

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	181	Personalialia	191
Dr. D. Vermaas. Bij het 25-jarig doctoraat van Dr. Ir. P. H. Hermans.		Verenigingsnieuws	191
Dr. Ir. P. H. Hermans. De structuur van cellulose en zetmeel.		Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Chemische Kringen.	
Laboratoriummededelingen	190	Mededelingen van verwante verenigingen	192
Ir. J. H. Förch. pH-meting met behulp van indicatorpapier.		Mededelingen van verschillende aard	195
Uit Wetenschap en Techniek	190	Wij ontvingen.	195
Verf en Verfgrondstoffen: Dr. J. Rinse, Esters van titanium.		Vraag en Aanbod	196
Boekbesprekingen	191	Aangeboden betrekkingen	196
		Gevraagde betrekkingen	196
		Agenda van Vergaderingen	196

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

92 (P. H. Hermans) : 378.2

Bij het 25-jarig doctoraat van Dr. Ir. P. H. Hermans.

Op 19 Maart 1924 promoveerde te Delft de scheikundig ingenieur *Petrus Hendrik Hermans*, geboren te Batavia, met lof tot Doctor in de Technische Wetenschap. De titel van het proefschrift, welks inhoud hij hierbij had te verdedigen tegen de bedenkingen van de Senaat, luidde: „Onderzoek naar de ruimtelijke configuratie van enkele glykolen”, met als ondertitel: „Een kritiese beschouwing over de betekenis der boorzuur- en acetonverbindingen voor de stereochemie”. Als promotor trad Prof. *Böeseken* op, bij wie *Hermans* als assistent zijn proefschrift bewerkt had. Hoewel *Hermans*’ hoofdvak dus de organische chemie was en hij een buitengewone experimentele vaardigheid bezat in preparatief werk, blijkt al uit de titel van zijn proefschrift, dat zijn denken sterk fysisch-chemisch gericht was. Deze trek is steeds duidelijker terug te vinden in zijn latere wetenschappelijke werk. De combinatie van een uitgebreide en gedegen kennis der chemie met een zuiver aanvoelen van de fysische achtergrond der verschijnselen zal hem de mogelijkheid bieden om — zonder dat hij de beschikking heeft over het mathematische arsenaal van de theoretisch-physicus — een frisheid en originaliteit van gedachten te ontwikkelen, die stimulerend werkt zowel op theoretici die in staat zijn zijn ideeën in mathematisch-fysische vorm te giëten als op practijkmensen en experimentatoren, die gaarne zijn experimentele methodiek overnemen en zich eigen maken.

Uit ongeveer dezelfde tijd als zijn proefschrift dateert een onderzoek over de constitutie van enkele boorzuurderivaten. Hierin wordt de belangrijke rol aangetoond, die coördinatief vierwaardig borium speelt bij de verhoging van het geleidend vermogen

van bepaalde poly-oxyverbindingen door boorzuurtoevoeging. Hiermede werd voor het eerst het bestaan van organische borium-verbindingen van dit type bewezen, die in de anorganische chemie reeds lang bekend waren.

Na zijn promotie heeft *Hermans* zijn wetenschappelijke arbeid aan de Delftse Hogeschool nog enige tijd kunnen voortzetten. Hiervan getuigen o.a. een aantal publicaties uit die jaren (voornamelijk met *H. Gelissen*), handelend over reacties van diacylperoxyden. In 1925 aanvaardde hij evenwel een betrekking bij de Hollandse Kunstzijde Industrie te Breda, waar hij al spoedig bedrijfsleider werd. Deze functie verwisselde hij in 1933 voor die van hoofdingenieur Chemische Dienst bij dezelfde onderneming.

De eerste Bredase jaren vormden een periode van hard werken om de jonge kunstzijde-industrie door de kinderziekten heen te helpen, terwijl tegelijkertijd plannen voor de inrichting van nieuwe fabrieken uitgewerkt moesten worden. *Hermans* maakte de goede jaren van deze bedrijfstak mede, na de eerste wereldoorlog, maar ook de grote inzinking die volgde op de economische crisis van 1930. Juist in deze moeilijke jaren echter had hij gelegenheid zijn andere grote gave te ontplooiën, namelijk die van organisator. Daardoor kon hij een zeer belangrijk aandeel hebben in de rationalisatie van de productie, welke onvermijdelijk was, wilde het bedrijf niet aan de economische moeilijkheden te gronde gaan. Anderzijds werkte hij mede aan de opvoering van de kwaliteit van het product, en het was voor een belangrijk deel dank zij zijn werkkraft en vernuft, dat de H.K.I. de zware concurrentie kon doorstaan door het vervaardigen van specialité's, die tot ver over de grenzen gerede aftrek

vonden. Uit het researchwerk in dit tijdvak stamt een belangrijke publicatie (met *H. L. Bredée* en *J. de Booy*) over de wetten der filtratie; hierin wordt de bestaande theorie uitgebreid met de kwantitatieve behandeling van de gevallen, die zich voor kunnen doen bij de filtratie van vloeistoffen, welke slechts relatief weinig af te filteren vaste deeltjes bevatten. Met name voor de kunstzijde-industrie is dit werk van groot belang gebleken, daar het één mogelijkheid gaf de filtreerbaarheid van viscose in een kwantitatieve maat uit te drukken.

Toch scheen *Hermans'* actieve geest niet geheel bevredigd in het organisatorische en het toegepaste researchwerk. In de weinige vrije tijd, die hem ter beschikking stond, wijdde hij zich met hart en ziel aan zijn grootste liefhebberij: de beoefening der chemische wetenschap. Het probleem, dat zijn aandacht getrokken had, was afkomstig uit zijn dagelijkse omgeving. Het was het fascinerende, maar uiterst ingewikkelde gebeuren op de kunstzijde-spinmachine, waar in enkele seconden tijds uit de vloeibare viscose een georiënteerde, sterke cellulose-geldraad gevormd wordt. De enige mogelijkheid om over dit gebeuren beter ingelicht te worden, scheen te bestaan in het afzonderlijk bestuderen van de 3 processen, die bij de vorming van de kunstzijden draad bijna gelijktijdig plaats hebben, nl. de coagulatie tot cellulose-xanthogenaat, de deformatie van het gel en de ontleding tot cellulose.

Hermans begon daarom met de studie van het deformatieproces van xanthogenaat- en cellulosegelen. Zijn experimentele methodiek was zeer eenvoudig; ze bestond uit het rekken van gezwollen isotrope modeldraden en het meten van de anisotropie en de mechanische eigenschappen der verkregen objecten. Het bleek al spoedig, dat dit een zeer vruchtbare wijze van aanpakken van het probleem was. In snelle opeenvolging verscheen een reeks publicaties gedurende de jaren 1937—1942, gedeeltelijk in samenwerking met *P. Platzek* en met *O. Kratky*, welke laatste reeds enige jaren tevoren begonnen was met de studie van de deformatie van cellulosederivaten. Het belangrijkste resultaat van dit werk was wel, dat het leidde tot de overtuiging, dat het gezwollen cellulosexanthogenaat, evenals de gezwollen geregenereerde cellulose, zich bij uitrekking als een netwerk gedraagt. Er bleek in dit opzicht op verschillende punten overeenstemming te bestaan tussen het gedrag van cellulosegelen en dat van rubber. Dit bracht *Hermans* tot de in die tijd zeer revolutionaire stelling, dat in wezen het deformatieproces in beide systemen met eenzelfde beeld beschreven zou kunnen worden.

Dit werk over deformatie en oriëntering liet niet na belangstelling te trekken, vooral natuurlijk uit kunstzijde-vakkringen; het was dan ook niet te verwonderen dat, toen de Algemene Kunstzijde Unie N.V. in 1942 besloot tot oprichting van een laboratorium voor fundamentele research op cellulosegebied, *Hermans* aangezocht werd de leiding hiervan op zich te nemen. In Februari 1943 werd te Utrecht het „Instituut voor Cellulose-Onderzoek” officieel geopend, waar hij zich voortaan met een kleine groep van medewerkers geheel zou kunnen geven aan de wetenschap. Met de hem eigen geestdrift en werkkraft begon *Hermans* hier met het aanpakken van enkele problemen, waarvan de oplossing noodzakelijk was voor een goede interpretatie van de resultaten van het deformatie-

onderzoek. Ondanks de steeds moeilijker wordende oorlogsomstandigheden was het mogelijk hiermede door goed geleid „team-work” (met *J. J. Hermans*, *D. Vermaas* en *A. Weidinger*) binnen ongeveer 1½ jaar, dus juist vóór de hongerwinter, gereed te komen. De belangrijkste resultaten ervan zijn vastgelegd in de in 1946 verschenen monographie „Contribution to the Physics of Cellulose Fibres”. Zij omvatten in de eerste plaats de uitwerking van een exacte röntgenografische methode ter bepaling van de kristalliet-oriëntering in cellulosevezels. Daarnaast was het complex van problemen samenhangende met de interpretatie van watersorptie, dichtheid en brekingsindices in cellulosevezels in belangrijke mate tot klaarheid gebracht. Hierbij werd het tot dusverre door velen ingenomen standpunt om de vezel te beschouwen als een poreus lichaam met een groot inwendig oppervlak, verlaten. Men ging uit van de tegenwoordig vrijwel algemeen aanvaarde opvatting van de bouw van macromoleculaire systemen als een aggregaat van ketenmoleculen, die hier en daar zo goed geordend liggen dat ze aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van redelijk scherpe röntgeninterferenties. Naast deze geordende gebiedjes (kristallieten) is in andere delen van het systeem de ordening veel minder goed, zonder dat evenwel van echte wanorde gesproken behoeft te worden; deze gebieden worden dikwijls met de niet zeer gelukkige naam „amorf” aangeduid.

De waterabsorptie kon met dit beeld ongedwongen verklaard worden als een soort oplossingsverschijnsel in de amorf cellulose, begeleid door de vorming van bepaalde hydraten. Ook het verband tussen dichtheid en watergehalte van de vezel vond een ongedwongen verklaring, terwijl dat tussen brekingsindex, dichtheid en watergehalte (beneden ca. 20 % water) beschreven kon worden met de eenvoudige mengregel van *Gladstone* en *Dale* — een achteraf gezien misschien vanzelfsprekend feit, maar op dat ogenblik een verrassende ontdekking!

Het behoeft nauwelijks betoog, dat in de gedachten-gang die dit werk beheerste, de vraag naar de relatieve hoeveelheden kristallijn en amorf materiaal in de vezel telkens weer opkwam. *Hermans* heeft van het begin af het belang gevoeld, over een methode te kunnen beschikken, die omtrent deze verhouding inlichtingen zou kunnen verschaffen, daarbij zich wel bewust zijnde van de zekere mate van willekeur, waarmee de uitkomsten van dergelijke metingen altijd belast zouden zijn. In 1948 verscheen een publicatie van *Hermans* en *Weidinger*, waarin de uitwerking van een betrouwbare röntgenografische methode ter bepaling van de kristallijn-amorf verhouding in cellulosevezels gegevens werd. Dit stuk heeft sterk de aandacht getrokken. De eerste resultaten ervan hebben tot de merkwaardige conclusie geleid, dat bijna alle geregenereerde cellulosevezels ongeveer 40 % kristallijne stof bevatten, ongeacht de wijze van fabricage, terwijl natieve rameh en katoen voor ca. 70 % gekristalliseerd zijn.

Het spreekt haast vanzelf, dat *Hermans* met zijn brede wetenschappelijke belangstelling en organisatorisch talent ook in het verenigingsleven een rol van betekenis speelde en speelt. Zonder volledig te zijn moge genoemd worden zijn activiteit in de Bond voor Materialenkennis, de Stichting „Textielcongres Ne-

derlaard", de Bredase en Utrechtse Chemische Kringen.

Op verzoek van de jubilaris zal dit 25-jarig doctoraat op 19 Maart herdacht worden in slechts zeer kleine kring. In bovenstaand artikeltje moge echter tot uitdrukking gebracht zijn hoeveel uitstekend

werk in die 25 jaren door *Hermans* verricht is voor de toegepaste en zuivere chemische wetenschap.

Dat het hem gegeven mag zijn dit werk nog gedurende een lange reeks van jaren voort te zetten!

D. Vermaas.

De structuur van cellulose en zetmeel*)

door P. H. Hermans

547.458.81 : 547.458.6[541.6]

Inleiding.

Het is nog maar sedert weinige jaren mogelijk om in een voordracht als deze de structuur van de reuzenmoleculen van cellulose en zetmeel van de grond af aan op te bouwen volgens de gezichtspunten van de klassieke organische chemie en zelfs met enig succes enkele van de merkwaardige eigenschappen van deze stoffen daarmee begrijpelijk te maken.

Hieraan gaat een lange en dikwijls verwarrende voorgeschiedenis vooraf waarin drie fasen kunnen worden onderscheiden: a) het inzicht dat glucose en de disacchariden cellulosebiose en maltose de wezenlijke bouwstenen van beide stoffen zijn; b) de opheldering van de structuur dezer suikers; c) het inzicht in de wijze waarop de suikerresten met elkander verbonden zijn.

Over de beide eerste fasen zullen wij hier heen-stappen; wij willen er slechts aan herinneren, dat de opheldering van de preciese structuur en van de ruimtelijke configuratie der suikers reeds een geweldige opgaaf op zichzelf is geweest, waaraan namen als *Emil Fischer*, *Freudenberg* en die van de Engelse school (*Irvine*, *Haworth*, *Hirst*) verbonden zijn. Wat het derde punt betreft, is vandaag iedereen overtuigd van het macromoleculaire karakter van cellulose en zetmeel, maar ook aan dit inzicht ging een lange lijdensgeschiedenis vooraf.

Hoewel het na het monumentale werk van *Emil Fischer* over de bouw van eiwitten, eigenlijk voor ieder organicus duidelijk moest zijn dat men ook bij andere natuurstoffen die „kolloidale” eigenschappen vertonen met macromoleculaire producten te doen had, heeft het nog 30 à 40 jaar geduurd alvorens deze opvatting het pleit had gewonnen. Het waren vooral onderzoekers uit de kolloid-chemische scholen, die lange tijd naar een ander bijzonder bouwprincipe hebben gezocht. Dit duurde voort, zelfs nog lang nadat (vooral door *Staudinger* van 1925 af) in een niet ophoudende stroom van publicaties het ene bewijs na het andere voor het macromoleculaire bouwprincipe van dit soort van stoffen naar voren werd gebracht.

Wij willen hier ook even herinneren aan het in het buitenland nagenoeg geheel onopgemerkt gebleven historische feit, dat reeds in het jaar 1915 door *Böeseken* (Rec. trav. chim. 35, 320) een eerste tamelijk overtuigend chemisch bewijs voor het macromoleculaire karakter van cellulose werd gegeven. Gewoonlijk wordt als eerste bewijs van dien aard het onderzoek van *Freudenberg* uit 1921 genoemd.

Pas op den duur drong algemeen het besef door, dat de vele eigenaardige (z.g. kolloidale) eigenschappen van die stoffen, geen indicaties waren van een bijzonder bouwprincipe, maar niet anders dan natuurlijke attributen van hun hoge molecuulgewicht.

Ook het röntgenonderzoek, dat hier zulke gewichtige diensten bewezen heeft, gaf, door misinterpretatie der resultaten, aanvankelijk mede aanleiding tot de verwarring. De kleine elementaire cel van cellulose, waarin slechts vier glucose resten plaats vonden, werd beschouwd als een aanwijzing voor kleine moleculaire eenheden. De aanwezigheid van submicroscopische kristalletjes werd door sommigen met vreugde begroet als een aanwijzing voor het voorkomen van individuele supermoleculaire deeltjes, gelijk de kolloidchemici ze zo gaarne zagen, terwijl later bleek, dat wij hier volstrekt niet met individuele deeltjes te doen hebben.

Cellulose.

De structuur van de beide met elkander in evenwicht staande vormen van α - en β -glucose; zoals die is komen vast te staan, is weergegeven in fig. 1A. In zetmeel is de α configuratie en in cellulose de β configuratie de grondvorm. In cellobiose zijn twee β resten door een 1,4 glucosidische binding aaneengehecht en in de celluloseketen (fig. 1B) voert hetzelfde

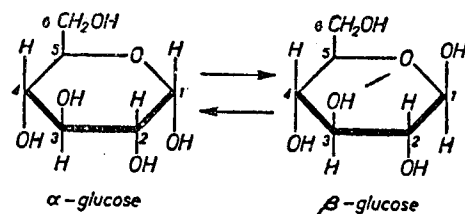


Fig. 1 A. De α - en β -vormen van glucose.

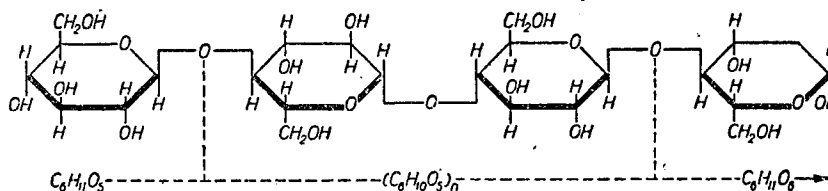


Fig. 1 B. Structuur van de celluloseketen.

*) Voordracht, gehouden op het symposium over „Chemische aspecten in de macromoleculaire chemie” van de Sectie voor organische chemie der Nederlandse Chemische Vereniging, op 19 November 1948.

bindingsprincipe tot een lange keten. Door alleen de configuratie aan het C-atoom 4 (volgens fig. 1A) om te keren krijgt men het skelet van de ketens die in

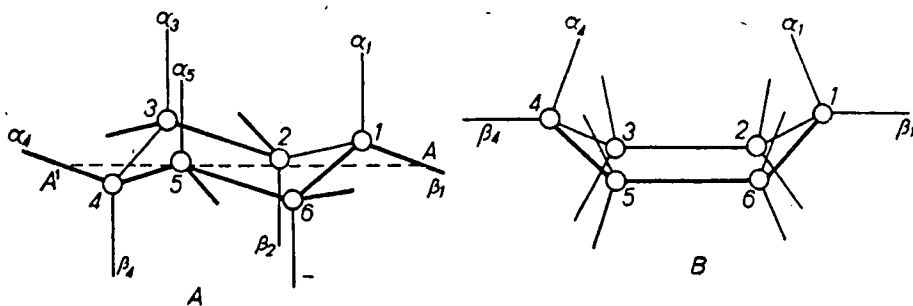


Fig. 2. Skelet van cyclohexaan. A. Stoelstand; B. Bedstand.

zetmeel voorkomen. De pijl wijst in de richting van de reducerende eindgroep.

Het is duidelijk, dat bij volledige methylering gevolgd door hydrolyse, de eindgroep ter linkerzijde tetramethylglucose zal opleveren en alle andere glucoseresten trimethylglucose.

De formules in fig. 1 geven de juiste configuratie aan ieder C-atoom juist weer, maar geven toch nog slechts een gebrekkig inzicht in de ruimtelijke configuratie van het molecule. De zesringen zijn nl. zeker niet vlak. Hoewel de valentiehoek aan het zuurstofatoom in de ring misschien wat afwijkt van die aan koolstof, mogen wij de ring toch wel vergelijken met die van het cyclohexaan, welke in twee configuraties, de starre „stoelstand” en de bewegelijke „bedstand” (Fig. 2) kan voorkomen.

In de eerste staan er drie valenties verticaal omhoog en drie verticaal omlaag gericht ten opzichte van het horizontaal gedachte ringsysteem. De overige valenties wijzen zijwaarts, terwijl de trans 1.4 valenties onderling parallel zijn en een zekere hoek met het ringvlak maken. In de getekende configuratie van de bedstand ligt één paar cis 1.4 valenties in elkanders verlengde en in het ringvlak, terwijl het andere paar met elkaar een scherpe hoek maakt.

In fig. 3 (bovenste deel) is β -glucose in de stoel- en in de bedstand weergegeven, en in fig. 3 (benedenste deel) de α -glucose, die men daaruit verkrijgt door configuratie verandering aan C-atoom 4.

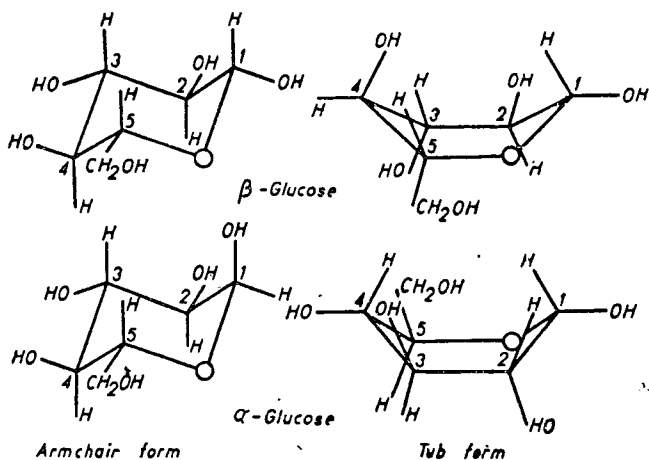


Fig. 3. β -glucose en α -glucose in de stoel- (links) en in de bedstand (rechts).

De ketenvorming bij cellulose moet plaats vinden door de trans 1.4 bindingen van β -glucose, die bij zetmeel door de cis 1.4 bindingen van α -glucose. Analyseert men de sterische mogelijkheden voor de vorming van een 1.4 glucosidische rechte keten uit de ringsystemen

van fig. 3, dan blijkt dit alléén mogelijk voor de β -glucose in de stoelstand en het is deze configuratie die ongetwijfeld in de gekristalliseerde cellulose een rol speelt. Ze is gekenmerkt doordat de verticaal staande valenties alle door waterstof zijn bezet, terwijl alle OH-groepen zijwaarts gericht staan. Ook met een der minst symmetrische bedstanden (niet getekend in fig. 3) kan nog een rechte keten worden opgebouwd, doch deze past niet bij de röntgenografische gegevens (en heeft nog andere eigenschappen die het onwaarschijnlijk maken dat hij bij cellulose een rol speelt. Vermoedelijk past hij echter voor het alginezuur uit zeewier.

Bij zetmeel speelt zeer waarschijnlijk de bedstand (Fig. 3 onder rechts) een bijzondere rol. Men kan er geen rechte keten, maar wel een spiraalstructuur met singuliere eigenschappen van opbouwen (zie beneden). Bij α -glucose is de mogelijkheid van bouwen van een rechte keten geenszins voor de hand liggend. Er is echter ook hier een (weinig symmetrische) bedstand waarmee dit nog mogelijk is, maar dit geval is nog slecht bestudeerd.

Fig. 4 laat zien hoe men door een bepaalde ruimtelijke zig-zag plaatsing van twee β -glucose moleculen in de stoelstand het cellobiosemolecule kan opbouwen door de CH_2OH -groep afwisselend links en rechts van de keten te plaatsen en hoe dan de C-atomen in twee parallele vlakken geplaatst kunnen worden. Boven en beneden die vlakken steken slechts waterstofatomen uit, terzijde daarvan de hydroxylgroepen.

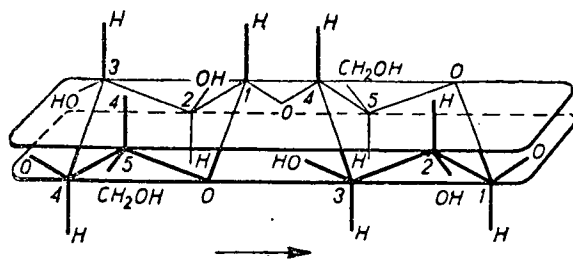


Fig. 4. Skelet van cellobiose.

Een volgende stap is het bekleden dezer skeletten met de werkingssferen der atomen (Stuart-modellen). Fig. 5A en B vertonen de modellen van cyclohexaan. In de stoelstand zijn het de trans 1.4 en in de bedstand de cis 1.4 valenties die in cellulose en zetmeel bij de ketenvorming een rol spelen. Zij zijn in de figuur afzonderlijk gemarkeerd.

In fig. 6 zijn de waterstofatomen weggenomen die in glucose niet thuis horen en is één ring-C door O vervangen, terwijl fig. 7 hetzelfde model in wat gedraaide stand laat zien.

In fig. 8 ziet men hetzelfde model van boven,

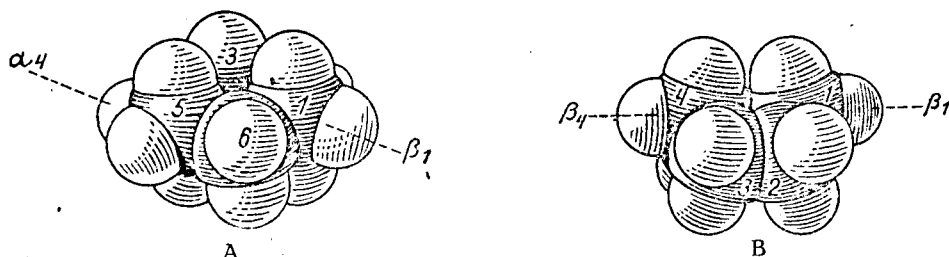


Fig. 5. Stuartmodellen van cyclohexaan. A. Stoelstand; B. Bedstand.

terwijl nu ook de 2 en 3 OH groepen en de CH_2OH groep 6 zijn aangebracht. In al deze figuren is te zien hoe het model van onder en van boven met waterstof beplant is, terwijl de hydroxylgroepen ter zijde zijn geplaatst.

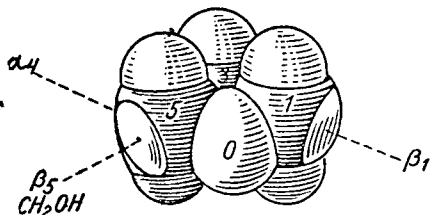


Fig. 6. β -glucose rest. (Alleen de H-atomen aangebracht.)

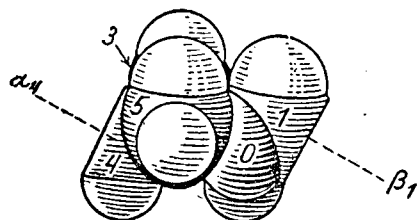


Fig. 7. Model van fig. 6, iets gedraaid.

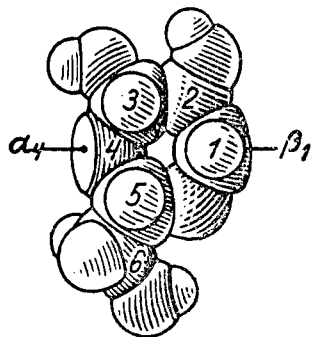


Fig. 8. Model van fig. 7 van boven gezien nadat de OH-groepen 2 en 3 en de CH_2OH -groep 6 zijn aangebracht.

Tenslotte laat Fig. 9 de celluloseketen zien in een lineair gestrekte, met het röntgenonderzoek kloppende configuratie. De ringsystemen liggen hier bijna (niet volkomen) parallel. Door volgen van de glucosidische brug-zuurstofatomen (B) ziet men hoe hiervoor een ruimtelijk zig-zag arrangement nodig is.

Het molecuul heeft de gedaante van een vlak bandje, van boven en onder bezet met de hydrophobe waterstofatomen en terzijde met de hydrophile OH-groepen. Intramoleculaire waterstofbanden (Hydrogen bonds) zijn mogelijk tussen de OH-3 groep en het ringzuurstofatoom (zie het schema in Fig. 9B). Zij vormen aldus een additioneel systeem van ringen waardoor deze gestrekte configuratie gestabiliseerd wordt en de draaibaarheid om de glucosidische bindingen is belemmerd.

Deze configuratie is ideaal voor de opbouw van stijve gestrekte ketens die een stevige zijdelingse samenhang vertonen indien daarvan parallele bundels worden gevormd. De CH_2OH -6 past dan nl. juist tussen de OH's 2 en 3 van het nevenliggende molecule en kan daarmee weer intermoleculaire waterstofbanden vormen. Vermoedelijk hangt daarmee (de enigszins verrassende) totale onoplosbaarheid van cellulose in water tezamen. Met geen der andere

27
901

Fig. 9.

- A. Celluloseketen met gecombineerde verticale en horizontale zig-zag ligging der glucoseresten. (B = brug zuurstof).
B. Schema van A met aanduiding der intramoleculaire waterstofbanden.

denkbare configuraties van een cyclische suikerrest $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ kan een ketensysteem met zulke eigenschappen worden opgebouwd.

In cellulose oplossingen, waar de H-bindingen verbroken zullen zijn, zal de draaibaarheid om de glucosidische bindingen tot zijn recht kunnen komen en zullen de moleculen ook allerlei van de gestrekte vorm afwijkende gedaanten kunnen aannemen. Dit te meer omdat dan ook een overgang van de ringen in de bedstand voor mogelijk moet worden gehouden en de inwendige beweeglijkheid van dit ringsysteem dan weer de vorming van allerlei onregelmatige gedaanten nog sterk in de hand werkt.

Fig. 10 geeft een schematische voorstelling van het gestrekte cellulosemolecule als bandjes met hydrophile zijanten, terwijl Fig. 11 laat zien hoe die bandjes in het kristalralie (der natieve cellulose) zijn gearrangeerd. Men ziet dat het 101 vlak dicht bezet is met OH-groepen. (Ook in het rooster van de gemerceriseerde cellulose is dit het geval). Bij substitutiëacties in vezelvorm zal dus langs deze vlakken in eerste instantie roosterverwijding plaats vinden en inderdaad ziet men dan altijd eerst de 101

interferentie zich verplaatsen en verbreden. De pijltjes in Fig. 11 wijzen in de richting van de reducerende eindgroep. Men ziet hoe de ketens in het rooster met afwisselende polariteit geplaatst zijn.

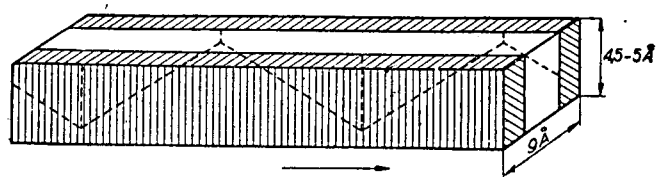


Fig. 10. Schema van de rechte celluloseketen. De hydroxyl-groepen bevinden zich in de gearceerde gedeelten.

Wat nu verder de chemie van de cellulose betreft, moeten wij zeer kort zijn.

De lengte der ketens zoals de natuur die levert is niet nauwkeurig bekend, maar ligt wel vrij zeker in de buurt van 3000 glucoseresten. In technische preparaten (cellophaan, rayon) is dit cijfer veel lager

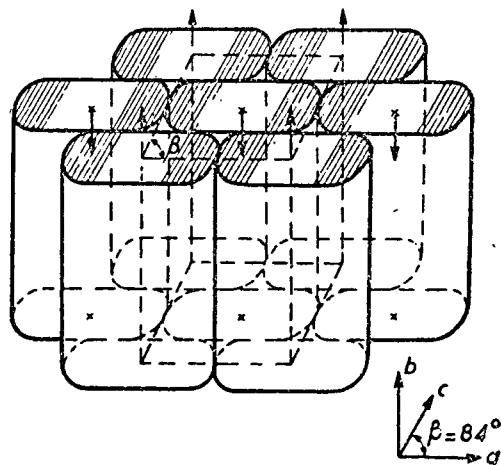


Fig. 11. Diagram van gekristalliseerde natieve cellulose. De elementaircel is door stippellijnen aangeduid. De gebieden waar de OH-groepen liggen zijn gearceerd.

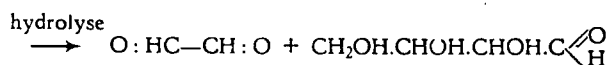
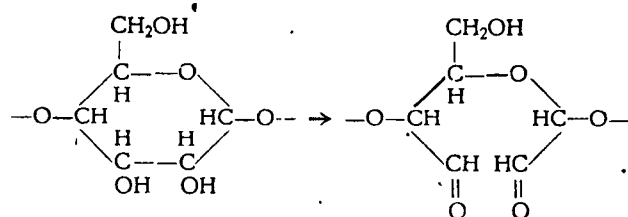
(200—400). De onlangs door *The Svedberg* voor natieve cellulose gepubliceerde (en uit onderzoekingen met de ultracentrifuge afgeleide) veel hogere polymerisatiegraden (ca 10.000) zijn onjuist. Voor het onderzoek van grote lineaire moleculen heeft de ultracentrifugale methode voetangels en klemmen die men blijkbaar nog niet onder de knie heeft.

De eindgroep in natieve cellulose is ook niet bekend. In door hydrolyse afgebroken preparaten is de reducerende aldehydische eindgroep wel aangetoond. Hij kan ook makkelijk in een carboxylgroep overgevoerd worden.

In de laatste tijd is echter wel met zekerheid gebleken, dat de natieve celluloseketen niet homogeen is, maar dat er, op regelmatige afstanden, om de 4 à 500 glucoseresten een bijzondere groep of binding moet ingebouwd zijn, die zeer veel sneller door zuren gehydrolyseerd wordt dan de andere bindingen. Over de interpretatie hiervan wordt nog gestreden. *Pacsu* meent dat op deze plaatsen ook dwarsbindingen tussen de ketens optreden, maar dit is nog geenszins aangetoond.

Door oxydatie met perijodaat, het specifieke reagens dat bij 1,2 glycolen een splitsing van de koolstofketen tussen de OH groepen teweegbrengt, wordt cellulose geheel zoals het behoort, aangetast tussen de OH groepen 2 en 3 onder vorming van twee aldehyde-

groepen. Na hydrolyse worden glyoxaal en d-erythrose in goede opbrengst verkregen:



Met stikstoftetroxyde kan men de CH₂OH groep vrij glad oxyderen tot carboxyl en worden in water oplosbare polyglucuronzuren verkregen. (Er treedt daarbij echter tevens ook enige afbraak op).

De technisch belangrijkste reacties zijn de verestering en verethering van de drie OH-groepen waardoor tal van derivaten gemaakt kunnen worden. Principeel levert dit echter weinig interessants op.

Wij willen hier nog wijzen op de opvallende oplosbaarheid in water van enkele partieel gesubstitueerde derivaten. Cellulose, zowel als trimethylcellulose- en triacetylcellulose zijn volkomen onoplosbaar in water. Slaagt men er echter in partieel gesubstitueerde methyl- of acetyl-cellulosen te maken (met ongeveer 1 à 1½ groep per C₆), zodanig, dat de substituent niet al te ongelijkmatig langs de gehele keten verdeeld is, dan blijken deze derivaten in water goed oplosbaar te zijn.

Men moet zich dit zo voorstellen, dat door die substitutie het molecule juist zo veranderd is, dat de intermoleculaire waterstofbanden zich (door sterische hindering) niet meer kunnen vormen, terwijl er nog genoeg ongesubstitueerde OH groepen overblijven om het gehele reuzenmolecule oplosbaar in water te doen zijn (denk bijv. aan de oplosbaarheid van polyvinylalcohol). Dergelijke derivaten blijken in vaste toestand ook niet meer kristallijn te zijn en geven slechts vage röntgenspectra. Het vermogen van de ketens om zich lateraal tot een rooster te ordenen is hier verstoord.

Zetmeel.

De historie van het zetmeelonderzoek is zo mogelijk nog wat gecompliceerder en verwarrender dan die van de cellulose. In de zetmeelchemie zijn er ook thans nog veel meer onopgehelderde zaken overgebleven.

Als grootste gemene deler uit het historisch voorafgaande onderzoek moet vermeld worden, dat wij hier te doen hebben met α-glucosidische binding der glucoseresten (maltose configuratie) en verder — en dit maakt de zaak juist zo moeilijk — met het feit dat zetmeel in het algemeen uit ten minste twee types van moleculen bestaat.

Reeds lang is bekend, dat men uit zetmeel korrels door bepaalde fractionneermethodes (bijv. door uittrekken met warm water) twee typen van fracties kan afscheiden met sterk verschillende eigenschappen. Het eerste type (het best in water oplosbaar) werd amylo-amylose, later kortweg *amylose* genoemd. Het is o.a. gekenmerkt door de typische blauwkleuring met jodium. Het andere type, erythro-amylose en later *amylopectine* genoemd, vertoont die reactie niet, doch geeft met jodium rose tot wijnrode kleuringen. Beide hebben een zeer groot molecuulgewicht.

Sedert kort beschikt men over een goede fractionneermethode (precipiteren van zetmeeloplossingen met butanol volgens *Schöch*), die een vrijwel volledige scheiding toestaat. In de laatste jaren is ook de zetmeelchemie met rasse schreden vooruitgegaan.

De amylose fractie vertoont alle kenmerken van een lineair molecule. Het eindgroepegehalte (o.a. bepaald door volledige methylering) is, daarmee in overeenstemming, uiterst gering. De viscositeit der oplossingen is hoog en men kan zowel uit amylose als uit zijn triacetaat behoorlijke films en draden maken.

De amylopectine fractie vertoont alle kenmerken van een niet lineair, vertakt, systeem. Na volledige methylering en hydrolyse werd een hoog eindgroepegehalte (3—5 % tetramethylglucose) gevonden en bovendien een ongeveer even grote hoeveelheid 2,3 dimethylglucose. Deze laatste is afkomstig van de suikerresten waaraan de vertakking plaats heeft, en het is derhalve waarschijnlijk dat de vertakking uitgaat van het koolstofatoom 6. De genoemde cijfers duiden op het voorkomen van zijketens die 20 à 30 glucosegroepen lang zijn. De viscositeit der oplossingen is relatief laag en men kan er geen goede films en draden van maken.

Het lineaire amylose wordt zeer specifiek aan cellulose vezels geadsorbeerd, de vertakte amylopectine niet of weinig.

Reeds lang was bekend dat deze zetmeelfracties zich ook verschillend gedragen tegenover enzymen. Door β -amylase uit mout, die specifiek ingesteld is

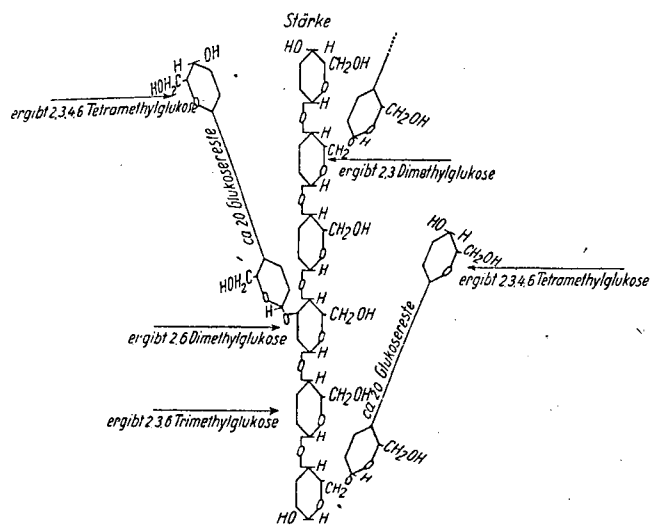


Fig. 12. Schema van amylopectine volgens *Staudinger* en *Husemann*.

op α -glucosidische bindingen, wordt amylose glad en volledig gesplitst tot maltose. Uitgaande van de niet reducerende eindgroep worden door dit enzyme van de keten stukken van twee glucosegroepen afgesplitst. Bij amylopectine houdt de maltose vorming na enige tijd op en blijft een verder onaantaste „grensdextrine” over. De zijketens, die met hun reducerende groep aan het C-atoom 6 van een andere keten zijn verbonden kunnen door het enzyme slechts worden afgebroken tot aan de vertakkingsplaats.

Na een tussenbehandeling met een ander enzyme als amyloglucosidase, dat de vertakkingsplaatsen vermag aan te tasten, kan dan daarna weer door de β -amylose opnieuw een hoeveelheid maltose worden gevormd. Daarna kan dan weer opnieuw een grensdextrine overblijven.

Hoe het vertakte molecule precies gebouwd is weet men nog niet. Fig. 12 geeft een voorstel van *Staudinger* en *Husemann* weer. Men kan zich ook een meermaals vertakt „penseelvormig” molecule denken als in fig. 13 is geschematiseerd (gegeven door *Frey-Wyssling*). Deze figuur maakt tevens duidelijk, dat het reducerende vermogen van het vertakte molecule zeer klein is, omdat het maar één

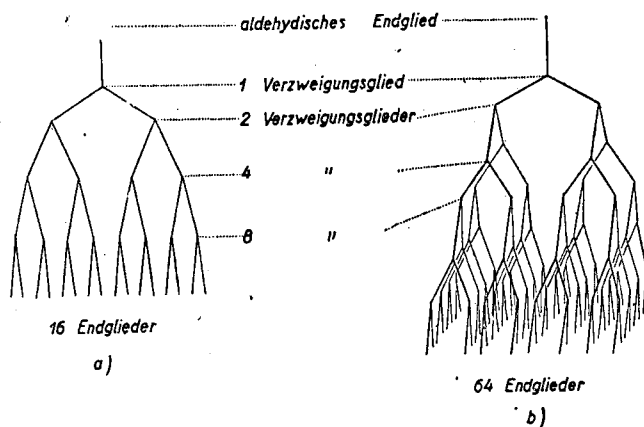


Fig. 13. Schema van het amylopectine volgens een voorstel van *Frey-Wyssling*.

aldehydische eindgroep heeft. Voorts moeten er per m niet reducerende eindgroepen $m - 2$ vertakkingsplaatsen voorkomen.

Onder de enzymatische afbraakproducten van zetmeel onderscheiden zich die, welke gevormd worden door *Bacillus macerans*, de z.g. *Schardinger* dextrinen, door merkwaardige eigenschappen. Er zijn twee vormen van bekend, onderscheiden door de letters α en β . Zij zijn beide fraai gekristalliseerd, hebben een betrekkelijk klein molecuulgewicht (in de orde van 6 glucoseres ten), vertonen geen reducerende eigenschappen, maar geven wel (dit in tegenstelling met alle andere bekende afbraakproducten van deze molecuairgrootte) zeer intensief de blauwe jodium reactie van de amylose. Door *Freudenberg* is aangetoond dat men hier te doen heeft met cyclische verbindingen. Hij meende dat de α -vorm uit 5, de

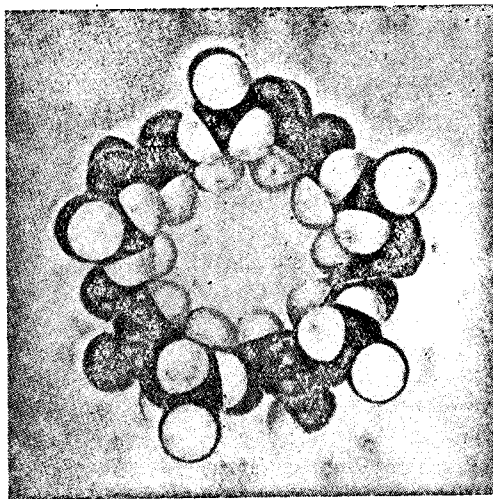


Fig. 14. Model van het α -*Schardinger* dextrine. De binnenkant van de ring is dicht bezet met de hydrophobe H-atomen.

β -vorm uit 6 ringvormig verbonden glucoseres ten bestaat, maar later is gevonden dat ringen uit 6 resp. 7 glucoseres ten waarschijnlijker zijn.

Het is inderdaad gemakkelijk mogelijk om door α -glucosidische aaneenschakeling van het in fig. 3 rechts beneden getekende ringsysteem dergelijke ringen op te bouwen. De naar elkaar toewijzende cis 1.4 waterstofatomen vormen dan aan de binnenzijde van de ring een dicht aaneengesloten krans van waterstofatomen, zoals in het model van fig. 14 goed te zien is. Bestudering van zulke modellen laat zien dat nog meer waterstofatomen naar binnen wijzen, terwijl naar buiten toe en terzijde de hydroxylgroepen overwegen. De CH_2OH groepen liggen alle aan één zijde van de ring, de 2 en 3 OH groepen aan de tegenovergestelde zijde.

Freudenberg onderstelde dat de blauwe jodium-reactie tot stand komt door opnemen van een jodiummolecule binnen in de ring, hetwelk daarin juist plaats vindt. Ook benzeen past juist binnen in de ring (zie

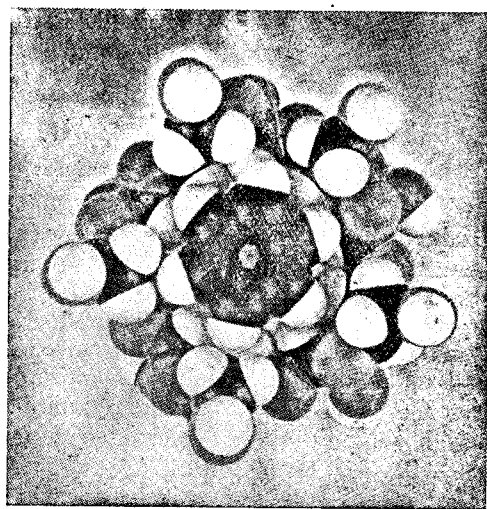


Fig. 15. Model van het α -Schardinger dextrine met een molecule benzeen binnen in de ring geplaatst.

fig. 15). Het is merkwaardig dat de Schardinger dextrinen inderdaad door benzeen uit hun oplossingen kunnen worden geprecipiteerd en dat dit oplosmiddel dan slechts moeilijk uit het precipitaat verwijderd kan worden.

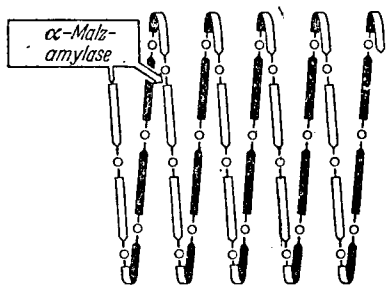


Fig. 16. Afsplitsing van ringvormige dextrinen uit het spiraalvormige amylosemolecule volgens Hanes.

Broombenzeen slaat uitsluitend het β -dextrine neer. Het iets grotere gebromeerde molecule past niet meer in de zes, maar wel nog in de zeven ring.

Volgens Hanes, en later ook Freudenberg, zou nu het natieve amylosemolecule een spiraalvormige bouw vertonen met zes glucose resten per winding (fig. 16). Het enzym dat de Schardinger dextrinen doet ontstaan zou langs een beschrijvende lijn van de spiraal

zijn aangrijpingspunt hebben en daar, door verbreken van de keten en om-glucosidering, ringvormige afbraakproducten bewerkstelligen.

Aan een dergelijk spiraalsysteem moet volgens studies aan de modellen inderdaad een bijzondere stabiliteit worden toegeschreven, doordat de $6\text{-CH}_2\text{OH}$ groepen van de ene winding juist weer passen tussen de 2 en 3-OH groepen van de volgende winding. Aldus wordt door *intra*-moleculaire waterstofbruggen de structuur verstevigd. Werken bij de cellulose de overeenkomstige bindingen *inter*moleculair, hier treden ze als *intramoleculaire* bindingen op. Dit kan mede de veel betere oplosbaarheid van amylose in water begrijpelijk maken. (De intermoleculaire attracties zijn kleiner dan bij cellulose).

De spiraalvormige moleculen vormen holle staafjes met een diameter van 15 à 16 Å en kunnen in hun hydrophile lumen nog andere moleculen, w.o. jodium en butylalcohol, opnemen. Men ziet hier ook het verband met de gunstigste resultaten verkregen bij de zetmeel fractionnering door middel van butanol.

Het is natuurlijk volstrekt niet zeker, dat amylose in oplossing steeds deze spiraal structuur aanneemt. Onder de invloed van het milieu zullen ook andere vormen kunnen ontstaan, maar wel zal de spiraalvorm een onder omstandigheden bevoorrechte singuliere vorm voorstellen. Men maakt hier onwillekeurig een vergelijking met de vormen van natieve en gedenaatureerde proteïnen, waar men eveneens de overgang heeft van een lineair molecule, dat opgevouwen is tot een systeem met een hogere graad van ordening en bij de „denaturatie” kan overgaan in een keten met een meer onregelmatige gedaante.

De typische blauwe jood-amylose reactie zou wijzen op de frequente aanwezigheid van de spiraalvorm bij amylose. Het jood-amylose complex zou dan de structuur hebben, die aangegeven is in fig. 17.

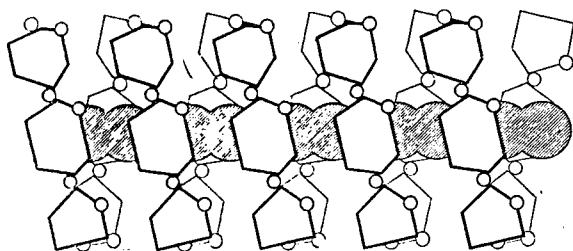


Fig. 17. Spiraalvormige amyloseketen met jodium opgenomen in het centrum.

In de laatste jaren zijn door de Amerikaanse onderzoeker Rundle vele argumenten ten gunste van deze voorstellingen bijgedragen.

Het duidelijk microcristallijne precipitaat, dat uit amylose oplossingen met butylalcohol wordt verkregen, werd door hem ook röntgenografisch onderzocht en hij komt tot de conclusie dat de kristallen gebouwd moeten zijn als aangegeven in fig. 18 (waar aangenomen is dat wij te doen hebben met kristallen die binnen in de spiralen jodium hebben geabsorbeerd).

Daar de grootste polariseerbaarheid bij een polyglucose keten in de ketenrichting ligt, zou in dit geval de grootste brekingsindex van de kristallen ongeveer loodrecht op de as van de spiralen moeten staan en de dubbele breking dus, gerekend in die richting, positief moeten zijn. De tegengestelde ligging van de assen der jodiummoleculen doet verwachten, dat

daarentegen de hoofdas van het dichroïsme (richting van het polarisatievlak waarbij de sterkste lichtabsorptie optreedt) juist in de richting van de spiraalassen en dus loodrecht op de hoofdrichting der dubbele breking moet gelegen zijn. *Rundle* kon aantonen dat de richting van de grootste brekingsindex en die van de sterkste lichtabsorptie in deze kristallen inderdaad loodrecht op elkaar staan en voorts dat bij stromende oplossingen van het blauwe joodamylose complex, de hoofdrichting van het dichroïsme zich evenwijdig aan de stromingsrichting instelt.

Wij merken hierbij op, dat bij met jodium gekleurde cellulosevezels de beide hoofdrichtingen steeds samenvallen.

De rose en rode jodium amylopectine oplossingen geven daarentegen in het geheel geen stromingsdichroïsme.

Het röntgenspectrum van de hier besproken kristallen komt het meest overeen met het z.g. V spectrum dat reeds vroeger door *Katz* en medewerkers bij bepaalde zetmeelpreparaten beschreven was. Daarnaast werden door hem bij zetmeel preparaten (en wel eigenlijk veel frequenter) ook andere, de zg. A en B spectra, gevonden. *Rundle* schrijft deze toe aan „ge-

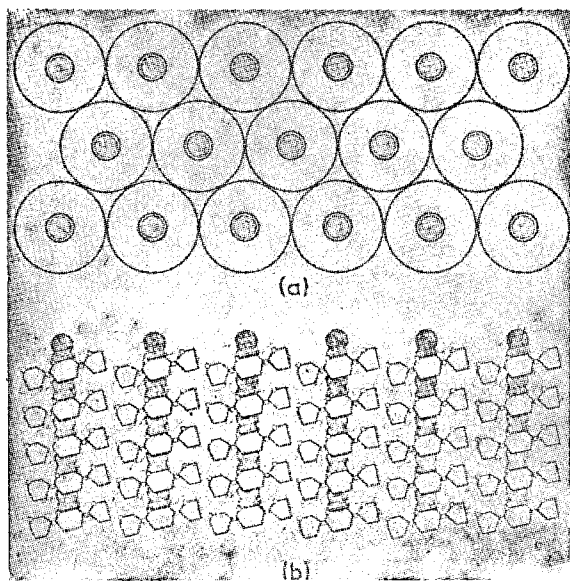


Fig. 18. Kristallijn jood-amylose complex.
a. spiralen op de kop gezien; b. zij aanzicht.

denatureerde" amylose, die niet meer in de spiraalvorm, maar lineair kristalliseert. Deze spectra treft men ook aan bij de films en draden die uit amylose kunnen worden gemaakt. De discussie van de röntgen-data leidde *Rundle* tot het aannemen van de in fig. 19 weergegeven elementaire cel, die, zoals men ziet, zeer veel minder dicht gepakt is dan die van de cellulose, terwijl de vezelperiode ook langer (10.6 in plaats van 10.3 Å) is. Zoals eerder gezegd, treedt hier waarschijnlijk een andere vorm van de α -glucose in de minst symmetrische bedstand op, die wel nog gestrekte ketens toelaat, maar geen zo nauwe zijdelingse aaneenhechting der ketens door waterstofbruggen als bij cellulose het geval is. (Amylose is veel beter in water oplosbaar dan cellulose). Evenals bij

cellulose zijn ook hier de opeenvolgende glucose-resten 180° ten opzichte van elkaar gedraaid, zodat de CH_2OH -groep afwisselend links en rechts van de keten komt te liggen, in tegenstelling tot de toestand in de spiraalvormige configuratie.

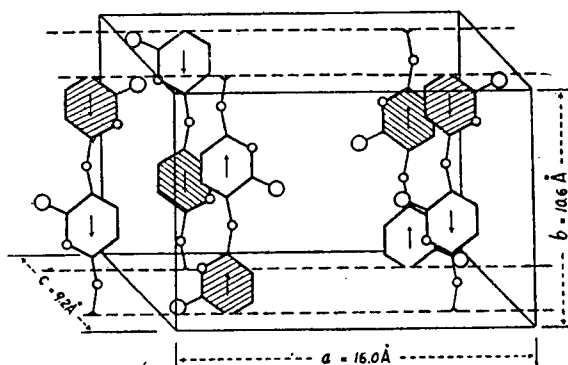


Fig. 19. Structuur van de B-modificatie van amylose (met afmetingen van de elementaire cel).

De verhouding tussen de hoeveelheden amylose en amylopectine in het zetmeel van verschillende planten is wisselend, maar men kan zeggen dat gewoonlijk ruwweg $1/5$ à $1/3$ van het zetmeel uit de lineaire vorm bestaat. In bepaalde erfelijke varianten (z.g. waxy mais bijv.) is de amylose fractie soms geheel afwezig.

Het is nog vermeldenswaard, dat een synthese in vitro van amylose met een hoog molecuulgewicht uit druivensuiker enkele jaren geleden gelukt is door omkering van een enzym-reactie bij hoge suikerconcentratie. Het was daarvoor echter noodzakelijk dat tevens een voldoende hoeveelheid glucose-1-fosforzuur (de z.g. *Cori*-ester) aanwezig was, wat in overeenstemming is met het feit dat deze fosforzuur ester ook bij het mechanisme der enzymatische afbraak een belangrijke rol speelt. Dit is het eerste voorbeeld van een in vitro, zij het ook door medewerking van van een in vitro, zij het ook door medewerking van een enzyme, opgebouwd macromolecuair koolhydraat van een vertakt amylopectine aangekondigd door tussenkomst van een mengsel van twee enzymen. Op deze uiterst boeiende biochemische kant van het onderwerp kunnen wij hier evenwel niet ingaan.

Het behoort nog tot het terrein van de speculaties hoe amylose en amylopectine tezamen de zetmeelkorrel opbouwen. Voor een zeer lezenswaardige beschouwing hierover verwijzen wij naar een artikel van *Frey-Wyssling*.¹⁾

Wij willen dit zeer summiere overzicht eindigen met de opmerking, dat zetmeel derivaten (ethers, esters) een toenemende betekenis beginnen te krijgen in de techniek en dat speciaal de amylose fractie ook een weg gaat vinden in het domein der „plastics”.

Utrecht, Instituut voor
Cellulose Onderzoek.

¹⁾ *Frey-Wyssling, A.*, Schweizer Brauerei Rundschau 1948, 3; ook Submicroscopic Morphology of Protoplasm and its Derivatives, Elsevier 1948, p. 219.

pH-meting met behulp van indicatorpapier

door J. H. Förch.

545.813[545-3]

pH-Meting met behulp van indicatorpapier staat in de chemie niet erg hoog aangeschreven.

Dit is echter meer een gevolg van de wijze van uitvoering dan dat de methode in beginsel onjuist zou zijn.

Bij de meestal gebruikte indoop-methode (welke ook bijv. op de boekjes van Merck staat voorgeschreven) worden geheel foutieve waarden verkregen. Minusverschillen van $1\frac{1}{2}$ en 2 p_H zijn hiermee, vooral bij hoge p_H-waarden, niet zeldzaam.

Voor deze miswijzingen zijn twee oorzaken aan te wijzen, nl.:

1. Het papier zelf is zuur (p_H 2 à 3).
2. De meeste indicatoren zijn oplosbaar, zodat bij indopen een niet te controleren hoeveelheid indicator van het papier in de vloeistof overgaat. Hierdoor wordt een vergelijking met de kleurenschaal onzeker.

De eerste fout treedt het sterkst naar voren bij ongebufferde oplossingen van hoge p_H. Men meet een waarde tussen die van het papier en die van de vloeistof, welke afhangt van de verhouding van de hoeveelheden papier en oplossing.

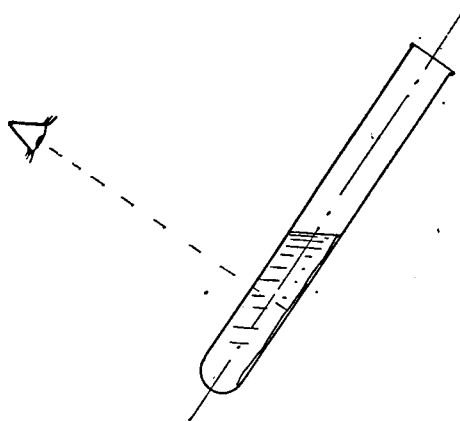
Bij de volgende, door ons gebruikte methode wordt de storende invloed van de oplosbaarheid van de indicator uitgeschakeld, terwijl de miswijzingen door de zuurgraad van het papier tot een minimum wordt gereduceerd.

Van de te meten vloeistof brengt men bijv. een 2 cm hoge kolom in een reageerbuis, voegt drie indicatorpapiertjes *) van dezelfde lengte toe, schudt even om, houdt vervolgens de reageerbuis schuin, zodat de

*) Door ons wordt het z.g. HYDRION-papier gebruikt.

papiertjes aan de achterzijde tegen het glas komen te liggen (als in de tekening aangegeven), beoordeelt de kleur van het papier (dus door de vloeistof heen kijkende) en vergelijkt met de standaardschaal.

Een vergelijking met de glaselectrode wees uit, dat voor kleurloze oplossingen de zo verkregen uitkomsten tot in tiende p_H nauwkeurig zijn. Voor gedestilleerd



Kleurbeoordeling van indicatorpapier.

water werd steeds 0.2 p_H te laag gevonden, wat dus de maximale afwijking aangeeft.

De methode komt in feite hierop neer, dat het papier als indicatordruppelflesje wordt gebruikt.

pH-Metingen kunnen met deze methode in het bedrijf worden uitgevoerd, terwijl in het laboratorium de inventaris, vergeleken met de druppelflesjesmethode aanmerkelijk eenvoudiger is, waardoor men bij analytisch werk eerder tot p_H-meting komt.

Amsterdam, Februari 1949.

Uit Wetenschap en Techniek

Verf en Verfgrondstoffen

547.26-1.824.36

Esters van Titanium

De toepassing van titanium, zowel als metaal als oxyde, is voldoende bekend. Van meer recente datum zijn de resultaten van een Australisch researchproject ¹⁾, waarbij men o.m. butyltitanaat heeft bereid en de eigenschappen uitvoerig heeft nagegaan. Deze merkwaardige stof, die enigszins lijkt op de kiezelzure esters, waarvan het aethylsilicaat reeds sinds enige tientallen jaren toepassing vindt als muurbeschermingsmiddel, wordt thans aanbevolen als uitgangspunt voor de bereiding van lakken en verbindmiddelen.

Butyltitanaat verkrijgt men door butanol te doen inwerken op titaantetrachloride, waarbij direct twee chlooratomen worden gesubstitueerd, waarna met behulp van ammoniak om het ontstane zoutzuur te binden, ten slotte esters van het type $Ti(C_4H_9O)_4$ werden verkregen, die oplosbaar zijn in alcoholen. Bij droging in een dunne film ontstaat een tegen hitte bestendige, maar zeer brosse verflaag.

De esters kunnen reageren met vrije hydroxylgroepen bijv. van mono- en diglyceriden van lijnolie. Op deze wijze ontstaan met siccatief drogende bindmiddelen, die bij expositie een grotere bestendigheid tegen weersinvloeden dan lijnolie zouden bezitten. In het bijzonder moet de neiging tot „krijten” belangrijk gereduceerd worden. Evenzo kan het butyltitanaat met alkydharsen worden gecombineerd en is reactie met ricinusolie mogelijk. Verder wordt de reactie van cresyltitanaat met formaline vermeld.

Bij enige voorlopige proeven werden deze resultaten grotendeels bevestigd. De films vergeelden echter sterk en waren niet zeer elastisch. Voor de grondstofprijs van butyltitanaat wordt opgegeven 2 sh. 6 d. per lb. Het is niet uitgesloten, dat dit nieuwe product voor speciale doeleinden enige toepassing zal gaan vinden, doch voorlopig lijken de mogelijkheden daartoe nog niet groot.

J. Rinse.

¹⁾ Journal of the Oil and Colour Chemists' Assoc. 31, p. 405 (1948).

Boekbesprekingen

535.6:535.7

An introduction to color, by Ralph M. Evans, Color control department head, Eastman Kodak Co.; John Wiley & Sons, New York, Chapman & Hall, London, 1948; 18 × 25 cm, 340 pp., vele figuren + 15 kleurenplaten, prijs \$ 6.00.

Wanneer iemand als Ralph Evans na 20 jaar actieve arbeid op de gebieden van kleur en kleurenfotografie er toe komt, zijn visie op het begrip „kleur” in een boek samen te vatten, dat poogt dit onderwerp vanuit de fysische, fysiologische en psychologische gezichtshoeken te bezien en voor leken verstaanbaar te maken, zijn de verwachtingen hoog gespannen.

En inderdaad is Evans er in dit boek in geslaagd, een grote rijkdom aan materiaal bij elkaar te brengen en voor een niet op deze gebieden geschoolde lezer gemakkelijk toegankelijk te maken.

Na een inleidend hoofdstuk over kleur en licht, waarin het subjectieve karakter van het zien en van de interpretatie van het waargenomen onder de aandacht gebracht wordt, komen allereerst de fysische aspecten van het licht, lichtbronnen, verlichting en gekleurde voorwerpen ter sprake. Dan volgen hoofdstukken over de fysiologische aspecten van het kleuren zien, over het onderscheidingsvermogen van de ogen van verschillende waarnemers voor kleurschakering, -diepte en -helderheid en over de pogingen van de „International Commission on Illumination” (ICI) en anderen om het meten en specificeren van kleuren te standaardiseren door vastleggen van een ooggevoeligheds-curve voor de „standaard-waarnemer”, gelijksoortige curven voor drie denkbeeldige gekleurde „primaire” lichtbronnen, golfengte-energieverdelingscurves voor enkele gestandaardiseerde praktische lichtbronnen, en een op deze grondslagen gebaseerd „ICI-chromaticity diagram”. Het exposé van Evans over deze voor zijn verder betoog zo fundamentele zaken is helaas niet al te duidelijk en zal zonder raadpleging van andere bronnen voor menig lezer onbegrijpelijk zijn. Tenslotte volgen nog hoofdstukken over kleuren-nomenclatuur, effecten van gekleurde lichtbronnen, transparante kleurenmengsels, verven en pigmenten, en over de bij de kleurenfotografie en de schilderkunst zich voordoende kleurenproblemen.

Evans' boek geeft derhalve een schat van wetenswaardigheden, die op smakelijke wijze worden opgediend, doch vaak door een te weinig exacte behandelingswijze onbevredigd laten. Het is niettemin een zeer aanbevelenswaardig boek voor ieder die zich met niet te veel inspanning wat op het gebied van kleur-waarneming en kleur-beoordeling wil oriënteren. Voor een meer exacte studie op dit terrein zal de Nederlandse lezer beter houvast hebben aan het in 1946 uitgekomen boek van P. J. Bouma: „Kleuren en kleurindrukken”. (Chem. Weekblad 44, 534 (1947)).

Aan de uitvoering van Evans' boek is zeer veel zorg besteed; vele duidelijke diagrammen verhelderen de tekst, en een 15-tal fraaie kleurenplaten verlevendigen het geheel.

J. Smittenberg.

663.1

Smith, G. An introduction to industrial mycology; 3rd ed. London, Arnold & Co. Ltd., 1946, 15 × 22 cm, XIV + 271 blz., 143 fig., 20 sh.

Uit het voorwoord blijkt, dat het boekje speciaal bestemd is voor diegenen, die geen microbiologische opleiding hebben genoten en die in industrieën werkzaam zijn, waarin men op de een of andere wijze met schimmels te maken heeft. Dit neemt niet weg, dat ook de microbioloog dit werkje zal weten te waarderen. Het boekje is uitstekend met meestal zeer goede photographieën geïllustreerd. Het geeft een goed overzicht van de vormenrijkdom van de schimmels en is zeker aan te bevelen, daar dergelijke werkjes niet bestaan. Het zal den beginnening echter zeker niet gemakkelijk vallen, aan de hand van dit boekje schimmels te determineren.

Verder worden er ook nuttige aanwijzingen gegeven voor het bereiden van voedingsbodems, het isoëren, cultiveren, aanhouden en microscoperen van schimmels. Ook worden nog de middelen besproken, die kunnen dienen om schimmel-infecties tegen te gaan en er wordt een korte opsomming gegeven van het nuttige gebruik van schimmels. De literatuur is zeer behoorlijk.

T. Y. Kingma Boltjes.

Personalia

Drs. H. J. Vos te Amsterdam is thans werkzaam als scheikundige bij de N.V. Philips-Roxane, Pharm. chemische industrie „Duphar”.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn bevorderd tot apotheker de heren Tan Tiong Ing en W. S. B. Teng.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Kookpunt en dipoolmoment van organische verbindingen” de heer P. Meerburg, geboren te Katwijk aan Zee.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Het in het Chemisch Weekblad van 15 Januari 1949 onder 122 genoemde candidaat-lid is thans aangenomen als buitengewoon lid.

Candidaat-leden.

- 162: Hovenkamp (A.), chem. cand., Haarlem, Jan Haringstraat 3; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. H. Gerding, beiden te Amsterdam.
- 163: Poldervaart (J. L.), tech. stud., Wassenaar, Wavopark 31; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes en Ir. W. J. Hessels, beiden te Delft.
- 164: Talen (J. L.), chem. stud., Leiden, Maredijk 19 b; voorgesteld door Dr. H. W. Talen te ’s-Gravenhage en Ir. R. Dooper te Delft.

Onderstaande candidaat-leden, allen buitengewoon lid van de Vlaamse Chemische Vereniging, worden voorgesteld als geassocieerde buitengewone leden van de Nederlandse Chemische Vereniging:

- 165: Kelen (G. van der), chem. stud., Denderleeuw (België), Statiestraat 36;
- 166: Piérard (H.), chem. stud., Wemmel (België), de Ridderlaan 33;
- 167: Thielens (G.), chem. stud., St. Niklaas (België), Spoorweglaan 41;
- 168: Vaernewijck (J.), chem. stud., Gent (België), Schoonmeerschstraat 44.

Adreswijzigingen, enz.

- Blz. 12: Twentse Chemische Kring, secretaris: Ir. J. W. van Dalfsen, Enschede, Noorderhagen 29, p.a. Vezelinstituut T.N.O.
- „ 30: Beets (H. P.), chem. stud., Leiden, Plantsoen 81.

- Blz. 39: Buiten (Drs. J.), Houthem (L.), „Vue des Montagnes”.
 „ 42: Couvée-Burck (Mevrouw Dra. D. J.), Paris (2e),
 63 Rue de Richelieu, Hotel de Molte.
 „ 43: Deen (R.), chem. stud., 's-Gravenhage, Thorbecke-
 laan 119.
 „ „: Defize (Dr. Ir. J. C. L.), Batavia-C., Java, J. P.
 Coenweg 66 A.
 „ 53: Greve (P. A.), chem. stud., Leiden, Witte Rozen-
 straat 12 A.
 „ 59: Hoeflake (Mej. Dr. J. M. A.), 's-Gravenhage, Mauve-
 straat 57.
 „ 64: Jalink (H. L.), chem. stud., Leiden, Nieuwe Rijn
 61 A.
 „ 72: Kuizinga (Drs. S. P.), Geleen (L.), Kummenaede-
 straat 48.
 „ 78: Mackor (Ir. E. L.), Utrecht, Voorstraat 84 bis.
 „ 82: Monchy (Dr. M. M. de), Oss, Hertogin Johanna-
 singel 21.
 „ „: Mossel (Drs. D. A. A.), Utrecht, J. S. Bachstraat 53.
 „ 90: Quant (J. Th.), tech. stud., Delft, R. de Beeren-
 brouckstraat 44.
 „ 96: Schuit (Dr. G. C. A.), Amsterdam-W., W. de With-
 straat 74 bel.
 „ 100: Spruit (Dr. C. J. P.), Pretoria (Z. Afrika), P.O. Box
 395, c. o. Nat. Chem. Res. Lab.
 „ 107: Verdonk (Ir. G.), Bandoeng, Java, Riouwstraat. 39.
 „ 117: Wijga (Ir. P. C. A.), Amsterdam-W., James Ross-
 kade 5 I.

Examens voor Analyst

Klinisch Analystexamen, tweede gedeelte.

Te Utrecht zijn in Februari en Maart 1949 geslaagd voor het Klinisch Analystexamen, tweede gedeelte, de dames: M. H. A. Bader; M. M. C. Bosman; W. A. J. van Hecking Colenbrander; H. Huizing; G. A. M. Janzee; H. B. Koerselman; P. Kok; T. Kuipers; C. H. van Laar; C. S. Peereboom H. B. J. Polderman; E. J. Reintjes; W. van Roeden; E. C. Sandberg; E. M. Th. v. d. Stegen; L. I. E. Voss; H. A. Woldijk; S. P. van Wijnen en de heer J. Th. Hoogeveen.

En te Leiden: de dames: C. M. Abel; A. Fr. van Beek; B. Ph. Boersma; J. G. Bruggeling; L. G. M. Buwalda; C. M. C. van Donselaar; N. C. van Dijk; C. M. H. Essers; A. C. Flooren; R. M. Folmer; J. H. Huber; L. M. de Kant; H. Keyzer; H. M. van der Laan, A. M. M. Luykx; S. Meijer, C. J. Oskam; C. P. C. Post; C. H. Posthumus; T. Schreuder; C. G. Sigling; C. C. van Slooten; E. Snoeijerbosch; M. C. Swaneveld; L. M. de Waal; J. M. van Weele; J. Wilschut.

Chemische Kringen

Amsterdamse Chemische Kring. Op Vrijdag 25 Maart 1949 te 8 uur zal in het gebouw van de Amsterdamse Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, voor de leden van de Amsterdamse Chemische Kring spreken: Prof. R. Hooykaas (hoogleraar a/d Vrije Universiteit te Amsterdam) met als onderwerp: „De ontwikkeling der chemische laboratoriumapparatuur”.

Gooise Chemische Kring. Bijeenkomst op Donderdag 31 Maart 1949 des avonds om 8 uur in Hof van Holland, Kerkbrink, Hilversum.

Spreker is Prof. Dr. A. G. M. van Melsen, over „De betekenis der wijsbegeerte voor de beoefenaars der natuurwetenschap”.

Haagse Chemische Kring. Op Dinsdag 11 Januari sprak Dr. H. L. Booij over „Betrekkingen tussen het virusvraagstuk en het kankerprobleem”. Spreker begon met de uiteenzetting, dat, wanneer hij tot taak heeft te trachten aan te geven of er een verband bestaat tussen de begrippen virus en kanker, dit een zeer moeilijke taak is, omdat er omtrent deze twee begrippen geen overeenstemming tussen de verschillende schrijvers bestaat. Daarop ging spreker als volgt te werk: Eerst belichtte hij de tegenwoordige stand van het virusprobleem in vogelvluicht, daarna het kankervraagstuk en kwam tenslotte tot een onderzoek naar een eventueel verband tussen deze twee belangrijke gebieden van de medische wetenschap.

Van de ontelbare theorieën, die op het gebied van de virussen opgesteld zijn, hebben zich tot op heden slechts een tweetal kunnen handhaven. De oudste hiervan sluit aan bij de klassieke opvatting, dat de virussen kleine parasieten zijn, welke naar hun wezen van de gastheer onafhankelijk zijn. Het oorspronkelijke

idee, dat van kleine bacteriën gesproken mocht worden, bleef niet onweersproken; velen zien nu in de virussen agentia, die door een „retrograde evolutie” uit andere microben ontstaan zijn. In de laatste jaren ontwikkelde zich een volstrekt andere theorie. Volgens deze tweede zienswijze worden de virussen beschouwd als elementen van hogere organismen, die door de een of andere oorzaak ontspoord zijn en zich nu vermeerderen ten koste van het organisme, waarin ze ontstaan zijn, of ten koste van een levend wezen, waarin ze gebracht zijn.

De belangrijkste kankertheorieën vallen in drie categorieën uiteen. Allereerst is er de opvatting, dat de kankercellen ontstaan door een storing in het genetische apparaat van een normale cel (dus in chromosomen of genen). Daarnaast is er de theorie, dat kanker ontstaat door chronische irritatie (carcinogene koolwaterstoffen e.d.) en tenslotte werd reeds vroeg beweerd, dat ook kanker door een virus zou worden veroorzaakt. Dit laatste is zeer onwaarschijnlijk; het is slechts in een enkel geval gelukt een virusachtig agens in verband te brengen met een echt carcinoom (Bittner).

Staat men op het standpunt, dat de virussen gezien moeten worden als „op hol geslagen” elementen van cellen, dan kan men virus en kanker beschouwen als twee in elkaar vervloeiende uitingen van een gestoorde biosynthese, maar dan wordt het ook van het grootste belang om meer te weten te komen van de normale biosynthese, een terrein, dat nog vrijwel terra incognita is.

Uit het grote aantal aanwezigen en de vele vragen, die Dr. Booij na afloop van zijn voordracht moest beantwoorden, bleek ten duidelijkste de grote belangstelling voor het virusvraagstuk.

Nijmeegse Chemische Kring. Vergadering op Woensdag 23 Maart 1949 des avonds om 8 uur in een localiteit van de Vrouwenclub. Sloetstraat 1, Nijmegen.

Agenda: 1. Opening. 2. Jaarverslag van de secretaris. 3. Jaarverslag van de penningmeester. 4. Rondvraag. Daarna voordracht van Prof. Dr. A. G. M. van Melsen uit Nijmegen over het onderwerp: „De betekenis van de wijsbegeerte voor de beoefenaar van de natuurwetenschappen”.

Twentse Chemische Kring. Op 25 Maart a.s. 20 uur zal Ir. H. W. Nicolai in Hotel Deters, Hengelo, een lezing met film houden over: „De geschiedenis van de zoutindustrie”. Introductie's zijn welkom.

Op Vrijdag 28 Januari j.l. sprak Dr. J. N. Elgersma (Den Haag) over het onderwerp: „Verdiens het aanbeveling uitvindingen in het bijzonder op chemisch gebied te octrooieren?”

Na een korte inleiding, waarin de grondslagen van het octrooierecht in het algemeen behandeld werden, werden de hoofdpunten van de Nederlandse Octrooiwet besproken. Geconcludeerd werd, dat het in het algemeen aanbeveling verdient chemische uitvindingen te octrooieren, terwijl de omstandigheden, waarin tot een ander advies gekomen moet worden, omschreven werden.

Een belangrijk deel van de avond stond ter beschikking van de zeer geanimeerde discussie, waarbij op een groot aantal praktische vragen over octrooizaken werd ingegaan.

Het secretariaat van de Kring is overgegaan op: Ir. J.-W. van Dalfsen, p/a Vezelinstituut T.N.O., Noorderhagen 29, Enschede. Tel. 2655.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Symposium over Warmteoverdracht in de techniek

georganiseerd door: De Sectie voor Toegepaste Natuurkunde van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, en door: de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek van het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs.

Het Symposium zal worden gehouden op Woensdag 13 April in de grote collegezaal van het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6 te Utrecht.

Symposiumcommissie: Prof. Ir. J. J. Broeze, voorzitter; Ir. H. Blok, secretaris, Broekmolenweg 20, Delft; Prof. Dr. E. F. M. van der Held; Prof. Ir. L. H. de Langen; Dr. H. Brinkman.

Programma:

- 10u30—10u45: Opening en inleiding door Prof. Ir. J. J. Broeze.
 10u45—11u45: Prof. Dr. J. A. Prins (Delft): Algemene beschouwingen.

- 11u45—12u45: Dr. W. de Groot (Eindhoven): De rol van straling en aanverwante verschijnselen bij warmte-overdracht.
 12u45— 2u30: Lunch in het Universiteitshuis.
 2u30— 3u30: Ir. H. Blok (Delft): De afvoer van wrijvingswarmte.
 3u30— 4u30: Dr. Ir. H. A. Leniger (Den Haag): Enkele processen, waarbij warmte-overdracht voor een belangrijk deel door convectie plaats vindt.
 4u30 : Sluiting.

Van de voor iedere voordracht uitgetrokken tijd is 15 minuten voor discussie bestemd.

De warme lunch kan gebruikt worden in het Universiteitshuis, Lepelenburg 1. Prijs f 0.85.

Men wordt verzocht zich voor Woensdag 6 April a.s. per briefkaart op te geven bij de secretaris Ir. H. Blok, Broekmolenvweg 20, Delft en daarbij te vermelden of men aan de lunch wenst deel te nemen. Aan de deelnemers zal een toegangskaart worden gezonden op vertoon waarvan men de bonnen voor de lunch in het Universiteitshuis kan krijgen.

De voordrachten met discussie zullen worden gepubliceerd in „De Ingenieur”; de leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging ontvangen gratis een overdruk.

Korte inhoud van de voordrachten.

Algemene beschouwingen

door

Prof. Dr. J. A. Prins.

1. Straling.

Er lopen hierbij in het eenvoudigste geval electromagnetische golven of lichtquanta door een ruimte, die begrensd is door oppervlakken van bepaalde temperatuur, die de straling in het geheel niet doorlaten, maar gedeeltelijk reflecteren, gedeeltelijk absorberen, waarbij de stralingsenergie wordt omgezet in warmtebeweging der moleculen. Anderzijds veroorzaakt deze moleculaire beweging een temperatuurstraling, die voor een zwart oppervlak door de wet van Planck wordt uitgedrukt. Voor andere oppervlakken is volgens de Wet van Kirchhoff het emissievermogen (vergeleken met Planck) kleiner dan 1 en voor iedere golfengete apart gelijk aan het absorptievermogen van het oppervlak. Bij gecompliceerder problemen is bijv. de ruimte gevuld met slechts gedeeltelijk diathermane deeltjes (bijv. poeders of vlamgassen).

2. Geleiding.

In Knudsen gassen vliegen moleculen rechtlijnig tussen plaatsen van verschillende temperatuur heen en weer en transporteren daarbij de laatste ontmootte temperatuur. Dit proces lijkt veel op het stralingstransport door lichtquanta en is geen warmtegeleiding. Deze treedt op indien de moleculen dicht genoeg op elkaar zitten om de temperatuur van laag tot laag te kunnen doorgeven (estafette in plaats van koerier). Er is dan een temperatuurverval en warmtestroom:

$$Q/t = - \lambda F dT/dx.$$

Bij gassen laat zich λ gemakkelijk uit de estafettedienst berekenen. Bij vaste stoffen en vloeistoffen is de intermoleculaire afstand zo kort, dat de zg. roostergeleiding optreedt, die vooral bij goede kristallen sterk is.

Bij metalen komt daar de electronengeleiding bij; de hoge snelheid dezer estafettelopers berust op de quantumtheoretische otaarding.

3. Convectie.

Dit betekent warmteoverdracht in een fluïdum (vloeistof, gas of poeder) door macroscopische stroming, die of gedwongen of van thermische oorsprong kan zijn (doorpompen, resp. trek).

4. Verdamping en condensatie.

Wegens de hoge verdampingswarmte van water kunnen deze posten belangrijk zijn. In de techniek zegt men wel dat de warmteoverdracht door verzadigde of natte stoom groter is dan door droge, maar dat berust juist op dergelijke processen.

Men pleegt alle effecten samen te vatten door een globale coëfficiënt van warmteoverdracht α in te voeren, zodanig dat:

$$Q/t = \alpha F (T_1 - T_2).$$

5. In de wiskundige behandeling ontmoeten we de zg. bronvergelijking met de temperatuurvereffeningscoëfficiënt $a = \lambda/\rho c$. Verder de oplossing van Fourier, periodiek in de plaats, en gedempte golf, periodiek in de tijd. Men ontmoet zich meestal van de dimensies door kengetallen in te voeren.

De rol van straling en aanverwante verschijnselen bij warmte-overdracht

door

W. de Groot.

Naast de convectie en geleiding speelt straling vaak een rol bij warmte-overdracht. Hierbij wordt electro-magnetische energie van een ondoorlatend medium of lichaam overgebracht naar een ander ondoorlatend medium, via een doorlatend medium. Dit laatste kan zijn: vacuum, lucht of ander gas, glas, kwarts enz. Het verband tussen absorptie en emissie wordt gegeven door de Wet van Kirchhoff.

Bij in lucht (0—20° C) geplaatste lichamen begint reeds bij 100° C de straling een belangrijke rol te spelen. Bij hogere temperaturen overheerst de straling. Koelribben vergroten de convectie, maar hebben weinig invloed op de straling.

De verhouding straling/convectie is van belang bij *electrische temperatuurregeling van vertrekken*. Verder speelt zij een rol bij de constructie van de *gloeilamp met gasvulling* en bij gasontladinglampen (natriumlamp met vacuummantel, hoge-druk kwiklamp zonder en met waterkoeling). In deze laatste gevallen is een belangrijk deel van de straling nuttige straling (licht). Straling als vorm van *energiedissipatie* treedt op in vele constructies van *röntgenbuizen* enz. Men laat de temperatuur van het te koelen deel (anode) zo hoog worden, dat de ballonwand relatief weinig absorbeert.

Nuttige warmte-straling produceren de *drooglamp* en de medische *infraroodlamp*. De drooglamp heeft een geringe warmtecapaciteit van het gloeilichaam waardoor bij storingen de warmtetoever, door uitschakelen van de lamp, snel kan worden gestopt. Bij de infraroodlamp is het doel, in verband met spectrale reflectie en absorptie van de huid, een zo groot mogelijke indringing te verkrijgen.

Als grensgeval van bestraling met lange e.m. golven kan de hoogfrequente verhitting worden beschouwd. Men onderscheidt *inductieve* en *capacitieve verhitting*. Bij de eerste speelt de indringing (huid-effect) een belangrijke rol, afhankelijk van de frequentie. Toepassing: inductie-smeltoven, harden van machineonderdelen.

De capacitieve verhitting berust op diëlectrische verliezen. Hier vindt de warmteontwikkeling in het gehele medium plaats. Belangrijk is het verloop van de verliesfactor ($\tan \delta$) met de frequentie. Het aantal toepassingen (lijmen van hout, polymerisatie enz.) neemt steeds toe. Een medische toepassing is de *diathermie*.

De afvoer van wrijvingswarmte

door

H. Blok.

De afvoer van wrijvingswarmte is veelal een belangrijke factor in het draagvermogen van werktuigonderdelen, daar dit kritiek beïnvloed kan worden door de temperatuurstijgingen, zoals die vooral optreden ter plaatse van de bron van de wrijvingswarmte. Twee types van afvoer van wrijvingswarmte komen in aanmerking voor de beheersing van deze temperatuurstijgingen:

I. *Primaire afvoer van wrijvingswarmte*; deze wordt gedefinieerd als de korte-afstand-afvoer van de wrijvingswarmte binnen en in de onmiddellijke nabijheid van zijn bron.

a) In de grenssmerings-gevallen, per definitie gekenmerkt door het optreden van contact tussen de wrijfvlakken, wordt de warmtebron belichaamd door het contactvlakje; in deze gevallen wordt de warmte ontwikkeld door *vaste wrijving* en wordt primair afgevoerd in de over elkaar wrijvende werktuigonderdelen en wel daar, waar zij elkaar het dichtste naderen, d.i. in de onmiddellijke nabijheid van het contactvlakje.

b. In hydrodynamische smeringsgevallen, per definitie gekenmerkt door het vermijden van elk contact en wel door middel van een samenhangende vloeistoffilm, wordt de warmtebron belichaamd door de vloeistoffilm en bezit hier dus ruimtelijke uitgebreidheid, al is de filmdikte gering; in deze gevallen wordt de warmte ontwikkeld door vloeistof-wrijving en wordt primair afgevoerd van punt tot punt in de vloeistoffilm en hier vandaan, geheel of gedeeltelijk, via de film begrenzende wrijfvlakken naar de desbetreffende werktuigonderdelen.

II. *Secundaire afvoer van wrijvingswarmte*; deze wordt gedefinieerd als de lange-afstand-afvoer van de wrijvingswarmte van zijn bron uit naar een of ander koelvlak (bijv. het buitenoppervlak van het de werktuigonderdelen omhullende huis); deze afvoer gaat de ongewenste opeenhoping van warmte in het

werktuigonderdeel-als-geheel tegen, doordat het koelvlak warmte overdraagt aan de omgeving.

De secundaire afvoer is veelal niet kenmerkend voor wrijvingswarmte, daar hij principieel niet verschilt van de afvoer van warmte, die bijv. in werktuigonderdelen tot uiting kan komen tengevolge van oorzaken, welke met wrijving niets uitstaande hebben. Daarom zullen uitsluitend die problemen worden besproken, waarbij een typische en kritieke wisselwerking tussen de wrijvingswarmte en de secundaire afvoer daarvan naar voren treedt, zoals bijv. het probleem van thermische labiliteit (heetlopen of zelfs uitlopen) van glijlagers.

Voornamelijk zal worden ingegaan op de primaire afvoer, daar deze nog slechts weinig bekendheid geniet, niettegenstaande hij veelal kritieker is dan de secundaire afvoer.

Bespreking van enkele processen, waarbij warmteoverdracht voor een belangrijk deel door convectie plaats vindt

door

H. A. Leniger.

Inleiding: Beperking tot convectie door een gedwongen stromend fluïdum. Zuivere convectie wordt in de techniek zelden aangetroffen. Meestal spelen grensvlakverschijnselen een grote rol. Naast convectie vindt de warmteoverdracht dan gedeeltelijk door geleiding plaats, terwijl vaak ook straling in het spel is. Indeling in warmteoverdracht met en zonder faseverandering van het bewegende fluïdum. Voor een andere bespreking de keuze laten vallen op enkele nog weinig bestudeerde processen van toenemende technische betekenis. De behandeling van deze processen zal geschieden vanuit het gezichtspunt van de chemical engineer.

Warmteoverdracht van een gas op een granulaire materiaal:

Technische betekenis hiervan: twee verschillende gevallen, nl. warmteoverdracht op granulaire materiaal via een scheidingswand en directe warmteoverdracht van een fluïdum op het granulaire materiaal. Soms wordt tijdens het stromen van een gas door granulaire materiaal warmte ontwikkeld of onttrokken; de contactcatalyse wordt echter niet nader besproken. Gegevens over stroming door granulaire materiaal uitgebreider dan over warmteoverdracht. Daarom gebruik maken van analogie tussen warmteoverdracht en stromingsweerstand. Bespreking van de belangrijkste gegevens over stroming en warmteoverdracht van recente datum.

Warmteoverdracht van een gas op natte granulaire materialen:

Veel bekend over verdamping van een vrij wateroppervlak en over stroming van gas en vloeistof in een contacttoeren. Gegevens over warmteoverdracht in contacttoeren echter nog schaars. Korte bespreking van de belangrijkste, recente publicaties op dit gebied.

Warmteoverdracht van een gas op een drogend materiaal:

Korte bespreking van het mechanisme van het drogen; in de aanvang van het drogen vaak warmteoverdracht van een gas op een nat granulaire materiaal, aan het einde van het proces warmteoverdracht op een droog granulaire materiaal. Litteratuur op dit gebied schaars; technische betekenis echter groot. Behalve drogen van granulaire materiaal zal ook genoemd worden het koelen van het gedroogde product. Een uitvoerige literatuurlijst betrekking hebbend op bovengenoemde onderwerpen, zal op het symposium aan belangstellenden worden uitgereikt. De voordracht zal worden geïllustreerd door een aantal grafieken.

Symposium

nopens de veiligheid tegen brand op 6 en 7 April 1949 te Utrecht, georganiseerd door de Nederlandse Technische Unie in samenwerking met de Hoofdinspecteur voor het Brandweerwezen.

De jaarlijkse cijfers van de schade als gevolg van brand vertonen een onrustbarend beeld. Zo bedraagt volgens de beschikbare gegevens de directe schade als gevolg van brand over de jaren 1946, 1947 en 1948 onderscheidenlijk ongeveer 18 miljoen, 27 miljoen en 40 miljoen gulden.

In werkelijkheid is de totale brandschade echter veel meer, aangezien genoemde cijfers alleen betrekking hebben op branden, waarbij de gemeentelijke brandweren daadwerkelijk zijn opgetreden. Branden in industrieën, die met eigen blusmiddelen zijn geblust zijn dus buiten beschouwing gebleven. Voorts zijn niet van alle gemelde branden de schadebedragen bekend, terwijl

evenmin de bedrijfsschade is opgenomen. Ook is in vele gevallen niet of in onvoldoende mate met de vervangingswaarde rekening gehouden.

Gelet op deze factoren en in aanmerking nemende het jaarlijkse verlies aan mensenlevens als gevolg van brand, kunnen de cijfers van de totale brandschade ongetwijfeld op het 3-voudige van die directe schade worden gesteld.

Het behoeft geen betoog, dat het daarom noodzakelijk is met vereende krachten te streven naar een vermindering van dit jaarlijkse verlies aan nationaal vermogen.

Gedachtig aan het bekende spreekwoord „voorkomen is beter dan genezen“ dient dit streven gericht te zijn op het treffen van juiste maatregelen om het ontstaan van branden zoveel mogelijk te voorkomen en de gevolgen van uitgebroken branden tot een minimum te beperken. Eerste voorwaarde hiervoor is kennis van het brandgevaar dat in de huidige samenleving aanwezig is, alsmede van de mogelijkheden die de moderne techniek biedt om dit gevaar te beteugelen.

Het is een gelukkig verschijnsel dat ook in ons land de belangstelling voor dit vraagstuk groeiende is en van verschillende zijden de wens is geuit aan de verdere oplossing van dit probleem mede te werken.

Daarom is het plan gerijpt een symposium over brandveiligheid te Utrecht te organiseren onder leiding van de Nederlandse Technische Unie, in samenwerking met de Hoofdinspecteur voor het Brandweerwezen.

In verband met de veelzijdigheid van dit vraagstuk zal dit symposium zich moeten beperken tot de problemen die van belang zijn bij het ontwerpen van gebouwen.

Hierbij moet onderscheid worden gemaakt tussen het gevaar voor:

- de personen, die in het gebouw aanwezig zijn;
- het gebouw en zijn inhoud;
- overslag door brand in belendingen.

In verband hiermede spelen, mede afhankelijk van de bestemming van het gebouw, de volgende factoren een rol.

- a. Een juiste keuze van de plaats van het gebouw.
- b. Een oordeelkundige keuze van de materialen en de constructies.
- c. Een goede indeling van het gebouw, zowel in horizontale als in verticale zin.
- d. De mogelijkheid tot veilige ontluchting van de in het gebouw aanwezige personen.
- e. Voorzieningen tot het bevorderen van een snelle en doeltreffende brandbestrijding.

Gelet op het bovenstaande worden de volgende onderwerpen behandeld:

1. *Inleiding over de algemene beginselen inzake de veiligheid tegen brand*, door P. L. van Boven, Hoofdinspecteur voor het Brandweerwezen, Ministerie van Binnenlandse Zaken.
2. *Toepassing van bepaalde bouwconstructies en hun gedrag bij brand*, door Ir. G. A. de Boer, hoofd Preventie bij de brandweer in Amsterdam.
3. *Het beperken van de ontwikkeling en de uitbreiding van het vuur in geval van brand*, door D. J. P. Legro, hoofd Preventie bureau Brandweer, Ministerie van Binnenlandse Zaken.
4. *De veilige ontluchting in geval van brand en het paniekgevaar*, door B. Meenhorst, districtsinspecteur voor het Brandweerwezen te Breda.
5. *Voorzieningen tot het bevorderen van een doeltreffende brandbestrijding*, door Ir. W. E. Eggink, hoofd Technische Dienst Bureau Brandweer, Ministerie van Binnenlandse Zaken.

Het programma luidt als volgt:

Symposium in het gebouw voor Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats te Utrecht.

6 April 1949:

- | | |
|-------------|-------------------------------------|
| 10 uur | Inleiding door Dr. Ir. M. H. Damme. |
| 10.30—11.15 | Voordracht door P. L. van Boven. |
| 11.15—11.30 | Pauze. |
| 11.30—12.15 | Discussie. |
| 12.15—13.30 | Middagpauze, lunch. |
| 13.30—14.15 | Voordracht door Ir. G. A. de Boer. |
| 14.15—14.30 | Pauze. |
| 14.30—15.15 | Discussie. |

15.15—15.30 Pauze.
 15.30—16.15 Voordracht door D. J. P. Legro.
 16.15—16.30 Pauze.
 16.30—17.15 Discussie.

7 April 1949:

10.00—10.45 Voordracht door B. Meenhorst.
 10.45—11.00 Pauze.
 11.00—11.45 Discussie.
 11.45—12.00 Pauze.
 12.00—12.45 Voordracht door Ir. W. E. Eggink.
 12.45—14.00 Middagpauze, lunch.
 14.00—14.45 Discussie.
 14.45—15.00 Pauze.
 15.00—15.45 Slotbeschouwing.
 16.00 Sluiting.

De prijs voor de warme lunch is f 3.—, excl. bedieningsgeld, ter plaatse te voldoen aan de kellner.

Het symposium is toegankelijk voor de leden van de bij de Nederlandse Technische Unie aangesloten Instituten, Verenigingen en Bonden, dus ook voor de leden van de Nederlandse Chemische Vereniging, mits zij zich vóór 30 Maart a.s. opgeven, met vermelding welke dagen men het symposium denkt bij te wonen en of men gebruik wenst te maken van de lunch.

Deze opgave van deelneming moet vóór 30 Maart gericht worden aan het Bureau Brandweer van het Ministerie van Binnenlandse Zaken, Koninginnegracht 60 te 's-Gravenhage. De deelnemers krijgen tijdig aan het door hen opgegeven adres een toegangkaart tot het Symposium toegezonden.

Studiedagen op het gebied van graan, meel en brood (12 tot en met 15 Juli 1949).

De in November 1948 opgerichte Nederl.-Belgische Vereniging van Graanonderzoekers stelt zich voor om in de zomer van dit jaar een viertal studiedagen op het gebied van het graan, meel en brood te organiseren. Bij de eerste besprekingen is reeds gebleken, dat voor dit plan veel belangstelling bestaat. Op voorstel van de organisatie-commissie voor de Nederlandse Landbouweek is besloten, dat het congres gelijktijdig met de Landbouweek in de tweede week van Juli 1949 te Wageningen zal worden gehouden; de beide eerste dagen zullen dan in het kader van de landbouweek worden opgenomen.

Vooruitlopend op de definitieve samenstelling van het programma kan thans reeds het volgende worden medegedeeld.

De eerste congresdag is gewijd aan het graan met voordrachten betreffende de perspectieven voor de inlandse broodgraanrassen en de betekenis van het drogen van graan.

Op de tweede congresdag zal behalve over analytische problemen worden gesproken over fundamenteel onderzoek t.a.v. de kwaliteit van meel en bloem. Tevens staat een voordracht over voedings-fysiologische vraagstukken op het programma.

De derde congresdag is bestemd voor baktechnische problemen, o.a. met betrekking tot de toepassing van elektriciteit in de bakkerij, het oudbakken worden van brood, het ransig worden van bakproducten, enz.

Het congres wordt besloten met een excursiedag; hiervoor staan bezoeken aan verschillende Wageningse instituten op het programma en tevens een excursie naar de N.O.-polder.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door het secretariaat van de Vereniging. Voor Nederland is dit gevestigd: Zwolseweg 77, Deventer, tel. 4447.

Mededelingen van verschillende aard

Technische gegevens over de Duitse Chemische Industrie.

In samenwerking met de Association of British Chemical Manufacturers heeft de Board of Trade een kaartindex samengesteld over de gegevens, welke verwerkt zijn in de welbekende BIOS-, CIOS- en FIAT-rapporten, aanwezig bij de T.I.D.U. te London.

H.M. Stationery Office heeft zich bereid verklaard om deze kaartindex te reproduceren en uit te geven, in zeven delen, alphabetisch gerangschikt naar de producten, tegen de Engelse prijs van £ 5.5.— mits er van de zijde van de industrie genoeg belangstelling voor bestaat.

De „Technical Information and Documents Unit heeft aan het Technisch Documenten Centrum verzocht om centraal een opgave te doen, hoeveel Nederlandse chemische fabrieken of firma's genegen zijn een copie te ontvangen.

Geïnteresseerden in deze Index worden verzocht zo spoedig mogelijk hiervan kennis te geven aan:

Stichting Technisch Documenten Centrum,
 Damrak 19,
 Amsterdam.

Aangezien het bewerken van het genoemde BIOS-, CIOS-, en FIAT-materiaal nog steeds voortgang vindt, zal er te zijner tijd een supplement op deze Index verschijnen. De oorspronkelijke kaartindex kan eventueel ingezien worden op het T.I.D.U., Board of Trade, German Division, 40 Cadogan Square, London, SW1.

Vierde internationale Bodemkundig Congres.

In 1950 zal van 24 Juli tot 1 Augustus het vierde internationale bodemkundig congres te Amsterdam worden gehouden, waarvoor zich thans reeds ongeveer 200 deelnemers uit meer dan 25 verschillende landen hebben opgegeven.

Na afloop van het congres zal van 2 tot 12 Augustus een excursie in Nederland en van 13 tot 19 Augustus een excursie in België worden gehouden.

Voor aanmeldingsformulieren en nadere inlichtingen wende men zich tot de secretaris van de organisatiecommissie van het vierde internationale bodemkundig congres, van Hallstraat 3, Groningen.

Gewichten voor fijne weging.

In de Nederlandse Staatscourant van 15 Februari 1949, no. 32, is op de blz. 7 t/m 9 opgenomen de beschikking van de Minister van Economische Zaken dd. 3 Februari 1949/Directie W.J.A/no. 5981/J.Z. tot wijziging van de beschikking ter uitvoering van het Reglement op de maten, gewichten, meet- en weegwerktuigen 1939, betreffende de gewichten voor fijne weging, met bijbehorende nieuwe tekening no. 16.

De wijziging heeft betrekking op de koperen gewichten voor fijne weging van 25000, 20000, 10000, 5000, 2000, 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 en 1 gram en is, behoudens enkele uitzonderingen, een gevolg van de normalisatie van gewichten voor analytisch gebruik; zij is met ingang van 1 Maart 1949 in werking getreden.

Van die datum af zijn nieuwe gewichten voor fijne weging, volgens het oude model — d.z. gewichten voor gewone weging, voorzien van het aesculaapstaf — niet meer tot de keuring (ijk) toegelaten. In gebruik zijnde en bij grossiers voorradige, geijkte gewichten voor fijne weging van het oude model blijven echter tot de herkeuring toegelaten.

In de voorschriften betreffende de milligramgewichten, welke eveneens onder de gewichten voor fijne weging worden gerekend, is geen wijziging gekomen.

De Hoofddirectie van het IJkwezen.

Tentoonstelling van wetenschappelijke instrumenten en apparaten van 5—8 April 1949 te Londen.

Van 5 tot 8 April zal volgens een van de British Council ontvangen mededeling, onder auspiciën van de Physical Society, in het Imperial College, Imperial Institute Road, South Kensington, Londen, de 33ste jaarlijkse tentoonstelling van wetenschappelijke instrumenten en apparaten worden gehouden. Deze tentoonstelling, welke de recente ontwikkeling en productie zal omvatten van instrumenten op fysische basis, inclusief elektronische apparaten met uitzondering van radiotoestellen, wordt voor chemici en speciaal voor physico-chemici van belang geacht. Toegangskaarten kunnen worden aangevraagd (onder vermelding van de British Council) bij: The offices of the Physical Society, 1, Lowther Gardens, Prince Consort Road, South Kensington, London S.W. 7.

Wij ontvingen:

Van de Stichting Indonesisch Instituut voor Rubberonderzoek, Buitenzorg (Java):

Een overdruk, G. J. van der Bie, De wetenschappelijke en technische vooruitzichten van de Hevea-rubber.

Van de Landbouw-Nijverheidsorganisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek:

Verslag over het jaar 1947 van het Proefstation voor aardappelverwerking.

Van het Bestuur van de Centrale Organisatie T.N.O. de volgende verslagen over het jaar 1947:

Nederlandse Centrale Organisatie T.N.O.; Algemene Technische Afdeling T.N.O.; Instituut voor toegepast-biologisch onderzoek in de natuur; Organisch-Chemisch Instituut T.N.O.; Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H.; Organisatiecommissie Gezondheidstechniek T.N.O.; Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek; Keramisch Instituut T.N.O.; Kunststoffen-instituut T.N.O.; Lederinstituut T.N.O.; Rubberinstituut T.N.O.; Proefstation voor Verpakkingen T.N.O.; Vezelinstituut T.N.O.; Instituut voor Warmte-Economie T.N.O.; Instituut voor Grafische Techniek T.N.O.; Nationaal Luchtvaartlaboratorium; Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation; Proefstation voor de Wasindustrie; Waterbouwkundig Laboratorium: a. Waterloorkundig Laboratorium; b. Laboratorium voor Grondmechanica; Commissie inzake het onderzoek van constructies T.N.O.; Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O.; Onderzoekingen betreffende de physiologie der insecten; Het perzikblad-luisonderzoek; Onderzoekingen aangaande verschillende problemen bij de roggeveredeling; Werkgroep voor Endocrinologisch onderzoek landbouwhuisdieren T.N.O.; Werkgroep voor kunstmatige inseminatie T.N.O.; Proefstation voor Aardappelverwerking; Nederlands Proefstation voor Stroverwerking.

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming gevraagd:

2 ex. Chemisch Jaarboekje deel 2 (1938).

J. Mika, Die exakt. Methoden d. Mikromassanal. Enke, 1939.

Ter overneming aangeboden:

P. Sommerfeld, Handb. d. Milchkunde 1909.

Barthel, Meth. z. Untersuchung d. Milch u. Milchprod. 1911.

Weigmann, Mykologie d. Milch 1911.

Lorentz, Leerboek d. Natuurk. 1907, 2 dl., 4e druk.

Holleman, Leerb. d. org. chemie, 4e druk, 1907.

Handboek v. d. suikerrietcultuur en rietsuikerfabricage op Java I 1907; III 1916; IV 1911; V 1915.

C. J. Koning, Biologische u. biochem. Stud. ü. Milch, Heft 3, 1911.

J. v. Neumann a. O. Morgenstern, Theory of games and economic behaviour, Princeton Univ. Press 1947.

Einheitl. Untersuch. meth. f. d. Fett- u. Wachsindustrie Teil I en II, 1930.

Bescheiden lab. inventaris, o.a. collectie druppelreagentia.

Chemisch Weekblad 1936 t/m 1948 in losse nummers.

The Corrosion Handbook, geheel nieuw.

Rec. trav. chim. t/m 1933, losse afl.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 11.

Het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, Sterreboos 1, Utrecht vraagt een scheikundige.

Voor de research-afdeling van het Instituut voor Weefselonderzoek, Gouda wordt gezocht een bekwaam academisch gevormd chemicus (m. of vr.).

Gevraagde betrekkingen

522: Scheikundig ingenieur, diploma 1927, met jarenlange industriële ervaring als kolloïdchemicus, bekend met analytische chemie en verfstoffen, goede talenkennis, zoekt verbetering van positie.

714: Scheik. Ir., 30 j., thans als res. kapitein in Indië, 2 jaar werkzaam geweest als bedrijfsleider, met aanleg voor en

ervaring in organisatie, administratie, personeelsbeheer en handel en belangstelling voor economie en psychologie zoekt passende functie in binnen- of buitenland.

810: Dr. in de chemie, kolloïd- en fysisch chemicus met researchervaring (6 jaar) op eiwit- en enzymchemisch gebied, goede talenkennis, wenst van betrekking te veranderen (ook buitenland).

813: Dr. in de chemie, 6 jaar researcharbeid (organisch), 4 jaar commerciële afdeling, met handelservaring, moderne talen beheersend, zeer bereisd, wenst, wegens geringe vooruitzichten, van betrekking te veranderen.

815: Chemisch doctorandus, organicus, zoekt bijverdiensten in Amsterdam of omgeving.

816: All round chemicus (Ir.) met standplaats 's-Gravenhage zoekt adviseurschap.

818: Dr. in de chemie, 8 jaar ervaring in voedingsmiddelenanalyse en literatuurstudie, zoekt bijverdienste voor de avonduren.

820: Dr. in de chemie, 43 jaar, veelzijdige ervaring op research gebied en bedrijfs-chemisch gebied, zoekt passende leidinggevende werkring.

821: Chem. Dra., hoofdvak organische chemie, bijvakken microbiologie en physiologische chemie, met 3 jaar ervaring in literatuurstudie en research, goede talenkennis, wonend in Amsterdam, zoekt thuiswerk eventueel ook op ander gebied.

822: Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt passende functie; ervaring op het gebied van gasfabricage, stremselfabricage en celluloselakken. Ook genegen op ander terrein werkzaam te zijn.

Agenda van vergaderingen

19 Maart: Nederl. Natuurkundige Vereniging (Utrecht): Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma op pg. 163.

22 Maart: Haarlemse Chemische Kring (Overveen): Prof. Dr. Jan Smit, Stofwisselingsproblemen der bacteriën. Zie Chem. Weekblad, pg. 179.

22 Maart: Derde Latexdag (Delft). Zie voor bijzonderheden en programma Chemisch Weekblad, pg. 83 en 179.

22 Maart: Utrechtse Chemische Kring (Utrecht): W. A. L. Dekker, arts, Chemische invloeden op de celdeling. Zie Chem. Weekblad, pg. 179.

23 Maart: Nijmeegse Chemische Kring. Huishoudelijke vergadering. Prof. Dr. A. G. M. van Melsen, De betekenis van de wijsbegeerte voor de beoefenaar van de natuurwetenschappen. Zie Chem. Weekblad pg. 192.

25 Maart: Amsterdamse Chemische Kring. Prof. Dr. R. Hooykaas, De ontwikkeling der chemische laboratoriumapparatuur. Zie Chem. Weekblad pg. 192.

26 Maart: Sectie voor Voedingsleer (Utrecht): Ongewenste veranderingen in voedingsmiddelen en hun bestrijding. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 147.

30 Maart: Arnhemse Chemische Kring (Arnhem): Dr. G. A. Overbeek, Het werkingsmechanisme van insuline. Zie Chem. Weekblad, pg. 178.

30 Maart en 1 April: The Institute of Metals (London): Jaarlijkse algemene vergadering. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 115.

5—8 April: Physical Society (London): Tentoonstelling van wetenschappelijke instrumenten en apparaten. Zie Chem. Weekblad pg. 195.

6 en 7 April: Nederlandse Technische Unie (Utrecht). Symposium nopens de veiligheid tegen brand. Zie Chemisch Weekblad pg. 194.

7 April: Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. Dr. F. Kögl, Over de toepassing van isotopen bij het onderzoek van tumorproteïnen. Zie Chem. Weekblad, pg. 179.

12—14 April: The Faraday Society (Bristol): General Discussion over Kristalgroei. Zie nadere bijzonderheden in Chem. Weekblad, pg. 179.

13 April: Nederlandse Natuurkundige Vereniging (Utrecht). Symposium over Warmteoverdracht in de techniek. Zie Chem. Weekblad pg. 192.