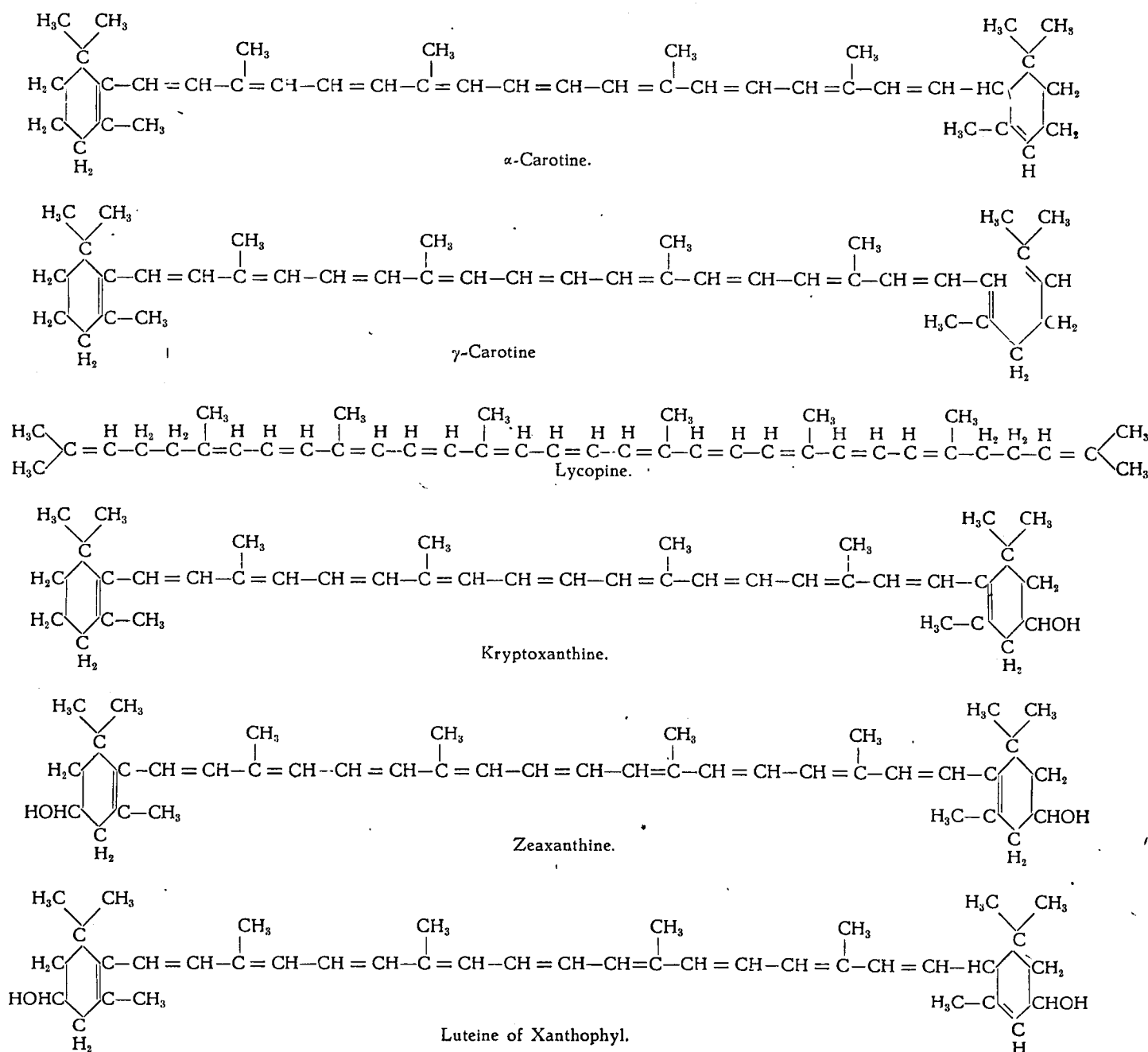
De overeenstemming tussen chemische structuur en biologische werkzaamheid is dus zo goed als maar mogelijk is.

Als tweede deel van mijn voordracht wil ik U iets meedelen over de chemische bepalingsmethoden van het vit. A door middel van de reactie van Carr en Price. [Meting der blauwkleuring van het reactiemengsel: SbCl_3 in chloroform, verzadigde oplossing en vit. A-preparaat].

Ik zal niet lang stilstaan bij de wijze van uitvoering der bepaling, slechts er op wijzen, dat bepalingen met de colorimeter van Lovibond overeenstemmen met die, uitgevoerd in de stufometer van Pulfrich-Zeiss met filter S 61 (610 m μ). In het algemeen komen deze bepalingen overeen met de dierproef: deze laatste geeft echter nog altijd een vrij grote strooing, ook al gebruikt men veel dieren.

Verschillende onderzoekers, waaronder ook wijzelf, hebben gevonden, dat men pas goede resultaten krijgt bij de chemische bepaling als men vooraf het preparaat verzeep en de reactie uitvoert met het onverzeepbare gedeelte. Immers bevat levertraan een stof, die in staat is de blauwe kleur van de reactie van Carr en Price te onderdrukken, en wel door onderdrukking van de absorptieband bij 620 m μ ; deze stof is volgens Emmerie een onverzadigd zuur ($\text{C}_{21}\text{H}_{36}\text{O}_3$), dat nog onvolkomen bekend is. Min of meer geoxydeerde onverzadigde vetzuren maken het reactiemengsel van SbCl_3 + vit. A paars tot rood, evenwel zonder onderdrukking van de absorptieband bij 620 m μ . Toch wordt ook hierdoor de bepaling onnauwkeurig, zoodat dit ook een reden is om de traan eerst te verzeep.

Door de onnauwkeurigheid van de dier-ijsing is het moeilijk een oordeel te vellen omtrent de betrouwbaarheid van de reactie van Carr en Price



uit de al of niet overeenstemming van deze reactie en de dierproef bij verschillende preparaten. Beter gelukt dit, indien wij een tweede eigenschap van het vit. A te hulp roepen, n.l. zijn electieve absorptie bij 328 m μ . (Takahashi c.s.). Zulk een vergelijking is bij ons gedaan door Josephy; ook elders zijn analoge waarnemingen verricht. (Morton c.s., e.a.).

Josephy bepaalde de absorptie langs photographische weg met behulp van een waterstof-ontladingsbuis, een Medium-spectograaf van Hilger voor het ultra-violet en een verdelingsapparaat volgens Moll en Burger; de platen werden uitgemeten met behulp van een zelf-registrerende microphotometer.

Het volgende lijstje (Tabel I) laat zien, dat de overeenstemming bij de bepaling van vit. A in zeer verschillende preparaten zeer goed is, mits men slechts werkt met verzepte en zooveel mogelijk van cholesterine bevrijde preparaten.

Tabel I.

De eerste kolom geeft de waarden van $\log \frac{I_0}{I}$ van een oplossing van 1 Lovibond-eenheid (L.E.) per cm³ pentaan in een laag van 1 cm dikte vóór verzeeping van de olie, de tweede kolom de overeenkomstige waarden na verzeeping.

	E	
	L. E./cm ³	L. E./cm ³
	Vóór verzeeping	Na verzeeping
Levertraan A	1.10	0.36
" B	0.80	0.37
" C	1.30	0.42
" D	—	0.43
Heilbottraan A	0.53	0.38
" B	0.45	0.38
Haliverol	0.41	0.40
Collosol Brand (Heilbot)	0.40	0.39
Vogan	0.43	0.39
Ultranol	0.40	0.40
Schapenlevervet	0.72	0.39

0.392 $\pm$ 0.019

Een nieuw toestel, de zogen. vitameter, door de firma Hilger in de handel gebracht, om de electieve absorptie bij 328 m μ snel en gemakkelijk te meten, is ook in ons laboratorium onderzocht; hoewel iets minder nauwkeurig dan de fotografische methode, voldeed het toch wel voor de praktijk; onderstaande tabel laat U zien, hoe de vergelijking van de vitameter en de Lovibond uitvalt.

Tabel II.
Extinctie per L.E.

Levertraan	onverzeept	verzeept
1A	2.2	0.42
2A		0.43
2	0.33	0.31
3	0.33	0.33
4A	0.58	0.42
4B		0.37
5	0.25	0.32
6A	0.49	0.39
6B		0.34

gem. 0.37 $\pm$ 0.047

Het zuiverste vit. A-preparaat, dat tot nu toe is bereid, heeft een waarde $E_{\frac{1}{\text{cm}}}^{1\%} 328 \text{ m}\mu = 1600$.¹⁾

Dit getal is door de internationale commissie voor ijking der vitaminen aangenomen als de werkelijke extinctie-coëfficiënt van het zuivere vit. A.

Onze waarden zijn in goede overeenstemming met dit getal. Immers het bovengenoemde zuivere vit. A had een „blue value” met de reactie van Carr en Price van 80000 per gram; in onze waarde (zie beneden*) omgerekend, bedraagt dit $5 \times 80000 = 400.000$. Per Lovibond-eenheid (onze eenheid) berekend is de extinctie $\frac{\text{Lov. E}}{1 \text{ cm}} = \frac{1600}{4000} = 0.40$. Jøsephy vond als gemiddelde 0.392; wij vonden met de vitameter 0.37.

¹⁾ Carr en Jewell, Nature **131**, 92 (1933).

*) De eenheden, die voor vit. A in de literatuur worden gebruikt, geven aanleiding tot verwarring; vele schrijvers hebben hun eigen eenheid. Daarom leek het ons dienstig hieronder een lijstje te geven van deze verschillende eenheden en hun onderlinge samenhang. Vanzelfsprekend zijn er twee soorten eenheden: biologische en fysisch-chemische; de eerste is tegenwoordig internationaal vastgesteld; ze bestaat uit β -carotine: één E = 0.6 γ . Door proefreeksen op ratten kan men nu uitmaken, hoeveel vit. A hiermede overeenkomt; dit is $\pm 0.6 \gamma$. (Moore, Carr en Jewell). Het $\pm$ teken beduidt hier een strooijing van 25%.

Thans volgen deze eenheden. Zij hebben alleen waarde voor verzepte preparaten!

I. Gelijk boven is gemeld is voor vit. A in alcohol of cyclohexaan aangegeven de waarde $E_{\frac{1}{\text{cm}}}^{1\%} 328 \text{ m}\mu = 1600$.

II. Eenheden, berustend op de reactie van Carr en Prince, gemeten met de Lovibond-tintometer of op biologische ijking.

1. Internat. E = 0.6 γ β -carotine = 1 γ Daucus-carotine = 0.6 γ vit. A.
2. Blue Unit (Drummond en Hilditch) } 1 E = 12.5 γ Vit.
Blue Value (Brit. Pharmacopoeia). } A = 20.8 internat. E
Antimony trichloride blue value
3. Blue Unit (Moore). 1 E = 0.23 γ vit. A = 0.39 int. E.
4. C. L. O. (cod-liver-oil) Unit (Rosenheim en Webster).
1 E = 125 γ vit. A = 208 int. E.
5. Lovibond-eenheid (Wolff c.s.).
1 E = 2.5 γ vit. A = 4.2 int. E.
6. Sherman, U.S.P., of A.D.M.A. (American Drug Manuf. Ass.). 1 E = 0.84 γ vit. A = 1.4 int. E.
7. U.S.P. Unit (United States Pharmac.) herzien in 1934.
1 E = 0.6 γ vit. A = 1 int. E.

1, 6 en 7 zijn alleen biologisch geijkt.

Wij moeten er verder de nadruk op leggen, dat tal van andere stoffen ook met het reagens van Carr en Price reageren; om in een onbekende stof naar het vitamine te zoeken, is het nodig ook het absorptiespectrum van het reactiemengsel na te gaan. Vit. A geeft twee banden; in verzepte preparaten liggen deze bij 580 en 620 m μ (in onverzepte bij 570 en 610 m μ). Carotinoïden reageren ook met het SbCl₃-reagens; behalve dat de absorptiebanden anders liggen (bij carotine b.v. bij 590 m μ), is ook de hoeveelheid, nodig om een duidelijke kleur te geven, wel 20 maal groter dan van vit. A zodat hierdoor geen verwarring mogelijk is.

Vit. A komt alleen voor bij vertebraten; in planten en evertrebraten komen carotinoïden voor, waarvan enkelen (zie boven) in het dierlijke lichaam kunnen worden omgezet in vit. A. In dierlijke weefsels in bloed en melk komen naast elkaar soms vit. A en carotinoïden voor; er bestaat dus een behoefte om deze naast elkander te kunnen bepalen. Maar het is ook van belang in plantenmateriaal de hoeveelheid carotinoïden en vooral die van carotine te meten. Dit geschiedt colorimetrisch en wel het gemakkelijkst in de stufometer met filter S. 47 of met het toestel van Lovibond. Vooraf is het echter nodig het carotine te scheiden van de andere carotinoïden. Meestal komt dit neer op een scheiding van carotine en xanthophyl. Men kan deze uitvoeren door gebruik te maken van het feit, dat carotine uit een oplossing in petroleumether niet kan worden uitgeschud door 85—90%-ige methanol, xanthophyl wel. Vooraf moet echter het mengsel verzept zijn, daar xanthophyl meest voorkomt als ester en deze dikwijls beter oplossen in petroleumether dan in 90%-ige alcohol. Zo nodig kan men tevens carotine van vit. A op deze wijze scheiden, daar vit. A ook in de alcoholphase gaat.

De scheiding tussen vit. A en xanthophyl is moeilijker; men moet dan gebruik maken van de chromatographische analyse volgens Tswett.

In een mengsel van carotinoïden en vit. A kan men beide echter gemakkelijk bepalen (lieft na verzeeping) door zowel de geelkleuring te meten als de reactie van Carr en Price uit te voeren. Daar carotine en xanthophyl maar weinig in geelkleuring verschillen, is het niet nodig ze te scheiden als het alleen te doen is om vit. A te bepalen. Men kan n.l. als de geelkleuring kwantitatief bepaald is, berekenen, hoeveel blauw bij de reactie van Carr en Price door de carotinoïden kan worden veroorzaakt. Dit bedrag, dat meestal gering is, omdat de carotinoïden 20 keer minder sterk reageren met SbCl₃ dan vit. A, kan nu van de totale blauwkleuring worden afgetrokken, hierdoor verkrijgt men dan de blauwkleuring, die door het vit. A alleen is veroorzaakt. Op deze wijze hebben wij vit. A (en carotine) bepaald in melk, boter, eidooier, lever van zoogdieren en in bloedserum. Boter bevat in ons land naast carotine geen xanthophyl, maar wel vit. A; eidooier bevat naast xanthophyl een spoor carotine en vit. A.

Als derde onderdeel van mijn voordracht wil ik de vraag behandelen, in hoeverre er tekorten van vit. A bij de Nederlandse of West-Europese bevolking zijn aangetoond.

Hoewel in ons land af en toe enkele gevallen zijn beschreven, waarbij duidelijk een beginnende kerato-

malacie of xerophthalmie werd waargenomen, zijn deze mededelingen toch zoo schaars (in tegenstelling b.v. met Engels-Indië, Ned.-Indië en China), dat men wel mag aannemen, dat onze bevolking zoveel vit. A (resp. carotine) in haar voedsel krijgt, dat absolute tekorten niet of nauwelijks voorkomen. Een andere vraag is echter, of ook steeds het optimum vit. A (resp. carotine) met de voeding wordt opgenomen. Om hierover iets te weten te komen, kan men twee wegen inslaan, en wel 1e. zoeken naar symptomen van de zogenaamde „précarance” en 2e. in de lever van gestorvenen of in het bloed van levenden het vit. A resp. carotine bepalen. Wat de eerste weg betreft, ik zal hierover zeer kort zijn; vooral in de paar laatste jaren zijn van verschillende klinici berichten gekomen over lichte afwijkingen, die zij aan zulk een „précarance” van het vit. A toeschrijven.

Zo zijn uit Amerika en uit Engeland berichten gekomen over hemeralopie bij kinderen van minder gegoeden, die na toediening van levertraan snel genas. Engelse onderzoekers menen gunstige gevolgen te hebben gezien van het prophylactisch toedienen van grote hoeveelheden vit. A bij vrouwen op het eind der zwangerschap, en wel wat betreft het optreden van temperatuursverhoging in het kraambed en van ernstige infecties: kraamvrouwkoorts (Mellanby, Green en medewerkers). Ook zouden bij kinderen, die extra vit. A kregen, minder huidafwijkingen voorkomen dan bij de contrôlegroep zonder toevoeging van vit. A aan het dieet. (Miss Mackay).

In Hamburg heeft men opgemerkt, dat kinderen uit de volksklasse aan het eind van de winter vaak een soort conjunctivitis vertoonden, die snel genas na het innemen van levertraan. Ook door Mouriquand in Lyon zijn lichte oogafwijkingen waargenomen, die in verband zouden staan met gebrek aan vit. A. Het is wel mogelijk, dat nauwkeuriger onderzoek nog meer aan het licht zal brengen wat in deze richting wijst.

Thans wil ik overgaan tot de gegevens, die het laboratorium heeft verschaft over de hoeveelheden vit. A in de lever, in het bloed (en in de melk) van onze Nederlandse bevolking.

Allereerst de bepalingen over het gehalte aan vit. A in de lever van bijna 1000 sectie-gevallen, uit Amsterdam, Utrecht en uit de buurt van Leiden. (Gerechtigde secties door Dr. Hulst). Van alle organen, is de lever het enige dat aanmerkelijke hoeveelheden vit. A bevat, n.l. $\pm 99\%$ van de gehele in het lichaam aanwezige voorraad.

Men zal zich natuurlijk dadelijk afvragen, of een materiaal, dat afkomstig is van gestorven personen, die dus van te voren ziek zijn geweest, wel enige waarde kan hebben voor de beoordeeling van een toestand bij de gezonde levende bevolking.

Ontegenzeggelijk zijn er grote bezwaren aan verbonden om deze gegevens zo maar op gezonden over te dragen, maar op de volgende wijze hebben wij toch gemeend conclusies uit het voorhanden materiaal te mogen trekken. Allereerst hebben wij in ogenschouw genomen de gegevens van die secties, die afkomstig waren van patiënten welke een geweldadige dood waren gestorven. (Ongelukken, zelfmoorden enz.). De volgende grafiek geeft hiervan een beeld. (fig. 1). Er blijkt uit, dat er een groep

voorkomt (11.5%) die maar weinig vit. A-voorraad in zijn lever heeft. (0—5 E per g.) Het algemeen gemiddelde is 24.5 E. Vergelijken wij hiermede de groep acute ziekten, waaronder vele gevallen zijn, die aan een intern ongeval (b.v. plotselinge verbloeding) zijn gestorven, dan blijkt het percentage lage waarden iets groter (17%), het gemiddelde echter ongeveer hetzelfde (22.5 E). (fig. II). Vergelijken

ONGELUKKEN

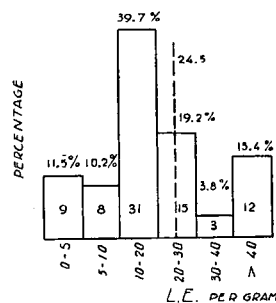


Fig. 1. De stippellijn in fig. 1—4 geeft het gemiddelde Vitamine A-gehalte aan, de getallen in de kolommen het aantal onderzochte personen.

ACUTE ZIEKTEN

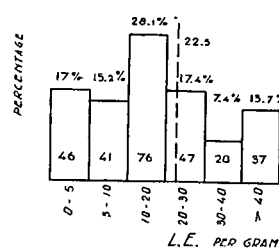


Fig. 2.

we hiermede de chronische ziekten, dan krijgen we 29.7% lage waarden, maar een gemiddelde, dat ook ongeveer hetzelfde is. (20.6 E). (fig. III). Van de gehele groep hebben 16% lage waarden; wij kunnen hieruit wel opmaken; dat minstens 10% van onze bevolking maar zeer geringe hoeveelheden vit. A in zijn lever heeft opgestapeld.

Geheel andere cijfers krijgen wij bij pasgeborenen. Daar heeft ongeveer 50% een zeer geringe hoeveelheid vit. A in de lever; het algemeen gemiddelde is in plaats van 20—25 E slechts 7.3 E. (fig. IV). Deze

CHRONISCHE ZIEKTEN

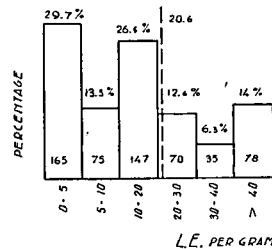


Fig. 3.

NEONATI

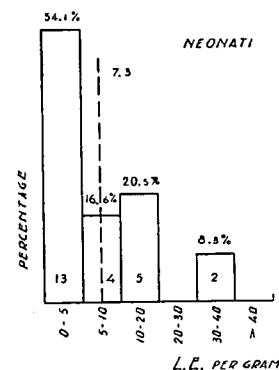


Fig. 4.

gegevens bij pasgeborenen komen overeen met wat bij dieren (kalf, rat) is gevonden: in het algemeen komt het jonge zoogdier met zeer geringe hoeveelheden vit. A en carotine ter wereld. Wij komen hierop nog later terug.

Het aantal secties van puerperae (vrouwen gestorven tijdens de bevalling of in het kraambed) is in mijn materiaal slechts klein; echter hadden zij bijna allen een laag gehalte aan vit. A in de lever.

Een volkomen analoog onderzoek is gedaan door Moore in Engeland, zij het ook op iets minder grote schaal. Wat de hoofdzaken betreft, komt zijn onderzoek geheel met het onze overeen, zodat men wel kan zeggen, dat ook onder de Engelse bevolking

een niet onbelangrijk deel zeer weinig voorraad vit. A in zijn lever heeft opgestapeld.

Deze onderzoeken worden nu aangevuld door gegevens, verkregen bij de bepaling van vit. A en carotine in het bloed (Menken).

Beide stoffen bevinden zich alleen in het plasma (serum), zoals Hijmans van den Bergh c.s. dit reeds vroeger voor het carotine hadden aangetoond. Op de boven geschetste wijze is het mogelijk het vit. A naast de carotinoïden te bepalen: de wijze waarop men deze stoffen uit het serum in petroleumaether krijgt, is in hoofdzaak die, waarmee reeds Hijmans van den Bergh het carotine uit het serum heeft afgezonderd. Het carotine — en vermoedelijk ook het vit. A — is in het serum colloïdaal opgelost en kan niet direct door uitschudden met aether, petroleumaether enz. worden uitgetrokken. Eerst moeten de eiwitten van het serum worden gecoaguleerd; dit geschiedt het gemakkelijkst met alcohol. (1 vol. serum + 10 vol. 96%-ige aethanol). De alcohol wordt afgecentrifugeerd van het precipitaat en na toevoegen van eenzelfde volume water enige keren uitgeschud met petroleumaether. Deze wordt nu gedroogd, de oplossing ingedampt en hierin de gele kleur bepaald; daarna wordt de vloeistof tot een zeer klein volume ingedampt en hierin de reactie van Carr en Price gedaan. Heeft men 50 cm³ bloedserum, dan is het mogelijk ook de scheiding van carotine en xanthophyl uit te voeren; men moet dan eerst verzepen en nu gebruik maken van de oplosbaarheid van xanthophyl in 85%-ige alcohol. Voor het routine-onderzoek was dit niet mogelijk; we hebben hier een verhouding 1 : 1 aangenomen (in een aantal bepalingen vonden wij 30—60% xanthophyl.)¹⁾

Bezie men nu de cijfers van Menken (tabel III) bij gezonde personen (193), dan blijkt allereerst, dat een niet onbelangrijk percentage geen of nagenoeg geen vit. A in het bloed heeft, (en hetzelfde geldt voor carotinoïden) en verder, dat de meer gegoeden duidelijk meer vit. A (en carotine) bezitten dan de

minder gegoeden. De zieken hebben gemiddeld hetzelfde gehalte aan vit. A als de gezonden. Slechts één categorie personen maakt een uitzondering, en wel de puerperae met hun zuigelingen. Beiden hebben slechts half zoveel vit. A in het bloed als de verdere bevolking, de kinderen ook zeer weinig carotine.

Wij zien hier dus bevestigd, wat wij boven zagen bij het onderzoek van de levers van sectiegevallen.

Dat zwangeren en kraamvrouwen minder vit. A in hun lichaam hebben dan de overige bevolking, is te begrijpen; immers zij moeten het jonge groeiende organisme voorzien van vit. A en bovendien moeten zij belangrijke hoeveelheden vit. A en carotine afgeven aan het colostrum resp. de melk. Onderzoekingen in ons laboratorium van de Haas en van Eekelen hebben aangetoond, hoe rijk speciaal het colostrum is aan vit. A en carotine. Wij kunnen hieruit wel besluiten, dat het jonge groeiende menselijke organisme zeer veel behoefte heeft aan vit. A en carotine en dat het tekort bij de geboorte door

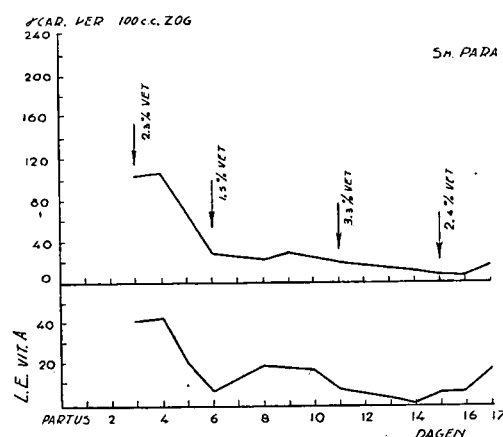


Fig. 5. Carotine in γ en vitamine A in Lovibond eenheden per 100 cc zog van 3e tot 17e dag post partem.

Tabel. III.

	Vit. A L.T.E. ²⁾ per 10 cm ³ serum	% zonder vit. A	gem. L.T.E. Vit. A per 10 cm ³ serum	γ -carotine per 10 cm ³ serum	% 0—0.9 γ carotine per 10 cm ³ serum	gem. γ carotine per 10 cm ³ serum
193 gezonden :	0.0—12.1	10.9	2.6 $\pm$ 2.0	0.5—11.0	4.7	3.3 $\pm$ 2.0
60 meer gegoeden	0.0—12.1	3.3	3.6 $\pm$ 2.4	0.9—11.0	1.7	4.3 $\pm$ 2.3
133 minder gegoeden	0.0—6.5	14.3	2.1 $\pm$ 1.6	0.5—8.8	6	2.9 $\pm$ 1.7
74 moeders	0.0—5.6	14.9	1.3 $\pm$ 1.2	0.7—12.5	6.8	4.7 $\pm$ 2.6
76 neonati	0.0—7.1	48.7	1.3 $\pm$ 1.6	0.1—1.6	61.9	0.8 $\pm$ 0.3
131 patiënten	0.0—8.1	15.3	2.7 $\pm$ 2.1	0.2—7.5	19.1	2.7 $\pm$ 1.8

¹⁾ Tegenwoordig gebruiken wij voor de bepaling van vit. A en carotinoïden in bloedserum de volgende methode: 10 cm³ serum + 1 cm³ KOH 60% worden gedurende een half uur in een reageerbuis in een kokend waterbad verhit. Na afkoeling worden 5 cm³ aethanol toegevoegd en vervolgens het mengsel met resp. 50 en 25 cm³ peroxyde-vrije aether uitgeschud. De verzamelde aetherextracten worden tweemaal gewassen met 10 cm³ water, vervolgens met 20 cm³ KOH 3% en daarna tweemaal met 50 cm³ water. Na gedroogd te zijn met Na₂SO₄ wordt de aether afgedampt en het residu opgenomen in een passende hoeveelheid petroleumaether. Verder als boven.

²⁾ L. T. E. betekent Lovibond-tintometer-eenheden-blauw, d.w.z. de sterkte van de blauwe kleur, die het extract van 10 cm³ serum, na indamping tot 0.2 cm³, geeft met 1 cm³ SbCl₃ en waarvan de voor de aanwezige carotinoïden berekende hoeveelheid blauw is afgetrokken. 10 L.T.E. = 1 Lovibond-eenheid-Wolff.

het colostrum wordt aangevuld. De in lateren tijd afgescheiden moedermelk bevat minder vit. A en carotine dan het colostrum; toch worden vrij grote hoeveelheden per dag uitgescheiden (fig. 5); deze zullen dus alleen beschikbaar zijn als door de zogende vrouw voldoende vit. A wordt opgenomen.

Inderdaad is bij een onderzoek in ons laboratorium door Mej. van Wijngaarden gebleken dat het vit. A en carotine-gehalte in de koemelk direct afhankelijk zijn van de rijkdom of armoede aan deze stoffen in het voedsel. De volgende grafiek toont U dit heel duidelijk. (fig. 6).

Tenslotte rest ons nog de vraag te bespreken, op welke wijze wij het vit. A resp. carotine verkrijgen.

Vit. A is alleen in dierlijk voedsel aanwezig en wel vrijwel uitsluitend in de levers van gewervelde die-

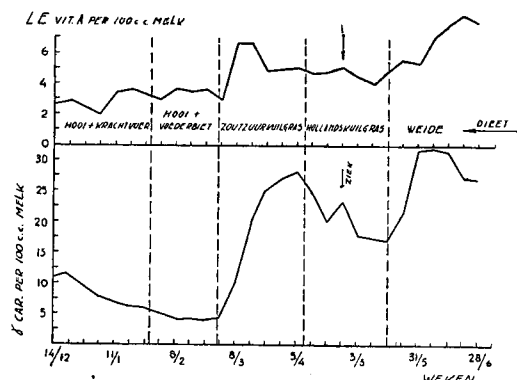


Fig. 6. Invloed van de voeding op het gehalte aan carotine en vitamine A van de melk.

ren (bij de evertrebraten komt geen vit. A voor), in de melk resp. boter en in de eidooier. In de boter komt naast weinig vit. A in de zomer veel carotine voor; in de winter zijn beide in veel mindere hoeveelheid aanwezig. De eidooier bevat wat vit. A; een spoor carotine en veel xanthophyl (luteine) dat niet als vit. A dienst kan doen. In hoofdzaak zijn wij voor vit. A en carotine dus aangewezen op plantaardig voedsel en op melk resp. boter. Het zijn hoofdzakelijk de groene bladeren, die carotine bevatten; daarnevens worteltjes en enkele gele vruchten (pruim en perzik).

Het volgende lijstje laat U enkele getallen zien van carotine-bepalingen, die Vermast in ons laboratorium heeft gedaan en waaruit men kan zien, hoe grote verschillen er tussen de verschillende groenten gevonden worden. (tabel IV).

Tabel IV.

mg carotine per 100 g vers product.

Gele wortelen	5.82
Boerenkool	3.71—6.93
Postelein	0.54—2.49
Spinazie	3.78—5.10
Andijvie	0.92—2.04
Kropsalade	1.52
Raapstelen	1.85—2.20
Spruitjes	0.59—0.85
Snijboonen (gezouten)	0.19
„ (vers)	0.16
Savoyekool	0.02—0.03
Selderij-knollen	0.01
Groene erwten (gedroogd)	0.21
Bloemkool	0.01
Rode kool	0.01
Brussels lof	0.01
Aardappelen (oude)	spoor
Koolrapen	afwezig. (lycopine!)
Kersen	0.23—0.39
Kwetsen	0.48—1.64
Abrikozen	0.47
Aardbeien	0.06
Bananen	0.25
Perzik	0.69
Bosbessen	0.32
Sinaasappelen	0.36

Samenvatting. 1. Er wordt een overzicht gegeven van de structuurformules van de carotinoiden en van vit. A in verband met hun biologische werkzaamheid. 2. De quantitative bepaling van vit. A en carotine wordt besproken. 3. Onderzoekingen over het vit. A en carotinegehalte: a) van levers van sectiegevallen bij mensen; b) van bloedserum bij

mensen, wijzen er op, dat ongeveer 10% van de bevolking zeer weinig voorraad bezit. Vooral bij zwangere en zogende vrouwen en bij pasgeboren zuigelingen is de voorraad aan vit. A zeer gering.

Er wordt verder gewezen op de invloed van het carotinegehalte der voeding op het gehalte aan vit. A en carotine van de melk.

Summary. 1. A review has been given about our present knowledge of the chemical structure of the carotinoids and vitamin A in relation to their biological activity. 2. The quantitative determination of carotene and vitamin A has been discussed. 3. Investigations about the quantity of carotene and vitamin A present in (a) human liver obtained at autopsies (b) human blood-serum have shown that about 10 per cent of our population possess low reserves of vitamin A.

Very low reserves of vitamin A were present in new-born infants and in pregnant and lactating women.

The influence of the carotene and vitamin A content of the food on the quantity of these substances present in milk has also been discussed.

2. *Over vitamine C*, door M. van Eekelen, mede namens A. Emmerie en L. K. Wolff.

Door caviae met een dieet van uitsluitend cerealia te voeden, zagen Holst en Frölich (1907, 1912) bij deze dieren ziekteverschijnselen optreden, die zeer veel overeenkomst hadden met de symptomen van scheurbuik van den mensch: pijnlijke, gezwollen gewrichten met haemorrhagiën, losse tanden, veranderingen der beenderen, enz.

Door verse groenten of waterige extracten ervan aan het dieet toe te voegen, konden zij de ziekte voorkomen en genezen.

Op grond van deze proeven stelden zij de hypothese op, dat scheurbuik een gevolg is van het ontbreken van een bepaalde stof, het latere vitamine C, in de voeding. Deze stof is aanwezig in verse groenten en vruchten, niet in zaden. Zij ontstaat pas in de plant tijdens de kieming van het zaad, zooals Fürst kon aantoonen.

Pogingen om het vitamine C zuiver af te scheiden, hebben langen tijd geen resultaat gehad. Wel werden actieve concentraten verkregen en belangrijke eigenschappen ervan ontdekt. De stof bleek zeer gevoelig te zijn voor oxydatie, vooral in alkalisch milieu, waarna de antiscorbutische werking verloren ging.

Zilva c.s. vonden, dat vitamine C-concentraten ammoniakale zilvernitraatoplossing reduceerden. Ook phenol-indophenol wordt er door tot zijn leukobase gereduceerd. Zilva vond echter geen correlatie tusschen reductievermogen en antiscorbutische werking, zoodat volgens hem het reductievermogen niet aan het vitamine zelf moet worden toegeschreven. Het reductievermogen verdween evenals de antiscorbutische werking bij verblijf in alkalisch milieu aan de lucht. Wanneer echter een extract geoxydeerd werd door er phenol-indophenol aan toe te voegen, dan bleek de biologische werking onveranderd, wanneer er direct na de oxydatie caviae mee gevoerd werden. Werd evenwel eenige uren gewacht, dan was het preparaat niet meer werkzaam.

Tillmans en medewerkers vonden in plantenextracten wel een paralleliteit tusschen het vitaminegehalte

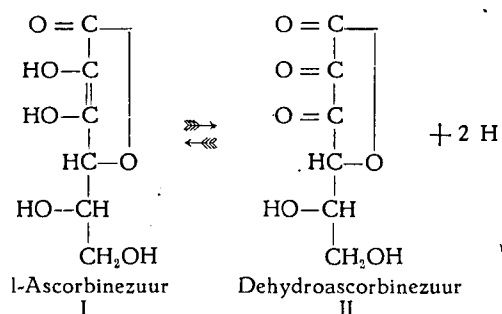
en het reductievermogen t.o.v. den oxydatie-reductie-indicator 2,6 dichloorphenol-indophenol. Zij waren instaat, met behulp van dezen indicator het vitamine C-gehalte van een plantenextract te titreeren. Ook zij vonden, dat een met den indicator geoxydeerd extract zijn antiscorbutische werking behoudt; het geoxydeerde product kon weer met H_2S gereduceerd worden.

Zij waren de meening toegedaan, dat het vitamine C reversibel te oxydeeren is, dat het zoowel in gereduceerden als in reversibel geoxydeerden vorm antiscorbutisch werkzaam is, dat echter een irreversibele oxydatie, welke optreedt wanneer men het reversibel geoxydeerde vitamine aan de lucht laat staan, het reactieproduct biologisch onwerkzaam maakt.

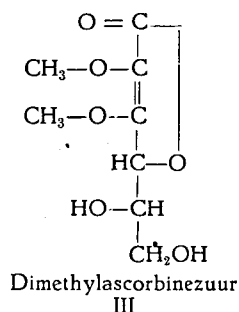
Intusschen had Szent Györgyi (1928) uit de bijenieren van het rund, uit koolbladeren en sinaas-appelen een stof kristallijn afgezonderd, die de elementaire samenstelling $C_6H_8O_6$ bezat en door hem hexuronzuur genoemd werd. Het was een stof met sterk reduceerende eigenschappen en zuur karakter.

De onderzoekingen van Tillmans brachten hem er toe, te onderzoeken, of het hexuronzuur antiscorbutische werking heeft. Bij proeven met caviae (1932) bleek, dat een dosis van rond 1 mg per dag deze dieren voor scheurbuik kon behoeden. Hiermee was dus de identiteit van hexuronzuur, sindsdien ascorbinezuur genoemd, en vitamine C waarschijnlijk gemaakt. Zonder dat men het wist, was dus het vitamine reeds gedurende eenige jaren kristallijn bekend.

Door het werk van Micheel en Kraft, Karrer c.s. en vooral door Hirst en Haworth c.s. werd de structuur van het ascorbinezuur opgehelderd. De volgende formule is de meest waarschijnlijke: (I)



Zoowel het zure karakter als het reduceerend vermogen is te danken aan de 2 enolische OH-groepen; immers het dehydroascorbinezuur (II) en ook het dimethylvitamine (III) heeft deze beide eigenschappen verloren.



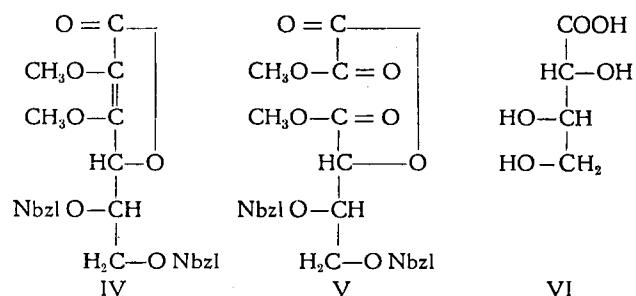
Het dimethylvitamine is een neutrale stof, die echter toch met 1 aeq. NaOH een natriumzout vormt,

waarbij de lactonring wordt geopend, zonder dat een methylgroep verzeep wordt.

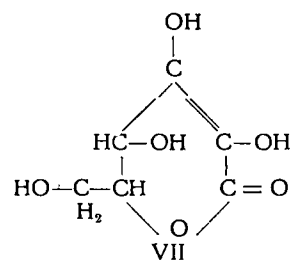
Met aceton ontstaat uit ascorbinezuur een mono-acetonverbinding (XIII), hetgeen wijst op de aanwezigheid van twee nabij gelegen OH-groepen.

Het bewijs voor de aanwezigheid van een furaanring, voor de dubbele binding tusschen de C-atomen 2 en 3 en voor de aanwezigheid van een niet vertakte keten, werd geleverd door de afbraak met ozon van het 2,3 dimethyl-5,6 di-p-nitrobenzoyl-ascorbinezuur (IV).

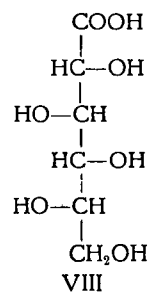
Hierbij vond geen splitsing van het molecule plaats, hetgeen er op wijst, dat de dubbele binding in een ringsysteem ligt. De ontstane neutrale ester (V) gaf bij verzeeping l-threonzuur (VI) en oxaalzuur (naast methanol en p-nitrobenzoëzuur).



Dat men te maken heeft met een furaanring en niet met een pyraanring (VII) werd bewezen door oxydatie van het dimethylvitamine met loodtetraacetaat, waarbij formaldehyd ontstond (volgens Criegee geven primaire hydroxylgroepen alleen formaldehyd, wanneer ze grenzen aan een C-atoom met een vrije OH-groep).



De katalytische hydreeing van het ascorbinezuur leverde het l-idonzuur (VIII), waarmee dus de formule van ascorbinezuur werd bevestigd.



Tenslotte is wel het mooiste bewijs, zoowel voor de structuur als voor de opvatting, dat ascorbinezuur identiek is met vitamine C, de synthetische bereiding van het l-ascorbinezuur. Dit is het eerst gelukt aan Reichstein c.s. en ongeveer gelijktijdig aan Haworth c.s.

Uitgegaan werd van l-xyloson, dat door cyaanhydrine-synthese overgaat in het nitril van een

β -keto-hexonzuur. Door verzeeping gaat dit via het β -ketozuur na lactonvorming in het vitamine over volgens onderstaand schema (IX).

Reichstein c.s. en Micheel c.s. hebben nog langs een anderen weg het ascorbinezuur gesynthetiseerd en wel door uit te gaan van d-glucose. Deze synthese verloopt volgens schema X.

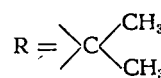
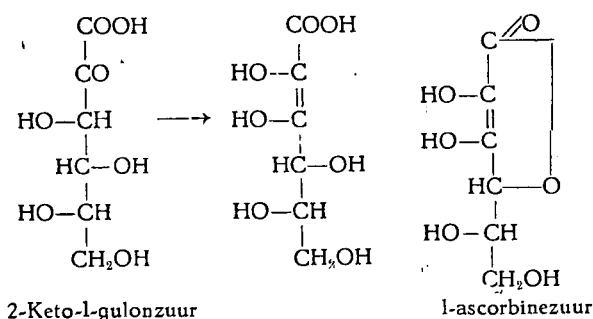
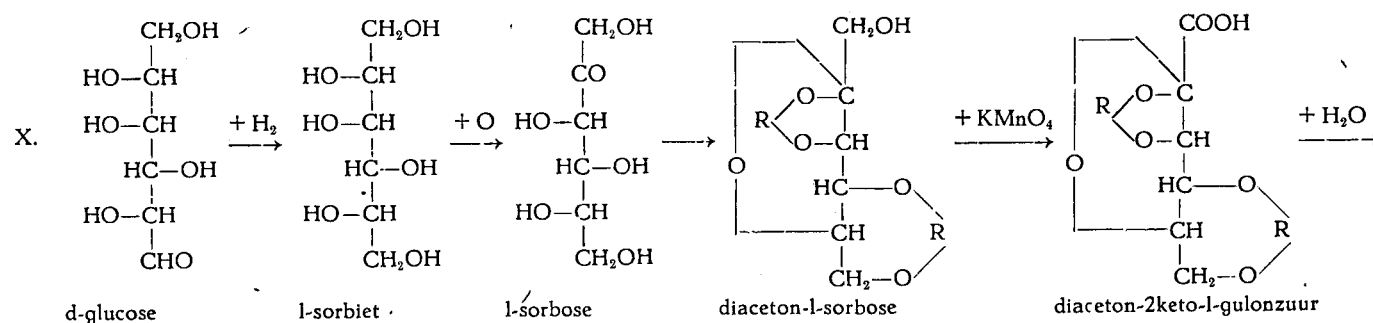
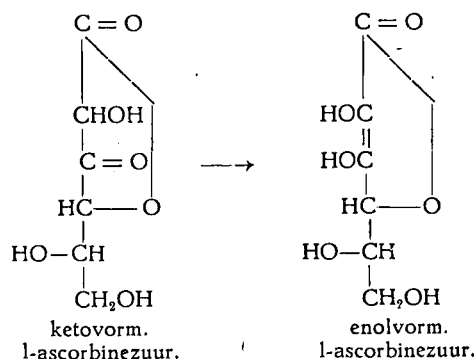
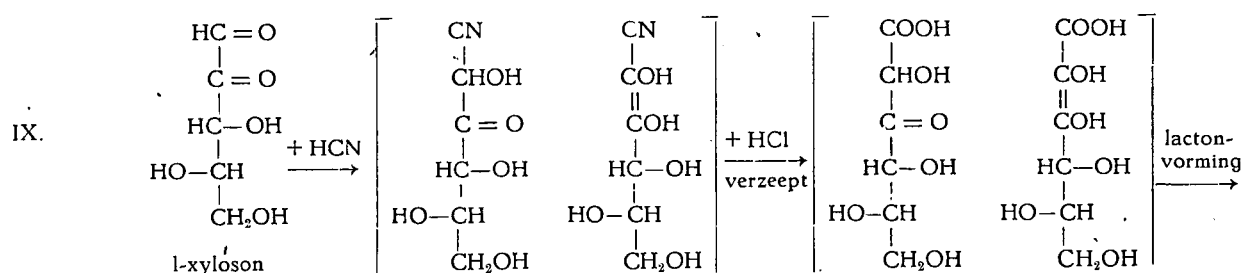
Door katalytische hydreeing onder druk wordt d-glucose omgezet in l-sorbiet. Met behulp van *Bacterium xylinum* wordt dit geoxydeerd tot l-sorbose. Bij verdere oxydatie met KMnO_4 , waarbij de niet te oxydeeren OH-groepen door veraethering, met 2 mol. aceton beschermd worden, ontstaat hieruit 2-keto-l-gulonzuur, dat door koken met minerale zuren onder enolisering en lactonvorming overgaat in het vitamine.

Wat de physische constanten van het ascorbinezuur betreft, moeten de volgende worden genoemd:

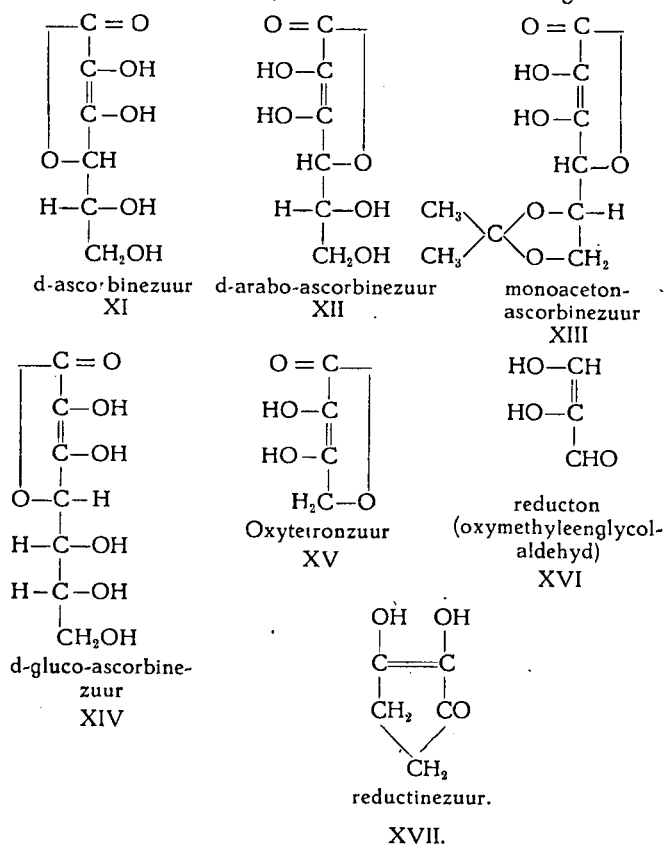
smpt. 192° ; optische activiteit $[\alpha]_D^{20} = +20.0^\circ$ bij concentratie 14 g per 100 cm^3 . E_H bij pH 7 = -0.054 volt. Absorptieband bij 265 m μ (in neutraal milieu) of 245 m μ (in zuur milieu).

Bij de dierproef en ook als geneesmiddel voor lijders aan scheurbuik bleek het synthetische vitamine quantitatief dezelfde werkzaamheid te bezitten als het uit planten gewonnen ascorbinezuur.

Wanneer we nagaan, wat aan het ascorbinezuurmolecule typisch is voor zijn specifieke werking als vitamine in het organisme, dan moet wel in de eerste plaats gedacht worden aan de reduceerende eigenschappen van de endiolgroep, waardoor het in staat is als oxydatie-reductiesysteem op te treden. (Het dimethylascorbinezuur is bij de dierproef onwerkzaam!). Het blijkt echter, dat ook de verdere bouw van het molecule typeerend is. Von Euler en Martius toch kregen door koken van glucose met loog



een reduceerende stof $C_3H_4O_3$ z.g.n. reducton (XVI), dat ook een endiolgroep bezit, welke stof echter bij de dierproef antiscorbutisch onwerkzaam is. Ook het spiegelbeeld van l-ascorbinezuur, het d-ascorbinezuur (XI), had in de viervoudige dosis



van de werkzame hoeveelheid l-ascorbinezuur geen werking. Het iso-ascorbinezuur (d-arabo-ascorbinezuur) (XII) is minstens $20 \times$ maal minder werkzaam dan l-ascorbinezuur. De mono-acetonverbinding van het vitamine C (XIII) is parenteraal niet werkzaam, echter wel per os, daar deze verbinding waarschijnlijk in het darmkanaal gesplitst wordt. De aan ascorbinezuur verwante stoffen met 7 koolstofatomen, zooals b.v. het d-glucos-ascorbinezuur (XIV), zijn eveneens biologisch onwerkzaam (Dalmer). Eveneens het oxy-tetronzuur (Micheel). (XV).

Over de functie van het vitamine in het organisme is weinig bekend. Voor de hand ligt het vermoeden, dat het als oxydatie-reductie-systeem deel neemt aan de celademhaling. Hierop zouden de proeven van Harrison en Von Euler en Klusmann wijzen, die vonden, dat weefselcoupes van scorbutische caviae een verminderde opneming van zuurstof vertoonden, wat ook door Söderström en Törnblom voor het geheele dier werd gevonden. Jorissen en Belinfante toonden aan, dat in vitro ascorbinezuur in staat is de oxydatie van melkzuur te versnellen. Karrer en Zehender, Purr en anderen vonden, dat het de werking van catheptische enzymen en arginase in vitro activeert.

Het ascorbinezuur kan de pigmentatie, die optreedt bij ziekte van Addison, doen verdwijnen. Overigens heeft het op het verloop van deze ziekte geen invloed. Op de pigmentatie, die men experimenteel om de tepel kan te voorschijn roepen door inspuiting van follikel-hormoon, oefent het ascorbinezuur geen invloed uit, wel wordt de pigmentatie na bestraling

met ultraviolet licht door groote gaven vitamine C geremd.

Tenslotte zij vermeld, dat sommige dieren (rat, hond) in staat zijn het vitamine C zelf te maken.

Quantitatieve bepaling van het vitamine C. Zooals boven reeds gezegd is, hebben Tillmans c.s. een chemische bepalingsmethode voor het vitamine beschreven, die bestaat in titratie met 2,6 dichloorphenol-indophenol. Deze in neutraal milieu blauwe, in zuur milieu roode kleurstof wordt door het vitamine gereduceerd tot zijn leuko-vorm. Eindpunt van de titratie is dus het zichtbaar blijven van een blauwe, resp. roode kleur. Het behoeft nauwelijks gezegd te worden dat een dergelijke chemische bepalingsmethode veel eenvoudiger en exacter is dan een langdurige biologische, welke bestaat in het vaststellen van de minimum-dosis, die per dag nodig is om scheurbuik bij caviae te voorkomen of te genezen. Bij deze biologische bepalingsmethode is de variatie van de gevoeligheid der proefdieren voor de te ijken stof steeds een factor, die tot het maken van groote fouten aanleiding kan geven. *)

Maar toch zijn er aan de chemische methode ook bezwaren verbonden. Het vermogen immers om 2,6 dichloorphenol-indophenol te reduceeren, is een eigenschap, die niet specifiek is voor ascorbinezuur, maar die alle redoxsystemen bezitten, die eenzelfde of lagere oxydatie-reductie-potentiaal als ascorbinezuur hebben, zooals ferro-zouten, glutathion, cysteine en ergothioneine, stoffen, die in extracten van plantaardige of dierlijke weefsels naast ascorbinezuur kunnen voorkomen. Door echter de titratie uit te voeren in zuur milieu, zooals aangegeven is door Szent Györgyi c.s., Birch c.s., Wolff c.s., is de reductie door ferro-zouten en glutathion uitgeschakeld. Cysteine, ergothioneine en andere reduceerende zwavelverbindingen kan men verwijderen door precipitatie met mercuriacetaat (Emmerie). Hierbij blijft het ascorbinezuur in oplossing, wordt echter door het kwikacetaat reversibel geoxydeerd, zoodat reductie met H_2S nodig is om het te kunnen titreeren. Bij deze reductie wordt ook het eventueel reeds in de te onderzoeken weefsels aanwezige reversibel geoxydeerd vitamine gereduceerd en voor de titratie toegankelijk. Wanneer, zooals gebruikelijk, geëxtraheerd wordt met trichloorazijnzuur, dan moet men dit vóór de kwikprecipitatie en behandeling met H_2S eerst neutraliseeren, omdat het vitamine hierin op den duur onbestendig is. Vóór de titratie wordt het overtollige H_2S met een stikstofstroom verdreven. Deze precipitatie met kwikacetaat heeft tevens het voordeel, dat er de roode kleurstoffen, die in sommige vruchten en groenten voorkomen en dan de titratie onmogelijk maken, mee worden verwijderd.

Voor al bij de bepaling van ascorbinezuur in dierlijke weefsels en lichaamsvloeistoffen is het noodzakelijk, eerst het extract met kwikacetaat te reinigen. Zoo vindt men in urine van proefpersonen, die op een vitamine C-vrij dieet leven, na behandeling met kwikacetaat, ongeveer de helft van de hoeveelheid (in zuur milieu getitreerd), die men in de onbehandelde urine vindt. De reduceerende stof, die met het kwikacetaat verwijderd wordt, bleek thiosulfaat te

*) Als internationale eenheid voor vitamine C heeft de Volkerenbond aangenomen de biologische werkzaamheid van 0.05 mg l-ascorbinezuur van plantaardige oorsprong.

zijn. In urines van sommige patiënten (diabetici) werd deze stof in niet onbelangrijke hoeveelheid gevonden.

Na hydrolyse van de urine met H_2SO_4 , gevolgd door precipitatie met kwikacetaat, vindt men meer reductie dan zonder hydrolyse. Hierbij moet de mogelijkheid overwogen worden, of een gedeelte van het vitamine C in een niet reduceerenden gepaarden vorm in de urine aanwezig is, hoewel de mogelijkheid van het ontstaan van reductinezuur (Reichstein c.s.) (XVII) uit glucuronzuur niet mag worden uitgesloten. Dit reductinezuur wordt evenals ascorbinezuur niet door kwikacetaat geprecipiteerd. Het is bij de dierproef antiscorbütisch onwerkzaam.

In de voedingsmiddelen, welke koolhydraten bevatten en bij de bereiding droog verhit worden (b.v. brood), kunnen den indicator reduceerende stoffen voorkomen (reductonen), welke niet met kwikacetaat te verwijderen zijn. Hierop moet men dus bij de vitamine-bepaling in deze voedingsmiddelen verdacht zijn (Van Eekelen en Ruysen).

Voorkomen van vitamine C bij den mensch.
In verschillende organen wordt het vitamine C aangetroffen. Het meest per g gewicht in de bijniere en hersenen (± 0.4 mg), verder in de lever (± 0.15 mg), milt (± 0.15 mg), pancreas (± 0.15 mg), nier (± 0.1 mg). Ook in de lichaamsvloeistoffen komt het voor, in de grootste concentratie in het oogkamervocht, minder in cerebrosпинаal vocht, bloed en urine. De aanwezigheid ervan in cerebrosпинаal vocht, oogkamervocht en glaslichaam kon door ons niet alleen worden aangetoond door titratie met 2-6 dichloorphenol-indophenol, maar ook door quantitative spectraalanalyse van de voor vitamine C beschreven absorptie band bij 263 m μ . Voor bloed en urine is dit niet gelukt, omdat andere absorbeerende stoffen aanwezig zijn.

De bestudeering van de uitscheiding van vitamine C in de urine leverde de volgende resultaten:

Een proefpersoon welke eenige weken op een vitamine C-vrij dieet leefde, bleef gedurende dezen tijd vitamine C uitscheiden in een constante hoeveelheid van ongeveer 15 mg per dag. De mate van uitscheiding was onafhankelijk van de hoeveelheid urine en overdag groter dan gedurende den nacht.

Werd nu vitamine C toegediend (100—200 mg per dag) dan had dit den eersten tijd geen invloed op de uitgescheiden hoeveelheid. Eerst nadat eenige honderden mg vitamine C gegeven waren (afhankelijk van den duur van het vitamine C-vrije dieet) trad een vermeerderde uitscheiding op. Dit is zóó te begrijpen, dat eerst het lichaam met vitamine C verzadigd moet zijn om op een gegeven dosis met verhoogde afscheiding te reageeren. Hieruit zou tevens blijken, dat een hypervitaminose niet kan ontstaan.

Uit een onderzoek bij een aantal normale personen gedurende Juni-Juli bleek, dat dit verzadigingspeil bereikt was, wat toegeschreven moet worden aan het eten van veel vitamine C-houdende groenten en vruchten (aardbeien!). Zij reageerden direct op een dosis van 150 mg vitamine C door een sterk vermeerderde uitscheiding in de urine, welke een maximum bereikt ongeveer drie uur na de toediening. Daarentegen waren dezelfde proefpersonen in het najaar (November) in een minderen verzadigings-toestand, wat bleek uit het feit, dat eerst na toediening van 400—1600 mg ascorbinezuur een ver-

hoogde uitscheiding optrad. Hieruit is te concluderen, dat gedurende de periode Juli—November de hoeveelheid vitamine C, die met het voedsel opgenomen werd, niet voldoende was om het verzadigingspeil te handhaven.

In de onderstaande tabel is het gemiddelde aantal mg ascorbinezuur per 100 g groenten opgegeven in den toestand, zooals ze op tafel komen.

				Verder werd gevonden per 100 cm ³ in:	
Sla	1	Zuurkool	10	Citroensap	50
Komkommer	1	Boerenkool	20	Sinaasappelsap	40
Appelmoes	3	Roode kool	25	Melk (versch)	2
Worteltjes	3	Savoye-kool	30	Melk (gepasteuriseerd)	0.5
Snijboonen	4	Spruitjes	50	Melk („Stassano“)	2
Andijvie	4	Aardbeien	80	Moedermelk	2-6
Lof	4				
Aardappelen	5—10				
Koolraap	10				

Met behulp van de „verzadigingsproef“ is het mogelijk, de hoeveelheid van het vitamine C te bepalen, die een mensch per dag gebruikt. Hiertoe werd de proefpersoon (man, 29 jaar, gewicht 90 kg) eerst met vitamine verzadigd en vervolgens eenigen tijd op een vitamine C-vrij dieet gezet. Dan werd onderzocht, hoeveel vitamine C noodig is om het verzadigingspeil weer te bereiken. Deze hoeveelheid bleek 1350 mg te zijn, terwijl de duur van de proef 25 dagen was. Dit komt dus neer op een verbruik van 54 mg per dag. Uit deze resultaten kan men de gevolgtrekking maken, dat het dieet van een groot aantal menschen gedurende een gedeelte van het jaar zeker niet voldoende vitamine C bevat om het betrekkelijk groote verbruik er van te dekken.

Door verschillende onderzoekers is hierop trouwens reeds gewezen. Zoo schrijven bv. Mouriquand in Lyon, von Hahn in Hamburg en Hanke in Chicago het veelvuldig voorkomen van toestanden van „précarence“, als gebrek aan eetlust en vermoeidheid, maar vooral het veelvuldig voorkomen van gingivitis bij kinderen in het voorjaar, toe aan een tekort aan vitamine C.

Belangrijke onderzoekingen hierover zijn gedaan door Göthlin c.s. in Zweden. Zij meenen, op goede gronden, de resistentie der huidcapillairen te mogen aannemen als maat voor de in het lichaam aanwezige hoeveelheid vitamine C. De resistentie werd bepaald door het aantal petechien te tellen, dat optreedt op een bepaald oppervlak van de arm bij verhooging van den bloeddruk in de arteria brachialis. Hierbij moeten natuurlijk ziekten als roodvonk, waarbij verminderde capillair-resistentie optreedt, uitgeschakeld worden. Zij bepaalden de resistentie op verschillende tijden van het jaar en vonden, dat in April deze gemiddeld lager was dan in September. Bij kinderen met lage capillair-resistentie gelukte het, door toedienen van sinaasappelsap, deze te verhoogen.

Bij een onderzoek van schoolkinderen in een aantal plaatsen in Zweden gedurende April, werd in 6—21½% van de gevallen een abnormaal lage resistentie gevonden. Van deze groep hadden 70% gingivitis, terwijl van de kinderen met een normale capillair-resistentie 10% gingivitis had, zoodat hieruit wel besloten mag worden, dat de verminderde resistentie een gevolg is van gebrek aan vitamine C. Tot soortgelijke resultaten kwamen Forsgren, eveneens in Zweden, en Dalldorf in Amerika.

Met de capillair-resistentie-methode heeft Göthlin

ook de hoeveelheid vitamine C bepaald, die een wassene per dag nodig heeft om een normale resistentie te behouden. Deze hoeveelheid bedroeg 0.7—1 cm³ sinaasappelsap per dag per kg gewicht, wat volgens hem overeenkomt met een hoeveelheid van 17—27 mg ascorbinezuur per dag voor een persoon van 60 kg. Kinderen zouden echter een ongeveer twee maal grotere hoeveelheid per kg lichaamsgewicht nodig hebben.

Uit bovenstaande onderzoeken blijkt, dat ons een aantal methoden ten dienste staan, die de bepaling van de vitamine C-standaard van een individu mogelijk maken, te weten: bepaling van vitamine C in bloed en urine, bepaling van den verzadigings-toestand met de verzadigingsproef, bepaling van de capillair-resistentie.

Daarnaast zal een onderzoek naar het vitamine C-gehalte van de diëten en van levers, verkregen na sectie, ons een inzicht kunnen geven, in hoeverre de bevolking voldoende met vitamine C voorzien wordt. Dit onderzoek is in ons laboratorium aan den gang.

Samenvatting. Een overzicht wordt gegeven van de tegenwoordige kennis van het vitamine C (ascorbinezuur). De bepaling ervan in voedingsmiddelen, organen en lichaamsvloeistoffen kan geschieden door titratie met 2,6 dichloorphenol-indophenol in zuur milieu na precipitatie van storende stoffen (glutathion, cysteine, ergothioneine en thiosulfaat) met mercuriacetaat. Inzicht in de hoeveelheid vitamine C, die aanwezig is bij den mensch en die per dag voor den mensch nodig is, kan verkregen worden door middel van de bepaling der resistentie der capillairen (Göthlin) en door bepaling van de hoeveelheid vitamine C, die nodig is om een verhoogde uitscheiding in de urine te veroorzaken. Het blijkt, dat een betrekkelijk groot aantal personen, vooral in den winter, een gedeeltelijk tekort aan vitamine C hebben; dit kan de aanleiding zijn tot symptomen van „pré-carence”.

Summary. A review has been given of our present knowledge about vitamin C (ascorbic acid). Its determination can be made in foodstuffs, organs and body-fluids by titration with 2,6 dichlorophenol-indophenol in acid medium, after precipitation of interfering substances (glutathion, cystein, ergothionein and thio-sulphate) with mercuric acetate.

An insight into the quantity of vitamin C present in men and the human daily requirement can be obtained by means of the blood capillary resistance test (Göthlin) and by estimation of the quantity of vitamin C necessary to cause an increased output in the urine.

It appears that a relatively large number of persons in winter are subject to a partial deficiency of vitamin C, which can result in symptoms of „pré-carence”.

3. M. J. L. Dols, *Is bestraald ergosterol identiek met het vitamine D uit levertraan?*

In 1931 gelukte het onafhankelijk van elkaar aan Duitsche onderzoekers (Windaus c.s.) en aan de Engelsche school (Bourdillon) het bestraalde ergosterol in kristallijnen toestand te isoleeren en enkele chemische en physische eigenschappen (absorptie-

band bij 265 mμ) vast te leggen. Velen waren nu van meening, dat hiermede het vitamine D-vraagstuk, althans voor zoover het de chemische zijde hiervan betrof, was opgelost. In de afgelopen vier jaar zijn evenwel tal van feiten aan het licht gekomen, die een gegronnen twijfel hebben doen ontstaan aan de opvatting, dat het bestraalde ergosterol identiek zou zijn met het vitamine D uit levertraan. Daar het tot nu toe niet gelukt is dit laatste in kristallijnen toestand te isoleeren, afgezien van een nog niet bevestigde mededeeling van Basu (1934)¹⁾, was een vergelijking van de physische en chemische eigenschappen van deze twee stoffen tot nu toe niet mogelijk. De opvatting, dat men bij het bestraalde ergosterol te doen had met het vitamine D, was uitsluitend gebaseerd op de waarneming, dat dit product in zeer kleine doseringen in staat was experimenteele ratten-rachitis te voorkomen of te genezen, zooals dit ook met het vitamine D uit levertraan het geval was. Het valt evenwel niet te ontkennen, dat een dergelijke opvatting zeer speculatief is. Dit bleek dan ook later uit de onderzoeken van Kon en Booth (1933, 1934)²⁾ en van Rygh (1934)³⁾, die op grond van hun praeven tot de conclusie kwamen, dat er verscheidene antirachitisch werkzame factoren bestaan. Ook de onderzoeken van Ender (1933, 1934) wijzen in deze richting; hij toonde aan, dat een door hem uit tonijnentraan bereid sterk antirachitisch werkzaam preparaat, in tegenstelling met bestraald ergosterol, geen absorptieband vertoont bij 265 mμ. Toevoeging van bestraald ergosterol in verschillende concentraties deed de band terstond te voorschijn komen.

Dalmer c.s. (1934)⁴⁾, die tegen deze publicatie in zekeren zin stelling nemen, wijzen op het geringe aantal dierproeven, dat Ender heeft genomen. Tegen alle verwachtingen in gaan zij evenwel in hun eigen onderzoek met een soortgelijk preparaat niet in op het spectraalanalytisch onderzoek van Ender, maar bestudeeren zij alleen den z.g. therapeutischen index (Holtz c.s. 1931)⁵⁾, waarbij blijkt, dat deze voor de tonijnentraan preparaten en bestraald ergosterol van dezelfde grootte is. Hieruit besluiten zij, dat beide producten zich biologisch gelijk gedragen. Tegenover deze waarneming van Dalmer c.s. staan evenwel tal van onderzoeken, waaruit blijkt, dat het gedrag van bestraald ergosterol en het vitamine D uit levertraan niet hetzelfde is. Bij kinderen vermelden Garrahan en Traversaro (1929)⁶⁾ reeds teleurstellende resultaten bij de toepassing van bestraald ergosterol bij craniotabes; voor kinderrachitis wordt ditzelfde bevestigd door Barney c.s. (1930)⁷⁾, Sanctis en Craig (1930)⁸⁾, Hess c.s. (1930)⁹⁾ en Beal en Biely (1932)¹⁰⁾; al deze onderzoekers stelden vast, dat de resultaten met levertraan veel beter zijn dan met een in ratteneenheden aequivalente hoeveelheid vitamine

¹⁾ Nature, 133, 262 (1934).

²⁾ Biochem. J. 27, 1302 (1933); 28, 111, 121 (1934).

³⁾ Nature 133, 255, 533 (1934); Z. Vitaminforschung 3, 164 (1934).

⁴⁾ Ibid. 2, 241 (1933); 3, 161 (1934).

⁵⁾ Z. physiol. Chem. 224, 86 (1934).

⁶⁾ Biochem. Z., 237, 249 (1931).

⁷⁾ Geciteerd uit Ethel Browning: The Vitamins (1931).

⁸⁾ Am. J. Diseases Children 39, 45 (1930).

⁹⁾ J. Am. Med. Assoc. 94, 1248 (1930).

¹⁰⁾ Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 27, 609 (1930).

¹¹⁾ Trans. Roy. Soc. Can. 26, III, 57 (1932).

D in den vorm van bestraald ergosterol. Ook in de pluimveeteelt kon deze waarneming worden bevestigd. McDonald en Massengale (1932)¹²⁾ toonden aan, dat de eidooier van kippen, die een groote hoeveelheid bestraald ergosterol in hun voeder hadden ontvangen, bij ratten veel minder antirachitisch werkzaam was dan de eidooier van kippen, die slechts 2% levertraan in hun rantsoen hadden gekregen. Later konden De Vaney c.s. (1933)¹³⁾ dit bevestigen. Ook ter voorkoming van rachitische beenzwakte bij kuikens bleken veel meer ratteneenheden vitamine D noodig te zijn in den vorm van bestraald ergosterol dan in den vorm van levertraan, zooals door verschillende onderzoekers werd gevonden. (Dols 1934)¹⁴⁾. Alleen Mej. Voet (1934)¹⁵⁾ komt tot een andere conclusie; zij is van meening, dat bij een gelijk aantal internationale eenheden de werking van Davitamon D, Dohyfralolie en levertraan bij rachitische kuikenprocessen even groot is. Ofschoon wij niet weten, waaraan deze afwijkende uitkomst moet worden toegeschreven, zijn wij van meening, op grond van onze eigen onderzoekingen, dat deze conclusie in haar algemeenheid onjuist is. In een recent onderzoek heeft Waddel (1934)¹⁶⁾ aangetoond, dat de in cholesterol voorkomende onzuiverheid, die door bestraling met ultraviolet licht antirachitisch werkzaam wordt, geen ergosterol kan zijn. Dit grondt hij hierop, dat ter voorkoming van rachitische beenzwakte bij kuikens bij het gebruik van bestraald cholesterol kon worden veelheid levertraan, terwijl veel meer ratteneenheden uitgedrukt, equivalent was met de benodigde hoeveelheid levertraan, terwijl veel meer ratteneenheden bestraald ergosterol noodig waren. In eigen onderzoekingen, waarover tot nu toe slechts een voorloopige mededeeling verscheen (1934)¹⁴⁾, maar binnenkort een uitvoerige publicatie zal verschijnen, hebben wij met een gewijzigde proefmethodiek dit vraagstuk eveneens bestudeerd.

Hierbij werden de door ons te gebruiken vitamine D-bronnen eerst bij ratten geijkt, die als rachitogene diëet hetzelfde voedsel ontvingen, dat ook in de kuikenproeven werd gebruikt. Dit grondrantsoen had een Ca/P verhouding van 4.2 en een P-gehalte van 0.43%; het bestond uit 144 deelen gele mais; 60 deelen tarwegries; 30 deelen ruwe caseïne; 3.5 deelen gedroogde biërgist en 2.5 deelen keukenzout. Voorts droegen wij zorg, dat in de kuikengroepen, waarbij het bestraalde ergosterol als vitamine D-bron werd gebruikt, carotine als vitamine A-bron werd toegevoegd. In tegenstelling met de Amerikaanse onderzoekers, die als eenig criterium voor rachitis het aschgehalte van de tibiae gebruiken, hetgeen naar onze meening ontoelaatbaar is, maakten wij gebruik van de Röntgenfoto, alsook van de veranderingen aan het skelet, met name de wervelkolom en de ribben, waarbij wij zeer typische rachitische afwijkingen, o.m. de rozenkrans, konden vaststellen. In onze eerste proevenreeks, waarover een voorloopige mededeeling verscheen, konden wij met behulp van de rachitische veranderingen aan ribben en wervel-

kolom de waarnemingen van vroegere onderzoekers bevestigen, dat n.l. ter voorkoming van rachitische beenzwakte bij kuikens veel meer ratteneenheden vitamine D noodig zijn in den vorm van bestraald ergosterol, dan in den vorm van levertraan. In onze volgende proevenreeksen, waarover tot nu toe niets werd gepubliceerd, hebben wij getracht na te gaan, waaraan dit verschil moet worden toegeschreven. Zoo is het denkbaar, dat in levertraan een factor voorkomt, die voor het kuiken ter voorkoming van rachitis noodig is, maar door de rat kan worden gemist. Anderzijds kan men zich voorstellen, dat het natuurlijke vitamine D een andere stof is dan het kunstmatige vitamine D, verkregen door bestraling van ergosterol. Hiermede zijn de mogelijkheden evenwel niet uitgeput. Het zou immers ook heel goed mogelijk zijn, dat bestraald ergosterol door het kuiken minder goed geresorbeerd wordt dan levertraan; ook is het denkbaar dat de experimenteele rattenschachitis een andere ziekte is als de rachitische beenzwakte bij kuikens. Bergami (1934)¹⁷⁾ heeft zelfs de veronderstelling geopperd, dat het bestraalde ergosterol niets anders dan het pro-vitamine D zou zijn, dat eerst in het dierlijk organisme in vitamine D zou worden omgezet. Het kuiken zou nu hiertoe minder goed in staat zijn dan de rat. Hoe het ook zij, het zou ons te ver voeren hierop uitvoerig in te gaan, zoodat wij met de opsomming van deze mogelijkheden willen volstaan. In onze eigen proeven zijn wij uitgegaan van de o.i. meest waarschijnlijke mogelijkheid en hebben wij onder de oogen gezien of in levertraan een onbekende factor voorkomt die voor het kuiken noodzakelijk is naast het bestraalde ergosterol, ofwel dat het natuurlijke vitamine D uit levertraan een andere stof is dan het bestraalde ergosterol. Hiertoe bestudeerden wij in de eerste plaats de werking van verschillende levertraanfracties afzonderlijk en in onderlinge combinatie, alsook in combinatie met bestraald ergosterol. Daarnaast waren wij in staat, — dank zij de bereidwilligheid van Dr. Ender om ons van zijn sterk actief antirachitisch preparaat uit tonijntraan een gedeelte af te staan, — de werking hiervan bij kuikens te bestudeeren. Onze rattenproeven hadden uitgewezen, dat de werking van dit preparaat niet veel onderdeed voor het bestraalde ergosterol. De minimum doseering van het preparaat van Ender ter voorkoming van rachitis bij ratten bedroeg in onze omstandigheden 0.06 γ, tegen 0.04 γ voor het bestraalde ergosterol. Ten slotte hebben wij ook de werking van bestraald cholesterol bij kuikens nagegaan. Het lijkt ons niet gewenscht reeds thans hierop verder in te gaan, temeer daar de laatste proefserie nog niet geëindigd is, en binnenkort een uitvoerige publicatie verschijnt. Wel willen wij nog eens wijzen op het gevaar, dat o.i. verbonden is aan het uitsluitend gebruik van het aschgehalte van de tibiae als criterium voor rachitis bij kuikens. In een proevenreeks vonden wij voor twee groepen de volgende gemiddelde aschgehaltenes: 39.9 ± 2.6% (14 dieren) en 39.41 ± 1.9% (15 dieren). Het verschil was dus 0.65% ± 3.2, dus verre van significant. De beoordeeling van de skeletveranderingen, alsook de Röntgenfoto, wezen uit, dat in de eerste groep, die 2% levertraan in het grondrantsoen ontving, slechts één

¹²⁾ J. Biol. Chem. 99, 79 (1932).

¹³⁾ Poultry Sci. 12, 215 (1933).

¹⁴⁾ Arch. néerl. physiol. 19, 290 (1934); hier ook verdere literatuur.

¹⁵⁾ Diss. Univ. Utrecht (1934).

¹⁶⁾ J. Biol. Chem. 105, 711 (1934).

¹⁷⁾ Arch. Sci. biol. Ital. 19, 204 (1933/34).

licht geval van rachitis voorkwam, terwijl in de tweede groep, die een hoeveelheid bestraald ergosterol, in ratteneenheden equivalent met 2% levertraan en opgelost in het verzeepbare deel van levertraan, ontving 9 dieren zware rachitis hadden.

Wanneer wij aan het einde van deze korte mededeeling toch een conclusie willen trekken, zonder op onze proefresultaten vooruit te loopen, dan zouden wij willen besluiten, dat wij, zoowel uit de literatuur, alsook uit onze eigen onderzoekingen zeer sterk den indruk hebben, dat wij bij het antirachitische vitamine uit levertraan en het kunstmatige bestraalde ergosterol met twee verschillende stoffen te doen hebben. Voor het aannemen van een onbekende factor in levertraan, die speciaal voor kuikens noodzakelijk zou zijn, lijken ons geen voldoende gronden aanwezig.

4. G. Grijns, *Over E-Vitamine*. Ons symposium zou zonder E-vitamine niet volledig zijn. Er is echter niet zooveel nieuws te berichten ondanks de uitgebreide literatuur.

Daar er veel oorzaken van onvruchtbaarheid zijn, moeten wij die door aangeboren afwijkingen of door chronische of acute ziekten uitsluiten. Ook die door voeding ontstaat, wanneer, zooals bij onvolledig eiwit, gebrek aan B- of A-vitamine, calcium, enz. onvruchtbaarheid ontstaat op een rantsoen, waarop jonge dieren niet kunnen groeien.

Slechts als op een diët de jongen wel goed groeien, maar onvruchtbaar blijven, ontbreekt er iets specifiek voor de vruchtbaarheid. Mattill en Concklin beschreven het eerst een onvruchtbaarheid bij ratten op enkel melk, aangevuld met gist.

Voorals H. M. Evans en G. O. Burr met hunne medewerkers en Barnett Sure hebben veel bijgedragen tot de kennis dezer verschijnselen.

De spreker behandelt kort de voortplanting. Om op de hoogte te blijven van den oestriscen cyclus, maakt men op voorbeeld van Stockart en Papanicolaou gebruik van het microscopisch onderzoek van het vaginaalslijm. Microphotographieën der 5 stadia worden geprojecteerd.

Bij E-gebrek is de oestriscen cyclus niet gestoord, bevruchting en implantatio in de baarmoeder vinden normaal plaats, maar in de derde week sterven de jongen af en worden geresorbeerd.

Ook de mannetjes worden op het rantsoen van Evans (caseïne 18, maïssetmeel 53, spekvet 15, melkvet 9, zoutmengsel 4) onvruchtbaar. Hierbij treedt degeneratie der testikels op (Mason), die niet reparabel is. Onderzoek naar het voorkomen van het E-vitamine voor mannetjes moet daarom in groepenproeven plaats hebben.

Evans en Sure vonden in tarwekiemen en in salade de beste E-bronnen. Evans ging van tarwekiemolie uit voor het maken van een concentraat, Olcott en Mattill oorspronkelijk van salade.

De olie wordt bij 38° C verzeept in alcoholische kaliloog, de alcohol verdampt en het residu in water opgenomen en met aether uitgeschud. Het werkzame bestanddeel gaat dan in den aether over. Na verdamping van den aether oplossen in pentaan, tot beneden 0° afkoelen, om sterolen te laten neerslaan, in vacuo indampen en in warme methylalcohol oplossen. Wat niet oplost, door afschenken achterlaten en bij 0° centrifugeeren. Dit verwijdt nog sito-

sterol. De heldere bovenstaande vloeistof wordt afgeschonken en met een gelijke hoeveelheid petroleumaether vermengd. Daarna voegt men zooveel water toe, dat de methylalcohol tot 92% verdund wordt. Hierop scheidt zich het mengsel in twee vloeistofphasen. De petroleumaether-phase bevat het E-vitamine. Deze, met water gewasschen en met watervrij Na₂SO₄ gedroogd, indampen in vacuo. Men krijgt dan een oranjekeurige stroop, waaruit zich bij staan geen kristallen afzetten. De hoeveelheid is ongeveer 1/4% van die der olie, van welke men uitging. Van deze stroop is 5 à 10 mg, den dag na de paring gegeven, voldoende om een onvruchtbaar wijfje een nest voldragen jongen te doen krijgen.

Door destillatie in vacuo bij 1 mm druk en 210—250° C gaat een nog wat geconcentreerder praeparaat over.

Olcott en Mattill destilleeren reeds het residu van de verdamping van de methylalcohol bij 0.1 mm en 225° C en kristalleeren om uit aceton. Hydrogenatie met katalysatoren als nikkel en palladium ontleedt het niet. Broom en azijnzuuranhydride maken het onwerkzaam. Dit doen ook kwartslicht en doorleiden van warme lucht.

Olcott vond, dat AgNO₃ in methylalcohol het niet ontleedt, KMnO₄ in pyridine deed dit wel.

Ranzig wordende vetten vernietigen het. Ook werd het onwerkzaam wanneer met een E-vitamine bevattend voeder FeCl₃, in aether opgelost, werd vermengd (Waddell).

Euler en medewerkers, Bowden en Moore vonden banden tusschen 320 en 286 mμ, die voor E-vitamine karakteristiek zouden zijn.

In het lichaam van de rat zijn de spieren het rijkst aan E. De lever bevat maar half zooveel. In spekvet bijna niets. Levertraan bevat het gewoonlijk ook niet. Tarwekiemolie bevat veel: 0.25 g is genoeg voor een graviditeit van de rat; dan volgen salade, lucern, spinazie, waterkers. Van de onderzochte oliën bleken maïsolie, palmolie, perzikpitolie, arachisolie en olijfolie werkzaam; lijnolie, kokosolie, sesamolie, palmpitolie, raapolie, mostaardolie en amandelolie niet.

Van de chemische samenstelling is nog zeer weinig bekend.

In het gewone leven schijnt gebrek aan E-vitamine wel voor te komen. Althans werden door Vogt Möller, Tutt, Dryere en Juhasz Schäffer gevallen van habitueelen abortus bij menschen en huisdieren medegedeeld, die door tarwekiemolie werden genezen.

De spreker neemt nog altijd aan, dat voor de wijfjes een ander vruchtbaarheidsvitamine noodig is dan voor de mannetjes. Hij zal daarop heden niet ingaan. Ook betwijfelt hij of E-vitamine de beslissende factor voor het behoorlijk zoogen der jongen is.

Uitgaande van een rantsoen: ongebuïld tarwemeel 250, tarwezetmeel 125, botervet 15, gehard vet 60, caseïne 25, zouten volgens McCollum 4, citroensap 20 en marmite 25, vermeederde hij het eiwit.

Op het aanvankelijk rantsoen, dat 5% tarwe-eiwit en 4.7% caseïne bevatte, werden van 116 jongen maar 9 of 8% gespeend.

Werd de caseïne tot 45 deelen verhoogd, dus tot 8.2%, dan werden van 166 jongen er 33 of 20% gespeend. Toen in plaats van de laatste 20 deelen caseïne 20 deelen albumen sanguinis gegeven werden, werden er van 127 jongen 75 of 59% gespeend.

en toen er nog 20 deelen albumen sanguinis bij gedaan werden, waren het er 35 van 56 of 62½%, wat overeen kwam met zijn fokratten in dien kouden winter.

Toevoeging van aetherextract van albumen sanguinis aan het oorspronkelijke rantsoen gaf 8 op 60 en van aetherextract en asch van het albumen 0 jongen van 48 gespeend, samen ook ongeveer 8%.

Hieruit blijkt, dat althans in deze proefreeks het eiwit de bepalende factor was. Als de goede werking van het albumen sanguinis op een E-vitamine of op zouten berustte, zouden het aetherextract of de asch hetzelfde effect gehad hebben als het eiwit.

Het is natuurlijk niet mogelijk, bij de melkafscheiding het E-vitamine geheel uit te sluiten, daar men het noodig heeft om de jongen te krijgen, die voor het zoogen noodzakelijk zijn.

5. N. Waterman, *Diëtexperimenten bij carcinoom*. Na een korte inleiding over litteratuur en meeningen over het onderwerp, stelt referent eenige eischen, waaraan het diëtexperiment bij carcinoom moet voldoen:

1. De duur der proef moet belangrijk zijn; uit dien hoofde zijn entgezwollen voor dit onderzoek minder geschikt, en leent het teercarcinoom zich beter.
2. Het diermateriaal moet groot genoeg en homogeen zijn; vandaar dat in de besproken experimenten alleen met zuiver gekweekte stammen werd gewerkt.
3. Er moet bij deze onderzoeken onderscheiden worden tusschen den invloed der eigenlijke voedingsstoffen (eiwit, vet, koolhydraat) en de accessoire stoffen (vitaminen). Dikwijls zijn bepaalde voedingsstoffen de dragers der bijzondere vitaminen.

Verder moeten criteria gesteld worden, waaruit men den eventueelen invloed van een diëet op de kwaadaardigheid van het ziekteproces kan afleiden. Voor het onderhavige geval (teercarcinoom) zijn hiervoor gekozen:

1. Snelheid van ontstaan van het carcinoom (in dagen).
2. Levensduur van het proefdier na het begin van het teeren (in dagen).
3. De neiging tot metastase-vorming.

De maligniteit wordt dan uitgedrukt in een empirische formule: $Ma = \frac{M}{N \cdot T \cdot L^2}$ waarin M = aantal metastases; N = aantal proefdieren; T = aantal dagen tusschen begin van het experiment en ontstaan van het carcinoom; L = levensduur in dagen. L is gekwadeerd, omdat het aantal metastases met den levensduur exponentieel stijgt.

De experimenten staan in het begin. Voorloopig werd onderzocht de werking van: a. plantaardig vet (slaolie, olijfolie); b. dierlijke vetten (reuzel, room); c. vitamine B₁; d. carotine; e. vitamine C.

De volgende resultaten werden verkregen:

	Factor
dierlijk vet begunstigt carcinoomvorming	1.4—1.8
plantaardig vet werkt nauwelijks bevorderend	0.8—0.9
standaarddieet	0.65

De werking van het dierlijk vet komt vermoedelijk

in hoofdzaak op rekening van het cholesterine. Het lever-cholesterine gehalte ondergaat bij het teeren merkwaardige veranderingen (Curve).

Van de vitaminen werd het volgende opgemerkt:

	Factor
Vitamine B ₁ (activated acid clay + vitamine B ₁ van prof. Jansen)	0.75

Er is in deze proeven dus, in tegenstelling met andere opgaven, geen zekere bevordering.

	Factor
Carotine (Vitamine A)	0.45

Hier schijnt een verlaging van de maligniteit op te treden, die zich hoofdzakelijk uit in de vermindering der metastaseering.

Vitamine C (tomatensap). Er is tot nu toe geen zekere werking; het optreden van het carcinoom is niet versneld.

6. H. G. K. Westenbrink: *De physiologie van het vitamine B₁ **.

Om een inzicht te krijgen in de physiologische werking van het antineuritisch of anti-beri-beri vitamine, thans algemeen genoemd het vitamine B₁, zijn in den loop van de laatste vijf-en-twintig jaren talloze onderzoeken uitgevoerd volgens het meest voor de hand liggende schema: bepaal het gehalte aan de één of andere stof of de één of andere stofwisselingsgrootte van organen van normale dieren en van dieren in avitaminose en ga na of er tusschen de uitkomsten dezer twee proevenreeksen een verschil waarneembaar is. Over het algemeen hebben deze onderzoeken niet veel waardevols opgeleverd; niet alleen zijn dikwijls de conclusies der onderzoekers onjuist, doordat niet voldoende rekening werd gehouden met de grootte der standaardafwijkingen der series waarnemingsuitkomsten, maar bovendien hebben zich bij de oudere onderzoeken in nagenoeg alle gevallen de proefdieren niet in enkelvoudige avitaminose bevonden, d.w.z. zij hadden niet enkel een tekort aan B₁, doch ook aan de andere vitaminen, die bijv. in de gist voorkomen. Dit bezwaar treedt vooral naar voren bij het gebruik van ratten als proefdieren. De andere diersoort, die voor B₁-onderzoeken het meest gebruikt wordt, de duif, schijnt speciaal gevoelig te zijn voor een tekort aan B₁ en gaat hieraan in zeer korten tijd te gronde, vóór zich de gevolgen van het ontbreken van andere B-vitaminen openbaren. Een synthetisch rattenvoedsel, dat alle noodzakelijke voedselbestanddeelen bevat, is gewoonlijk samengesteld uit caseïne, amyllum, vet, zouten, levertraan als bron van de vitaminen A en D, en gist. Laat men de gist weg, dan sterven de ratten na 4 à 5 weken in sterk vermagerden toestand, echter zonder de karakteristieke polyneuritis-symptomen te hebben vertoond. Vervangt men de gist echter door gist, die bij de p_H = 5.5 gedurende eenige uren op 120° C verhit geweest is, dan duurt het 8 à 10 weken voor de dieren sterven, eveneens onder sterke vermagering, doch nu gepaard gaande met de verdere polyneuritisverschijnselen. Het belang van de toevoeging van zoogen. geautoclaveerde gist aan het diëet bij de bestudeering van de gevolgen van tekort aan B₁, zijn nog slechts enkele jaren bekend. Bij onderzoeken, die vóór ± 1930 uitgevoerd zijn, heeft men steeds de totale B-avitami-

*) Uitvoerige mededeelingen: Archives néerl. physiol. 17, 239, 549, 560 (1932), 18, 416, 429 (1933); 19, 94, 116, 422 (1934).

nose bestudeerd. Er is dus geen reden eventueel gevonden feiten speciaal aan het B₁ tekort toe te schrijven.

Gaan wij nu na, wat de gevolgen zijn van enkel B₁ gebrek, dan zien wij als eerste symptoom een stilstand in den groei, gevolgd door een dalen van het lichaamsgewicht. Dit kan een gevolg zijn van een specifiek invloed van het vitamine op den opbouw van lichaamssubstantie of van een verminderden eetlust, dus van verminderde opneming van voedsel. Hoofdzakelijk zal de laatstgenoemde oorzaak de verandering van het lichaamsgewicht bepalen, zooals mij bleek bij proeven met ratten in een vergevorderd stadium van de avitaminose. Geeft men aan dergelijke dieren n.l. een enkele dosis vitamine B₁, dan gaat onmiddellijk het lichaamsgewicht toenemen, gedurende een aantal dagen, dat afhankelijk is van de grootte van de toegediende dosis, vervolgens gaat het lichaamsgewicht weer dalen. Het is mij gebleken, dat deze stijging en daling geheel parallel verlopen aan de hoeveelheden van het opgenomen voedsel. Toch meent Sure ook een specifiek invloed van het vitamine B₁ op den groei gevonden te hebben door proeven met jonge ratten volgens de z.g. methode van de „paired feeding”. Hierbij werd telkens vergeleken de groei van twee jonge ratten, afkomstig uit één nest; de eene van ieder paar werd gevoed met een volledig voedsel, de tweede met een voedsel, waaraan enkel het vitamine B₁ ontbrak. Iederen dag werd gewogen, hoeveel de laatstgenoemde rat in de afgelopen 24 uur gegeten had; aan de eerste rat werd dan voor de volgende 24 uur dezelfde hoeveelheid gegeven. Ondanks het feit, dat beide dieren van ieder paar dus evenveel voedsel tot zich namen, was de groei der dieren op het volledige voedsel toch iets beter dan de groei der dieren in avitaminose, zoodat Sure moest besluiten tot een specifiek invloed van het vitamine B₁ op den groei.

Bij langer voortdurende avitaminose kan men naast de daling van het lichaamsgewicht een aanmerkelijke daling van de lichaamstemperatuur waarnemen, terwijl de laatste symptomen, die worden waargenomen vóór de dood intreedt, de bekende polyneuritis krampen zijn. Dit eindstadium wordt veel sneller bereikt bij duiven dan bij ratten; de veronderstelling, dat de duif sneller het in het lichaam voorradige vitamine verbruikt dan de rat, is mij niet juist gebleken. Er blijkt geen nauw verband te bestaan tusschen de hoeveelheid vitamine, aanwezig in het lichaam, en het uitbreken van polyneuritis. De meeste onderzochte organen van normale ratten bevatten méér vitamine dan de overeenkomstige organen van normale duiven, bij vitamine B₁ vrije voeding is echter bij beide diersoorten na twee weken het vitaminegehalte dezer organen tot op ongeveer hetzelfde lage niveau gedaald, het vitaminegehalte der rattenspiers is dan reeds ongeveer tot nul gedaald en zeker lager dan dat van de duivenspiers. Toch duurt het bij de ratten dan nog ongeveer zes weken voor de krampen worden waargenomen, terwijl vele der duiven reeds zes dagen later zoo ver gekomen zullen zijn.

Het dalen van de lichaamstemperatuur heeft waarschijnlijk geleid tot de veronderstelling, dat de stofwisseling in de avitaminose gedaald zou zijn. Ongeveer gelijktijdig is het onderzoek begonnen van de gasstofwisseling van de levende dieren en van de

weefselademhaling. Over het algemeen werd de basale stofwisseling der dieren in avitaminose lager gevonden dan die van normale dieren. Tegen deze uitkomsten geldt echter het reeds genoemde bezwaar, dat de dieren zich in de totale B-avitaminose bevonden. Ook de specifiek dynamische werking der aminozuren en eiwitten werd door de twee onderzoekers, die zich hiermee bezig hielden, verlaagd gevonden. Het lijkt mij toe, dat wij zoowel de verlaging van de basale stofwisseling als de verlaging van de specifiek dynamische werking niet aan een rechtstreekschen invloed van het vitamine B₁ behoeven toe te schrijven, doch dat deze verlagingen een gevolg zijn van de sterk verlaagde voedselopname. Er zijn toch in de literatuur verschillende mededeelingen te vinden, waaruit blijkt, dat goede, vooral sterk eiwit houdende voeding langzamerhand de basale stofwisseling doet stijgen tengevolge van de zoogen. secundaire specifiek dynamische werking der eiwitten. Omgekeerd zal dus bij voortdurende slechte voeding de basale stofwisseling wel langzaam dalen. Ook de gewone specifiek dynamische werking der eiwitten en aminozuren schijnt afhankelijk te zijn van den voedingstoestand der proefdieren en wel in dien zin, dat voldoende opname van eiwit de specifiek dynamische werking verhoogt.

De gevonden daling van de basale stofwisseling is dus begrijpelijk, hoewel zij waarschijnlijk geen karakteristiek gevolg is van het tekort aan B₁. Daling van de weefselademhaling, dus van het vermogen der weefsels om zuurstof op te nemen, zou natuurlijk een verklaring kunnen geven van de daling van de basale stofwisseling, hoewel er natuurlijk vele andere wegen zijn, bijv. over de schildklier, waarlangs laatstgenoemde daling tot stand kan komen. Vele onderzoekers zijn inderdaad tot de conclusie gekomen, dat de weefselademhaling van polyneuritis-dieren verlaagd is. In 1931 kon ik echter aantoonen, dat slechts uit de metingsuitkomsten van twee der vijftien aan dit vraagstuk gewijde onderzoekingen tot een reëel verschil tusschen normale en polyneuritis-dieren besloten moest worden. Vele der onderzoekers hadden hun eigen uitkomsten onjuist geïnterpreteerd. Ook kon ik in een aansluitend experimenteel onderzoek geen verschil vaststellen, terwijl ook later gepubliceerde onderzoekingen tot het resultaat komen, dat er geen significant verschil bestaat tusschen de zuurstofopname van normale en polyneuritis weefsels.

Wel schijnt volgens de onderzoekingen van Peters en medewerkers de zuurstofopneming van hersenweefsel van polyneuritis duiven geringer te zijn dan normaal, wanneer aan de Ringer-oplossing, waarin het weefsel wordt gesuspenderd, een weinig glucose, lactaat of pyruvinaat wordt toegevoegd. Dit geldt echter enkel voor het cerebrum, de lobi optici en de lager gelegen delen der hersenen en niet voor het cerebellum en voor andere organen. Het meest opmerkelijke is echter, dat toevoeging in vitro van toruline, het vitamine B₁-preparaat van Kinnersley en Peters, de zuurstofopname doet toenemen. Worden deze uitkomsten bevestigd, dan is hiermede een groote schrede voorwaarts gedaan naar de oplossing van het vraagstuk van de physiologische werking van het vitamine B₁. Opgemerkt moet echter nog worden, dat Peters c.s. de verschillen met normale hersenen slechts konden constateeren in het aller-

laatste stadium der avitaminose, wanneer duidelijke krampen werden waargenomen. Deze zijn echter het gevolg van een reeds veel eerder intredende stofwisselingsstoring.

Een andere weg, dien men kan inslaan om de primaire stofwisselingsstoring in avitaminose B₁ op te sporen, is deze, dat men tracht de gevolgen van het tekort aan B₁ te beïnvloeden door andere uitwendige factoren. Wanneer het gelukt een dergelijke beïnvloeding te vinden, is daarmee de eerste schrede gedaan op het pad, dat leidt naar het stofwisselingsproces, waarin het vitamine een rol speelt.

In de eerste plaats heeft men nu nagegaan, of er een verband bestaat tusschen de grootte van de voedselopneming en den tijd, die verstrijkt vóór de polyneuritis uitbreekt. Deze proeven zijn alle genomen met kippen en duiven, dieren, die gemakkelijk kunstmatig kunnen worden gevoed. Hierbij is gebleken, dat bij grootere voedselopneming sneller polyneuritis uitbreekt. Vooral duidelijk blijkt dit uit een onderzoek van Jansen, die duiven voederde met een mengsel van 90 deelen gewassen witte rijst (zeer vitamine-arm) en 10 deelen katjang idjo (rijk aan vitamine). 10 duiven kregen per dag 12 g van dit voedsel en hadden polyneuritis na gemiddeld 9 weken, terwijl 7 duiven, die per dag 24 g van dit voedsel kregen, de polyneuritisverschijnselen reeds vertoonden na gemiddeld 4 weken, dus ondanks het feit, dat zij met de dubbele hoeveelheid voedsel ook de dubbele hoeveelheid vitamine kregen.

Wat betreft den invloed van de samenstelling van het voedsel op het ontstaan van polyneuritis meen ik wel overtuigend te hebben aangetoond, dat bij ontbreken van vitamine B₁ een koolhydraatrijk, vetarm voedsel sneller polyneuritis doet ontstaan dan een vetrijk, koolhydraatvrij voedsel. Of dit aan een heilzame werking van het vet of aan een nadeelige werking van het koolhydraat toegeschreven moet worden, is nog niet uitgemaakt.

Bij deze proeven vergeleek ik bij twee reeksen van twintig duiven de werking van twee voedsels, vrij van B₁; het eerste was samengesteld uit 35 deelen gezuiverde caseïne, 55 deelen rietsuiker, 3 deelen zoutmengsel en 0.5 deelen levertraan, het tweede uit 35 deelen caseïne, 55 deelen arachisolie, 3 deelen zoutmengsel en 0.5 deelen levertraan. Het eenige verschil tusschen deze twee voedsels was dus, dat gelijke gewichtshoeveelheden koolhydraat en vet elkaar wederkeerig vervingen; de kans, dat het tweede voedsel méér vitamine bevatte dan het eerste was daardoor uiterst klein. Toch kregen de dieren op het eerste voedsel polyneuritis na 19 ± 4 dagen, de dieren op het tweede voedsel na 27 ± 7 dagen. De kunstmatig toegediende hoeveelheid voedsel was 12 g per dag.

In dezelfde richting als deze proeven wijzen de onderzoekingen van Evans en Lepkowsky over de groeisnelheid van ratten: een B₁-arm, vetrijk, koolhydraatarm voedsel geeft een beteren groei dan een B₁-arm, koolhydraatrijk, vetarm voedsel. Evans en Lepkowsky noemen dit: „vitamin B₁ sparing action of fat”. Volgens deze auteurs zou dus bij vetrijke voeding het vitamine minder snel uit het lichaam verdwijnen dan bij koolhydraatrijke voeding, waarbij zij blijkbaar aannemen, dat er een rechtstreeksch verband bestaat tusschen de hoeveelheid vitamine in het lichaam en het uitbreken van polyneuritis. Deze

opvatting is mij echter niet juist gebleken. Ik bepaalde n.l. het vitamine B₁ gehalte van verschillende organen van duiven, die gedurende 14 dagen vitamine B₁-vrij, koolhydraatrijk, vetarm-, resp. vitamine B₁-vrij, koolhydraatvrij, vetrijk gevoed waren, doch vond geen verschil in vitaminegehalte. In beide gevallen wordt dus de vitaminevoorraad blijkbaar even snel uitgeput en toch blijft de polyneuritis in het tweede geval langer uit dan in het eerste.

Wat betreft andere verklaringsmogelijkheden vielen mij in de literatuur verschillende gegevens op over het verschil in cholesterinegehalte van verschillende organen, in het bijzonder van de hersenen, van normale en polyneuritis-dieren. Wanneer het optreden van de polyneuritis gebonden zou zijn aan dit abnormaal hoge cholesterinegehalte van het zenuwstelsel, zouden wij ons, bij de bekende nauwe samenhang van vet- en cholesterinstofwisseling, kunnen voorstellen, dat voortdurende groote vettoevoer het tot stand komen van deze pathologische cholesterineconcentratie zou tegengaan. Evenwel heb ik de literatuur betreffende het hoge cholesterinegehalte der hersenen van polyneuritis-dieren niet kunnen bevestigen.

Een andere mogelijkheid is, dat zich bij afwezigheid van vitamine B₁ in het dierlijk organisme vergiftige producten, die uit de koolhydraten ontstaan, ophoopen. Het kan zijn, dat deze giftige stoffen normale tusschenproducten van de koolhydraatstofwisseling zijn, die bij afwezigheid van het vitamine niet verder omgezet worden; het is ook mogelijk, dat bij afwezigheid van het vitamine de koolhydraatafbraak voor een deel op een zijspoor geraakt, dat naar een vergiftig eindproduct leidt. De polyneuritis zou dus het gevolg zijn van een chronische vergiftiging. Dit is in overeenstemming met het feit, dat de krampen bij ratten pas optreden weken nadat de vitaminevoorraad van het lichaam nagenoeg uitgeput was. In verband met het bovenstaande lijkt het dan ook wel de moeite waard de koolhydraatstofwisseling in de avitaminose B₁ uitvoerig te bestudeeren, bijv. door de verwerking te vergelijken van een bepaalde hoeveelheid toegediende glucose door het normale organisme, resp. het organisme in avitaminose. Enkele fasen hiervan zijn reeds uitvoerig onderzocht, n.l. de darmresorptie en de glycogeenvorming in de lever. De darmresorptie werd verlaagd gevonden; het bleek mij echter, dat deze verlaging ook verkegen kan worden door aan een normaal dier koolhydraat te onthouden; de verlaging tijdens de avitaminose zal dus ook aan de verlaagde voedselopname toegeschreven moeten worden. Wat betreft de glycogeenvorming in de lever, lopen de uitkomsten der verschillende onderzoekers sterk uiteen, sommige vinden ze verlaagd, andere normaal. Opmerkelijk is, dat Abderhalden en Wertheimer in de levers van polyneuritis-duiven een abnormaal hoog glycogeengehalte vonden. Dit werd bevestigd door Heymans en Casier. Ik heb dit bij ratten echter niet kunnen vinden. Wordt dit bevestigd, n.l. dat dit hoge glycogeengehalte wel optreedt bij duiven en niet bij ratten, dan heeft het met het wezen van de avitaminose niets te maken.

Tenslotte nog de vraag: oefent het vitamine B₁ in een enkel orgaan zijn werking uit of is het noodzakelijk voor het normale functioneeren van ieder weefsel? Het is buiten kijf, dat alle verschijnselen,

die bij gebrek aan vitamine B₁ met zekerheid zijn vastgesteld, verklaard kunnen of moeten worden als aandoeningen van het zenuwstelsel. Men denke slechts aan het verlies van den eetlust, het haperen van de temperatuurregulatie, de krampen van het eindstadium. Inderdaad heeft men histologische afwijkingen in het periphere zenuwstelsel kunnen waarnemen. Ook het werk van Peters wijst op het zenuwstelsel als de plaats van aangrijping, terwijl men dit door teleologische redeneering ook zou kunnen afleiden uit het door mij gevonden feit, dat de hersenen in avitaminose het vitamine veel langzamer verliezen dan één der andere onderzochte organen. Maar dit alles bewijst natuurlijk niet, dat het vitamine B₁ in de andere organen in het geheel geen werking uitoefent, het wijst er slechts op, dat de storing in de stofwisseling in het zenuwstelsel het eerst en het duidelijkst tot uiting komt.

H. G. K. WESTENBRINK, Secretaris.

BOEKAANKONDIGINGEN.

616.44—008.61 : 612.122 + 612.464.4(022)

W. T. Andersen, *Studies on Blood Sugar and Glycosuria in Exophthalmic Goitre*. Copenhagen, Levin & Munksgaard, 1933, 206 pp., 16×25 cm, Kr. 10.—.

De inhoud van deze Deensche dissertatie, welke door Hans Andersen in het Engelsch is vertaald, is meer voor den medicus van betekenis dan voor den chemicus. Door den schrijver werd nagegaan, of er verband bestaat tusschen glycosurie, diabetes mellitus en exophthalmie, welke laatste veroorzaakt wordt door struma. Een bespreking van den inhoud behoort naar mijn meening in het Chemisch Weekblad minder thuis.

P. A. Meerburg.

* * *

539.13 : 541.56(022)

P. Debye und H. Sack, *Theorie der elektrischen Molekulareigenschaften*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1934, 135 pp., 17 × 24 cm, RM. 12.50.

In dit werk, dat een afdruk is uit het „Handbuch der Radiologie“, Bd. VI, Teil 2, behandelen de schrijvers in het kort de phaenomenologische zijde van de elektrische polarisatie. Daarna wordt uitvoeriger gesproken over de moleculairtheorie, de dipooltheorie en de vergelijking met het experiment bij gassen. Dan volgt de toepassing op vloeistoffen, associatie en dipoolmoment en chemische structuur.

Het derde hoofdstuk is gewijd aan dispersieverschijnselen bij de deformeerings- en oriënteringspolarisatie in gassen en vloeistoffen, aan het rotatie-effect en aan den relaxatietijd; hierop volgen de dispersie- en verzadigingsverschijnselen in vaste lichamen.

De laatste twee hoofdstukken behandelen de thermodynamica van de electriseering en de elektrische asymmetrie der moleculen, het Kerr-effect en zijn verband met de structuur der moleculen.

Zooals de titel aangeeft, wordt in hoofdzaak de theorie behandeld, en worden de experimentele gegevens slechts in verband hiermee besproken. Daardoor heeft het boek echter het voordeel, dat het in een klein volumen een volledig beeld geeft van de theorie, en in een niet al te mathematischen vorm; de studie van het boek kan daarom iedereen, die op de hoogte wil zijn van de theorie, ten zeerste worden aanbevolen.

A. H. W. Aten.

* * *

547.758(022)

J. Martinet, *Matières colorantes, les indigoïdes*. Paris, J. B. Baillière et Fils, 1934, 484 pp., 16 × 23 cm, fr. 135.—, geb. fr. 150.—.

Dit boek is te beschouwen als een vervolg op „L'indigo et ses dérivés“, dat van de hand van denzelfden schrijver in 1926 is verschenen. Dezelfde karakteristieke degelijkheid, uitvoerigheid en overzichtelijkheid als bij het vorige boek stempelen ook dit werk tot een kostbaar bezit voor den vakchemicus. Aan het eind van ieder hoofdstuk is een literatuurlijst opgenomen, aan het einde van het boek een imposante lijst van de besproken verbindingen. Het werk is in de volgende 13 hoofdstukken verdeeld: 1. Bereiding van thiophenolen; 2. Arylthioglycolzuren; 3. Oxythionaphteen; 4. Keto- en dihydrothionaphteen en thionaphteenchinon; 5. Thionindigo; 6. Derivaten van het thionindigo; 7. Thionaphteen-2'-indol-2-indigo; 8. Overeenkomstige zwavelverbindingen van het indirubin; 9. Seleen-indigo; 10. Indigoïden en lignonen, afgeleid van benzeen en naphhtaleen; 11. Naphhtaleen-indol-indigo; 12. Benzeen-, naphhtaleen- en anthraceen-thionaphteen-indigo en 13. Indigoïden van het phenanthreen, van het indane en van het acenaphteen.

De uitvoering van het boek is niet in overeenstemming met de uitnemende wetenschappelijke kwaliteiten. De prijs zal voor den belangstellende geen beletsel kunnen zijn.

J. S. Petrus Blumberger.

* * *

546(021)

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden, herausgegeben von Dr. R. Abegg †, Dr. Fr. Auerbach † und Dr. I. Koppel. Vierter Band, dritte Abteilung, dritter Teil, Lieferung 1, 626 pp. (1934), RM. 58.— Vierter Band, dritte Abteilung, zweiter Teil B, Lieferung 3, 200 pp. (1935), RM. 28.— Leipzig, S. Hirzel.

Het bekend boek van Abegg nadert langzamerhand zijn voltooiing. De voor ons liggende gedeelten hebben betrekking op kobalt en ijzer. Aan het eerste werkten mede Jul. Meyer, E. Rabinowitsch, A. Kurtenacker, R. Burian, L. Engel en J. Holenta, aan het tweede E. Roehrich, E. Einecke, A. Bondi, A. Kurtenacker, G. Lindau en W. Heller.

De bewerking, onder de beproefde leiding van I. Koppel, is weder te loven.

Een aanbeveling van dit algemeen bekende en gewaardeerde werk is onnoodig.

W. P. Jorissen.

* * *

541 + 546(021)

A Comprehensive Treatise of Inorganic and Theoretical Chemistry by J. W. Mellor, D. Sc., F. R. S. Volume XIII, with 381 diagrams, 948 pp., geb. 63 shillings. Longmans, Green and Co., London, New-York, Toronto, 1934.

Dit omvangrijke deel geeft het tweede gedeelte van de behandeling van ijzer: mechanische, thermische, optische, elektrische en magnetische eigenschappen van ijzer en ijzer-koolstof-legeringen; verder de chemische eigenschappen van ijzer, de corrosie van ijzer en staal, de valentie en het atoomgewicht van ijzer, zijn passiviteit, de ijzeralliages en verbindingen van ijzer met andere metalen, de oxyden van ijzer (en hun hydraten), de ferrieten, perferrieten en de ferraten.

De deelen XIV en XV zijn in bewerking; met deze wordt dit standaardwerk afgesloten, dat naast de Deutsche en Fransche handboeken reeds op menige plaats van dit Weekblad is aanbevolen. Hier zij dus alleen de aandacht van hen, die dit boek nog niet bezitten, op deze kostbare uitgave gevestigd.

W. P. Jorissen.

54(047) (08)

Wissenschaftliche Berichte der Moskauer Staatsuniversität. Heft III, Festschrift zum 50-jährigen Jubiläum der wissenschaftlichen Tätigkeit von N. D. Zelinsky. Moskou, 1934, 326 pp., 18 × 25 cm.

Dit „Festschrift“ bestaat uit 2 deelen. Het eerste deel behandelt verschillende deelen uit het leven van Zelinsky en zijn voornaamste onderzoekingen. Het tweede deel geeft een 22-tal nieuwe publicaties uit zijn laboratorium.

Het geheele Festschrift is in het Russisch geschreven, zoodat het weinig toegankelijk is. Alleen bij de artikelen in het tweede deel worden een aantal Duitsche uittreksels gegeven. Een 5-tal photographieën verlichten het eerste deel.

H. W. Herreilers.

* * *

66.02(021)

Dr. A. J. Kieser, Handbuch der chemisch-technischen Apparate, maschinellen Hilfsmittel und Wirkstoffe. Lieferungen 4 und 5. Otto Spamer, Leipzig, 1934, RM. 8.50 pro Lieferung.

Met de uitgave van de afleveringen 4 en 5 is het eerste deel van dit werk compleet geworden. Veel praktische gegevens over apparaten voor de chemische industrie zijn hierin op verdienstelijke wijze op schrift gesteld. De afbeeldingen dragen veel bij tot verduidelijking der behandelde stof.

M. Voogd.

CHEMISCHE KRINGEN.

Bossche Chemische Kring. Op Vrijdag 15 Maart e.k. zal Dr. Uytendaele voor dezen kring spreken (met demonstraties) over: Gasontladingslampen en haar toepassingen. De vergadering wordt gehouden in het Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, Kastanjelaan.

* * *

Delftsche Chemische Kring. In de vergadering van 20 Februari sprak Ir. R. H. Dewald over: „Het uit de handervaardigen van holle spiegels“. Dit onderwerp raakt op verschillende punten de belangstelling van den chemicus; onderzoekingen met infra-roode stralen (geringe absorptie door het verzilverd oppervlak), de praktische studie van de chemisch resistent geworden polijstlaag en diverse andere onderzoekingen zouden het zelf slijpen van glas wenschelijk kunnen maken. Besproken werden de verschillende manipulaties, het herkennen en verbeteren van afwijkende vormen: hyperboloïde, paraboloïde, afgeplatte sferoïde enz. Opvallend is de perfectie van het optisch oppervlak, verkregen met zeer eenvoudige hulpmiddelen. Zeer interessant is ook het bedekken van glas met een goed reflecteerend, chemisch onverwacht resistent, uiterst dun aluminium laagje, door condensatie van dampen in hoogvacuum verkregen.

Hierna sprak Ir. D. J. van Wijk over: „Gaszwart en zijn invloed op de mechanische eigenschappen van ge vulcaniseerde rubbermengsels“.

Na een korte inleiding over het gebruik van vulstoffen in de rubberindustrie in het algemeen en over de voornaamste factoren, welke den invloed van een vulstof op de mechanische eigenschappen van een ge vulcaniseerd rubbermengsel bepalen, behandelde spreker in korte trekken de bereidingswijze van gaszwart en de vormen, waarin dit product in den handel komt. Daarna werd nagegaan in hoeverre bovengenoemde factoren bij gaszwart aanwezig zijn in verband met de grootte en den vermoedelijken vorm der gaszwartdeeltjes, het specifieke oppervlak, de dispersie van gaszwart in rubber en de grensvlak-energie rubber-gaszwart, zooals deze door Lothar Hock is berekend uit de zwellingswarmte van rubber en van rubbergaszwartmengsels en uit de bevochtigingswarmte van gaszwart. Vervolgens behandelde spreker den versterkenden invloed van gaszwart op de mechanische eigenschappen van ge vulcaniseerde rubbermengsels en gaf aan, op welke wijze deze invloed gemeten wordt, waarbij in het bijzonder op de onderzoekingen van Wiegand gewezen werd, die als maat voor de versterking de energie bij breuk gebruikte, d.w.z. de energie, welke vereischt wordt om de rubber te breken.

Spreker wees nog op enkele andere eigenschappen van ge vulcaniseerde rubber-gaszwart-mengsels, in vergelijking met ge-

vulcaniseerde rubber zonder vulstoffen, zooals wateropneming, zwellen in organische oplosmiddelen, isoleerend vermogen en inwendige verwarming. Tenslotte werden verschillende rubberartikelen getoond, waarin gaszwart verwerkt was.

* * *

Leidsche Chemische Kring. Op 21 Februari heeft Prof. Dr. A. E. van Arkel de laatste des zes voordrachten over „Bouw en eigenschappen van anorganische moleculen“ gehouden. Vooral op dezen laatsten avond bleek, dat de spreker zich niet tot de anorganische chemie beperkte; na de hydratatie en oplosbaarheid behandeld te hebben, besprak hij de polaire eigenschappen bij organische moleculen.

De Leidsche Chem. Kring is zijn nieuw lid veel dank verschuldigd voor deze belangrijke voordrachten, waarbij ook de leden van het chemische dispuut en andere belanstellenden waren geïntroduceerd.

* * *

Twentsche Chemische Kring. Op Maandag 12 November 1934 hield Dr. Jan Smit in Hotel 't Lansink te Hengelo, een voordracht over het onderwerp: „Afvoer van rioolwater in openbaar water“.

Na aan de hand van een serie lantaarnplaatjes het groote belang van een deugdelijke verwijdering van afvalwater te hebben aangetoond, daar dit anders tot onhygiënische en on-aesthetische toestanden voert, ging spreker over tot een theoretische behandeling van dit onderwerp.

Bij het verwijderen van vuil uit rioolwater heeft men te doen met 1^o zwevende bestanddeelen, 2^o colloïdaal en 3^o moleculair opgeloste stoffen. De zwevende bestanddeelen vormen de slibbanken waarin zich onder zuurstofbinding rotings- en gistingprocessen afspelen; bij zuurstoftekort ontstaan anaerobe toestanden. De colloïdale stoffen vlokken op den duur uit, waardoor ze eveneens in zwevende bestanddeelen overgaan. Na totale rotting vormen zich hieruit oplosbare stoffen, welke geen bijzondere moeilijkheden meer opleveren. De zuurstof speelt bij deze processen dus een overheerschende rol.

Op welke wijze neemt zuurstofarm water nu zuurstof uit de lucht op? In stilstaand water zal de bovenlaag door verdamping afkoelen en zinken, waardoor convectie-stroomen ontstaan; bevat het water opgeloste zouten, dan speelt de bij verdamping optredende concentratieverandering eveneens een rol.

Adeney heeft de hoeveelheid zuurstof, welke door een onveranderlijk oppervlak wordt opgenomen in een formule vastgelegd.

Wanneer voldoende zuurstof aanwezig is, zijn de eindproducten der biologische reiniging koolzuur en nitraat; de hiervoor benodigde hoeveelheid zuurstof is bij benadering af te leiden uit het permanganaat-getal.

Wil men rioolwater lozen op buitenwater, dan zal men van dit laatste de zuurstof-capaciteit en van het rioolwater de zuurstofbehoefte moeten leeren kennen. De zuurstofbehoefte kan men ook bepalen door het vuile water samen te brengen met zuurstofhoudend water (biological oxygen demand).

Wanneer rioolwater in stroomend water wordt gebracht, zal aanvankelijk niet veel bezwaar ondervonden worden; eerst later, wanneer zuurstofgebrek optreedt, zal bodemvervuiling ontstaan (polysaprobe-phase), daarna begint zuurstofopneming (mesosaprobe-phase), totdat het zuurstofevenwicht zich heeft ingesteld (oligosaprobephase). Deze 3 fasen overdekken elkaar gedeeltelijk. Bij de bestudeering hiervan is het plankton-onderzoek van veel betekenis.

Vervolgens werden eenige belangrijke voorbeelden uit de practijk besproken, in de eerste plaats het Ruhr-Emscher-gebied, met zijn zuiveringsinstallaties en stuwmeren; vervolgens de moeilijkheden ondervonden met het Haagsche afvalwater.

Bij geforceerd aëreeren van afvalwater kan men twee fasen onderscheiden: de fase waarbij de koolstofoxydatie, en die waarbij de stikstofoxydatie plaats heeft; nitrificerende bacteriën namelijk ontwikkelen zich moeilijk bij aanwezigheid van organische stoffen.

Bij bacteriegroei heeft zuurstof-opneming plaats; daarna ontwikkelen zich protozoën ten koste van de bacteriën. Hoewel deze laatste zelf geen zuurstofverbruikers zijn, wordt door de combinatie bacteriën-protozoën toch de zuurstofopneming verhoogd, daar door de protozoën de bacteriegroei wordt gestimuleerd.

Zuid-Amsterdam loost zijn rioolwater (100.000 m³ per dag) op de Zuiderzee op één bepaald punt; hier is de bodem zeer vervuild; daaromheen echter hebben zich concentrisch ontwikkelingsgebieden van verschillende organismen gevormd, met als laatste zone de gewone zee flora. De straal van de bodemvervuiling is ± ½ km, terwijl de straal van de watervervuiling 1½ à 2 km is; de buitenste zone bevat bijzonder veel visch.

In aansluiting hieraan werd de aandacht gevestigd op de „vischvijvermethode“, welke in Indië op primitieve wijze, in München echter zeer geperfectionneerd, wordt toegepast.

Nadat spreker nog eenige gestelde vragen had beantwoord, dankte de voorzitter hem hartelijk voor zijn boeiende voordracht. (Verslag door omstandigheden eerst thans opgemaakt).

* * *

Utrechtsche Chemische Kring. In samenwerking met de Philosophische Faculteit van het Utr. Stud.-Corps zal op Donderdag 14 Maart a.s. in de collegezaal van het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, een vergadering gehouden worden met als spreker Dr. J. H. de Boer (Eindhoven), over: „Adsorptie van electronegatieve en electropositieve elementen aan metalen“.

Op 21 Maart spreekt voor ons Drs. W. van Tongeren (Utrecht) over: „De ontwikkeling van de geochemie in de jongste tijd“. Zoals gewoonlijk wordt deze vergadering gehouden in het Pharm. Lab., Catharijnesingel 60.

PERSONALIA, ENZ.

Dr. D. H. Cocheret †. Aan een bericht in het Weekblad voor gymasiaal en middelbaar onderwijs ontleenen wij, dat de overledene 23 Februari 1882 werd geboren. In 1907 slaagde hij voor het doctoraalexamen in de scheikunde aan de Universiteit te Leiden, waar hij in 1911 bevorderd werd tot doctor in de scheikunde. Intusschen was hij reeds sedert September 1908 leeraar aan de H.B.S. 5-j.c. op het Willemsplein te Arnhem (thans H.B.S.-A). In de Alg. Vereeniging van leeraren bij het M.O. heeft hij verschillende functies bekleed; van 1920 tot 1923 was hij 2e secretaris van het hoofdbestuur. Hij behoorde tot de oprichters van den Bond van Gemeente-leeraren, waarvan hij van 1921 tot 1924 voorzitter was; ook in de plaatselijke vereeniging maakte hij eenigen tijd deel uit van het bestuur.

* * *

Prof. Dr. B. Brauner †. Uit Brno ontvingen we het volgende bericht:

Te Praag is overleden op 15 Febr. 1935, 80 jaar oud, Prof. Dr. B. Brauner, oud-hoogleraar voor anorg. en analyt. chemie aan de Karel-universiteit. Prof. Brauner, senior van de Boheemsche chemici, was een bekend voorvechter van het Periodiek Systeem van Mendelejeff, wiens persoonlijk vriend hij was, en een autoriteit op het gebied van atoomgewichtsbepaling en van de chemie der zeldzame aardmetalen. Zijn uitvoerige biografie met portret en bibliografie (door Dr. W. P. Jorissen), is verschenen in Chem. Weekblad 22, 242 (1925) bij gelegenheid der herdenking van zijn 70sten verjaardag. Zijn vrienden en leerlingen hebben hem toen ook hulde gebracht door uitgave van een bijzonder nummer van het Rec. trav. chim. Prof. Brauner was zeer opgewekt tot aan het eind van zijn lang leven en woonde nog eenige dagen voor zijn dood een vergadering van de Boh. Akademie der wetensch. bij. De vermelde bibliografie is aan te vullen met volgende latere verhandelingen:

1926. New element of atomic number 61: Ilinium. Nature 118, 84—85.
1927. O atomové váze sřibra. Kritická úvaha. Rozpr. Čes Akad. 36, No. 2, p. 2.
Poznámka o sloučenině fluoru s kyslíkem. Ibid. No. 49, p. 2.
Atomic weight of silver. Nature 119, 348, 526.
1928. Oxide of fluorine or fluoride of oxygen? Nature 120, 842.
1929. Some physiobiologico-optical experiments. Vestník Čes. Akad. 37, 73—74.
1930. D. I. Mendelejeff as reflected in his friendship to Professor Bohuslav Brauner. Coll. Czech. Chem. Comm. 2, 219—243.
Determination of small quantities of lithium. Ibid. 2, 442—446.
Comments to a former report on the analysis of water from the pond „Babylon“, Bohemian Forest. Rozpr. Čes. Akad. 39.
1932. Met E. Svagr: Physico-chemical study of the rare-earths sulphates. Coll. Czech. Chem. Comm. 4, 49—68, 239—243.
1933. Characteristics of praseodym. Ibid. 5, 279—286.

* * *

Dr. G. H. Coops. De afgetreden inspecteur van het Gymasiaal en Middelbaar Onderwijs, Dr. Coops, die zijn functie als inspecteur van het Middelbaar Onderwijs op 1 November 1912 aanvaardde, is van 1 October 1888 af werkzaam geweest in verschillende betrekkingen bij het lager en middelbaar onder-

wijs aan de Landbouwschool te Wageningen en de Koloniale Landbouwschool te Deventer. Ter wille van zijn universitaire studie heeft hij indertijd zijn werk bij het onderwijs gedurende drie jaren onderbroken.

In het Weekblad voor gymasiaal en middelbaar onderwijs van 27 Februari wijdt de redacteur A. Bartels waardeerende woorden aan dezen inspecteur, die langer dan een zijner voorgangers zijn ambt heeft vervuld. Bij het officiële afscheid op 2 Maart in de aula van het Gymnasium aan de Laan van Meerdervoort te 's-Gravenhage bleek hoezeer men Dr. Coops werk op prijs heeft gesteld.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L. mejuffrouw G. F. Nieboer en de heer H. Lefèvre.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L. mejuffrouw C. Schoorl.

* * *

„Van 't Hoff-fonds“ 1935. Aan de volgende onderzoekers is een ondersteuning toegekend ten behoeve van hun wetenschappelijk werk: Dr. F. Feigl (Wien), Dr. Ir. Georg Gorbach (Graz), Dr. Ph. Gross (Wien), Dr. H. J. den Hertog Jr. (Deventer), Dr. Ir. D. P. Mom (Bandoeng), Dr. Harry Raudnitz (Prag), Dr. I. J. Rinkes (Amsterdam), Dr. J. Tischer (Prag), Dr. Karl Weber (Zagreb), H. Willstaedt (Uppsala), Prof. L. K. Wolff (Utrecht).

* * *

Utrechtsche Chemische Club. Op Donderdag 28 Februari en Vrijdag 1 Maart j.l. vierde de Utrechtsche Chemische Club, een vereeniging van studenten in de chemie te Utrecht, haar eerste lustrum. Deze viering werd geopend met een voordracht van Prof. Dr. Ernst Cohen over „De karikatuur in de natuurwetenschap“.

Spr. ving zijn voordracht aan met te zeggen, dat het aantal karikaturen in de natuurwetenschap niet groot is, lang niet zoo groot als b.v. in de medische wetenschap. Dit moet worden toegeschreven aan het zoo nauwe contact, dat tusschen arts en publiek bestaat en dat niet aanwezig is tusschen natuuronderzoeker en publiek. Als land, waar de karikatuur het meest bloeide en nog steeds het meeste gewaardeerd wordt, noemde spr. Engeland.

Hierna ging Prof. Cohen over tot zijn eigenlijke onderwerp. Van de vele karikaturen, die besproken en vertoond werden, waren de volgende wel het meest interessant: Een karikatuur die liet zien hoe, vlak na de uitvinding van het lachgas, diverse leden van de Londensche society de uitwerking van dit gas op zichzelf beproefden. Een karikatuur, die de „kookchemie“ van Rumford bespote. Een karikatuur, van van 't Hoff met zijn eischen, die hij aan de Nederlandsche regeering voor zijn vertrek naar Berlijn stelde. Een karikatuur, die liet zien hoe Kamerlingh-Onnes verschillende minder gewenschte personen, o.a. Mussolini, voor goed vastvroor. Andere vertoonde karikaturen waren nog die van: Moll, Dalton, Faraday, Röntgen, Lorentz, Mevr. Curie, Kekulé.

Het bleek duidelijk hoe buitengewoon veel werk spr. soms had moeten verrichten om de juiste beteekenis van de verschillende karikaturen vast te stellen.

Het auditorium dankte Prof. Cohen met een zeer hartelijk applaus voor zijn buitengewoon interessante voordracht.

Hierna trad de praeses van de U. C. C. naar voren, om Prof. Cohen als dank voor al hetgene deze in de afgelopen jaren voor de vereeniging heeft willen doen, het eerepraesidium van de Utrechtsche Chemische Club aan te bieden.

Onder luide toejuichingen van het zeer groote aantal aanwezigen nam Prof. Cohen deze functie aan.

Onder het gehoor van Prof. Cohen waren o.a. aanwezig: Prof. Dr. H. R. Kruyt, Prof. Dr. F. Kögl, Dr. Th. Strengers, Dr. G. van Romburgh en de vertegenwoordigers van de verschillende studentencorporaties.

* * *

Voor de afd. Rotterdam van de Ned. Ver. van employé's werkzaam in chemisch bedrijf en laboratorium „Chemilabor“, zal Donderdag 14 Maart, om 8 uur, in de Huishoudschool, Graaf Florisstraat 45 te Rotterdam, de heer Th. J. Linke spreken over: „De waschwerking van zeep“.

* * *

In de algemeene ledenvergadering der Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker, gehouden op

28 Februari in het Kamerlingh Onnes-Laboratorium te Leiden, heeft na afloop der huishoudelijke bezigheden. Prof. Dr. A. E. van Arkel gesproken over „De inwendige structuur van metalen” (met demonstratie).

* * *

Tot voorzitter van het college van directeurs der rijkslandbouwproefstations voor controle-onderzoek is opnieuw benoemd Dr. B. R. de Bruyn, directeur van het rijkslandbouwproefstation voor veevoederonderzoek te Wageningen.

* * *

In de gewone vergadering van de leden van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam hebben op 4 Maart gesproken: Ir. W. F. J. M. Krul over „Wat het geo-hydrologisch onderzoek van den Wieringermeerpolder heeft geleerd omtrent de hydrologische geschiedenis van Noord-Holland” en Ir. J. P. Mazure over „Berekeningen betreffende de hoeveelheid en het chloorgehalte van het kwelwater in den Wieringermeerpolder”.

* * *

Het Pharm. Weekblad van 23 Februari bevat nadere bijzonderheden over het 12e Internationaal Pharmaceutisch Congres, dat van 30 Juli tot 6 Augustus 1935 te Brussel zal worden gehouden. Inlichtingen worden verstrekt door de „Nationale Pharmaceutique”, 3 Voorloopig Bewindstraat, Brussel.

* * *

Herdenking van het 25-jarig bestaan der Vereeniging tegen Water-, bodem- en luchtverontreiniging. In tegenwoordigheid van een aantal Rijks- en Gemeentelijke autoriteiten en een groote schare andere belangstellenden vond deze herdenking op Zaterdag 23 Februari in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer te Amsterdam plaats.

De Voorzitter, Prof. Dr. J. J. van Loghem, vatte in zijn inleidend woord de doelstelling der vereeniging samen in den bij zoo velen levenden wensch naar een betere wettelijke regeling tegen de vervuiling van openbaar water, van bodem en van lucht. Men weet, dat de Hinderwet, de eenige, die daartoe ter beschikking staat, voor dit doel ten eenenmale ongeschikt is, maar men is tot nu toe niet in staat geweest, daarnaast een wet tegen vervuiling van openbaar water te doen aannemen. Het zal daartoe noodig zijn, dat veel meer dan tot nu toe de openbare meening de openbare machten in de goede richting drijft, en het behoort tot de taak der vereeniging, daartoe zoo krachtig mogelijk mee te werken.

Voor deze jubileumvergadering was de *verzoefing van het IJselmeer* aan de orde gesteld. De eerste inleider, Ir. J. P. Mazure, ingenieur bij de Zuiderzeewerken, besprak de vraag van den technischen kant en gaf interessante berekeningen over het toekomstig zoutgehalte en de factoren, die deze waarde zullen beïnvloeden. De schutting van schepen door de sluizen in den afsluitdijk vormt de belangrijkste bron van zouttoevoer, die steeds zal blijven bestaan en waartegen betrekkelijk weinig zal zijn te doen. Doch ook de IJmuider sluizen, vooral de groote Noordersluis, werken daartoe mee, doordat ze het zoutgehalte van het Noordzeekanaal hoog houden. Op grond van deze en vele andere oorzaken zal het zoutgehalte vrij zeker met meer dan 100 mg per liter boven het gemiddelde gehalte van het IJselwater worden verhoogd.

Dr. Ir. J. G. Carrière, secr. van de Commissie-Drinkwatervoorziening Westen des Lands, besprak de thans er in de toekomst noodige hoeveelheid drinkwater op grond van den waarschijnlijk bevolkingsaanwas, het te verwachten verbruik en de daarvoor beschikbare waterbronnen. Volgens zijn becijfering zou alleen reeds voor het westen des lands ruim 250.000.000 m³ per jaar of 700.000 m³ per dag in het jaar 2000 méér moeten worden beschikbaar gesteld dan in 1933. Bij de sterke belasting van het duingebied is levering van dat groote bedrag van dien kant met zekerheid uitgesloten, zoodat nog slechts de groote rivieren en het IJselmeer uitkomst kunnen brengen. Zal dit laatste aan dit doel kunnen beantwoorden, dan is strenge wering van te ver gaande verzouting dringend noodig en tevens ook een vervuiling, die aan de kwaliteit verdere afbreuk zou doen en de oevers als recreatieoorden ongeschikt zou maken. Het goede voorbeeld, dat in dit opzicht in het stroomgebied van de Ruhr gegeven wordt, was den spreker aanleiding om nog eens met klem het zoo zoet en zoo rein mogelijk houden van het IJselmeerwater aan te bevelen. Zonder twiifel zal deze aanbeveling nog dringender noodig worden, als de oppervlakte van het meer door verdere inpolderingen nog zal worden gereduceerd.

Op deze beide fraaie voordrachten volgde een interessante discussie, met den heer R. P. van Royen, directeur van de

Amsterdamsche waterleiding. Daarin kwam vooral tot uiting de vrees, die ieder op een verantwoordelijken post als dien van den spreker bezielt, voor plotselinge en onberekenbare veranderingen in de samenstelling van het water, wat tot niet vooraf te voorzien moeilijkheden kan voeren. En zijn hoorders kregen te verstaan, dat de stad Amsterdam vermeerdering van haar watervoorraad niet in het IJselmeer, maar in de rivieren, met name in de Lek, zal zoeken. Waarvan men zonder twiifel goede nota genomen heeft!

De zeer geslaagde vergadering werd door een druk bezochte receptie en een intiem maaltijd besloten. Namens de Ned. Chem. Ver. heeft haar Voorzitter de gelukwensen aan het Bestuur overgebracht.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN (aanvragen te richten tot de redactie).

- W. M. Münzinger, *Technologie der Weichmachungsmittel*. J. F. Lehmanns Verlag, München, 1935, 120 pp., 33 fig., RM. 5.—, geb. RM. 6.—.
- British chemicals and their manufacturers. Ass. British Chem. Manufacturers, London, 1935, 459 pp., gratis.
- N. Thon, *L'électrolyse et la polarisation électrolytique*. Act. scient. et ind., Hermann & Cie, Paris, 1934, 33 pp., fr. 9.—.
- P. Jacquet, *Protection des métaux contre la corrosion*. Act. scient. et ind., Hermann & Cie, Paris, 1934, 42 pp., fr. 12.—.
- A. Zart, *Herstellung und Eigenschaften der Kunstseide und Stapelfaser*. Akad. Verlagsges. m. b. H., Leipzig, 1935, 117 pp., 57 fig., RM. 9.80.
- F. Sedlacek, Auer von Welsbach, *Blätter für Geschichte der Technik*. 2. Heft. J. Springer, Wien, 1934, 85 pp., 30 fig., RM. 3.60.
- G. Kränzlein, *Werden, Sein und Vergehen der künstlichen Farbstoffe*. F. Enke, Stuttgart, 1935, 57 pp., RM. 2.90.
- O. de Vries en W. C. Visser, *De veranderingen in den grond door lang voortgezette bemesting met enkele stikstofmeststoffen*. 's Gravenhage, Alg. Landsdrukkerij, 1934, 36 pp., f 0.50.
- Tinplate and canning in Great-Britain. Int. tin res. and developm. council, Feb. 1935, 82 pp., gratis.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

J. te A. Het Report for 1933—34 van het Dept. of Scientific and Industrial Research is voor 3 shillings en 4 pence (franco) verkrijgbaar bij H. M. Stationery Office, Adastral House, Kingsway, London, W. C. 2.

D. te B. „Octrooi en merk” is het orgaan van den Bond van octrooi- en merkenhouders (adres der administratie: Postbus 160, den Haag; adres der redactie: postbus 26, Deventer).

* * *

Zijn er naast het Krause-procédé andere hetzelfde beoogende procédé's bekend voor droging van oplossingen of emulsies door verstuiwing? Zoo ja, wie levert hiervoor de installaties?

* * *

Sikkens' Lakfabrieken N.V., Groningen—Amsterdam—Rotterdam zond ons een door Jo Spier geteekende reclame voor „Oudt Hollands Standtgroen”.

* * *

De redactie van het Maandblad „Onze Taal” (Keizersgracht 194, Amsterdam C), het orgaan van het Genootschap van dien naam, heeft van eenige lezers, leden van het Genootschap en beoefenaren van de chemische wetenschap, het verzoek gekregen haar aandacht te wijden aan de termen, bij chemici in gebruik. Deze leden zijn van oordeel, dat verscheidene van deze termen in strijd zijn met het Nederlandsche taaleigen en zij zouden willen komen tot een vervanging daarvan door zuiver Nederlandsche uitdrukkingen.

Op te merken valt, dat het streven van deze leden niet gericht is op het uitbannen van woorden, die duidelijk hun vreemde afkomst vertoonen, maar reeds lang burgerrecht hebben verkregen (woorden als „extractie” en dgl.), maar van die uitdrukkingen en woordvormingen, die, meestal gedachteloos uit het Duitsch overgenomen, zich voordoen als Nederlandsche woorden, hoewel zij in strijd zijn met het Nederlandsche taaleigen.

Genoemde redactie wil gaarne aan het tot haar gerichte verzoek voldoen; zij is bereid, wanneer inderdaad de chemische terminologie ontsierd wordt door barbarismen, die, zonder aan

de duidelijkheid of de gewenschte beknoptheid tekort te doen, door zuiver Nederlandsche woorden en uitdrukkingen kunnen worden vervangen, zulk een vervanging in de hand te werken. Zij doet nu een beroep op de chemici om, wanneer zij de meening van de leden, in den aanhef genoemd, deelen, haar op te geven welke woorden in de eerste plaats voor vervanging in aanmerking komen.

De Redactie van het Chem. Weekblad steunt dit verzoek en zal gaarne lijsten van germanismen, gallicismen, anglicismen en andere niet-Nederlandsche uitdrukkingen opnemen, onder vermelding van de woorden, die voor deze in de plaats kunnen worden gebruikt.

* * *

Afleveringen Rec. trav. chim. en Chem. Weekblad. Afleveringen (en deelen) van deze tijdschriften, welke men niet wensch te bewaren, gelieve men te zenden aan het Redactie-bureau, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18.

* * *

Advertenties. Menige advertentie, die behoorde voor te komen in het Chem. Weekblad, treft men wel elders aan. Men wordt, in het belang van de Nederl. Chem. Vereeniging en haar leden, dringend verzocht, zulke advertenties uit te knippen en in te zenden.

* * *

Porti. Indien men verschuldigde porti voor ontvangen recensie-exemplaren wil queeren (inzending als postzegels bij de recensie is eenvoudiger), gebruike men daarvoor de post-rekening 3569 van Dr. W. P. Jorissen te Leiden, niet die van de Ned. Chem. Ver.

Snelle publicatie.

Dat het *Chemisch Weekblad* de gelegenheid biedt voor het zeer vlug publiceeren van een nieuwe vondst, is wel algemeen bekend. Een kort artikel, dat 's Maandags op het Redactie-bureau aankomt en geen figuren bevat, kan in de aflevering van den eerstvolgenden Zaterdag verschijnen.

Maar ook in het *Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas* kan men een beknopte verhandeling zeer snel opgenomen zien. Begrijpelijkerwijs moet zij dan geheel persklaar en in duplo (lieft in triplo) getypt inkomen. Hoe korter de mededeeling is en hoe eerder zij na de verschijning eener aflevering binnenkomt, des te grooter is de kans, dat zij in de eerstvolgende aflevering wordt opgenomen.

Commissie voor tewerkstelling en crisisfonds.

Op verzoek der Commissie hebben verscheidene laboratoria zich bereid verklaard een of meer volontair-plaatsen beschikbaar te stellen, waar werkloze chemici zich met researchwerk bezig kunnen houden. Een aantal dezer plaatsen is vervuld.

Te vervullen zijn o.a. nog:

A. Proefstation voor de klei-industrie, Lange Tiendeweg 79 Gouda. Directeur: Dr. K. Zimmermann.

Onderwerp: Onderzoek betreffende de plasticiteit van klei en voortzetting van een onderzoek over de beteekenis van een juiste korrelgrootte-verdeeling van het zand voor de eigenschappen van kleiprodukten.

Schriftelijke aanmelding bij Ir. H. W. Mauser, Julianalaan 20 te Delft en bij Dr. Zimmermann.

B. Inrichting voor de zuivering van afvalwater, Sloterdijk-meerweg te Sloterdijk. Directeur: Dr. H. van der Zee.

Onderwerp: Onderzoek van de bacteriologische processen, die in het afvalwater verlopen.

Schriftelijke aanmelding bij het lid der Commissie, Dr. Jan Smit, Mauritskade 57 te Amsterdam.

C. Afdeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut, Mauritskade 64, te Amsterdam. Directeur: Prof. Dr. L. P. de Bussy (twee plaatsen).

Onderwerpen: Scheikundig onderzoek van koloniale grondstoffen, gronden enz., in gemeen overleg uit te kiezen.

Schriftelijke aanmelding bij de Commissie T. & C. en bij Prof. de Bussy.

D. Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, Amsterdam. Directeur: Dr. A. van Raalte.

Onderwerp: Een wetenschappelijk onderzoek op het gebied der levensmiddelenchemie, in gemeenschappelijk overleg uit te kiezen.

Schriftelijke aanmelding bij Ir. J. Straub, Keizersgracht 732.

E. Anorganisch-chem. laboratorium der Universiteit, Leiden, afdeling van Dr. W. P. Jorissen.

Onderwerp: Voortzetting van onderzoekingen over explosieve reacties of over geïnduceerde oxydatie.

Schriftelijke aanmelding bij het lid der Commissie Dr. W. P. Jorissen, Hooge Rijndijk 15, Leiden.

Vergadering en spreekuur van het bureau worden gehouden op Maandag en Donderdag van 1 tot 2 uur Keizersgracht 732, Amsterdam. Telefoon 37385.

Het bureau der Commissie T. & C.:

JAN SMIT.

C. A. LOBRY DE BRUYN.

T. VAN DER LINDEN.

W. P. JORISSEN.

H. W. MAUSER Jr.

JAN STRAUB.

VRAAG EN AANBOD.

correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluite).

Ter overneming gevraagd:

Reagentiakastje (afsluitbaar).

Jean Barbaudy, Contribution à l'étude de la distillation des mélanges ternaires hétérogènes, Diss. Parijs 1925.

Holleman, Anorganische Chemie.

Bijl, Parate kennis.

Bauwens, Physica en techniek der Röntgenstralen.

Jaeger, Elementen en atomen eens en thans.

Backer, Oude chemische werktuigen en laboratoria.

Weinhold, Physikalische Demonstrationen.

Bosscha, Leerboek der Natuurkunde.

Kohlrausch, Lehrbuch der Physik.

Chemische balans in kast op een halve milligram nauwkeurig.

Ter overneming aangeboden:

Schmidt, Kurzes Lehrb. d. org. Chemie (1920).

Autenrieth-Rojahn, Quantit. chem. Analyse (1931).

Lorentz, Beginselen d. natuurkunde, 2 dln. (1925).

Strassburger, Lehrbuch d. Botanik (1923), 16e druk.

Moll, Handb. d. plantenbeschrijving (1925), 2e druk.

Kolthoff, Gebrauch der Farbenindikatoren (1926).

Adams and Johnson, Elementary Labor. Exper. (1928).

J. Am. Chem. Soc. 1931 en 1932.

Ostwald, Grundlinien d. anorg. Chemie, 1919.

Ostwald, Grundriss d. algem. Chemie, 1917.

Arrhenius, Theorien d. Chemie, 1909.

Jones, New era in chemistry, 1913.

Svedberg, Herstellung koll. Lösungen, 1909.

Shenstone, The new physics and chem., 1906.

Kohlschütter, Vorlesungen ü. Kolloidchem., 1917.

Glasebrook, Diction. of applied physics, 1922.

Ostwald, Die Philosophie der Werte, 1913.

Wiedemann, Physikal. Praktikum, 1904.

Weinhold, Physikal. Demonstrationen, 1899.

Ostwald, Die Förderung des Tages, 1910.

Hampe, Tafeln f. d. qual. chem. Analyse, 1878.

Palmaer, Elektrolyse v. Kochsalzlös., 1916.

Schoop, Elektrolyse des Wassers, 1901.

A. Findlay, The phase rule, 1923.

R. A. Lehfeldt, Electrochemistry, 1920.

F. Auerbach, Physik in graph. Darstell., 1925.

L. A. v. Royen en I. P. de Vooy, Aardewerkfabricage, glas-fabricage, malerijen (mech. techn.), 1926.

E. Poulsson, Lehrbuch d. Pharmakologie, 1930.

Beckurts, Die Methoden d. Massanalyse, 1913.

W. Beijerinck, Verzamelde werken.