

CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

No. 13.

27 Maart 1915.

12^e Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Mededeeling van den Redacteur. — Mededeeling van de Redactie van het Chemisch Jaarboekje. — Dr. B. SJOLLEMA, De biochemisch belangrijke organische phosphorzuurverbindingen (slot). — Boekaankondigingen. — Personalía, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Nederlandsche Bibliografie 1914. — Nederlandsche Bibliografie 1915. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Ingekomen verhandeling. — Vraag en aanbod. — Correspondentie.

Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Adresveranderingen:

Dr. S. A. KOOPAL, Maastricht.

J. F. L. REYDON, scheik. ing., Cl. de Vrieselaan 161b, Rotterdam.

A. SCHWEIZER, scheik. ing., Chem. adviseur b/h. Adviesbureau voor Suiker-industrie, Sumatrastraat 15, Soerabaja.

Dr. P. A. MEERBURG, *Secretaris*,
Drift 14, Utrecht.

Mededeeling van den Redacteur.

Verhandelingen, waarvoor men een spoedige plaatsing wenscht om prioriteits- of andere redenen, kunnen reeds ongeveer een week na het inzenden geplaatst worden, indien de omvang kleiner is dan 8 blz. druks.

Mededeeling van de Redactie van het Chem. Jaarb.

Den gebruikers van het Chem. Jaarb. wordt dringend verzocht aanvullingen en verbeteringen te willen mededeelen aan ondergeteekende. Een verbeterlijst kan dan in het Chem. Weekbl. worden opgenomen.

W. P. JORISSEN.

DE BIOCHEMISCH BELANGRIJKE ORGANISCHE PHOSPHORZUURVERBINDINGEN

(Slot)

DOOR

B. SJOLLEMA.

De nucleïnvrije phosphorzuurhoudende eiwitstoffen.

Zooals bekend is, komt in verschillende eiwitstoffen, n.l. in de nuclealbuminen (o.a. caseïne), phosphorus voor zonder dat zij nucleïnezuren bevatten.

Dat hier de phosphorus ook als een phosphorzuurderivaat aanwezig is, wordt bewezen doordat, zoowel bij hydrolyse met zuren of alkaliën, als bij inwerking van enzymen, phosphorzuur ontstaat.

Het phosphorzuur kan men zich, als de eiwitstoffen geheel uit aminozuren geacht worden te bestaan (koolhydraten werden in caseïne niet aangetoond), denken of gebonden aan de amidogroep (resp. imidogroep) dus als substitutieproduct van $\text{NH}_2\text{PO}(\text{OH})_2$ (phosphaminezuur) of gebonden aan een oxyaminozuur, door uitwisseling eener OH-groep van zoodanig zuur, tegen het radicaal $\text{OPO}(\text{OH})_2$. Het zou dan dus gebonden moeten zijn aan tyrosine, oxyproline, serine, diaminotrioxydodecaanzuur of aan nog onbekende oxyaminozuren.

Getracht is nu ook om langs synthetischen weg het phosphorzuur aan de afbraakproducten van het eiwit te binden¹⁾.

De bereiding van phosphorzuurverbindingen, op de wijze als bij suikers met POCl_3 , gelukte niet. Wel werd een deel van het phosphorzuur organisch gebonden, maar zuivere verbindingen waren niet te isoleeren. Beter dan door de aminozuren werd het phosphorzuur door phosphorvrije eiwitstoffen (bij behandeling met POCl_3) gebonden. Deze kunstmatige phosphoreiwitstoffen werden door de proteolytische enzymen verteerd.

NEUBERG en POLLAK hebben deze phosphor-eiwitten gemaakt van laktalbumine en van bloedglobuline. Deze verbindingen gaven de gewone eiwitreacties. Werden 3 gr. er van met 100 cc pepsinezoutzuur 48 uren bij 38° gedigereerd, dan was nagenoeg alles opgelost. Anorganisch

¹⁾ NEUBERG en POLLAK, Biochem. Zeitschr. **23**, 515, **26**, 529; Ber. d. deutsch. chem. Ges. **43**, 2060; POLLAK, Dissert., Berlijn, 1910.

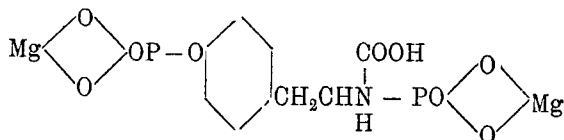
phosphorzuur was dan niet aanwezig. Werd de digestie 4–8 dagen voortgezet, dan was orthophosphorzuur duidelijk aan te toonen.

NEUBERG en OERTEL ¹⁾ hebben later nogmaals getracht phosphorzuur in verschillende aminozuren, peptonen, albumosen en proteïnen in te voeren.

De voor deze syntheses toegepaste methode was in hoofdzaak dezelfde, die voor de bereiding der phosphorzuuresters der koolhydraten gevolgd werd (zie verderop).

Aan de oplossing van het aminozuur in water werd ook thans een stof toegevoegd, die verhinderde, dat een zure reactie op zou treden — men nam thans magnesiumoxyde. Daarna werd onder afkoeling met ijs langzaam de oplossing van POCl_3 in tetrachloorkoolstof toegevoegd. De zich in het water bevindende verbinding werd, na neutraliseeren met verd. azijnzuur, met alcohol neergeslagen.

Het neerslag bestaat uit het magnesiumzout van het aminozuur-phosphorzuur. Bevredigende uitkomsten der analyses werden alleen bij de phosphorzuurverbinding van het tyrosine verkregen; zij bevatte twee phosphorzuurresten, vermoedelijk een aan de amino- en een aan de hydroxylgroep. NEUBERG en OERTEL geven daaraan de volgende formule:



De oorzaak der minder gunstige uitkomsten wordt gezocht in de groote labiliteit. Zelfs bij kamertemperatuur worden deze verbindingen door water ontleed, door zuren en loog nog sneller, zoo ook bij verwarming; altijd worden de beide componenten daarbij teruggewonnen. De onderzoekers wijzen er op, dat bij hydrolyse van de gewone phosphorzuurhoudende eiwitstoffen het phosphorzuur te minder organisch gebonden blijft, naarmate de afbraak, ook zelfs op de meest voorzichtige wijze uitgevoerd, n.l. door enzymen, verder voortschrijdt. In 't begin, n.l. in 't stadium der albumosen, laat zich nog organisch-gebonden phosphorzuur aantoonen, doch bij verdere afbraak worden de hydrolyseproducten steeds phosphorzuur armer, en de aminozuren, welke men verkrijgt, zijn phosphorzuurvrij.

Zooals NEUBERG en POLLAK ook reeds deden, hebben zij aan albumosen, peptonen, eiwitstoffen en zijdefibroïne phosphorzuur gebonden en vonden ook zij daarbij een stevigere binding dan bij amino-

¹⁾ Biochem. Zeitschr. 60, 491 (1914).

zuren. Zij vermoeden, dat in een eiwitmolecule het phosphorzuur vooral door de hydroxylgroep van oxyaminozuren gebonden is. Deze esterachtige binding zou steviger zijn dan die aan de aminogroep. Ook nemen zij aan, dat onder de nog onbekende bouwsteen van het eiwit nog hydroxyde-bevattende stoffen zullen voorkomen.

Voor het gedrag der kunstmatige phosphorzuurverbindingen van bloedglobuline en lactalbumine hebben zij verder nagegaan. Zij vonden daarbij een groote overeenkomst, zoowel ten opzichte van 't gedrag jegens pepsine en trypsine, als ten opzichte van leb, vergeleken met dat der natuurlijke nuclealbuminen. Het phosphorzuur werd tijdens de verteerling van het eiwit langzaam uit de organische verbinding afgescheiden. (Bij een proef, waarbij hunne verbindingen onder dezelfde omstandigheden gedigereerd werden, echter zonder enzym, werd zeer weinig phosphorzuur vrij).

De stremming van het phosphorzuur-globuline met leb had plaats, wanneer het in een oplosbare calciumverbinding werd omgezet. Het niet met phosphorzuur verbonden globuline stremde met leb onder deze omstandigheden niet.

Hoewel het afdoend bewijs daarvoor nog niet geleverd is, bestaat er aanleiding om aan te nemen, dat het phosphorzuur in 't molecule der nuclealbuminen geheel of gedeeltelijk gebonden is op de wijze als NEUBERG en zijn medewerkers zich dat voorstellen.

Phosphorzuuresters der koolhydraten.

Een enkele der door partiële hydrolyse uit de nucleïnezuren verkregen verbindingen van een stikstofhoudende base met een koolhydraat was, zooals wij zagen, reeds lang bekend; n.l. het vernine van E. SCHULZE, identisch met guanosine; terwijl het vicine van RITTHAUSEN het hexoside van diamido-uracyl bleek te zijn; derhalve met bovenbedoelde stoffen verwant.

Eveneens heeft men in de natuur stoffen aangetroffen, welke analoog zijn aan de splitsingsproducten der nucleïnezuren opgebouwd uit phosphorzuur en een koolhydraat. Zij zijn het eerst opgemerkt bij de studie der alcoholische gisting.

HARDEN en YOUNG ¹⁾ constateerden, dat hierbij een deel van het phosphorzuur in organische binding (niet met magnesiamextuur neer te slaan) overgaat.

IWANOFF ²⁾ verkreeg daarop uit een gegiste vloeistof met koper-

¹⁾ Proc. Chem. Soc. **21**, 189 (1905).

²⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem. **50**, 285 (1906).

acetaat een neerslag, waaruit een koolhydraatphosphorzuurester werd geïsoleerd. YOUNG ¹⁾ deed hetzelfde met loodnitraat. De esters van IWANOFF en van YOUNG werden oorspronkelijk als triosephosphorzuren beschouwd, doch later bleken zij hexosediphosphaten — $C_6H_{10}O_4(PO_4H_2)_2$ — te zijn. ²⁾ De phosphaten worden thans wel beschouwd als een ko-enzym van zymase te werken. Gedurende het gistingsproces zoude het phosphorzuur voorbijgaand aan de koolhydraten gebonden zijn. Bij 't uiteenvallen van 't suikermolecule zou 't ko-enzym weer vrij komen.

HARDEN en YOUNG nemen het volgende (niet onbestreden gebleven) proces, aan:

$$2 C_6H_{12}O_6 + 2 R^1_3HPO_4 = 2 CO_2 + 2 C_2H_6O + C_6H_{10}O_4(PO_4R^1_2)_2 + 2 H_2O.$$

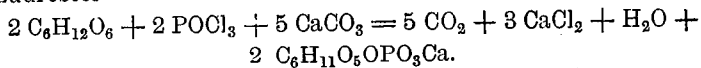
De esters zouden zelf niet gisten, wat ook zou verklaren, dat zij aan 't einde der zymasegisting nog aanwezig zijn.

HARDEN en YOUNG ³⁾ nemen aan, dat de phosphorzuuresters gedurende de gisting door een speciaal enzym — hexosenphosphatase — gesplitst worden. Dezelfde werking zou aan sommige bacterien (*Bact. coli*) en aan kiemende zaden (gerst) eigen zijn. ⁴⁾

Uit de onderzoeken van L. IWANOFF en die van N. IWANOFF, volgens welke het eiwitverval in de plantencel zeer van 't phosphorzuurgehalte zou afhangen, leidt EULER af, dat de koolhydraatphosphorzuuresters ook bij den eiwitomzet een niet onbelangrijke rol spelen. Ook bij nog andere biologische processen, o.a. in de dierlijke gal, schijnen de organische phosphorzuurverbindingen een actief aandeel in de stofwisseling te nemen.

Koolhydraatphosphorzuuresters zijn in de laatste jaren ook langs synthetischen weg bereid.

NEUBERG en POLLAK ⁵⁾ hebben de vorming dezer esters verricht met behulp van phosphoroxychloride, 'zorgende dat het optredende vrije zuur, door dadelijk koolzure kalk of bijtende kalk toe te voegen, terstond uit de vloeistof verwijderd werd. Er ontstond dan een calciumzout. Bij overmaat van glucose vormde zich een monophosphorzuurester



¹⁾ Proc. Chem. Soc. **23**, 65 (1907); zie ook HARDEN en YOUNG, Biochem. Zeitschr. **32**, 173 en 177 (1911).

²⁾ Zie o. a. v. LEBEDEV, Biochem. Zeitschr. **36**, 248 (1911) en EULER en FODOR, Ibid. **36**, 401 (1911).

³⁾ Proc. Roy. Soc. **82**, 321 (1910).

⁴⁾ H. en B. EULER, Zeitschr. f. physiol. Chem. **92**, 292 (1914).

⁵⁾ Biochem. Zeitschr. **23**, 515 (1910).

De suiker werd bij deze synthese opgelost in water, het POCl_3 in chloroform. ¹⁾

Het gelukte nog niet de vrije esters uit de calciumzouten af te scheiden; zij werden daarbij steeds ontleed.

Door hydrolyse met water (bij 160°) of met alkaliën worden uit het zout de beide componenten, phosphorzuur en koolhydraat, teruggewonnen.

Het calciumzout van het op deze wijze verkregen glucose-phosphorzuur reduceert FEHLING's proeffocht, zoodat deze esters niet het glucoside-type bezitten.

Het calciumzout van de esters, welke van glucose en van saccharose verkregen werden, vergisten niet.

Van galactose en van laevulose² zijn langs den boven aangegeven weg door NEUBERG en KRETSCHMER de calciumzouten der phosphorzuuresters gemaakt; ²⁾ van maltose echter werden zij nog niet in zuiveren toestand afgescheiden.

Met de laevulose gelukte het langs een omweg, n.l. door gedeeltelijke hydrolyse van den saccharose-ester. De ester van laevulose reduceert FEHLING's proefvocht, geeft de proef van SELIWANOFF en gist.

Behalve NEUBERG en zijn medewerkers heeft ook LANGHELD koolhydraat-phosphorzuuresters synthetisch bereid door metaphosphorzuuresters (o.a. de aethylester) met het koolhydraat te behandelen, waarbij het van de verhouding der hoeveelheden afhing of een mono- dan wel een der di-phosphorzuurester ontstond. ³⁾

In aansluiting aan het bovenstaande over de phosphorzuuresters der koolhydraten zij hier een enkele mededeeling gedaan over de phosphorzuuresters van het inosiet, het hexaoxyhexahydrobenzol, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, een stof, die in planten zoowel als in dieren, zij het ook in kleine hoeveelheden, veelvuldig voorkomt.

1) E. FISCHER heeft er onlangs op gewezen (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 47, 3193), dat deze esters beter bereid kunnen worden door de suiker in droge pyridine op te lossen, tot -20° af te koelen, met 1 mol. POCl_3 te mengen en daarna de gevormde esters als bariumzouten te isoleren. Uitvoeriger mededeelingen zegt F. later te zullen geven.

2) Biochem. Zeitschr. 36, 5 (1911). Het gelukte hun met POCl_3 ook, om phosphorzuuresters van glycerine te maken. Deze esters zijn ook langs anderen weg herhaaldelijk verkregen; men zie ook POWER en TUTIN, Journ. Chem. Soc. 87, 249; Ibid. 89, 1749; WILLSTÄTTER en LÜDECKE, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 37, 3753; LANGHELD, OPPMANN en MEYER, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 45, 3753 (1912), GRÜN en KADE, Ibid. 45, 3358 en 3367 (1912). In deze publicaties wordt ook de vraag behandeld, hoe het phosphorzuur in lecithine aan de glycerine gebonden is.

3) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 45, 1125 (1912).

Een hexaphosphaat hiervan is in verschillende planten aangetoond, o.a. in haver, mais, en katoenzaad. Deze esters dragen den naam van phytinen of phytinezuren.

Ook synthetisch heeft men deze esters en hunne zouten bereid. Vooral ANDERSON heeft zich hiermede in de laatste jaren beziggehouden; zoomede met de afscheiding dezer stoffen uit haver, mais enz. Zij worden met zoutzuur van 0.2 % in oplossing gebracht en met BaCl_2 enz. in de bariumzouten omgezet. ¹⁾

De Phosphatiden.

Deze verbindingen behooren tot de lipoiden. Zij zijn in den regel opgebouwd uit glycerine, vetzuren, phosphorzuur en een stikstofhoudende organische base.

Men onderscheidt de lipoiden tegenwoordig in 3 groepen, n.l. phosphatiden, cholesterinen en cerebrosiden. Als een afzonderlijke 4^{de} groep kunnen nog de lipochromen, de lipoïdeachtige natuurlijke kleurstoffen, beschouwd worden.

Voorloopig zijn de eerstgenoemde twee groepen wel de belangrijkste.

Ofschoon het de bedoeling is hier in 't bijzonder de phosphatiden te behandelen — aangezien de stoffen, welke tot de andere groepen behooren, geen phosphorzuur bevatten — moge toch, vooral in verband met hun physiologische beteekenis, over de lipoiden in 't algemeen en over de twee andere groepen van lipoiden in 't kort iets worden medegedeeld.

In de eerste plaats dient een enkele opmerking te worden gemaakt over de definitie, welke men van lipoiden heeft te geven. De eenvoudigste is wel, dat men onder lipoiden verstaat de stoffen, welke zich met behulp van aether uit dierlijke- en plantaardige weefsels (en vloeistoffen) laten onttrekken. De vetten worden dan tevens onder de lipoiden gerekend.

IVAR BANG ²⁾ geeft de volgende definitie. „Lipoiden zijn die verbindingen, welke in organische oplosmiddelen als aether, alcohol, chloroform en benzol oplosbaar zijn”. Bedoeld worden hier zeker wel alleen die verbindingen, welke zich in dierlijke (en plantaardige) organismen bevinden.

De andere hoofdbestanddeelen van het dierlijk- en plantaardig organisme: eiwitstoffen, koolhydraten en zouten vallen er dus buiten.

OVERTON, door wiens onderzoekingen vooral de aandacht op de

¹⁾ Journ. Biol. Chem. 12, 97 (1912); Ibid. 17, 141, 151, 165 en 171 (1914).

²⁾ Chemie und Biochemie der Lipide 1911, p. 7.

lipoiden gevestigd werd, rekende er, evenals H. MEYER, oorspronkelijk alleen lecithine, cholesterine en protagon toe. Deze drie kan men nu nog als representanten van de drie groepen van lipoiden aanmerken (zie verderop over protagon). De andere lipoiden waren toen nog niet bekend. Ook is wel als het cardinale kenmerk der lipoiden beschouwd, dat zij in narcotica (als aether, chloroform, enz.) oplossen of wel, dat zij een oplosmiddel voor deze narcotica vormen.

Bij deze definities is dus alleen sprake van een physische eigenschap, n.l. van het oplossend vermogen. Zij zeggen niets omtrent de scheikundige samenstelling en eigenschappen, evenmin iets omtrent hunne physiologische beteekenis.

Van den naam „lipoiden” kan vrijwel hetzelfde worden gezegd. Alleen doet hij verwachten, dat er nog wel eenige meerdere overeenkomst met vetten zal bestaan dan de oplosbaarheid. Voor sommige lipoiden is dit ook het geval.

Waar vooral door physiologische en biochemische studies de lipoiden zoozeer de aandacht tot zich hebben getrokken en daarbij nu juist hun beteekenis voor het leven vooral in verband gebracht werd met hun oplossend vermogen, kan het niet verwonderen, dat dit vermogen aanleiding was om deze stoffen tot een afzonderlijke groep te vereenigen. Zij mogen uit een physiologisch oogpunt bijeen behooren, in scheikundigen zin is dit niet het geval.

In de tweede plaats mogen in 't kort de algemeene eigenschappen der lipoiden en der phosphatiden worden vermeld.

De meeste lipoiden vormen vet- of wasachtige massa's, die bij betrekkelijk lage temperatuur smelten; sommige zijn kristallijn.

Zij geven met water veelal emulsies, die bij sommige lipoiden lang bestaan blijven. Sommige geven doorschijnende kolloïde oplossingen.

De lipoiden veranderen zeer de oplosbaarheid van verscheidene stoffen met welke zij gemengd zijn. Men neemt aan, dat hierbij de vorming van absorptieverbindingen plaats heeft. De afscheiding der lipoiden in zuiveren toestand wordt door deze eigenschap dikwijls zeer bemoeilijkt.

Ofschoon de lipoiden in 't algemeen in de bovengenoemde organische oplosmiddelen oplossen, bestaat er toch in de oplosbaarheid der verschillende lipoiden veel verschil en wordt hiervan voor de scheiding gebruik gemaakt.

De afscheiding der volkomen zuivere lipoiden ondervindt in 't algemeen groote moeilijkheden, ten 1^{ste} omdat zij zich van sommige andere stoffen zeer moeilijk laten scheiden. (beïnvloeding der oplos-

baarheid; vorming van absorptieverbindingen), ten 2^{de} omdat zij gemakkelijk ontleed worden en daarbij meer of min ingrijpende veranderingen ondergaan, ten 3^{de} omdat verschillende lipoiden niet kristalliseeren en ten 4^{de} omdat de verschillende lipoiden dikwijls weinig in eigenschappen verschillen. Vooral de phosphatiden zijn zeer labiele verbindingen.

In de derde plaats gaat hier aan de behandeling der phosphatiden een enkele mededeeling over de beide andere groepen van lipoiden vooraf, n.l. over de cerebrosiden en cholesterinen.

De cerebrosiden, die vooral in de witte massa der hersenen voorkomen, zijn glycosiden (eigenlijk galactosiden), die bij hydrolyse altijd galactose, vetzuren en een stikstofhoudende base geven. Men onderscheidt verschillende cerebrosiden, die echter niet geheel zuiver zijn afgescheiden, zoodat sommige misschien later zullen blijken identisch te zijn. Dit wordt zelfs wel van de twee belangrijkste, phrenosine en cerebron aangenomen. De cerebrosiden zijn bestanddeelen van het protagon, een stof, waarover veel is te doen geweest en die thans veelal niet meer als een enkelvoudige stof wordt beschouwd.

De derde groep van lipoiden bestaat uit stikstofvrije en phosphorvrije verbindingen (de cerebrosiden worden wel genoemd phosphorzuurvrije aminolipoiden); het zijn de cholesterinen en phytosterinen.¹⁾ Ofschoon de chemische bouw nog niet geheel is opgehelderd, heeft men in de laatste jaren daarin toch veel meer inzicht verkregen. Hun chemische constitutie is ingewikkelder dan die van de andere dierlijke stoffen.

Van de dierlijke bestanddeelen zijn alleen de galzuren er mede verwant²⁾ (het scymnol in de haaiengal zou een stof zijn, die tusschen beide in staat). Het molecule bevat eenige gehydrateerde ringbindingen (van C-atomen), verder een secundaire alcoholgroep en een vinylgroep. WINDAUS en zijn medewerkers hebben in de laatste jaren verscheidene onderzoekingen over de constitutie van het cholesterine in de Berichte der deutschen chem. Gesellschaft gepubliceerd.

Men acht het wel waarschijnlijk, dat de vorming dezer stoffen in de plant langs den volgende weg gedacht moet worden: koolhydraten $\rightarrow$ olefinische terpeenderivaten (met alkoholkarakter) $\rightarrow$ cyclische terpeenen $\rightarrow$ reteenderivaten $\rightarrow$ phytosterinen.

¹⁾ De cholesterinen zijn de speciaal uit dierlijke organismen verkregen stoffen, terwijl de phytosterinen van plantaardigen oorsprong zijn. Het is niet onwaarschijnlijk, dat verschillende phyto- en cholesterinen identisch zijn.

²⁾ Men zie LIRSCHÜTZ, Zeitschr. f. physiol. Chem. 91, 309; 92, 383 en 93, 209. Cholesterine zou volgens L. eerst worden geoxydeerd tot oxycholesterine en deze stof zou in de lever tot galzuren verwerkt worden.

De cholesterinen en hunne esters zijn in 't dierlijk organisme zeer verspreid. Zij vormen waarschijnlijk een bestanddeel van alle cellen en dierlijke vloeistoffen (normale urine uitgezonderd).

Het is niet onwaarschijnlijk, dat de cholesterinen aan 't voedsel ontleend moeten worden.

Er zijn enkele kleurreacties, waarmede zich cholesterinen laten aantoonen (o. a. met chloroform en zwavelzuur). Zij nemen onder vorming eener zalfachtige massa (lanoline) water op. Met saponinen vormen zij verbindingen (o. a. met digitonine).

Wij hebben thans uitvoeriger stil te staan bij de phosphatiden. Vooral de gemakkelijke ontleedbaarheid — het labiele — der phosphatiden is van veel belang. Zij zijn gevoelig voor zuren, alkaliën, zouten en zelfs voor water. Ook worden zij bij verhitting met alcohol na eenigen tijd ontleed.

Vele phosphatiden — vooral wanneer zij rijk zijn aan onverzadigde vetzuren — veranderen spoedig aan de lucht. Zij zijn autoxydabel.

Zoowel door koken met zuren als met basen vallen zij in hun bouwsteen uitteent (glycerine en phosphorzuur blijven veelal vereenigd).

Kookt men b.v. lecithine — het meest bekende phosphatide — eenigen tijd (circa 1 uur) met verzadigde barietoplossing, dan scheiden zich de vetzuren als bariumzeepen af. Na afscheiding van de overmaat van bariet met behulp van koolzuur, kan men in het filtraat het glycerinphosphorzuurbarium met alcohol neerslaan.

In de alcoholische oplossing bevindt zich dan de choline, die zich daaruit met PtCl_4 laat afscheiden.

Verschillende phosphatiden zwellen met water op en vertoonen daarbij onder 't microscoop slijmig-vettige draden: myelinereactie. Met grootere hoeveelheden water ontstaan òf emulsies òf kolloïde oplossingen.

Het extraheeren van dierlijke organen met aether brengt veelal niet de geheele hoeveelheid der phosphatiden in oplossing. Hetgeen aan eiwitstoffen verbonden is lost niet op. Na de extractie met aether worden door toevoeging van alcohol de eiwitstoffen gecoaguleerd, waarbij een scheiding der eiwitstoffen en phosphatiden plaats heeft; de laatsten lossen dan in den regel op. (Sommige phosphatiden lossen in alcohol zeer slecht op, vooral bij gewone temperatuur).

Naast de phosphatiden schijnen in dierlijke, zoowel als plantaardige weefsels, steeds enzymen voor te komen — lecithinasen — door welke de phosphatiden dezelfde splitsing ondergaan als door zuren en basen.

Van sommige phosphatiden, o.a. van lecithine, is aangetoond dat zij optisch actief zijn.

Even als de eiwitstoffen zijn de phosphatiden als amphotere electrolyten te beschouwen. Zij hebben dus zoowel het karakter van zuur als van base. Het zure karakter is te verklaren, doordat een der waterstofatomen van het phosphorzuur nog vrij is en het basische door de aanwezigheid in 't cholinemolecule van de aan stikstof gebonden OH-groep, welke groep in 't phosphatidemolecule vrij zou zijn gebleven.

Met verschillende metaalzouten vormen zij verbindingen o.a. met CdCl_2 en met PtCl_4 . Deze verbindingen dienen dikwijls om verschillende phosphatiden van elkaar te scheiden. Ook worden MgCl_2 en loodzouten hiervoor wel aanbevolen.

De phosphatiden komen evenmin als de cholesterinen altijd vrij in 't dierlijk lichaam voor. Zij zijn, zooals wij zagen, dikwijls aan andere stoffen gebonden bijv. aan koolhydraten of aan eiwitstoffen.

Dit is o.a. het geval met lecithine en naar alle waarschijnlijkheid ook met kephaline, ofschoon het voor deze laatste stof niet met zekerheid is uitgemaakt. Of men daarbij met werkelijk chemische verbindingen te doen heeft is allesbehalve waarschijnlijk, veeleer mag men aannemen, dat het absorptieverbindingen zijn welker samenstelling afhangt van de oorspronkelijke concentraties van beide bestanddeelen.

Juist hierdoor zouden de phosphatiden (en lipoiden in 't algemeen) physiologisch van zeer groote beteekenis zijn. Door deze losse binding zouden de lipoiden geschikt zijn de koolhydraten en eiwitstoffen gedurende het transport (in 't bloed) te beschutten, om zoodra 't noodig is ze weder los te laten.

De verbindingen der lipoiden met koolhydraten hebben een niet-constante samenstelling en bij dialyse gaat de suiker geheel in 't dialysaat over, wat op een colloïdale binding wijst. Ook de verbindingen met eiwitstoffen zijn zeker wel geen echte chemische verbindingen.

Welk karakter zij ook mogen hebben, ze zijn veelvuldig uit 't organisme afgescheiden; wat intusschen nog niet met volkomen zekerheid bewijst, dat zij gepraeformeerd in 't organisme aanwezig waren. Hieraan wordt nog wel getwijfeld. Als een phosphatied-glucose-complex wordt veelal het jecorine beschouwd, dat in de lever en verschillende andere organen en bloed voorkomt. Toch is deze stof niet uitsluitend uit deze beide bestanddeelen opgebouwd, want het bevat de elementen

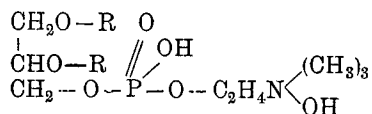
zwavel en natrium, terwijl de verhouding van N en P op een ander phosphatide dan op lecithine wijst.

Ten opzichte der lecithine-eiwitverbindingen geldt hetzelfde, wat van de lecithine-koolhydraten gezegd werd.

Het vitelline van de eierdooier is wel als een lecithine-eiwitverbinding in plaats van als een nuclealbumine beschouwd; echter schijnt het vitelline een deel van de P in een anderen vorm dan in dien van phosphatide te bevatten.

In de phosphatiden vormt het phosphorzuur de schakel tusschen de glycerine en de stikstofhoudende base.

De twee overblijvende alkoholgroepen van de glycerine zijn door vetzuurresten vervangen. Van de choline is het de alkoholgroep (de OH- van het oxaethyl) welke door het phosphorzuur vervangen is. De structuurformule van het lecithine wordt derhalve als volgt opgegeven.



De vetzuurresten zijn hier door R. aangegeven.

Uit den aard der zaak is de bereidingswijze afhankelijk van het materiaal, waarvan wordt uitgegaan — hersenen, bloed, spiermassa, eidoor, enz. — en van het phosphatide, dat gemaakt zal worden. Over de beste wijze om een bepaald phosphatide uit een of ander weefsel af te zonderen bestaat dikwijls groot verschil van meening, wat in verband met de groote moeilijkheid om de lipoiden zuiver te isoleeren met hun labiliteit niet kan verwonderen. Dikwijls worden de weefsels met aether en met alkohol uitgetrokken en de vereenigde oplossingen — al of niet na indamping — met aceton behandeld, waardoor vetten en cholesterine in oplossing blijven en de phosphatiden zich afscheiden ¹⁾. In dit residu worden door sommigen, o. a. door THUDICHUM de phosphatiden van elkander gescheiden met behulp van zouten (o. a. CdCl₂), anderen (o. a. ERLANDSEN), die deze methode afkeuren, omdat de phosphatiden niet onveranderd uit deze verbindingen teruggewonnen zouden kunnen worden, gebruiken verschillende oplosmiddelen voor de verdere scheidingen en zuivering.

In sommige gevallen verkrijgt men reeds dadelijk een vrij volledige scheiding der verschillende aanwezige phosphatiden door

¹⁾ Enkele onderzoekers (zie o. a. LAWROW, Biochem. Zeitschr. 62, 452) vonden, dat bij behandeling met aceton een deel der phosphatiden in oplossing kan blijven.

achtereenvolgens met aether en met alkohol uit te trekken en de verkregen oplossingen afzonderlijk verder te behandelen. Het zijn vooral de phosphatiden met onverzadigde vetzuren, welke in aether oplossen, terwijl die met verzadigde vetzuren daarna in alkohol worden opgenomen.

De vooral door ERLANDSEN en THIERFELDER gevolgde bereidingswijze — resp. quantitative bepaling — bestaat hierin, dat de organen, na voorzichtig gedroogd en tot poeder gebracht te zijn, herhaaldelijk met aether worden uitgetrokken (bij quantitative bepaling gedurende eenige weken) en daarna enkele malen met alkohol van 90–96 %, veelal bij 40–48° C.

De beide oplossingen worden afzonderlijk verder behandeld.

Het in aether opgeloste wordt met behulp van aceton in tweeën verdeeld. De phosphatiden blijven zoo goed als geheel onopgelost. Dit onopgeloste wordt met behulp van alkohol verder gefractioneerd. Koude alkohol lost lecithine op, terwijl kephaline en cuorine onopgelost blijven. Deze twee laten zich met warmen alkohol scheiden. Kephaline lost daarin op.

Hetgeen met alkohol uit het orgaanpoeder werd opgelost, is in 't algemeen nog niet goed onderzocht; eenigszins algemeen bruikbare scheidingsmethoden laten zich moeilijk opgeven. Dit is te moeilijker omdat er groot verschil bestaat tusschen de verschillende organen — bijv. hersenen en spieren — wat betreft aard en hoeveelheid van het opgeloste.

Hersenen geven bijv. veel protagon (dat uit alkohol kan omgekristalliseerd worden). Tegenwoordig wordt het protagon in den regel beschouwd als een mengsel van phosphatiden (voornamelijk sphingomyeline) en cerebrosiden.

Men heeft langzamerhand een aantal phosphatiden beschreven, waarvan sommige tamelijk goed gedetermineerd zijn. Van andere is het niet zeker, of zij wel in voldoende zuiveren toestand geïsoleerd zijn.

De indeeling berust ten eerste op den aard der vetzuren, welke zij bevatten. Men onderscheidt ze in phosphatiden, welke onverzadigde vetzuren, eventueel naast verzadigde, bevatten en die, waarin alleen verzadigde voorkomen.

Verder berust de indeeling op de verhouding van het aantal atomen stikstof en phosphorzuur. Bij de onverzadigde phosphatiden is die verhouding als 1:1; 1:2 en 3:2, terwijl zij bij de verzadigde gevonden werd te zijn 2:1 en 3:1.

De hieronder medegedeelde formules staan, zooals voor stoffen als deze begrijpelijk is, niet volkomen vast.

Dt voornaamste phosphatiden zijn de volgende (niet alle-zijn, zooals reeds werd opgemerkt, voldoende gekarakteriseerd).

A. Onverzadigde phosphatiden.

1. Monoaminomonophosphatiden.

a. *Lecithine*, $C_{43}H_{80}NPO_9$ (volgens ERLANDSEN) voorkomende in bijna alle cellen, vooral in eidooier en hartspeer.

Oplosbaar in alcohol en in aether; onoplosbaar in aceton; onbestendig en autoxydabel. Het geeft bij hydrolyse behalve phosphorzuur choline, amino-aethylalkohol¹⁾, een of meer verzadigde vetzuren en meer dan een onverzadigd vetzuur (vermoedelijk van de linol- en linoleenzuurreeks, wellicht ook oliezuur).

b. *Kephaline*, $C_{42}H_{80}NPO_9$. 't Voornaamste phosphatide der hersenen; ook in andere organen (zenuwen, nieren, enz.) voorkomend. Oplosbaar in aether, maar moeilijk in kouden alcohol; onoplosbaar in aceton; autoxydabel. Het geeft bij hydrolyse phosphorzuur, amino-aethylalkohol (geen choline), één verzadigd vetzuur (alleen stearinezuur) en een onverzadigd zuur.

Het kephaline van menschen-, schapen- en runderhersenen is onderzocht; verschillen werden niet gevonden. Het is wel het best van alle phosphatiden onderzocht.

Behalve deze twee heeft men nog enkele andere monoaminomonophosphatiden beschreven, die echter nog niet voldoende onderzocht zijn, o.a. twee in aceton oplosbare phosphatiden; waarvan een in de hartspeer (door ERLANDSEN) en het andere in eidooier, (genaamd vesalthine) en verder vond THUDICHUM in de hersenen een kristallijn in kouden aether en kouden alcohol moeilijk oplosbaar phosphatide, dat in tegenstelling met andere phosphatiden met $CdCl_2$ niet neerslaat. Het heet myeline.

2. Monoaminodiphosphatiden.

a. *Cuorine*, $C_{71}H_{125}NP_2O_{21}$, aangetoond in de hartspeer, is ook in kouden en kokenden alcohol moeilijk oplosbaar, waardoor het van lecithine gescheiden kan worden. In aceton is het onoplosbaar. Het is opgebouwd uit phosphorzuur, glycerine, een stikstofverbinding,

¹⁾ De hierboven voor lecithine aangegeven formule is als een schematische te beschouwen. Met de aanwezigheid van amino-aethylalkohol is daarin geen rekening gehouden.

die nog niet bekend is (niet identisch met choline) en verder onverzadigde vetzuren. Waar het cuorine een hoog joodgetal heeft (100,4) en dit aan de lucht zeer vermindert (tot 22,3) mag aangenomen worden, dat de vetzuren hoofdzakelijk tot de linol- en linoleenreeks behooren. Het is dus ook zeer autoxydabel.

Behalve cuorine worden nog twee andere phosphatiden dezer groep opgegeven. Een door BASKOFF uit de lever afgescheiden, dat echter zeer veel overeenkomst vertoont met cuorine en een tweede door MAC. LEON in eidooier aangetoond.

3. Triaminodiphosphatiden.

In verband met de gevolgde bereidingswijze, n.l. door afscheiding met CdCl_2 en behandelen met kokende benzol (methode-FRÄNKEL), wordt wel betwijfeld of deze stoffen als zoodanig in 't dierlijk lichaam voorkomen.

a. *Sahidine*, uit menschenhersen afgescheiden, is slechts als CdCl_2 -verbinding bekend ($\text{C}_{80}\text{H}_{167}\text{N}_3\text{P}_2\text{O}_{12}\text{Cd}_3\text{Cl}_6$). Het geeft bij hydrolyse behalve phosphorzuur glycerine, choline en verzadigde zoowel als onverzadigde vetzuren. (Het schijnt niet uitgemaakt of 't verontreinigd lecithine is).

B. Verzadigde phosphatiden.

1. Diaminomonophosphatiden.

a. *Sphingomyeline* $\text{C}_{49}\text{H}_{104}\text{N}_2\text{PO}_{10}$ (?) door THUDICHUM uit de hersenen afgescheiden. Het wordt beschouwd als een der bestanddeelen van het protagon. (Het protagon laat zich door pyridine bij 30°C . in dit phosphatide en een cerebroside scheiden).

Het sphingomyeline is onoplosbaar in aether en slecht oplosbaar in kouden alcohol. Het is kristallijn en kan gepulveriseerd worden. Het zou een samenstelling bezitten, die belangrijk afwijkt van die der bovenstaande phosphatiden. In plaats van glycerine zou het sphingol $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$ (of $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$), in plaats van choline sphingosine (of een hogere homoloog hiervan) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{NO}_2$ bevatten. Spinghosine, zie o. a. THOMAS en THIERFELDER¹⁾ en LEVENE en JACOBS²⁾ zou een onverzadigde amino-alcohol zijn met 2 OH-groepen, die bij oxydatie geeft tridekaanzuur, terwijl er als vetzuur het verzadigde lignocerinezuur, $\text{C}_{24}\text{H}_{48}\text{O}_2$, in voor zou komen. LEVENE geeft op, dat het zooveel mogelijk gezuiverde sphingomyeline phosphorzuur, lignocerinezuur, cerebronzuur, choline,

1) Zeitschr. f. physiol. Chem. 77, 511 (1912).

2) Journ. Biol. Chem. 12 (1912).

sphingosine en wellicht nog een andere base bevat. Het bevat geen koolhydraten. ¹⁾

Men heeft verder nog een drietal diaminomonophosphatiden uit verschillende organen afgescheiden, n.l. een uit spieren (ERLANDSEN), een uit eidooier (THIERFELDER en STERN) en een uit paardenpancreas (FRÄNKEL en OFFER).

2. Triaminomonophosphatiden.

a. *Neottine*, $C_{84}H_{172}N_3PO_{15}$, uit eidooier afgescheiden. Het is kristallijn en oplosbaar in heeten alcohol, zoomede in benzol en chloroform, echter onoplosbaar in aether en aceton.

Ofschoon de constitutie er van niet goed bekend is, mag toch de aanwezigheid van choline en stearinezuur worden aangenomen, terwijl er vermoedelijk ook cerebronzuur in voorkomt, (dit zuur zou de formule $C_{25}H_{25}O_8$ bezitten en een vetzuur zijn, blijkbaar een oxyzuur), echter geen onverzadigde vetzuren.

b. *Carnaubon*, $C_{74}H_{150}N_3PO_{13}$, uit de nieren bereid door DUNHAM en JACOBSON, ²⁾ onoplosbaar in aether; oplosbaar in alcohol en benzol. Ook dit fosphatide heeft een afwijkende samenstelling, doordat het geen glycerine bevat, doch galactose. Overigens komen er choline, phosphorzuur en verzadigde vetzuren in voor, waaronder carnaubinezuur. (Onmogelijk is niet, dat men in het carnaubon te doen heeft met een door cerebrosiden verontreinigd fosphatide en dat daaraan de aanwezigheid van galactose is toe te schrijven).

De vraag, of de opbouw der fosphatiden in 't dierlijk organisme geschiedt, hangt ten nauwste samen met de vraag, of fosphatiden een onmisbaar bestanddeel van het voedsel vormen.

Waar het gehalte aan fosphatiden in verschillende organen zeer belangrijk is, moet dit als een gewichtig punt worden beschouwd.

Ten opzichte van deze hoge gehalten -- die zeker ook een bewijs voor de gewichtige functie der fosphatiden vormen -- zij op het volgende gewezen.

In vochtigen toestand bevat de hersenmassa circa 20 %; eidooier circa 10 %; lever circa 2 %, bloed iets minder dan 2 %. Berekend op de droge stof werd in de hartspier circa 8 %, in de spieren der extremiteiten ongeveer 4 % gevonden. De droge stof van de schors der bijnieren zou voor meer dan $\frac{1}{3}$ deel uit lipoiden plus vet bestaan (o. a. kephaline).

Verder werd in de zaden der leguminosen 0,8—1.6 %, in die der

¹⁾ Journ. Biol. Chem. 18, 453 (1914).

²⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem. 46, 302 (1910).

granen 0,25–0,5 %, en in stuifmeelkorrels 6 % gevonden. (Deze cijfers kunnen niet als zeer nauwkeurig worden aangemerkt).

Verschillende proeven, waarbij opzettelijk fosphatiden aan het voedsel werden toegevoegd, hadden tot uitkomst, dat daardoor de voeding en groei bevorderd werd.

Voor zoover uit de stikstof- en phosphorusbalans viel op te maken, had daarbij retentie der fosphatiden plaats.

Of fosphatiden niet in het voedsel mogen ontbreken, is niet met volkomen zekerheid uitgemaakt.

RÖHMANN kon muizen in 't leven houden, wanneer zij langen tijd met fosphatidevrij voedsel gevoederd werden. Deze muizen brachten jongen ter wereld, die zich ook vermeerderden, wanneer het voedsel fosphatidevrij was. Volgens hem zou 't dierlijk organisme tot een synthese der fosphatiden in staat zijn.

Anderen (o. a. STEFF) verkregen uitkomsten, welke hiermede in strijd zijn en constateerden, dat muizen, die gevoed werden met voedermiddelen (brood), die vooraf met aether en daarna met alcohol uitgetrokken waren, stierven, terwijl zij in 't leven bleven, wanneer alleen met aether was uitgetrokken. Toevoeging van het alcohol-extract maakte het voeder weder geschikt. Werden de zouten en het vet, welke bij 't extraheeren uit het voeder getrokken waren, achterna weer toegevoegd, dan stierven de dieren toch. Toevoeging van lecithine en cholesterine aan 't geëxtraheerde voeder hielp evenmin. Wel werd het voeder bruikbaar door tegelijkertijd te geven 't alcohol-aetherextract van ondermelk.¹⁾

Kippen, die gedurende eenige maanden gevoed werden met geëxtraheerd voeder, legden in dien tijd eieren, die te zamen meer fosphatiden bevatten als in 't geëxtraheerde voeder over was gebleven. Uit deze proeven wordt ook weder afgeleid, dat in 't dierlijk organisme een totale opbouw der fosphatiden mogelijk is.

Zeer waarschijnlijk is het, dat fosphatiden door 't dierlijk lichaam langs synthetischen weg kunnen worden opgebouwd. In mindere mate is het waarschijnlijk, dat dit met andere groepen van lipoïden, speciaal met cholesterinen, het geval is.

De met voedsel opgenomen fosphatiden worden naar alle waarschijnlijkheid in 't darmkanaal gesplitst (dit is intusschen nog niet aangetoond) en uit de splitsingsprodukten opnieuw opgebouwd. Afbraak en synthese zullen ongetwijfeld ook in de cellen plaats

¹⁾ Zeitschr. f. Biol. 57, 135.

vinden. Zoowel uit het voedsel zullen dus specifieke phosphatiden gemaakt worden, als uit de phosphatiden, welke met het bloed naar de verschillende organen worden gevoerd.

Bij elke diersoort schijnt het gehalte aan phosphorus, gebonden in den vorm van lipoiden, d. i. de verhouding van de phosphoruswaarde tot 't gewicht van het versche orgaan, voor elk orgaan in normalen toestand tamelijk constant te zijn.

Bij pathologische toestanden kan deze verhouding echter zeer abnormaal worden. Zoo werd in de hersenen van aan progressieve paralyse gestorven menschen 't gehalte aan phosphatide (kephaline) gevonden de helft te zijn van het normale.

Aan de phosphatiden, te zamen met de cholesterinen, wordt veelal de belangrijke functie toegeschreven van de permeabiliteit der cellen te beheerschen. Zij zouden te zamen het protoplasmamembraan, den semipermeabelen wand, vormen (OVERTON).

De stoffelijke uitwisseling der cellen met de omgeving zou, zooals veelal wordt aangenomen, voor zoover ze niet door de osmotische werkingen wordt geregeld, geheel van 't lipoidemembraan afhangen, zoo voedselopname als secretie en excretie, de opname van zouten, water, geneesmiddelen (narcotica), vergiften (toxinen), enz. Dat het geen vetten zijn, die dit doen, maar de lipoiden, daarvoor heeft OVERTON verschillende argumenten aangevoerd. Men heeft zich voorgesteld, dat het al of niet permeabel zijn van een of andere stof, geheel afhangt van hare oplosbaarheid in het membraan. Water — waarin de lipoiden niet oplossen — wordt wel, zooals wij zagen, door deze stoffen opgenomen; zij zwellen er mede op. De gemakkelijheid en snelheid, waarmede een stof door het membraam dringt, zou, zooals veel wordt aangenomen, van den verdeelingscoëfficiënt dier stof tusschen lipoiden en water afhangen.

OVERTON (1899)¹⁾ heeft den verdeelingscoëfficiënt van een groot aantal stoffen (o. a. van basische en zure, aniline-kleurstoffen voor olie (lipoiden) en water bepaald en gevonden, dat er samenhang bestaat tusschen de grootte van dezen coëfficiënt en de snelheid, waarmede de onderzochte stoffen in levende cellen dringen.

Volgens de theorie van OVERTON en H. MEYER zouden alle indifferente stoffen, welke in lipoiden oplossen, narcotica zijn en de intensiteit der werking van een narcoticum door den verdeelingscoëfficiënt tusschen water en olie bepaald zijn.

¹⁾ Vierteljahreschr. Naturf. Gesellsch. Zürich 44, 88. Zie ook OVERTON, Studien über die Narkose, Jena, 1901 en Handbuch d. Physiol. v. W. NAGEL, Bd. 2 (1907).

De narcotische werking zou veroorzaakt worden door 't physische oplossen van het narcoticum in de cellipoiden.

Behalve van een zuiver fysiek oplossen, kan men zich ook voorstellen, dat de opname in 't membraan afhangt van de vorming van gemakkelijk dissociabele verbindingen of van kolloïdale absorptie-verbindingen van de op te nemen stof met een of meer der membraanbestanddeelen. Door alleen aan oplossen te denken toch stuit men op moeilijkheden; men kan o. a. dan niet verklaren, hoe stoffen als suikers, eiwitstoffen, aminozuren in de cellen geraken. Enkele onderzoeken bevestigen, zooals wij reeds zagen, het vermoeden, dat de lipoiden naar den aard van kolloïden verschillende stoffen absorbeeren.

Het is ook, bij onderstelling van de vorming van tijdelijke verbindingen, niet mogelijk met behulp van de lipoidtheorie alle verschijnselen der stofopname, secretie en excretie te verklaren; vooral het opnemen van electrolyten is moeilijk plausibel te maken. Aangenomen wordt daarom, dat 't membraan niet onveranderlijk is, doch dat de cellen op bepaalde momenten, bijv. bij voedselopname, de permeabiliteit wijzigen. Door deze niet verklaarde physiologische permeabiliteit (HÖBER) zou de cel in staat zijn op te nemen zooveel als zij op een gegeven moment noodig heeft. Desniettemin zullen de in het membraan zeer gemakkelijk oplosbare stoffen bij grooten aanvoer gemakkelijk in te groote hoeveelheid opgenomen kunnen worden (narcotica).

De physiologische regeling zou, naar wel wordt aangenomen, voor de gewone stofwisseling der cellen, meer beteekenis hebben dan de lipoid-oplosbaarheid. Behalve een gewone physiologische permeabiliteit moet, om de ophooping van sommige stoffen in speciale cellen (jodium in de schildklier) te verklaren, nog een selectieve opname bestaan.

Verschillende onderzoekers bestrijden in de laatste jaren de lipoidtheorie van OVERTON (MEYER) en de aanvullingen welke HÖBER er aan gaf. Tot de bestrijders behooren o. a. RUHLAND en J. TRAUBE.

RUHLAND ¹⁾ ontkent, dat de basische anilinekleurstoffen gemakkelijker in de cellen doordringen dan de zure, zoodat de theorie van OVERTON op onjuiste waarnemingen zou berusten. De basische kleurstoffen worden volgens hem gemakkelijker door de in de cellen aanwezige zuren vastgelegd, zoodat zij sneller nastroomen dan de zure.

RUHLAND vond groote overeenkomst tusschen de opname van verschillende stoffen in cellen en den graad van dispersiteit, waarin zij

¹⁾ Biochem. Zeitschr. 54, 59 (1913).

zich bevinden. De plasmahuid zou, meent hij, als een ultrafilter beschouwd moeten worden.

J. TRAUBE ¹⁾ beschouwt de opname afhankelijk te zijn van de Haftdruck der stof in beide media. Hoe kleiner het hechtvermogen aan het water, hoe grooter de neiging dus om dit te verlaten, hoe meer opheeping in de oppervlakte, hoe grooter verlaging van de oppervlaktetension (GIBBS), des te grootere neiging om in een andere phase over te gaan. Is de Haftdruck (Lösungstension) der stof in de andere phase groot, dan zal die overgang des te gemakkelijker plaats hebben.

In een onlangs verschenen verhandeling ontkent HÖBER ²⁾, dat er verband bestaat tusschen oppervlaktetension, giftigheid en vitaal kleurvermogen van de waterige oplossingen van zure en basische kleurstoffen.

Ook bestond er bij zijn proeven geen samenhang tusschen kleurstofopnamen door infusoriën (Opalinen) en de dispersiteit der kleurstofoplossing. Intusschen bleek bij deze organismen de kleurstofopname sterk af te wijken van die bij andere organismen en cellen ³⁾.

Evenmin als de plaats, waar de lipoiden in het organisme zich bevinden, beperkt is tot het protoplasmamembraan, evenmin is de physiologische beteekenis uitsluitend te zoeken in de rol (ook al neemt men de lipoidtheorie aan) van grenswacht der cellen. Zij schijnen een grooten invloed uit te oefenen op de werking van de meest actieve stoffen der cellen, n.l. op de enzymen en op de celgiften, zooals toxinen, haemolysinen, enz. Zoowel van de cholesterinen als van de phosphatiden mag men dit aannemen. Helaas is de rol, welke deze stoffen daarbij spelen, nog niet zeer duidelijk.

Zoowel activeerend als remmend werken de lipoiden bij verschillende enzymwerkingen; misschien kunnen zij bovendien somtijds enzymvorming veroorzaken. Men heeft o. a. een activeerende rol van alkaliphosphaten, zoowel als van lecithine bij de zymasewerking geconstateerd (HARDEN en YOUNG). Het lipoid kan hier als een ko-ferment worden opgevat.

1) Ibid. 54, 305 (1913).

2) Biochem. Zeitschr. 67, 420 (1914).

3) WATERMAN, Centr. Blatt. f. Bakt., 2^{de} afd., 42, 639 (1914), vond bij verscheidene organische verbindingen een goede overeenstemming tusschen de lipoidoplosbaarheid (verdeel. coëff. vet/water) en de gemakkelijheid waarmede zij door *Penicillium glaucum* werden opgenomen. Voor de drie oxybenzoëzuren kon het verschil in physiologische werking wel volgens de theorie van OVERTON, maar niet uit het verschil in oppervlakteactiviteit verklaard worden. W. constateert verder o.a., dat voor een behoorlijke opname behalve een groote verdeelingscoëff. lip./water ook een behoorlijke oplosbaarheid in water moet bestaan. Dit zal vermoedelijk meer voor in water levende lagere organismen gelden dan voor weefselcellen.

Aangenomen wordt wel, dat zij in het bloed als anti-enzymen, ter voorkoming van proteolytische werking, zouden optreden.

Over de beteekenis der lipoiden voor de immuniteitsleer zijn herhaaldelijk onderzoekingen verricht, en men heeft hieraan te danken, dat op dit nieuwe gebied van wetenschap langs physiologisch-chemischen weg langzamerhand betere inzichten verkregen worden.

Haemolytische werking, zoo ook cytolyse van bacteriën en orgaan-cellen, heeft men van lipoiden waargenomen.

Over den invloed van phosphatiden (lecithinen) op de werking van toxinen, haemolysinen enz., zijn reeds vele proefnemingen verricht.

Zoo zou het slangengift van de brilslang (Cobragift) op roode bloed-lichaampjes geen haemolytische werking uitoefenen, wanneer zij uit het bloed verwijderd zijn en in een physiologische keukenzoutoplossing worden gesuspenderd. Voegt men dan echter lecithine toe, dan treedt haemolyse op. De lecithine gedraagt zich hier dus als een complement of als een activator (dit is althans een der opvattingen)¹⁾.

Een dergelijke werking zou het lecithine ook bij andere giftwerkingen bezitten en eveneens bij serumreacties, zooals de complement-bindingsreactie (op lues) van WASSERMANN.

Ook als antistoffen zouden de lipoiden zoowel tegen toxinen als tegen lysinen functioneeren. Verder zouden zij ook als antigenen kunnen werken. In 't algemeen spelen zij dus, volgens verschillende onderzoekers, een groote rol in de immuniteitsleer.

Aan de phosphatiden wordt ook invloed op de werking van geneesmiddelen toegeschreven.

Afhankelijk van de hoeveelheid phosphatiden en gift, tijdstip van toediening, aard van het gift, werkte het phosphatide bij desbetreffende onderzoekingen verhoogend²⁾ of verlagend op de giftigheid.

Ook op de phagocytose werd invloed der phosphatiden en der cholesterinen waargenomen³⁾.

Van cholesterine is de analogie met een antitoxine reeds herhaaldelijk aangetoond. De haemolytische werking van het saponineachtige bestanddeel van de digitalisbladen, het digitonine, wordt door cholesterine opgeheven. Beide stoffen vereenigen zich tot eene onschadelijke labiele verbinding, die zonder wateruittreding zou tot stand komen, echter ook geen absorptieverbinding zou zijn (ze is kristallijn

¹⁾ Uitvoerig wordt dit onderwerp door I. BANG behandeld in zijn werk: *Chemie u. Biochemie der Lipoiden*.

²⁾ HANSCHMIDT, *Biochem. Zeitschr.* 51, 171; 59, 297; LAWROW, *Ibid.* 54, 16; 63, 425.

³⁾ STUBER, *Ibid.* 51, 211 (zie HANSCHMIDT, t. a. p.).

en geeft aan aether geen cholesterine of — WINDAUS), maar als een moleculaire verbinding wordt aangeduid.

Andere toxinen, o. a. slangengift en ook bacteriëngiften, bleken door toevoeging van cholesterine hunne werkzaamheid eveneens te verliezen.

Hiermede staat wellicht in verband, dat het cholesterine zich dikwijls als een antilichaam tegen de met lecithine reageerende stoffen zou gedragen, o. a. dus tegen de werking van het slangengift, waarvan lecithine het complement zou zijn.

Onlangs is door KLEIN en DINKIN ¹⁾ gevonden, dat het bloedserum van luespatienten dikwijls een veel hoger gehalte aan cholesterine (vrij en gebonden) bevat, dan bij normale menschen het geval is.

Bij gezonde menschen was het gehalte gem. 177 mgr. pr. 100 cc. serum, bij luespatienten steeg het tot 320 mgr.; het was daar gem. 239 mgr.

Al heeft men nog geen duidelijk inzicht in de rol, welke de lipoiden bij de zoo hoogst gecompliceerde celwerkingen spelen, vele in 't kort hier aangehaalde onderzoeken bewijzen duidelijk hun groote beteekenis daarbij.

Dit verklaart ook den grooten ijver, waarmede in de laatste jaren op dit gebied gewerkt wordt.

Utrecht, Febr. 1915.

Boekaankondigingen.

Lichtmessungen mit Selen von Dr. Ing. WILLY JAENICHEN. Administration der Zeitschrift für Feinmechanik, Berlin-Nikolassee, 1914, 76 pp., M. 3.—.

In 't eerste deel wordt een overzicht gegeven van de verschillende methoden, die zijn voorgesteld om 't seleen voor lichtmetingen te gebruiken. Hierbij worden twee groepen onderscheiden: *A* waarbij de seleencil dienst doet als meetinstrument; *B* waarbij de seleencil alleen dient ter vergelijking.

In 't tweede deel worden de door den schrijver genomen proeven behandeld en wordt duidelijk gemaakt door vermelding der uitkomsten, die ook grafisch worden voorgesteld, dat de methoden volgens groep *B* de voorkeur verdienen.

In den hier ook beschreven seleenphotometer van den schrijver ontmoeten we dan een instrument, waarmede de lichtsterkte door den uitslag van een galvanometer bepaald wordt.

¹⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem. 92, 302 (1914).

Door den schrijver wordt ten slotte de stelling verdedigd, dat 't wel onmogelijk zal blijken, een seleencel zoodanig te maken, dat de kleurgevoeligheid volkomen overeenkomt met die van 't menschelijk oog. Voor deze bepaling zal men zich dan moeten beperken tot een deel van 't spectrum.

't Boek wordt verduidelijkt door goede figuren en is zeker de kennis-making waard voor hen, die zich bezig houden met photometrische bepalingen.

H. C.

• •

R. P. VAN CALCAR, Voordrachten over algemeene biologie. Leiden,
S. C. VAN DOESBURGH, 1915.

Waar in dit Weekblad bij herhaling de bespreking heeft plaats gehad van de geschriften van den Duitschen natuuronderzoeker EMIL ABDERHALDEN, daar mag zeer zeker eenige ruimte gegund worden aan de aankondiging van een boek, geschreven door een Nederlandsch geleerde, dat zich — en wel in gelijken zin en opzet — met de behandeling eener belangwekkende groep van levensverschijnselen, n.l. met de verschijnselen van infectie en immuniteit, bezig houdt.

De opvatting wint meer en meer veld, dat men, ook bij de studie der immuniteit, de kennis der scheikunde niet langer kan ontberen en daarmede worden geschriften, als boven bedoeld, tevens voor den chemicus meer belangrijk en aantrekkelijk.

Het is alweer verscheidene jaren geleden, dat VAN CALCAR de wetenschappelijke literatuur verrijkte met een klein, maar lezenswaardig boekje, getiteld „Dialyse, Eiweisschemie und Immunität”, waarin hij — en dit mag hier wel eens gezegd zijn — vóór ABDERHALDEN de immuniteitsverschijnselen als fermentatieve processen voorstelde en o. a. een zeer plausibele en eenvoudige verklaring opstelde aangaande het wezen der agglutinatie; een voorstelling, welke, vooral buiten ons land, de aandacht heeft getrokken.

In den zelfden gedachtengang voortbouwend, maar thans breder opgezet, heeft de schrijver een werk samengesteld, dat ongetwijfeld een hoogst persoonlijk karakter draagt.

Het is hier de plaats niet in den breede op de in dit boek gegeven beschouwingen in te gaan en het vóór en tegen uit te meten; wel echter moet worden gezegd, dat zeker lang niet alle verklaringen en opvattingen, door den auteur voorgestaan en den lezer voorgezet, de toets van het experiment hebben doorstaan.

Maar ik zou zeggen, juist daarom zal dit boek, met oordeel gelezen; tot verder onderzoek opwekken en aanleiding kunnen worden tot een hernieuwde studie.

Het werk is in de eerste plaats voor medici bestemd; of van hen echter niet te veel scheikundige kennis wordt verondersteld, wil ik geheel in het midden laten. Een bezwaar voor den chemicus is ongetwijfeld gelegen in een veelvuldig gebruik van medische vaktermen. Toch behoeft dit noch den een, noch den ander af te schrikken kennis te nemen van den inhoud

van dit merkwaardig boek, dat van een zeer ruime en algemeene kennis van wetenschap getuigd en dat op duidelijke wijze de ingewikkelde stof behandelt.

Om een denkbeeld te geven van hetgeen het boek omvat, volge hier een inhoudsopgave:

Over algemeene morphologie, specificiteit, verwantschap en de stofwisseling der microben. De algemeene fermentleer. Specifieke fermentleer. Algemeene chemie der eiwitstoffen. Bijzondere chemie der eiwitstoffen. De betekenissen der koolhydraten en der vetten. Chemie en toxicologie der alcaloïden en der vrij geseurde bacteriële toxinen. Chemie der kleurstoffen, organotropie (parasitotropie), chemitherapie, leucocyten en leucorytine reacties. De immunitetsreacties, uitgezonderd die der toxinen en antitoxinen en de phagocytose. Over anaphyloxie, serumziekte, serumbereiding en serumbehandeling.

W. C. DE G.

Codex Alimentarius, No. 3: Water; 2^{de} aangevulde druk. Groningen, P. NOORDHOFF, 1914. Prijs bij intekening f 1.00, afzonderlijk f 1.25.

De tweede druk van den codex „Water” verschilt in vele opzichten van den eersten. Nieuwe methoden zijn opgenomen, de uitvoering van andere methoden is in een afwijkenden vorm voorgeschreven, de redactie van sommige voorschriften min of meer ingrijpend veranderd en het hoofdstuk „Materiaal voor leidingen” geeft nu ook de beginselen aan, volgens welke een eenvoudige proefinstallatie kan worden ingericht. Het boekje kan dan ook in vele opzichten als een verbeterde editie worden aangemerkt en men moet de Codex-commissie dankbaar zijn, dat zij door het inwinnen van het advies van deskundigen van verschillende richting getracht heeft, den codex zooveel mogelijk aan zijn doel te doen beantwoorden.

Toch kan ref. bij alle waardeering voor het werk der commissie de vraag niet weerhouden, of het niet ongewenscht is, een codex na 5 jaar tijds zoo'n ingrijpende verandering te doen ondergaan of liever, of vóór 5 jaar de opgenomen methoden wel zóó beproefd waren bevonden, dat zij in dien vorm in den codex thuis hoorden. Het komt hem voor, dat de in een levensmiddelen-codex opgenomen methoden zóó algemeen als betrouwbaar beschouwd moeten worden, dat bij een herdruk slechts kleine wijzigingen noodig zijn en hoogstens eenige weinige nieuwe methoden vermeld behoeven te worden. Er mag verwacht worden, dat de gebruiker van een codex dezen blindelings gehoorzaamt; niet, dat hij de voorgeschreven methoden vooraf op haar deugdelijkheid onderzoekt. Zooals de toestand nu is, zal menig wateronderzoeker bij het doorbladeren van den tweeden druk den indruk krijgen, dat de methoden, volgens welke hij 5 jaar lang gewerkt heeft, eigenlijk geen van alle volkomen deugden en hij zal twijfel bij zich voelen opkomen, of de methoden, waaraan hij zich in 't vervolg zal moeten houden, bij een derden druk ook niet gewogen en te licht bevonden zullen worden.

De meest ingrijpende veranderingen zijn de volgende:

De bepaling van het geleidingsvermogen is eenigszins uitvoerig beschreven,

wat met het oog op het belang van deze bepaling inderdaad een groote verbetering is te noemen.

Bij de bepaling van de oxydeerbaarheid is de jodometrische alkalische methode geheel verlaten en vervangen door de alkalische oxaalzuurmethode, waarnaast ook de zure methode van KUBEL-TIEMANN is opgenomen. Voor de vergelijking van beide methoden en voor andere opmerkingen, de bepaling van de oxydeerbaarheid betreffende, kan verwezen worden naar de verhandelingen van de Heeren FILIPPO en BACKER in Nos. 4 en 8 van dezen jaargang van het Chem. Weekblad.

Bij het kwalitatief onderzoek op ammonium wordt geen onderscheid meer gemaakt tusschen het onderzoek ter plaatse en dat in het laboratorium, maar de toevoeging van kaliumnatriumtartraat, inplaats van natronloog en natriumcarbonaat, voor alle gevallen voorgeschreven. De opmerking, dat gekleurd of troebel water, behalve met natronloog en natriumcarbonaat, bovendien met wat aluin wordt bedeed, doet nogal zonderling aan, waar tevoren niet over natronloog, enz. gesproken wordt. Vermoedelijk is die opmerking bij vergissing ongewijzigd in dezen druk overgegaan.

Voor het onderzoek op salpeterigzuur wordt naast de reeds in den eersten druk opgenomen methoden, ook de methode van GRIESS beschreven en diezelfde methode wordt voor de colorimetrische bepaling aanbevolen.

De hoofdstukken over de bepaling van koolzuur en carbonaten zijn geheel omgewerkt, waarbij de ongelukkige termen „gebonden koolzuur en „half gebonden koolzuur” zijn vervangen door „carbonaation” en „bicarbonaation”.

Het kwalitatief en quantitatief onderzoek van mangaan is in dezen druk opgenomen.

Voor de bepaling van de hardheid wordt nog wel gebruik gemaakt van de zeepmethode, maar de zeepoplossing is een andere, zoodat nu 1 c.c. van de zeepoplossing correspondeert met 1 hardheidsgraad. De tabel van FAIST en KNAUSS is dan ook vervallen.

Voor het onderzoek op colibacillen wordt behalve de gistingsproef van EIJKMAN en de proef van RINGELING ook de kweeking op ENDO- of CONRADI-DRIGALSKI-platen aanbevolen.

De voorschriften, die in dezen druk worden gegeven voor een proef-installatie ter beoordeeling van leidingsmateriaal, zijn reeds genoemd.

Tot slot moge de wensch worden uitgesproken, dat de op aflevering 5 volgende afleveringen over suiker, honig, enz., die al jaren achtereen en ook nu weer op den omslag worden aangekondigd, spoedig het licht zullen zien!

G. J. v. M.

Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap op proefschrift „Reductie van aromatische ketonen” de Heer W. D. COHEN, scheik. ing., geboren te Amsterdam.

In de jongste vergadering van het Genootschap ter bevordering van natuur-, genees- en heekunde te Amsterdam heeft Dr. H. R. KRUYT gesproken over kolloïdstabiliteit en stroomingspotentialen. De inhoud van zijn mededeeling is reeds opgenomen in de Versl. v. d. Kon. Akad. v. Wetensch. en daaruit gerefereerd in dit Weekblad.

Op 8, 9 en 10 April zal het vijftiende Nederl. Natuur- en Geneeskundig Congres te Amsterdam vergaderen onder het voorzitterschap van Prof. STRAUB.

In de eerste algemeene vergadering zal Dr. H. C. PRINSEN GEERLIGS een voordracht houden over „Nieuwe banen voor de suikerindustrie op Java” (met lichtbeelden en een film).

Op 9 April spreekt in de eerste sectie (wis- en natuurkundige wetenschappen) o.a. Prof. A. SMITS over de passiviteit van ijzer (met demonstraties) en Dr. H. R. KRUYT over theorie en methode van het nieuwe onderzoek der disperse stelsels (met demonstraties); in de tweede sectie (biologische wetenschappen) doet o.a. Dr. H. I. WATERMAN een mededeeling over de beteekenis van glykogeën en zetmeel als tusschenproduct der stofwisseling bij enkele organismen; in de vierde sectie (geologisch-geografische wetenschappen) spreekt o.a. Dr. D. J. HISSINK over de methode van het mechanisch bodemonderzoek.

Op 10 April vinden in de eerste sectie mededeelingen plaats o.a. van Prof. P. EHRENFEST over de kinetische interpretatie van den osmotischen druk, van Mej. E. H. FOLMER over een nieuwen electrometer, in het bijzonder ingericht voor radioactieve onderzoekingen, van Dr. A. L. W. E. VAN DER VEEN over de moleculairstructuur van kristallen. In de sub-sectie voor scheikunde worden de volgende voordrachten gehouden: door Dr. G. C. A. VAN DORP over het tanen en de opname van looistoffen door katoen, door Dr. H. J. PRINS over de katalytische werking van metalen en metaalverbindingen, door Dr. P. E. VERKADE over het bepalen van de ringspanning uit thermische gegevens, door Dr. C. J. ENKLAAR over oxydatie van onverzadigde koolwaterstoffen, door Dr. E. H. BÜCHNER over de viscositeit van colloïdale oplossingen, door Dr. F. E. C. SCHEFFER over de allotropie van het chloorammonium.

In het Scheikundig Laboratorium der Universiteit zullen te bezichtigen zijn: de opstelling van het onderzoek der passiviteit van de metalen, het toestel voor de bepaling der dampspanning van de verschillende toestanden van fosfor; het toestel van SALADIN voor de bepaling van haltepunten; verschillende vormen van kathodische metaalafscheiding.

De laatste drie afleveringen van „Vooruitgang van de Techniek en Chemie der suikerindustrie” (Jan.—Maart 1915) bevatten o.a. Mededeelingen van Prof. HONDIUS BOLDINGH, voorzitter der Afvalwatercommissie, omtrent de werkzaamheden gedurende de afgelopen campagne; een mededeeling van Dr. J. DOCTERS VAN LEEUWEN over een nieuwen indicator bij de volumetrische suikerbepaling met koperproefvocht; een opstel van de redactie over het nuttig effect van de zwavel bij de diksap- en stroopsulfitatie; en twee opstellen van Dr. P. J. H. VAN GINNEKEN over de diffusie (II en III), n.l. de werkwijze van den eersten diffuseur en eenige verder experimenteele gegevens.

In „De Suikerindustrie” (15 Maart) begint Dr. H. C. PRINSEN GEERLIGS een verhandeling over schuimgisting in de naproducten van de rietsuikerfabrikatie.

In het Pharm. Weekbl. van 20 Maart wijst de res. off. v. gezondh. L. M. WOLFF op de mogelijkheid, in geval van nood in de universiteitslaboratoria een aantal van de meest noodige geneesmiddelen te doen vervaardigen op groote schaal.

Maar — zouden wij willen vragen — zijn de chemisch-pharmaceutische fabrieken hier te lande niet beter daarvoor ingericht? Dat deze met de opmerking „We hebben geen of nagenoeg geen chemische industrie” geheel worden ter zijde gesteld, gaat toch wel wat ver. Men zie bijv. de rubrieken IX en XIII van de lijst van chemische fabrieken in Nederland in Chem. Jaarb. 1915–1916. Stellig zijn dertig van de daar genoemde fabrieken in staat de door den Heer WOLFF genoemde praeparaten (kamfer, salicylzuur, aspirine, kwikverbindingen, morphine en codeïne, broom- en jodiumverbindingen, bismuthzouten, gezuiverde ricinusolie) te maken.

Wij meenen trouwens te weten, dat jodium- en bismuthverbindingen reeds hier te lande worden gefabriceerd.

Bij Kon. besluit van 12 Maart zijn, voor het tijdvak van 1 April 1915 tot en met 31 Maart 1916, benoemd tot assistent bij den dienst der rijkslandbouwproefstations, de Heer J. WIND, landbouwkundige te Zutphen, en Mevrouw D. VAN STOLK, scheikundig ingenieur te Maastricht.

Het St.bl. No. 157 bevat een Kon. besluit van 16 Maart, waarbij wordt bepaald, dat het eenig artikel van het Kon. besluit van 7 Aug. 1914 (St.bl. No. 402) wordt gelezen: De uitvoer van lood en van looden of vertind looden waterleidingbuizen is verboden van den dag der afkondiging van dit besluit.

Nederlandsche Bibliografie 1914¹⁾

- A. SCHWEIZER, Het tegenwoordig standpunt der witsuikerfabrikage. Voor-
dracht gehouden voor de Technische Vereeniging te Modjokerto.
A. SCHWEIZER en G. Loos, Studies over glucoseontleding. II: Invloed van
zuurstof op de ontleding van invertsuiker door kalk. Arch. v. d. Suiker-
industrie in Ned.-Indië 1914, No. 51.

Nederlandsche Bibliografie 1915.

- E. VERSCHAFFELT, De giftigheid van saccharine. Pharm. Weekbl. 52, 37.
N. SCHOORL, Pharmaceutische expansie. Ons Orgaan 6, 4.
J. J. L. ZWIKKER, Bijdrage tot de analyse der vetachtige lichamen. Ibid. 6, 19.
K. SCHERINGA, Invloed van den ouderdom der kaas op het vetgehalte.
Pharm. Weekbl. 52, 106, 238.
G. ROMIJN, Solutio chloreti ferri. Ibid. 52, 173.
L. VAN ITALLIE, M. KERBOSCH en A. P. OLIVIER, De bepaling van het water-
gehalte in specerijen. Ibid. 52, 205.
J. RODENBURG, Eene eigenaardige moeilijkheid met zwavelzuur. Het Gas,
1915, afl. 1.
J. M. A. HOEFLAKE, Quantitatief onderzoek over de nitratie van phenol-
derivaten. Proefschr. Amsterdam.

¹⁾ Behalve Chem. Weekbl. en Verslagen Kon. Akad. van Wetensch. Zie
ook Chem. Weekbl. 12, 18, 36, 105.

Toezening van afdrukjes of titels van verhandelingen,
boeken en brochures voor deze rubriek wordt vriend-
delijk verzocht.

- F. ZERNIKE, L'opalescence critique; théorie et expériences. Proefschr. Amsterdam.
- P. E. VERKADE, Hydratatie van organiese zuuranhydrieden. Proefschr. Delft.
- W. D. COHEN, Reductie van aromatische ketonen. Proefschr. Delft.
- A. HUENDER, Recherches sur quelques dérivés nitrés et halogénés du pseudocumène. Rec. trav. chim. **34**, 1.
- T. FOLPMERS, L'action du chlorure d'oxalyde avec des dérivés de l'hydrazine. Ibid. **34**, 34.
- J. BÖESEKEN, J. VAN DER SCHEER et J. G. DE VOOGT, La décomposition de l'heptachloropropane, $\text{CCl}_3\text{CCl}_2\text{CCl}_2\text{H}$, par la chaleur et à l'aide de quelques catalysateurs. (Contribution à la connaissance de la catalyse). Ibid. **34**, 78.
- J. BÖESEKEN, L'influence de quelques glycols sur la conductibilité électrique de l'acide borique. Ibid. **34**, 96.
- A. SMITS, Ueber die metastabile Fortsetzung der Schmelzlinien und Mischkristalllinien und über den Zusammenhang der Erscheinungen Monotropie und Enantiotropie. Zeitschr. f. physik. Chem. **89**, 257.
- L. K. WOLFF und E. H. BÜCHNER, Ueber das von Schroeder'sche Paradox. Ibid. **89**, 271.
- ERNST COHEN und W. D. HELDERMAN, Zur Thermodynamik der Normal-elemente. (Sechste Mitteilung). Ibid. **89**, 287.
- ERNST COHEN und H. F. G. KAISER, Piezochemische Studien. XIII. Der Einfluss des Drucks auf die Reaktionsgeschwindigkeit in kondensierten Systemen. II. Ibid. **89**, 338.
- A. SMITS und S. C. BOKHORST, Ueber Quecksilberjodid. I. Ibid. **89**, 365.
- A. SMITS und S. C. BOKHORST, Ueber Quecksilberjodid. II. Ibid. **89**, 374.
- ERNST COHEN, Wilhelm Pfeffer und die physikalische Chemie. Die Naturwissenschaften 1915, Heft 10.
- ALIDE GRUTTERINK en W. VAN RIJN, Morphine in lijkendeelen. Pharm. Weekbl. **52**, 423.

Ontvangen boeken, brochures, enz.

Mededeelingen van het Proefstation voor thee, No. XXXII: Red Rust, eene ziekte van de theeplant veroorzaakt door *Cephaleuros virescens*, door Dr. CH. BERNARD; Eenige observaties betreffende de Red Rust op de theeheesters, door A. R. W. KERKHOVEN, 1914.

Ingekomen verhandeling.

E. H. BÜCHNER, De achtste groep van het periodiek systeem.

Vraag en aanbod (Gratis).

Te koop gevraagd:

aardappelmeelstijfsel †
 albumine (v. kippeneieren) †
 aluminium †
 aniline †
 anthraceen †
 anthrachinon †
 atropinesulfaat †
 azijnaether †

benzol †
 boterzure methylaether (Nederl. fabr.) †
 calciumhydroxyde †
 calciumlactaat †
 cederhoutolie †
 chloor (vloeibaar) †
 citroenolie †

colchicine †
 dennennaaldolie †
 erythrosine †
 houtolie †
 hyoscine †
 hyoscyamine †
 kaliumjodide †
 kaliumchloraat †
 kaliumchloride †
 kaliumhydroxyde †
 kopersulfaat (98–99%, gegranul.
 Ned. fabr.)
 litholrood †
 mangaanchloride †
 methylalcohol †
 mierenzure aether †
 mirbanolie †

naphtol †
 natronkalk †
 nikkel †
 paraformaldehyd †
 petroleumgasteer †
 phosphor amorph †
 phosphoresquisulfide †
 resorcine †
 ricinusolie (1^e en 2^e persing) †
 scopolamine †
 seccotine †
 soda †
 terpentijnolie †
 trichlooraethyleen †
 trioxymethyleen †
 Turksch-rood-olie †
 ijzeroxyde †

Te koop aangeboden:

aceton †
 alcohol (zie adv.)
 antimoon †
 benzoëzuur †
 bestrijdingsmiddelen van planten-
 ziekten en veeziekten (zie adv.)
 brandspiritus (zie adv.)
 broomzouten †
 bijenwas †
 calciumbisulfiet †
 carnaubawas †
 chemikaliën en grondstoffen voor
 de chemische industrie (zie adv.)
 chemikaliën voor analytische, medi-
 sche en techn. doeleinden (zie adv.)
 chloorkalk †
 chloorzinkloog †
 creoline †
 eiwit †
 gedestilleerd water (zie adv.)
 glauberzout †
 hars (Amerik.) †
 indicatoren (zie adv.)
 jodium †
 jodoform †
 kaliumbromide †
 kaliumpermanganaat †
 kaliumsalpeter †
 karwijzaadolie †
 kinine †

kleurstoffen (zie adv.)
 kwikzouten †
 magnesiumcarbonaat †
 magnesiumnitraat †
 marmerkalkverhardingspoeder (zie
 adv.)
 montaanwas †
 natriumbenzoaat †
 natriumjodide
 normaalvloeistoffen (zie adv.)
 paraffinewas †
 phosphorzuur †
 platina (zie adv.)
 potasch †
 reagentia (zie adv.)
 salpeterzuur (zie adv.)
 secale cornutum †
 spiritus (zie adv.)
 stearinezuur †
 stijfsel (oplosb.) †
 teer †
 voedingsbodems (zie adv.)
 ijzerchloride †
 ijzersulfaat †
 zilvernitraat †
 zilverzouten (andere) †
 zinkstof †
 zoutzuur (zie adv.)
 zwavelkoolstof †
 zwavelzuur (zie adv.)

De met † gemerkte stoffen aan te bieden aan of aan te vragen bij het Bureau voor Handelsinlichtingen, Oudebrugsteeg 16, Amsterdam (Dir. O. KAMERLINGH ONNES).

Zie verder het register der producten onzer chemische fabrieken in Chem. Jaarb. 1915–16 en ook de advertenties in deze aflevering.

Brieven (met ingesloten porto) aan den Redacteur te zenden.

Correspondentie.

De aandacht van belanghebbenden wordt gevestigd op de advertentie in deze aflevering, waarin een landbouwchemicus voor een suikerplantage aan de Zambesi-Rivier wordt gevraagd en op die betreffende een vacature te Amsterdam.

Nadat het advertentie-gedeelte van deze aflevering was afgedrukt, kwam het verzoek in de advertentie „Laborant gevraagd”, niet te plaatsen. Brieven op deze advertentie hebben dus geen resultaat.

* *

v. D. te A. Aanbevelenswaardig is voor Uw doel H. BLÜCHER'S *Aus kunftbuch für die Chemische Industrie* (8. Auflage, 1913, Berlin).

* *

Men vraagt naar de bruikbaarheid van de methode van BAUWENS (?) ter opsporing van margarine in boter (± 10 gr. smelten in reageerbuis, 10 druppels sterk zwavelzuur toevoegen, de reageerbuis aanvullen met water van 40° C. en na schudden de kleur van het bovendrijvende vet beoordeelen). Kan iemand hierover inlichtingen geven?

* *

In de volgende aflevering zullen de prijsvragen van de Russische Regeering inzake de technische toepassing van alcohol worden opgenomen.

* *

Ter bespreking is ontvangen:

ERNST MACH als Philosoph, Physiker und Psycholog.

Leden der Nederl. Chem. Ver., die dit boek eerstdaags wenschen te bespreken, gelieven zich te wenden tot den Redacteur. Het boek wordt het eigendom van den bespreker.

* *

 Den inzenders van verhandelingen wordt, ter voorkoming van extra-correctiekosten, dringend verzocht de handschriften geheel gereed voor den zetter te zenden, zoodat in de drukproef geen ingrijpende veranderingen behoeven te worden aangebracht.

* *

Men wordt verzocht al hetgeen voor den druk bestemd is op één zijde van het papier te schrijven, liefst met de schrijfmachine (behalve formules). De voor den zetter vreemde woorden schrijven men, indien men de pen gebruikt, vooral duidelijk.

* *

De Redactie-commissie adviseert over stukken grooter dan 8 blz. druks of met meer dan twee figuren, en beslist over polemische stukken.

* *

Met „het bureau van dit blad” wordt bedoeld het bureau van den uitgever, niet dat van den redacteur.