No. 2194 - 3 JANUARI 1948 - 44e JAARGANG - No. 1

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

Redactie-Commissie: Prof. Dr. Jan Smit, *voorzitter*, Ir. J. P. F. Huese, *secretaris*, Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Dr. J. Hoekstra, Dr. J. Kalff, Dr. C. P. A. Kappelmeier en Dr. T. van der Linden, ged. lid.

INHOUD

	Blz.
Mededeling van de Redactiecommissie	1
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	2
Dr. P. H. Hermans, Enkele algemene gezichtspunten en resultaten van het moderne vezelonderzoek	
Uit Wetenschap en Techniek	7
Regel- en meetapparaten: Drs. J. Boeke, Electrische meting van de luchtvochtigheid	
Biochemie: Dr. F. J. Kaiser, Penicilline-uitscheiding	
Boekaankondigingen	11
Personalia	11
Verenigingsnieuws	11
Onderlinge hulpverlening	12
Vraag en Aanbod	12
Correspondentie	12
Agenda van Vergaderingen	12

Mededeling van de Redactiecommissie

Met dit eerste nummer van de jaargang 1948 is een nieuwe phase ingetreden in de hervorming van het Chemisch Weekblad, waarmede een lang gekoesterde wens in vervulling gaat.

De voorpagina ontworpen door mejuffrouw *A. H. Erlee* te Voorburg en de tekeningen van de hoofden der rubrieken afkomstig van de vaardige hand van de heer *H. F. D. Oxenaar* te 's-Gravenhage, zullen er naar onze mening in belangrijke mate toe bijdragen om het uiterlijk en de inhoud in een „smakelijker" vorm te gieten. Daartoe zullen eveneens, naar wij verwachten, de modernere typografische verzorging en de gewijzigde indeling der rubrieken bijdragen.

Aan laatstgenoemde zullen binnenkort nog een tweetal worden toegevoegd, nl. *Octrooien* en *Marktberichten*.

De Marktberichten zullen worden verzorgd door het Nederlandsch Verkoopkantoor voor Chemische producten.

Wat de vaste medewerkers betreft moeten wij tot ons leedwezen mededelen dat Dr. *H. A. Boekenoogen* zich genoodzaakt heeft gezien, per 1 Januari 1948 zijn vaste medewerkerschap voor „Vetten, oliën en wasmiddelen" neer te leggen. De Redactiecommissie wenst ook op deze plaats Dr. *Boekenoogen* haar dank te betuigen voor zijn werkzaamheid in het afgelopen jaar ten behoeve van het Chemisch Weekblad.

Het verheugt ons te kunnen berichten, dat Dr. *P. H. van der Ley* zich bereid verklaard heeft de taak van Dr. *Boekenoogen* over te nemen en tevens dat wij als nieuwe medewerker voor *Octrooien* Drs. *C. M. van Battum* mogen begroeten.

Als vaste medewerkers zijn thans aan het Chemisch Weekblad verbonden:

Naam	Gebied
Drs. C. M. van Battum	Octrooien.
Dr. G. Berkhoff Jr.	Brandstoffen.
Drs. J. Boeke	Apparaten, installaties, enz.
Prof. Dr. C. J. F. Böttcher	Physische scheikunde, incl. oppervlakteverschijnselen (katalyse en adsorptie) en subatomische verschijnselen. Electrochemie.
Prof. Dr. Ir. W. F. Brandsma	Metallografie.
Dr. T. Folpmers	Drinkwater en industriewater.
Dr. M. C. Geerling	Insecticiden, fungiciden, enz. Pharmaceutische preparaten.
Dr. C. Groeneveld	Petroleum, smeermiddelen, asfalt.
Ir. F. Groeneveld	Veiligheid.
Prof. Dr. E. Havinga	Organische scheikunde.
Dr. J. A. van der Hoeve	Textielchemie. Polysacchariden behalve cellulose.
Prof. Ir. J. G. Hoogland	Technische electrochemie.
Dr. C. W. van Hoogstraten	Explosiestoffen en explosies.
Prof. Dr. R. Hooykaas	Geschiedenis.
Prof. Dr. P. Karsten	Analytische scheikunde.
Keuringsdienst van Waren Amsterdam	Voedingsmiddelen.
Dr. Ir. T. Y. Kingma Boltjes	Gistingsindustrie.
Drs. G. A. Kohnstamm	Economische vraagstukken.
Mej. Dr. Ir. A. E. Korvezee	Radiochemie.
Kunststoffeninstituut T.N.O. Delft	Kunststoffen.
Lederinstituut T.N.O., Waalwijk	Leder en kunstleder.
Prof. Dr. C. A. Lobry de Bruyn	Cement, beton, enz.
Prof. Dr. G. Meijer	Anorganische scheikunde.
Prof. Dr. W. Nieuwenkamp	Mineralogische en geologische scheikunde.
Dr. H. J. van Opstall	Fotografie.
Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek	Colloïdchemie.
Dr. Ir. J. S. Petrus Blumberger	Kleurstoffen.
Dr. J. Rinse	Verf en verfgrondstoffen.
Ir. E. L. Ritman	Cellulose en papier.
Prof. Dr. Ir. A. van Rossem	Rubber, enz.
Rijkslandbouwproefstation Hoorn	Zuivelindustrie.
Ir. Dr. A. L. van Scherpenberg	Suiker.
Dr. P. Schoenmaker	Metallurgie.
Dr. W. Scholten	Bibliotheek en documentatiewezen.
Dr. A. C. Schuffelen	Grond- en meststoffen.
Ir. P. Schut	Onderwijs.
Dr. J. Sparenburg	Cosmetica en reukstoffen.
Dr. J. M. Stevels	Glas en keramiek.
Prof. Dr. P. Terpstra	Kristallografie.
Dr. D. Tollenaar	Grafische techniek.
Dr. H. Veldstra	Biochemie.
Dr. Ir. C. Vermande	Lijm- en kleefstoffen.
Vezelinstituut T.N.O., Delft	Vezelstoffen.
Dr. H. van der Zee	Afvalwater.

In de volgorde der rubrieken is een wijziging gebracht, welke in hoofdzaak daarop neerkomt, dat het Verenigingsnieuws niet meer voorin zal worden geplaatst doch zal worden opgenomen na het wetenschappelijke en vakkundige gedeelte.

Indien onze pogingen om het Chemisch Weekblad te maken tot een blad dat meer dan voorheen de voortdurende belangstelling van de leden weet te trekken wellicht reeds resultaten hebben afgeworpen, dan is dat voor een groot deel te danken aan de steun van onze vaste medewerkers, en van die leden, die door het beschikbaar stellen van een gedeelte van hun tijd voor het Chemisch Weekblad, daartoe bijdroegen. Hun allen zij hierbij onze dank gebracht. Wij herhalen hierbij tevens met klem ons beroep op alle overige leden, om hun orgaan ook met *hun* bijdragen tot een spiegel van het Chemische leven in Nederland te maken. Laat 1948 hiervan getuigen!

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Enkele algemene gezichtspunten en resultaten van het moderne vezelonderzoek *)

door P. H. Hermans

677.46/47.001.5

Sedert onheuglijke tijden, sedert wij ons niet meer met dierenhuiden bedekken, hebben de vezels de aandacht van de mens getrokken, omdat zij de voornaamste grondstof voor onze kleding vormen. De textielindustrie is ook nog steeds (na landbouw en voedingsmiddelenindustrie) de voornaamste industrie ter wereld.

Voor de eigenschappen en de verwerkingsmogelijkheden van vezels is dan ook altijd grote belangstelling geweest, maar men moet wachten tot een goed eind in de 20ste eeuw alvorens enig natuurwetenschappelijk inzicht wordt verkregen in de moleculaire bouw van vezels en, wat wij zouden kunnen noemen, zich een vezelwetenschap begint te ontwikkelen, die vandaag alweer tot een uitgebreid, niet meer gemakkelijk in zijn geheel te overzien gebied is geworden.

Het zal mij dan ook niet gelukken om U in een klein uur tijds meer dan in vogelvlucht door enkele aspecten daarvan heen te voeren.

De ontwikkeling van dit gebied van kennis en onderzoek is sterk gestimuleerd door de voornamelijk in deze eeuw snel opgekomen en ook alweer geweldig aan belangrijkheid winnende industrie der kunstmatige vezels, de „man-made fibres". Duizenden jaren lang heeft de textielindustrie zich wat grondstof betreft moeten beperken tot de vezelmaterialen, die de natuur opleverde, waarvan de prominenten zijn: de katoen en het vlas, de wol en de koningin der vezels, eens het monopolie van de Chinese keizers, het kostbare spinsel van de zijderups.

Het ontstaan van die vezels houdt de natuur verborgen in de wonderlijke processen die zich afspelen in de levende cel, alleen in één geval, n.l. bij de zijde, geeft ze een klein deel van het geheim prijs. De zijderups demonstreert ons hoe een dikke vloeistof, die uit de spinklier door een fijne opening naar buiten gedrukt wordt, kan worden uitgetrokken tot een fijne draad, die daarna verhardt.

Al drie honderd jaar geleden is er door een bekende Engelse natuurvorser (het was *Robert Hooke*) de aandacht op gevestigd dat men op deze wijze een kunstmatige zijdedraad zou kunnen maken en hij voegde er profetisch aan toe, dat „great benefit would accrue to the finder".

Het is waarschijnlijk dan ook geen toeval dat de eerste man die nu omstreeks 50 jaar geleden werkelijk een kunstzijde-industrie in het leven riep, *Chardonnet*, iemand was die zich daarvoor in het bijzonder voor de zijderups had geïnteresseerd.

U weet allen dat die eerste, en ook de zich daarna (vooral na de eerste wereldoorlog) snel ontwikkelende kunstzijde-industrie, aanvankelijk geheel gebaseerd was op de grondstof cellulose. Het is U ook bekend dat die industrie thans een enorme betekenis en omvang heeft gekregen, ook in Nederland, dat — en misschien was U dat niet bekend — per hoofd van de bevolking gerekend — in de wereld als kunstvezel-producent aan de spits gaat.

Het zal U ook bekend zijn, dat dit door mensenhanden geproduceerde vezelmateriaal zich al spoedig geheel geëmancipeerd heeft van het oude begrip kunstzijde, een naam die vandaag vrijwel zijn betekenis heeft verloren. Deze vezelproducten op celllulosebasis ontwikkelden zich tot „just another textile raw material" dat zowel door zijn speciale eigenschappen, als wel door de variatie die mettertijd in die eigenschappen gebracht kon worden, zijn eigen wegen en toepassingen vond. Dat product heeft ook eigenlijk nauwelijks ooit aan de natuurzijde ernstige concurrentie aangedaan, misschien zelfs nog wel het verbruik aan echte zijde gestimuleerd. Eer heeft het afbreuk gedaan aan het katoenverbruik dan aan dat van de z.g. natuurzijde. De vakman spreekt dan ook niet meer van kunstzijde, maar van rayon.

Naast de continue rayon dan, de doorlopende niet onderbroken vezels, zoals ook de echte zijde die heeft, zien wij ook de in korte stukjes gesneden rayonvezel, stapelvezel of celvezel genaamd, als nieuwe textielgrondstof verschijnen en een haast nog fantastischer vlucht nemen dan de continue rayon.

De wereldproductie van katoen bedraagt ruim 6 millioen ton en die van wol 1 millioen ton. In het jaar 1941 overtrof de productie van rayon plus celvezel eveneens de 1 millioen ton, d.i. ruim 20 maal de productie van natuurzijde. De kunstmatige cellulosevezel neemt thans dus de 2e plaats in onder de textielvezels.

In de laatste paar jaren voor de tweede wereldoorlog duiken dan naast deze vezels op cellulose basis, in snelle opeenvolging, ook verschillende nieuwe soorten kunstmatige vezels op, gebaseerd op geheel andere grondstoffen dan cellulose, deels als continue draad, deels tot korte vezels versneden, ofwel in beide vormen.

U kent er zeker een aantal van bij naam, zoals melkwol op basis van caseïne uit de ondermelk en een aantal vezels uit volledig synthetische grondstoffen, waarvan nylon het tot nu toe bekendste voorbeeld is. Ondertussen zijn er nog tal van nieuwe vezels bijgekomen, — in verschillende stadia van belangrijkheid en ontwikkeling — hetzij op basis van natuurlijke producten als plantaardige en dierlijke eiwitten (als

*) Voordracht, gehouden op 30 Juli 1947 te Breda op de 98ste Algemene Vergadering, der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

sojabonen, proteïne, kippeneiwit, kippenveren), hetzij nieuwe volledig synthetische vezels. Van deze laatste worden zeker nog tientallen soorten momenteel in de laboratoria uitgebroed.

Dit is te beschouwen als het begin van een ontwikkeling waarvan het einde nog niet is te overzien, maar welk einde zeker volstrekt niet nabij ligt.

Dames en heren, hoewel het ten koste zal gaan van de tijd die overschiet voor mijn eigenlijke onderwerp, het wat meer wetenschappelijk getinte exposé, dat ik mij voorstel U straks nog te geven, — zou ik toch nog even stil willen staan bij de vraag wat nu eigenlijk de diepere oorzaken en de drijfveren zijn, die achter deze phenomenale ontwikkeling der kunstvezels moeten worden gezien. Wij kunnen vragen: zijn de vanouds bekende vezelmaterialen soms te duur, is er niet genoeg van, of zijn ze niet goed genoeg? Al deze drie vragen kunnen gedeeltelijk met ja, maar moeten vooral met neen beantwoord worden. De rol, die deze vragen spelen hangt wel eens af van de plaatselijke economie of van de speciale toepassing die men beschouwt. Maar geen van die vragen raakt eigenlijk de kern van de kwestie. Die is een andere, eigenlijk veel gezondere.

Ik heb er daarnet al even op gewezen, dat de cellulose kunstvezels zo'n succes gehad hebben.

1e. door het eigen karakter dat ze vertonen hetwelk allerlei nieuwe toepassingen mogelijk maakte,

2e. door de vele variaties die men aan dit materiaal naar wens kan geven. Denkt U bijv. aan de mogelijkheid om zaken als de dikte van de vezel, zijn lengte, zijn glans, de vorm van de doorsnede, bij de productie in te stellen naar behoefte. Daarbij komt dat men zulke eigenschappen bij een kunstvezel veel gelijkmatiger kan aanhouden dan gewoonlijk bij de natuurlijke vezels het geval is, waar men afhankelijk is van de soms grillige natuurlijke variabiliteit, de invloeden van seizoen en herkomst.

De cellulose stapelvezel kan bijv. naar wens zo gemaakt worden, dat ze zich leent om (al dan niet vermengd) te worden verwerkt, òfwel op katoenmachines, wolmachines, vlasmachines enz., òfwel op een — speciaal voor haar zelf ontworpen en dan gewoonlijk veel eenvoudiger — machinepark.

De producten die daarbij verkregen worden hebben dan dikwijls een nieuw eigen cachet, waardoor allerlei nieuwe mogelijkheden worden ontsloten.

De zo lang conservatief gebleven textielindustrie is door deze ontwikkeling tenslotte „kunstvezel-minded" geworden en nu geïnteresseerd en rijp, om van elke nieuwe vezel die verschijnt de beste toepassingsmogelijkheden te onderzoeken of er nieuwe toepassingen voor te creëren.

Omgekeerd gaan de producenten van de vezel ook steeds meer inzicht in deze dingen krijgen. Zij streven er naar varianten in hun product, of wel geheel nieuwe producten te brengen, die nieuwe mogelijkheden of behoeften kunnen doen ontstaan.

De ontwikkeling gaat snel in de richting: voor ieder doel de daartoe meest geschikte vezel en speciale vezels voor speciale doeleinden. De „man made fibre" gaat meer en meer de kant op van een „tailor made fibre". In de oorlog heeft men daar al vele voorbeelden van gezien, zoals: synthetische en cellulose vezels met zeer hoge breuksterkte voor parachutedoek en -koord, vezels oplosbaar in water (basis polyvinylalcohol) gebruikt voor parachutes aan vanuit vliegtuigen in het water te leggen mijnen, kabels drijvende op water (basis polyethyleen), vezels met volkomen bestendigheid tegen rotting en aantasting in tropische klimaten, waterbestendige afwasbare bekledingsstoffen (o.a. toegepast in de New York Subway, autobussen en trams) op basis polyvinylideenchloride, vezels met rubberachtige elasticiteit (methylderivaten van Nylon, etc.).

Was er vroeger een associatie tussen de begrippen „kunstvezel" en „surrogaat", ook tot uiting komende in het versleten woord „kunstzijde", thans is deze in vakkringen geheel verdwenen. Het publiek is daarbij nog wat ten achter. Het heeft een te goed geheugen voor occasioneel in de handel gekomen minder goede producten of minder geslaagde toepassingen van kunstvezels. Maar het koopt nu al veel meer kunstvezels dan het zelf weet.

Het zijn verder vooral ook de vezel*mengsels*, soms bestaande uit drie, vier of meer componenten, die een belangrijke toekomst tegemoet schijnen te zullen gaan. De vooroordelen, die daarbij vroeger bestonden vallen met de kunstvezel weg. Als U vroeger hoorde van halfwol dan lag daarin een idee van minderwaardigheid. Maar U zult vermoedelijk geen afkeer ondervinden van een mengsel van viscose en acetaatstapelvezel, dat een vlucht neemt omdat de beide vezels elkaars eigenschappen zo goed aanvullen. Ook zult U niets hebben tegen een zeker percentage nylon in Uw sokken of ondergoed, dat daarin een werking uitoefent als het ijzer in gewapend beton en de weerstand tegen slijtage geweldig doet toenemen. Het zal U ook niet hinderen dat in Amerika de fabrikanten van de beste vilten herenhoeden het tegenwoordig onmisbaar achten daarin, gemengd met de natuurlijke haarsoorten een zeker percentage kunstmatige caseïnevezel te verwerken.

Het verdient vermelding, dat er ook een belangrijke ontwikkeling gaande is op het terrein van verbetering der eigenschappen van natuurlijke vezels(krimpvast, kreukvast, watervast maken e.d.). De mens is bezig zich meer en meer los te maken van de beperkingen, die de klassieke natuurvezels hem stelden.

Maar ik moet de verzoeking weerstaan U over deze dingen meer te vertellen om niet te zeer van mijn onderwerp af te dwalen.

Na deze summiere en vluchtige aanduidingen zult U ook als buitenstaander, denk ik, wel kunnen bevroeden welk 'n enorm terrein door het steeds uitbreidend aantal vezelsoorten en derzelver permutaties en combinaties zich aan het openen is voor, wat we kunnen noemen, het textieltechnologische speurwerk, dat hier misschien nog belangrijker is dan het fundamenteel wetenschappelijke.

In een voordracht over enkele algemene gezichtspunten van het moderne vezelonderzoek mocht ik een aanduiding van dit belangrijke en misschien thans nog wel belangrijkste, zuiver technische aspect van dat onderzoek niet geheel voorbijgaan.

Het zal U wellicht ook beter doen begrijpen, dat dit alles nu tevens een snel groeiende behoefte heeft doen ontstaan naar een beter wetenschappelijk inzicht in het verband tussen de bouw, de structuur van een vezel en zijn eigenschappen. Dat heeft niet alleen betrekking op de exploratie van de mogelijkheden om nog weer nieuwe vezels te maken, maar ook, en vooral, op de vraag hoe de structuur van een kunstvezel uit een gegeven grondstof, of wel de structuur

van een natuurlijke vezel, kan worden gewijzigd of beïnvloed, om zijn eigenschappen in een gewenste richting te verbeteren (eventueel voor een bepaalde toepassing). En hier is het, dat men natuurlijk met empirie alleen niet meer tevreden is en het wetenschappelijke onderzoek tot zijn recht gaat komen.

Ik wil dan nu verder trachten U enkele gezichtspunten te ontvouwen die op de meer wetenschappelijke aspecten van het vezelonderzoek betrekking hebben. Dit wetenschappelijke onderzoek is heel lang bij de practijk ten achter gebleven, maar daarin is de laatste 10 à 20 jaren een grote verandering aan het komen. Er is ook hier alweer een heel vak aan het groeien. Liever dan naar volledigheid te streven, zal ik mij beperken tot enkele grepen uit de wetenschappelijke problemen waarmede het vezelonderzoek ons in aanraking brengt.

Wanneer wij afzien van enkele uitzonderingen, zoals de toepassing van fijne metaaldraden en draden gesponnen uit glas, dan zijn alle vezels organische macromoleculaire systemen. En wel, zoals men thans weet, bij uitstek systemen van lineaire macromoleculen, lange draadvormige ketenmoleculen.

Bij de natuurlijke vezels, katoen, wol, zijde hebben wij te maken met door de natuur gesynthetiseerde en tot een vezel samengebouwde ketenmoleculen. Bij de kunstmatige vezels kunnen de ketonmoleculen òfwel door de natuur zijn gesynthetiseerd en vervolgens door de mens tot een vezel zijn samengevoegd (rayon, melkwol e.a., proteïne vezels, alginaatvezel uit zeewier), òfwel ook de moleculaire synthese geschiedt door de mens (nylon, perlon, saran, vinyon, etc.).

De lijst der vezelvormende lineaire macromoleculen vertoont de meest uiteenlopende types, men vindt er de zuivere paraffineketen (polytheen), zijn substitutieproducten met halogeen, cyaan, alcohol, ether, estergroepen, een keuze van polyesters, polyamiden en de polymere koolhydraten. In theorie kan men van ieder lineair macromolecule een vezel maken. Of die de gewenste eigenschappen zal hebben is een aparte kwestie. Ik wil er nu alleen op wijzen dat de in courante vezels toegepaste, steeds polaire groepen bevatten.

Het typische van de vezelstructuur is steeds: de parallel of nagenoeg parallel gerichte samenvoeging van lineair of nagenoeg lineair gestrekte ketenmoleculen tot een geheel met blijvende samenhang. Om een grof beeld te gebruiken: de ligging en de rol van de ketenmoleculen in de vezels is analoog aan die van de afzonderlijke vezels in een uit de vezels gesponnen katoenen of wollen garen.

De sterkte van een door parallelisering en samendraaien van vezels gesponnen garen hangt, zoals U weet, af van de sterkte van de afzonderlijke vezel en van de onderlinge samenhang der der afzonderlijke vezels, wil de draad niet in vezels uiteenvallen, dan moet er hechting zijn tussen de afzonderlijke vezels onderling. Die hechting wordt verkregen door de twist of twijn aan de vezels gegeven. Die hechting moet ook weer niet te volkomen zijn, anders wordt de draad stijf en onbruikbaar. Er moet een voldoende aantal hechtpunten zijn, maar géén onwrikbare spanning.

In de moleculaire structuur van de vezel ontmoeten wij weer in wezen dezelfde elementen. De sterkte van het ketenmolecule zelf is hier geen probleem. De specifieke sterkte van hoofdvalentieketens is buitengewoon groot en ruim voldoende. Zeer belangrijk is echter de wijze waarop de moleculen aan elkaar gehecht zijn en dit is een van de voorname punten waarmee men bij het vezelonderzoek, van allerlei gezichtspunten uit, telkens weer te maken krijgt.

In de plaats van de onderlinge wrijving treden hier dan de intermoleculaire krachten. Een eerste eis is dat die krachtig genoeg zijn om hechting te krijgen. Een andere eis is, dat er niet al te veel krachtige hechtplaatsen mogen zijn om geen stijf en bros glasachtig geheel te krijgen.

Het zal duidelijk zijn, dat het vezelonderzoek slechts een speciale tak van het onderzoek der macromoleculaire systemen is en dat men, om de eigenschappen van de vezels te begrijpen, uit zal moeten gaan van die van het lineaire macromolecule. Er zijn nu dadelijk twee aspecten die met betrekking tot de configuratie van zulke moleculen een fundamentele rol spelen. Het eerste is de tendentie om in „vrije" toestand een (statistisch omschrijfbare) gekronkelde gedaante aan te nemen. Zulk een molecule heeft eigenschappen gemeen met een veer, het verzet zich tegen uitrekking. Het is echter geen energetische veer, maar een entropieveer. Dit is een grondslag voor de vezelelasticiteit. Het andere aspect is de mogelijkheid tot kristallisatie, waarbij de ketens zich strekken en aaneenleggen tot parallele bundels (gelijk in een paraffine kristal). Die parallelrichting en verstijving is ook een grondslag voor de vezelstructuur.

Wij kunnen vragen of een éénkristal van zeer lange moleculen, ideale vezeleigenschappen zou hebben. Het antwoord luidt zeker ontkennend. Een vezel moet soepel en buigbaar zijn en dat is gemeenlijk geen eigenschap van kristallen. Hier komt de natuur echter te hulp. Het is niet eens mogelijk om van macromoleculaire stoffen éénkristallen te maken. Daarvoor verloopt de kristallisatie nooit ongestoord genoeg. Als deze begint, kan één lang molecule op meer dan een plaats aan de vorming van een kristalkiem meedoen (zie schets in Fig. 1) en dan loopt steeds na enige tijd verdere kristallisatie spaak. In zulk een systeem blijven dus steeds plekken amorf. Macromoleculaire stoffen zijn obligaat kryptokristallijn en de kristallieten hangen via amorfe gebiedjes stevig met elkaar samen.

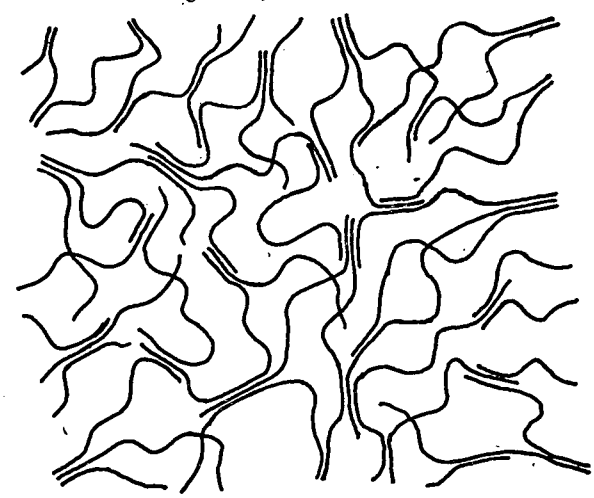


Fig. 1.

Een en ander kan nu bij de opbouw van vezels zeer te pas komen. De gekristalliseerde gebiedjes kunnen als stevige hechtpunten dienen voor de nodige onderlinge samenhang. De overschietende amorfe gebiedjes zorgen dat het geheel niet stijf en broos wordt. Hier blijven restanten van de oorspronkelijke soepelheid en

kronkelingstendentie van de ketens min of meer gehandhaafd en kunnen ze nog als entropieveren werken.

Een parallel gericht systeem van aldus partieel gekristalliseerde ketenmoleculen nadert eerder tot wat wij een ideale vezelstructuur zouden kunnen noemen, dan het (overigens toch onbereikbare) macromoleculaire éénkristal. Het macromoleculaire éénkristal heeft alleen de parallele richting van de ketens met de ideale vezelstructuur gemeen. De ideale vezel nadert wel tot het macromoleculaire éénkristal, maar onderscheidt zich ervan, door het voorkomen van een zeker percentage storingen. De hoeveelheid en de aard van die storingen zijn van groot belang voor de vezeleigenschappen. De beste vezel die de natuur ons levert zijn inderdaad van deze aard.

Of onder gegeven omstandigheden bij een macromolecule de kronkelings- of de kristallisatie-tendentie overweegt, hangt af van de temperatuur en van het medium. Bij hoge temperatuur zal de eerste tendentie; bij lage de tweede overheersen. Waar die temperaturen liggen, zal afhangen van de chemische constitutie. Het zijn dezelfde factoren als die, welke bij de laagmoleculaire stoffen het smeltpunt beïnvloeden. Het zal duidelijk zijn, dat wij voor een vezel die bij gewone temperatuur gebruikt moet worden geen moleculen moeten hebben met een te lage kristallisatie-temperatuur, zodat wij in het gebied van de kronkelingstendentie komen te liggen. Een typisch voorbeeld daarvan is rubber. Rubber bestaat ook uit lineaire moleculen, maar is zonder meer niet geschikt als vezel, al kunnen wij er toch wel een typische vezel van maken. Een stuk ruwe rubber kan ver worden uitgerekt. De gekronkelde moleculen worden daarbij gestrekt. Dat ze niet geheel van elkaar afglijden komt omdat er plaatselijk kristallisatie, dus steviger samenhang optreedt. Bij opheffen van de spanning overweegt weer de kronkelingstendentie. Koelen wij de gerekte rubber echter af en versterken we aldus de kristallisatie, dan heeft geen terugvering meer plaats. Deze gestabiliseerde gerekte rubber heeft een typische vezelstructuur. Bij verwarmen veert ze echter weer terug. Leefden wij bij een 50° lagere temperatur, dan zou men van rubber vermoedelijk een bruikbare kunstvezel kunnen maken.

Het fixeren van rubber in gerekte toestand kan ook door een voldoende sterke vulcanisatie in gerekte toestand geschieden en zo zijn in het laboratorium uit rubber sterke vezels verkregen. Ook door invoeren van voldoende polaire groepen kan men een dergelijk effect bereiken. Vezels uit rubberachtige grondstoffen spelen practisch nog geen rol, maar er wordt wel aan gewerkt en ze zijn, meen ik, op komst (op basis van petroleumkoolwaterstoffen). Wel is er al een polyethyleen (dus zuivere paraffine) vezel, die echter alleen beneden ca 50° bruikbaar is.

De reeds gevestigde kunstvezelprocédé's gaan uit van moleculen, die reeds polaire groepen bevatten, ofwel door de natuur geleverd, ofwel synthetisch bereid. Waar de cohesiekrachten hier veel groter zijn dan bij de koolwaterstofketen, is het gewoonlijk niet mogelijk om die moleculen tot een behoorlijk georiënteerde vezel te richten door uitrekken van een amorfe en isotrope vaste massa, en daarvoor is het dan nodig, òfwel de omweg via een oplossing te nemen, òfwel om temperatuursverhoging toe te passen. Dit komt in wezen daarop neer dat men de stof eerst tijdelijk in een meer rubberachtig stadium brengt.

Enigszins een uitzondering vormen enkele van de nieuwste geheel synthetische vezels als Nylon. Weliswaar wordt het polymeer eerst bij hoge temperatuur in halfgesmolten toestand door een gaatje geperst om er een draad van te maken, maar dit is alleen om er de draadvorm aan te geven. Een stof met vezeleigenschappen heeft men dan nog niet. De draad is nog niet georiënteerd. De parallelrichting van de moleculen geschiedt door een koude strekking (waarbij een rek van enige procenten wordt toegepast).

Ik herinner U aan de samenstelling van de polyamiden waarvan hieronder een typisch voorbeeld:

$$—CO . NH . (CH_2)_6 . NH . CO . (CH_2)_{10} .$$
$$CO . NH . (CH_2)_6 . NH . CO . (CH_2)_{10}—$$

Het zijn eigenlijk bastaarden van een paraffine en een polypeptid keten. In de amorfe massa liggen de sterk polaire CO . HN groepen statistisch omgeven door paraffineresten, waarop ze weinig attractie uitoefenen Het berust waarschijnlijk hierop, dat die massa bij trekken aan het glijden kan gaan. In de zich daarbij strekkende en richtende ketens zullen nu de CO . NH groepen elkaar ontmoeten en vast aan elkaar hechten (kristallisatie). In de rooster van Nylon (zie fig. 2) vindt men parallele paraffineketens afgewisseld door lagen van polaire CO . NH groepen met sterke onderlinge samenhang. Substitueert men methyl aan de NH groepen en verzwakt men aldus de polariteit, dan krijgt men zeer elastische rubberachtige producten (die toepassing gaan vinden inplaats van elastiek).

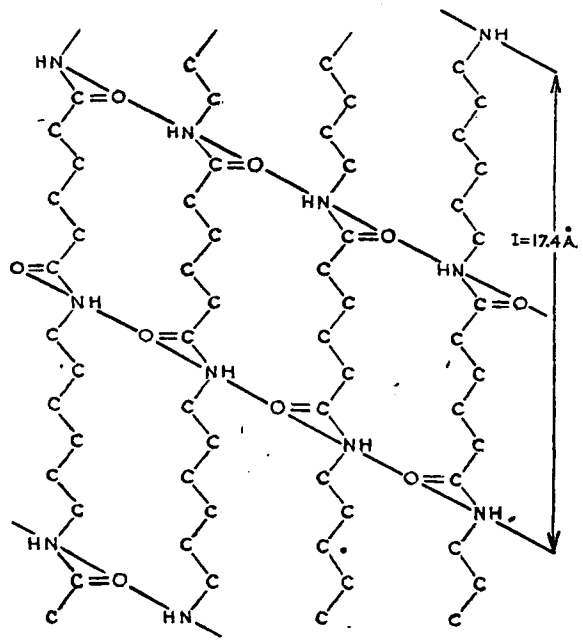


Fig. 2.

Men moet echter vooral niet alleen aan het kristallijne deel denken, ook de polyamidevezel is een netwerk van kristallijne en amorfe gebieden. In de laatste is nu die combinatie met paraffineketens erg gunstig, omdat ze, evenals in de oorspronkelijke amorfe stof, beweeglijkheid toelaat. Deze combinatie van plaatselijke stevige samenhang en plaatselijke beweeglijkheid, is voor een vezel „des Pudels Kern", maar het zijn vooral de amorfe gebieden die de vezeleigenschappen in het bijzonder bepalen.

Aan de hand van een ruw schema voor een cellulose vezel zullen wij nu nog enkele algemene trekken van de vezelstructuur en van de problemen die zich daarbij voordoen trachten te belichten. (Fig. 3).

Het plaatje geeft een schetsmatig beeld van de aaneenvoeging van ongeveer parallele ketens tot een complex, bestaande uit kristallijne en amorfe gebieden. Dichtheid en cohesie bereiken een maximumwaarde in de eerste. De bolletjes geven aan hoe men zich voorstelt dat bij het zwellen de watermoleculen in de amorfe gebieden doordringen en daar een homogeen systeem met de cellulose vormen (in tegenstelling tot de oude idee van adsorptie aan een „inwendig opper-

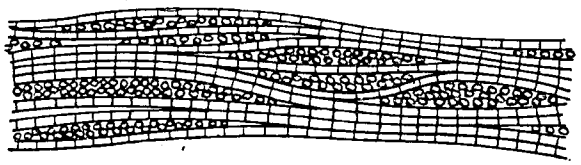


Fig. 3.

vlak"). De kristallieten, die aanleiding geven tot de bekende röntgeninterferenties, bezitten geen individualiteit. De amorfe delen geven aanleiding tot een meer diffuse verstrooiïng van het röntgenlicht, tot een „ondergrond zwarting" op de film.

Dat het water bij de zwelling practisch alleen doordringt in de amorfe delen, geldt voor cellulose zowel als voor wol, nylon en andere vezels. De hoeveelheid opgenomen water zal daarom in verband staan met de hoeveelheid amorfe stof, en bij relatieve dampdrukken beneden 0.7 kan zelfs nagenoeg evenredigheid verwacht worden. Daar ook de reciproke dichtheid in droge toestand lineair zal samenhangen met de kristalliniteit is een verband tussen wateropnemend vermogen en dichtheid te verwachten, dat ook gevonden is en waaruit men het percentage kristallijne stof in natuurlijke en in kunstmatige vezels heeft kunnen schatten op resp. 60—70 % en 20—40 %. Deze cijfers stemmen overeen met die welke met andere methodes kunnen worden gevonden.

Het opnemen van water in de amorfe delen is ook uit andere gezichtspunten belangrijk. Droge cellulosevezels zijn glashard zodat men ze kan verpoederen. Het water zorgt voor soepelheid en buigzaamheid, doordat het de sterke cohesie in de amorfe gebieden vermindert (het werkt als een typische weekmaker of „plastiziser"). Dit geldt ook voor wol en zijde en tot op zekere hoogte voor nylon. Voorts is de waterabsorptie van belang voor warmtehuishouding van de vezel.

Met dit schematische beeld kan een bevredigende interpretatie van de meeste, vroeger soms moeilijk te begrijpen, vezeleigenschappen worden verkregen. Ook het verloop van heterogene chemische reacties is er duidelijker door geworden. Zo zullen bijv. bij het acetyleren van een vezel eerst de amorfe gebieden en pas later de kristallijne reageren. De vezel kan een hoog acetylgehalte hebben en nog de röntgen-interferenties en oplosbaarheids-eigenschappen van onveranderde cellulose vertonen. Men kan bijv. een brutodiacetaat maken dat onoplosbaar is in aceton en chloroform en daarin alleen zwelt. De kristallieten die nog niet, of minder omgezet zijn, beletten het oplossen. Acetyleert men verder tot het triacetaat dan lost dit in chloroform op.

Een diacetaat gemaakt door homogene verzeping van een triacetaat (uitvoering van de verzeping in *oplossing*), lost wel op in aceton. Verzeept men triacetaat heterogeen (dus in vezelvorm) dan vindt de verzeping weer eerst in de amorfe delen plaats. Zo kan men een derde bruto-diacetaat krijgen dat nergens in oplost maar zwelt in water, doch niet in chloroform of aceton. Vroeger waren dergelijke feiten volkomen onduidelijk, thans ziet men ze als natuurlijke consequenties van het schema.

Het zal U duidelijk zijn, dat het voor het vezelonderzoek van belang is om over methodes te beschikken, die meer quantitatieve gegevens kunnen verschaffen over de structuren, die aan dit schema beantwoorden. Een voorbeeld daarvan is de röntgenanalyse.

Bij de stoffen met een laag moleculegewicht is de röntgenanalyse van de kristalstructuur vooral van betekenis. Zo is men ook bij de macromoleculaire systemen begonnen, maar dit is hier van veel minder belang. Veel belangrijker zijn andere dingen die men uit de röntgenfoto's kan halen, zoals de wijze waarop de kristallieten in de vezel georiënteerd liggen en gegevens over de grootte van de kristallijne gebiedjes. In de laatste tijd is een quantitatieve analyse van de intensiteitsverhoudingen der interferenties enerzijds en van de diffuse „ondergrondzwarting" anderzijds van belang geworden en heeft men daaruit gegevens kunnen putten over de percentages kristallijne stof, die de vroegere schattingen uit sorptie- en dichtheidsmetingen bevestigd hebben. (Onderzoek in Utrecht verricht.)

Oriënteringsbepalingen worden vooral interessant als men daarbij exacte quantitatieve methodes toepast, zoals die voor cellulose in Nederland zijn uitgewerkt. De uitkomsten leveren gegevens over de oriënteringsdistributie zowel als over de gemiddelde oriëntering van de kristallieten. Uit dubbele brekingsmetingen verkrijgt men weer een maat voor de gemiddelde oriëntering van de gehele vezel, daar ook de amorfe gebieden tot de optische anisotropie bijdragen. Men kan dan weer het verband van dergelijke grootheden met de bereidingswijze van de vezel en zijn andere eigenschappen bestuderen.

Bij het maken van een kunstvezel heeft men, zoals U wel ziet, een groot aantal variabelen, als daar zijn:

1. De soort moleculen die men zal gebruiken,
2. de oriëntering, die men eraan geeft,
3. het percentage kristallijne stof,
4. de grootte distributie van de kristalletjes,
5. de bouw van de amorfe gebiedjes tussen de kristalletjes.

Het is natuurlijk van groot belang om te weten te komen welke invloed deze factoren hebben op verschillende gewenste en niet gewenste technologische eigenschappen van de vezel en het is daarom ook van belang over quantitatieve methodes te beschikken om die factoren te meten.

Dit zijn geen gemakkelijke problemen en iedere stap voorwaarts wordt hier slechts moeizaam bereikt. Men werkt in de praktijk dan ook nog grotendeels empirisch volgens de methode „trial and error", maar toch kan gezegd worden, dat men zich op dit gebied meer en meer bewust begint te worden van de meer strenge probleemstellingen, die wij zo juist aangestipt hebben en dat er aan de oplossing daarvan met wetenschappelijke methodes ijverig gewerkt wordt.

De tijd ontbreekt om uitvoeriger in te gaan op de voorstellingen die aan het groeien zijn over dit verband tussen de structuur en de textieltechnisch belangrijke vezeleigenschappen. Ik wil alleen nog eens wijzen op de belangrijke rol die de niet kristallijne z.g. amorfe bestanddelen daarin spelen.

Wij hebben reeds hun rol bij de zwelling en ook bij de warmte-huishouding van de vezels aangeduid. Ze zijn ongetwijfeld ook de dragers van de elastische eigenschappen, die in principe vergelijkbaar zijn met de rubberelasticiteit, maar hier alleen soms gemodificeerde vormen aanneemt, waarbij naast de entropiefactor ook energiefactoren een rol spelen. Ook voor de andere mechanische eigenschappen als breuksterkte, resistentie tegen herhaaldelijk buigen, slijtweerstand e.d. spelen de amorfe bestanddelen ongetwijfeld een grote rol.

Men kan zeggen, dat men aanvankelijk de rol van de kristallijne vezel-bestanddelen te zeer overschat heeft en de reden daarvoor is wel, dat het gemakkelijker was daarover wat te weten te komen dan over de amorfe bestanddelen.

(In de voordracht werd hierna nog een uiteenzetting gegeven van het coagulatie en oriënteringsproces, dat zich bij het spinnen van een draad uit een celluloseoplossing afspeelt. De schrijver meent daartoe naar vroegere uiteenzettingen [1]) te mogen verwijzen).

[1]) Chemisch Weekblad 38, 576 (1941); Verslag van het Symposium over macromoleculaire stoffen (Utrecht) 1943.

Uit Wetenschap en Techniek

Regel- en Meetapparaten

551.571 : 536.423.15 : 082.7

Electrische meting van de Luchtvochtigheid

Reeds omstreeks 1550 vindt men vermeld dat darmsnaar reageert op een verandering van luchtvochtigheid. Ongeveer 1670 worden ook grassoorten, en ook hout en touw genoemd, terwijl in 1795 de *Saussure* voor het eerst mensenhaar gebruikt voor een quantitatieve bepaling van de luchtvochtigheid.

In de daarop volgende anderhalve eeuw werd voornamelijk de voorbehandeling van het hygrometerhaar verbeterd [1]); andere haren en vezels werden op hun bruikbaarheid onderzocht, doch bleken minder goed te voldoen dan (blond) sluik vrouwenhaar.

In bepaalde gevallen schijnen evenwel papier en foliën uit stoffen met een hoog moleculegewicht (cellophaan) betere resultaten te geven [2]).

Deze methode is uitgewerkt tot een eenvoudige electrische registrering en regeling door de lengteverandering van het voor vocht gevoelige materiaal om te zetten in de positieverandering van een contactloper op een opgewonden draadvormige weerstand. De meeste technische vochtigheidsregelaars werken volgens dit principe. Zij hebben als nadelen een vrij slechte nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid, terwijl zij bovendien meestal vrij traag zijn.

Een exacte bepaling van de (absolute) luchtvochtigheid geeft de dauwpuntsmethode van *Regnault*. Ook dit principe is de laatste jaren gebruikt voor industriële vochtbepaling langs (photo-)electrische weg. Deze apparaten, hoewel zeer nauwkeurig en bruikbaar bij hoge temperaturen, zijn echter zeer gecompliceerd, en bevatten o.a. een eigen koelmachine!

De aanwijzingen van de droge en natte thermometer lenen zich beter voor electrische registrering en regeling. Inhaerent aan de methode is een vrij grote traagheid, de noodzaak van een gecontroleerde ventilatie, en de gevoeligheid voor verontreiniging van de natte thermometer, terwijl door de meting de vochtigheid van de lucht beinvloed wordt.

Men bleef daarom zoeken naar meetmethodes, welke de eenvoudigheid en snelheid van de haarhygrometer konden paren aan een grotere nauwkeurigheid en robustheid.

De warmteafgifte van een prop katoenvezels bij het adsorberen van waterdamp werd voorgesteld als indicatie [3, 6]), doch zonder merkbaar succes. Evenmin bleken de toonhoogte van een trillende snaar of de brekingsindex van glycerine-lamellen een bruikbare indicatie voor de luchtvochtigheid op te leveren.

Een veelbelovende, nieuwe klasse van voor vocht gevoelige indicatoren voor quantitatieve meting werd in 1938 voorgesteld door *Dunmore*). Hij gebruikte de hygroscopiciteit van lithiumchloride, opgenomen in een filmvormige drager, en mat de veranderde wateraantrekking als variatie van het electrisch geleidingsvermogen.

Het traject van deze hygrometer is naar de droge kant veel ruimer dan van de haarhygrometer, terwijl de reactie op een verandering van het vochtgehalte zeer snel en betrouwbaar is, mits men bij de constructie verschillende voorzorgen neemt. De American Instrument Company, Silver Spring, Md., U.S.A. heeft nu een electrische hygrometer op dit principe gebaseerd, in de handel gebracht [5]). Fig. 1 toont de vochtopnemer volgens *Dunmore*. Als drager dient een cylinder van polystyreen, waarom twee platinadraden met gelijke spoed evenwijdig aan elkaar zijn gewikkeld. Het oppervlak is daarna bedekt met een laagje gedeeltelijk gehydroliseerd polyvinylacetaat waarin zich een bepaald percentage lithium-

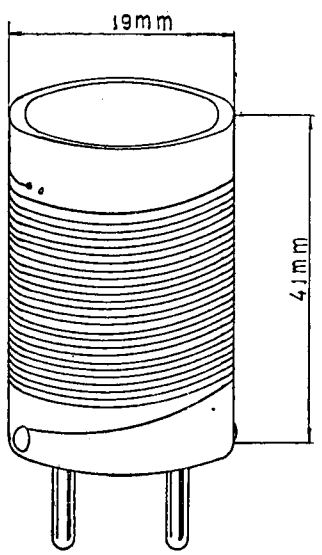


Fig. 1.
Aminco-Dunmore hygrometer.
American Instrument Company, Silver Spring, Md., U. S. A.

chloride bevindt. De platinadraden dienen als electroden waartussen het geleidend vermogen van een zeer lange en smalle strook hygroscopische film wordt gemeten.

Het optimale meettraject van deze opnemer is betrek-

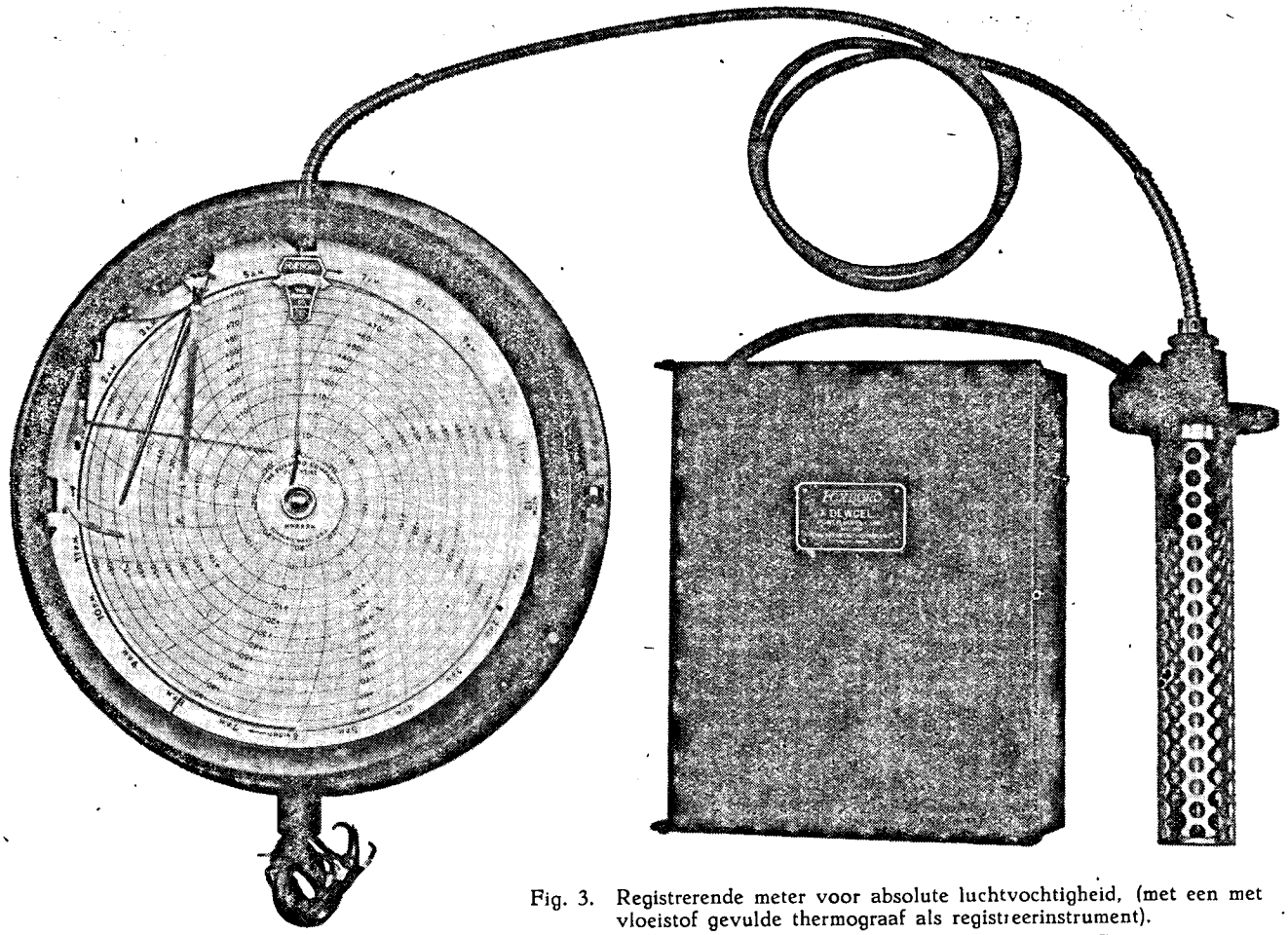


Fig. 3. Registrerende meter voor absolute luchtvochtigheid, (met een met vloeistof gevulde thermograaf als registreerinstrument).
Foto The Foxboro Company.
Vert. voor Nederland: Bureau voor Economische Stoomproductie. Admiraliteitskade 75, Rotterdam.

kelijk smal en hangt af van het percentage LiCl in de film. Om het gehele gebied van 7-100% R.V. (relatieve vochtigheid) te bestrijken heeft men 8 verschillende opnemers met afdalend LiCl-gehalte nodig. De afmetingen van deze serie in één houder cylindrisch opgesteld, zijn evenwel slechts ca: lengte 17 cm bij 10 cm diam. (de afmetingen van één element zijn: lengte 41 mm bij 19,5 mm diam.).

Het electrische geleidingsvermogen wordt gemeten met wisselstroom, de geleidingsstroom wordt direct afgelezen op een wijzerschaal, geijkt in procenten relatieve vochtigheid bij 27°C. De opnemers kunnen gebruikt worden in het temperatuurgebied van 4.5 tot 50°C. Correctietabellen voor de temperatuur worden erbij geleverd. Een groot voordeel is de snelle instelling; verder een grote gevoeligheid, tot 0,5% R.V. Gegarandeerd wordt, dat binnen een jaar na de ijking de aanwijzingen niet meer dan max. ± 1,5% R.V. zullen verlopen. Verder maakt de electrische indicatie, registratie, aflezing op een afstand, en een automatische regeling van de R.V. zonder meer mogelijk. Berustend op hetzelfde principe, doch verschillend in uitvoering, is de electrolytische hygrometer van *Gregory*), in de handel gebracht door Negretti & Zambra Ltd., 122 Regent Street, London W.I. Een kleine cylinder, met het uiterlijk van een vogelkooi, wordt gevormd door twee eindringen van isolerend materiaal, waartussen evenwijdig aan de lengte-as, platinadraden zijn gespannen. Deze platinadraden zijn om en om met elkaar verbonden en vormen een twee-electrodensysteem.

Om de platina spijlen van deze kooi is een reepje weefsel (van gesponnen glas?) gelegd, gedrenkt in een oplossing van zwavelzuur. De concentratie van deze oplossing is afhankelijk van de relatieve vochtigheid van de lucht; via de platina-electroden kan men de electrische weerstand meten als functie van deze concentratie. Het verband tussen de electrische weerstand en de relatieve vochtigheid wordt beheerst door de formule: $R = A.H^{-n}$
waarin:
R = electrische weerstand
H = relatieve vochtigheid
A en n = functies van de temperatuur en de graad van impregnering van het weefsel.
Met deze hygrometer zou men van 0 tot 100% R.V. kunnen meten over een temperatuurgebied van —40 tot + 120°C.
De nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid over lange tijd wordt niet aangegeven; de instelling van het evenwicht schijnt snel te geschieden.
Men meet de geleidbaarheid van het weefsel met een wisselstroom van 50 tot 200 per/sec en een micro-ampèremeter als indicator.

Een andere geleidbaarheidsmicrometer wordt voorgesteld door *Lichtgarn* [6]). De opnemer bestaat hier uit een staaf of schijf van gewone gebakken klei, waarop zilveren electroden bevestigd worden (door reductie van opgesmeerde zilveroxyde-houdende pap). De electrische weerstand blijkt een lineaire functie van het relatieve vochtgehalte der lucht te zijn. Daar slechts zeer weinig water geadsorbeerd wordt door het aardewerk, is de reactie zeer snel, terwijl de weerstandswaarden zeer goed reproduceerbaar bleken te zijn.

Op een geheel ander en iets gecompliceerer principe berust de luchtvochtigheidsmeter van the Foxboro Company, Foxboro, Mass., U.S.A., in Nederland vertegenwoordigd door Bureau voor Economische Stoomproductie, Admiraliteitskade 75, Rotterdam.

Hierin wordt ook van de hygroscopiciteit van LiCl gebruik gemaakt, doch op een geheel andere wijze dan door Dunmore.

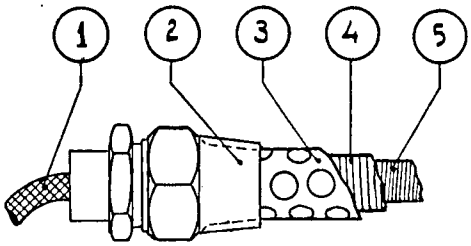


Fig. 2.
Schematische weergave van de absolute luchtvochtigheidsopnemer van de Foxboro Co.

1 = Aansluitkabel.
2 = Conische schroefaansluiting.
3 = Geperforeerde metalen beschermhuls
4 = In lithiumchloride gedrenkte kous, waarin bifilaire draadvormige electroden.
5 = Weerstandsthermometer.

Fig. 2 geeft schematisch de bouw van de vochtigheidsopnemer weer. In een pit of kous van glasweefsel is een dubbele wikkeling van blank zilverdraad aangebracht, op dezelfde wijze als bij de Dunmore-hygrometer. Deze kous wordt gedrenkt in een oplossing van lithiumchloride. Door 25 volt wisselspanning (via een stroombegrenzer) op de draadvormige electroden te brengen, voert men een geleidingsstroom door de zoutoplossing in de kous. De hierbij vrijkomende energie (ca. 8 watt) doet het water uit de zoutoplossing verdampen. Hierdoor wordt het geleidingsvermogen van de kous minder, er loopt minder stroom door, er ontstaat minder warmte, minder water verdampt uit de kous, totdat een evenwichtstoestand wordt bereikt. De kous heeft nu een temperatuur, waarbij geen water uit de atmosfeer wordt opgenomen. Zou de atmosfeer vochtiger worden, dan zal de kous water opnemen, de geleidingsstroom wordt groter, er komt meer Joulese warmte vrij en de temperatuur van de kous wordt hoger.

De temperatuur van de kous houdt dus direct verband met de luchtvochtigheid, volkomen analoog aan de z.g. „natte" thermometer, met dit verschil, dat de evenwichtstemperatuur altijd ligt *boven* de omgevingstemperatuur („droge" thermometer-temperatuur), omdat de evenwichtsdampdruk van het lithiumchloride zoveel kleiner is dan die van zuiver water.

In de kous is een temperatuuropnemer (weerstandsthermometer voor een electrische thermograaf; thermo-

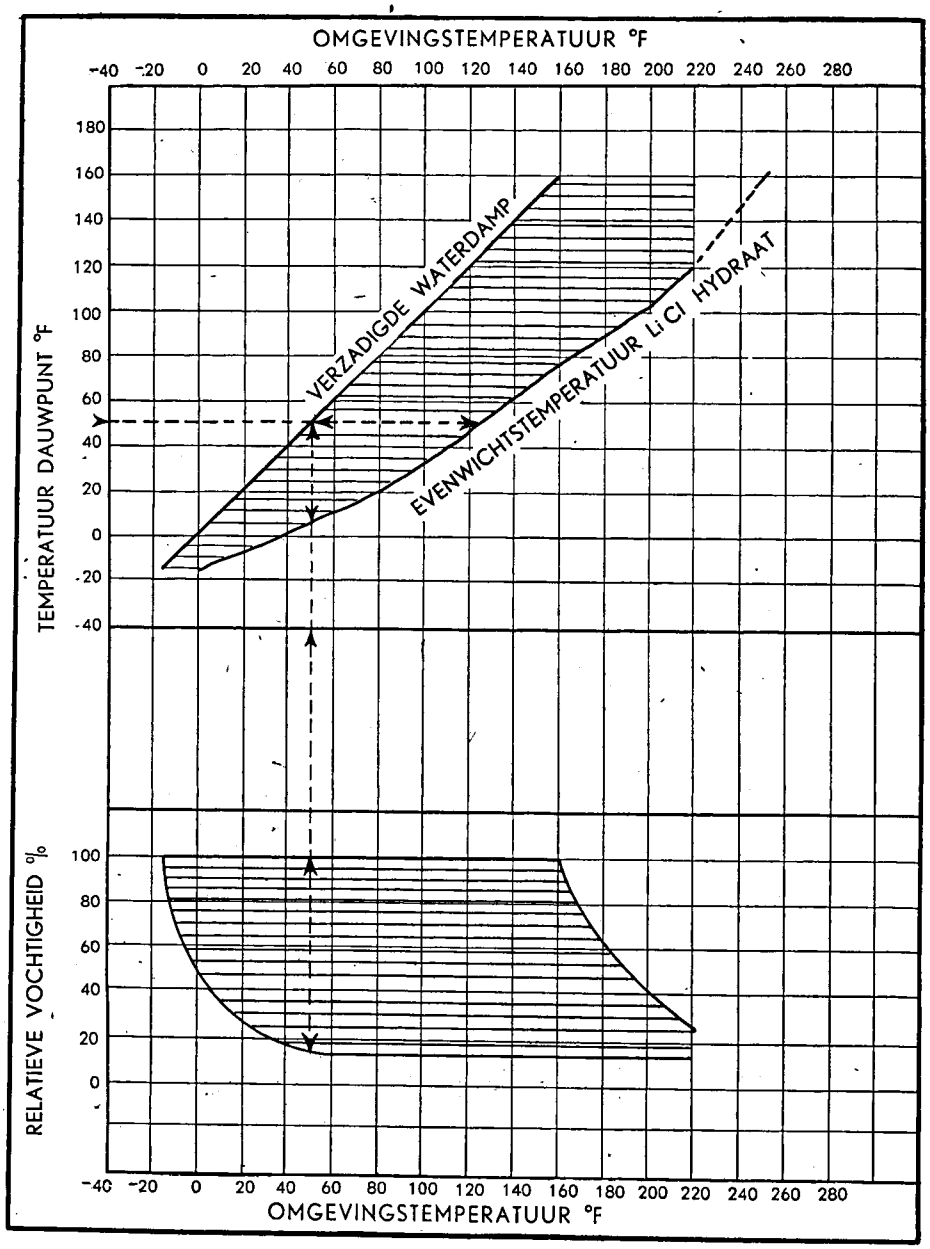


Fig. 4.
Grafiek gevende het verband tussen omgevingstemperatuur en de temperatuur van de Foxboro-luchtvochtigheidsopnemer, bij verschillende vochtgehaltes en dauwpunt (absolute vochtigheid) of relatieve vochtigheid.
De stippellijnen en pijlen illustreren dit verband voor een willekeurige temperatuur (50° F) en vochtigheid (16 tot 100% R.V.).
Door arcering is het gebied aangegeven waarin de vochtigheidsopnemer bruikbaar is.

metervat bij gebruik van een registrerende thermometer met vloeistofvulling, zie fig. 3) aangebracht. Door een speciale instelling van de thermograaf vindt de registratie direct plaats in „graden dauwpunt" zie fig. 4. Dit was voor de fabrikant aanleiding om de vochtigheidsopnemer een „dewcel" te noemen.

De geregistreerde temperatuur geeft een maat voor de *absolute* vochtigheid van de omgevingslucht. Wil men de *relatieve* vochtigheid kennen, dan moet men ook nog de omgevingstemperatuur meten en de relatieve vochtigheid in speciale herleidingstabellen opzoeken. In Fig. 4 is dit ter illustratie voor een willekeurig gekozen geval aangegeven met stippellijnen en pijlen.

Daar de warme kous zelf een luchtcirculatie veroorzaakt, geeft deze luchtvochtigheidsmeter ook in volkomen stilstaande lucht nauwkeurige waarden. Een *te grote snelheid* (meer dan ca. 15 meter per sec) van de omringende lucht zou zelfs het bereiken van het juiste temperatuursevenwicht storen. Door kunstgrepen zal het evenwel altijd mogelijk zijn de luchtsnelheid om de opnemer beneden deze grenswaarde te houden.

Ook neemt de hygrometer geen water uit de omringende lucht op, noch staat hij er water aan af. Hij beïnvloedt het vochtgehalte dus in het geheel niet.

Een groot voordeel is de eenvoud en de robustheid van deze hygrometer. Mocht de kous vervuild raken, dan spoelt men hem onder de kraan uit en drenkt hem opnieuw met een oplossing van lithiumchloride.

Van 10° tot 70° C. is de hygrometer bruikbaar voor vochtigheden van 15° tot 100° R.V. Daar geen dampspanningen gemeten kunnen worden, welke liggen beneden de waterdampspanningen van het lithiumzouthydraat, neemt de onderste meetgrens bij temperaturen beneden 10° C toe, tot deze bij ca. —30° C gestegen is tot 100° R.V.

De nauwkeurigheid bedraagt ca. 2% van de gemeten waterdampspanning.

J. Boeke.

---

1) *W. Grundmann*, Z. Instrumentenk. **54**, 441—451 (1934). Beiträge zur Haarhygrometrie. 9 lit. ref.

2) *G. Loeser*, Z. Instrumentenk. **57**, 389—405 (1937); Einige Untersuchungen über Luftfeuchtigkeitsmessungen mit Hilfe von Transparantfolien. 3 lit. ref.

3) *E. Griffiths*, Proc. Phys. Soc. London **34** (1921); Discussion on Hygrometry VIII—XLIX Some modified forms of hygrometers.

4) *F. W. Dunmore*, J. Research Natl. Bur. Standards **20**, 723—744 (1938); An electric hygrometer and its application to radio meteorography. Ibid. **23**, 701—714 (1939); An improved electric hygrometer.

5) Voor een beschrijving, zie ook: *R. H. Munch*, Ind. Eng. Chem. **39** (1947), Januarinummer, advertisement section p. 83A en 84A, Ad. Instrumentation; Constructional details and advantages of a new electric hygrometer.

6) *H. S. Gregory*, Instrum. Practice **1**, 447—452 (1947). The measurement of humidity, Part II.

7) *F. Lichtgarn*, Instruments **20**, 336—338 (1947); A new method of measuring relative humidity.

Biochemie

615.779.932

Penicillineuitscheiding.

In de beide artikelen [1]) betreffende de penicilline-uitscheiding en Caronamide, komt het mechanisme van de nierfunctie niet geheel tot zijn recht.

Men leest in het eerste artikel 4e alinea:

„Zo kon worden vastgesteld, dat normaal bij de mens de hoeveelheid plasma, die het glomerulusfilter passeert ongeveer 1/5 van de totale plasmapassage door de nier bedraagt of anders gezegd de *filtratie capaciteit is ongeveer ¼ van uitscheidingsmogelijkheid via de tubuli*".

Het vervolg-artikel bevat de volgende zinsnede:

„*Beyer* e.m. toonden aan, dat de *tubulaire uitscheiding* van glucose, aminozuren en ureum normaal blijft verlopen".

De werkelijke gang van zaken is enigszins anders als door deze verklaringen wordt voorgesteld.

De nierfunctie kan worden gezien als een filtratie van het plasma door de glomeruli. Van de stoffen welke dit filter passeren zal de concentratie in het plasma gelijk zijn aan de concentratie in het filtraat ($C_p = C_g$). Voor de meeste stoffen, zouten, ureum, glucose en dergelijke gaat dit op.

Door de werking der tubuli ondergaat dit filtraat vervolgens een verandering doordat:

a. water door de tubuli wordt teruggeresorbeerd, hetgeen dus op een indikking neerkomt. Het glomerulusfiltraat bedraagt ongeveer 170 liter per 24 uren. Door de terugresorptie blijft 1.5 liter over voor de urine-uitscheiding.

b. verschillende stoffen uit het filtraat welke het lichaam nog gebruiken kan, door de tubuli worden teruggeresorbeerd.

c. stoffen aan het filtraat worden toegevoegd door uitscheiding via de tubuli. Dit laatste heeft echter slechts in uitzonderlijke gevallen plaats.

Aldus ontstaat het eindproduct de urine (concentratie C_u).

Voor inuline heeft men vastgesteld dat deze stof de glomeruli volledig passeert. echter door tubulaire werking, zie b en c, geen verandering in concentratie ondergaat. Men kan voor inuline de concentratie in het plasma bepalen ($C_p = C_g$) en de concentratie in de urine C_u. Dit geeft:

$C_p \times$ volume filtraat $= C_u \times$ volume urine

waaruit het volume van het glomerulusfiltraat berekend kan worden. Met deze stof heeft men dus een middel in de hand om de glomerulusfunctie na te gaan. Men bepaalt de zogenaamde inuline„clearance".

Terloops zij opgemerkt dat het nieuwste op dit gebied de thiosulfaat-„clearance" is. Eenzelfde idee als bij inuline, met dit voordeel dat de thiosulfaatconcentratie veel gemakkelijker te bepalen is.

Voor enkele stoffen wordt iets bijzonders gevonden. Men bepaalt C_u, C_p en het volume van de urine en vindt dan, ingevuld in bovenstaande vergelijking een waarde voor het glomerulusfiltraat, die enkele malen vergroot is. Dit is te verklaren door aan te nemen dat de hoeveelheid stof in de urine ($C_u \times$ volume urine) vergroot is door de uitscheiding van stof via de tubuli (zie c). Dit bijzondere verschijnsel doet zich nu toevallig bij penicilline voor. Voor deze stof geldt dat $C_p \times$ hoeveelheid glomerulusfiltraat ongeveer 1/5 van $C_u \times$ hoeveelheid urine is, waaruit volgt dat 80 % van het penicilline door de tubuli wordt uitgescheiden.

Op deze voorstelling berust het werkingsmechanisme dat *Beyer* aan caronamide toeschrijft. De tubulaire uitscheiding van penicilline wordt door deze stof geremd. De boven geciteerde zin waarin gezegd wordt, dat de *tubulaire uitscheiding* van de andere stoffen door caronamide niet wordt beinvloedt, wordt in de verschillende publicaties over dit onderwerp niet gebezigd.

Wel wordt de nadruk gelegd op het feit, dat de verschillende functies, waaronder de tubulaire *terugresorptie*, niet ongunstig wordt beïnvloed.

Bij nadere overweging staan ook wel andere mogelijkheden open voor de verklaring van het werkingsmechanisme van caronamide, waarop wij, door het speculatieve karakter, niet willen ingaan.

St. Canisiusziekenhuis, Nijmegen. F. Kaiser.

Onderschrift.

De artikelen over de penicilline-uitscheiding hadden uiteraard niet de bedoeling een overzicht te geven van de opvattingen over het mechanisme van de werking der nieren, noch om te treden in de discussie hieromtrent. Hoewel ik uit de litteratuur (vgl. bijv. *W. J. Kolff*, Geneeskundige Gids **25**, 208 (1947)), niet de indruk had opgedaan, dat de tubulaire excretie in het algemeen een dergelijke ondergeschikte rol speelt als *Kaiser* aangeeft, moet ik de beoordeling van de vraag in hoeverre de bewoordingen in de overzichtjes een te sterke generalisatie inhouden van de voor penicilline geldende verhoudingen (daarop komen in wezen de opmerkingen van *Kaiser* grotendeels neer), overlaten aan „nier-deskundigen".

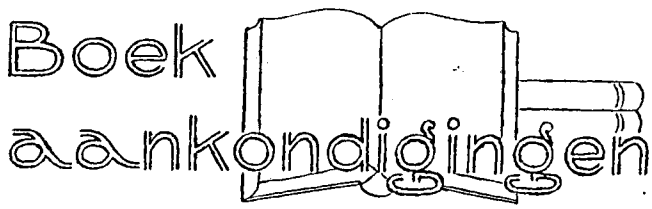
Om deze reden zijn de desbetreffende zinsneden dan ook ontleend aan de gerefereerde publicaties. De redactie van de gewraakte zin uit het vervolgartikeltje luidde volledig: „*Beyer* en zijn medewerkers toonden aan, dat de tabulaire uitscheiding van alle penicillinetypes door caronamide volledig, doch reversibel, wordt onderdrukt, terwijl die van glucose, aminozuren en ureum normaal blijft verlopen." Hier is inderdaad, ongewild, aanleiding tot misverstand. Bedoeld is: „.... terwijl de uitscheiding (of algemeen: het transport-mechanisme door de nier), van glucose, aminozuren en ureum normaal blijft verlopen". Hiermede zal het bezwaar in deze van *Kaiser* zijn opgeheven.

Overigens ben ik hem dankbaar voor de aanvullende inlichtingen, daar mede hierdoor de nieuwe rubrieken in het Chemisch Weekblad aan hun bedoelingen beantwoorden.

H. Veldstra.

Discussie gesloten.

[1]) Chem. Weekblad **43**, 37 en 48 (1947).



547.362.

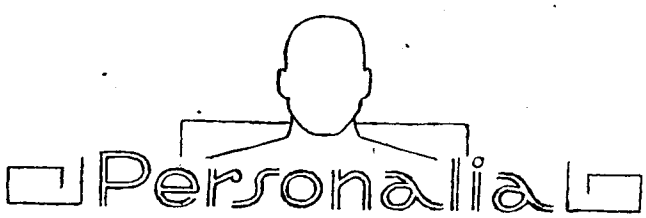
A. W. Johnson, The chemistry of the acetylenic compounds. Volume I: The acetylenic alcohols. With a foreword by Sir Ian Heilbron. Ed. Arnold & Co., London, 1946, 14 x 22 cm, XX + 394 pp., geen prijs.

Deel 1:

Schrijver geeft een volledig overzicht van de chemie der acetyleenverbindingen tot en met 1943. Het eerste deel behandelt: Eenwaardige acetyleenalcoholen (waarbij ook de vinylacetyleenalcoholen besproken worden), acetyleenglycolen en meerwaardige alcoholen en de polyacetyleenalcoholen. Afzonderlijke hoofdstukken zijn gewijd aan de vorming van rubrenen uit acetyleenverbindingen en aan toepassingen van de reacties van acetyleencarbinolen bij de sterinen, in het bijzonder de geslachtshormonen. Een lijst van alle tot 1 Jan. 1944 bekende acetyleenalcoholen met hun physische constanten en een hoofdstuk waarin litteratuur van 1945 is verwerkt besluiten dit uitstekende werk.

De chemie van de acetyleenverbindingen is de laatste jaren voor de techniek zeer belangrijk geworden en daarom dynamisch, waardoor standaardwerken snel verouderen. Bij het verschijnen van deel 2, zou het met het oog daarop gewenst zijn een supplement van deel 1 toe te voegen, waarin het belangrijke werk van Heilbron en Jones en ook dat van Reppe beter tot zijn recht zou kunnen komen.

D. A. van Dorp.



Bij K.B. is aan Prof. Dr. Ir. H. C. J. H. Gelissen de persoonlijke titel van gevolmachtigd minister verleend voor de duur van zijn optreden als Nederlands gedelegeerde bij het Internationale agentschap voor herstelbetalingen.

* * *

Dr. H. L. Bredée te Breda is met ingang van 1 Januari 1948 benoemd tot Hoofdingenieur van de N.V. Research te Arnhem, het centrale researchinstituut van de A.K.U. en geliëerde ondernemingen.

* * *

Dr. C. P. van Dijk (Delft) is met ingang van 1 Januari 1948 in dienst getreden van de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij; hij zal verbonden worden aan het laboratorium te Amsterdam.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn bevorderd tot apotheker de dames A. J. M. P. Edel en L. M. van der Eijk.

* * *

Aan de Technische Hogeschool te Delft zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor scheikundig ingenieur de heren H. A. Dijkerman, C. A. van Gunst (met lof), D. P. A. Hak, E. J. Jacobs, H. J. J. Janssen, D. H. Jas (met lof), J. Lako, J. Langhout, G. Loggers (met lof), C. C. Losecaat Vermeer, L. L. Oudshoorn, H. C. Staats, W. J. Vermaase, W. Visser en J. H. de Vlieger.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en naturkunde, letter f, de heer R. Tunteler.

* * *

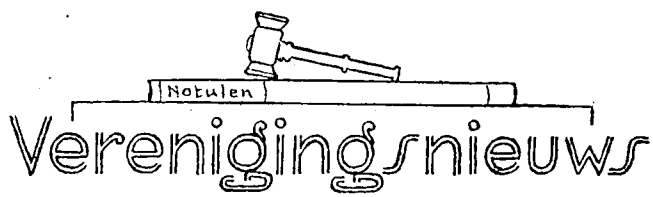
Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer A. Schors; idem, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heren P. J. Gellings, H. Hulleman en C. de Jong.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn bevorderd tot apotheker de dames C. Valkis en A. C. Hoos en de heren Go Lam San en J. Fokkens.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer D. Spruit.



Mededelingen van het Secretariaat

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

Algemeen Bestuur

Het Algemeen Bestuur is van 1 Januari 1948 af als volgt samengesteld:

Professor Dr. Ir. J. Coops, voorzitter, Amsterdam.
Dr. T. van der Linden, secretaris, Voorburg.
Professor Dr. J. M. Bijvoet, ondervoorzitter, Utrecht.
Dr. W. Meyer, penningmeester, 's-Gravenhage.
Dr. H. L. Bredée, Breda.
Dr. H. R. Bruins, Utrecht.
Professor Dr. J. A. C. van Pinxteren, Utrecht.
Ir. H. J. Rijks, Amsterdam.

De in het Chemisch Weekblad van 1 November 1947 onder 1 tot en met 9 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Per 1 Januari 1948 toegetreden als donateur van de Ned. Chemische Vereeniging:

C. T. Stork & Co., Chemische Industrie N.V., Hengelo (O.), P.O. Box 59.

Candidaat-leden

132: Battum (Drs. C. M. van), Voorburg, Park Leeuwenberg 69a, voorgesteld door Dr. T. v. d. Linden te Voorburg en Ir. J. P. F. Huese te 's-Gravenhage.
133: Blink (Ir. W. P. van den), Eindhoven, Minckelerplein 17, scheik. b. d. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken; voorgesteld door Ir. J. J. de Jong en Dr. J. H. van Santen, beiden te Eindhoven.
134: Boer (R. de), tech. stud., Delft, A. Pauwstraat 66;
135: Jas (Ir. D. H.), Rijswijk (Z.-H.), Koninginnelaan 66; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes en Ir. W. J. Hessels, beiden te Delft.
136: Vercruijsse (J. M.), tech. stud., Haarlem, J. van Galenstraat 27; voorgesteld door Dr. J. Rinse te Overveen en Dr. J. F. Strobos te Haarlem.

137: Wechgelaar (Ir. D.), Nootdorp (Z.-H.), Veenweg 64, leraar Overbr. H.B.S. te 's-Gravenhage; voorgesteld door Dr. E. W. Lindeijer te Leiden en Ir. J. Al te 's-Gravenhage.

Adreswijzigingen, aanvullingen, enz. van de ledenlijst 1947

Blz. 29: Berkhoff (Dr. G.), Geleen, Beatrixlaan 15.
„ 32: Bontenbal (Ir. J.), Soengei Gerong, Palembang, research lab. S.V.P.M.
„ 39: Dal (Drs. P. H.), Gouda, Oosthaven 38.
„ 62: Kapel (L.), tech. stud., 's-Gravenhage, Schalkburgerstraat 387.
„ 70: Leeuw (Ir. A. J. de), Batavia, Java (N. O.-I.), Laan Holle 13.
„ 77: Monster (Ir. J.), Vreeswijk, Utrechtse Straatweg 21.
„ 108: Wessem (Dr. G. C.), Harrison, N.Y. (U.S.A.), 62 Second Street.
„ „ : Mevr. Weijs—Baljon wordt:
„ 34: Braam Houckgeest—Baljon (Mevr. Dra. E. A. M. A. van), 's-Gravenhage, Wassenaarseweg 105.
„ 112: Zeehuisen (Ir. J.), Buitenzorg, Java (N. O.-I.), Nassaulaan 6.

Examens voor Analyst en Materiaallaborant

De aanmelding voor het Analystexamen, eerste deel, het Materiaallaborantsexamen, eerste deel en het examen naar de algemene ontwikkeling is **gesloten.**

Analystexamen tweede gedeelte, diploma B

In November 1947 is alsnog geslaagd voor dit te Delft gehouden examen de heer A. Klootwijk.

Materiaallaborantsexamen tweede gedeelte, diploma D

Bij het in November 1947 te 's-Gravenhage gehouden examen slaagde voor Hoofdgroep 5, Bitumineuze materialen, de heer H. Terol.

Bij het in December 1947 te Delft gehouden examen slaagde voor de Hoofdgroep Rubber met als bijgroep Groep I van de Hoofdgroep Vezel en Vezelproducten de heer J. H. Bragonje.

Chemische Kringen

Amsterdamse Chemische Kring. Op Vrijdag 9 Januari te 20 uur zal in het Gebouw van de Amsterdamse Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, voor de leden van de Amsterdamse Chemische Kring spreken: Prof. Dr. H. R. Kruyt (em.-hoogleraar te Utrecht, Directeur T.N.O.), met als onderwerp: *„De ontwikkeling van de Organisatie voor het Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek in Nederland".*

* * *

Utrechtse Chemische Kring. De volgende bijeenkomst van de kring zal worden gehouden op Donderdag 15 Januari 1948 te 20.00 uur in Hotel „Het Kasteel van Antwerpen", Oude Gracht 129 te Utrecht. Spreker zal zijn Dr. W. J. *Hoppenbrouwers* (Breda) over *„De conservenindustrie".*

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Astronomenclub

Vergadering op Zaterdag 10 Januari 1948 in de Sterrewacht te Utrecht.

10.30 uur: **Interacademiaal sterrenkundig colloquium** over: De inwendige bouw der sterren van de hoofdreeks.
H. A. Kluyver: Eigenschappen der materie in het inwendige der sterren.
H. Hubenet: Opbouw van stermodellen.

12.30 uur: **Lunch.** Er is gelegenheid om een eenvoudige warme maaltijd te gebruiken in de Mensa, dicht bij de Sterrewacht.

14.00 uur: **Vergadering van de Astronomenclub.**
Notulen — verkiezing nieuwe voorzitter — jaarverslag van de penningmeester — wijziging van de statuten — rondvraag.
Voordracht van C. de Jager: Hoe stellen wij ons thans het inwendige der sterren voor?

Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria

Aanvrager:	Gevraagde:
Universiteit van Amsterdam Kliniek voor inwendige ziekten Wilhelmina-Gasthuis Lab. v. algemene pathologie	Een originele extractiekamer van het manometrische van Slijke-apparaat.

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming aangeboden:

Bernthsen, Kurz. Lehrb. org. Chem., 16e dr. 1924.
Ind. Eng. Chem. News Ed. 1946 ongeb.
Die Sterne **13** (1933) geb.
Bull. Soc. Astron. France **48, 49, 50** (1934—1936) geb.
Chem. Weekblad 1935 t/m 1945 ongeb.
R. Lüde, Die Gewinnung v. Fetten u. fetten Ölen 1943.
J. Grant, Wood Pulp 1938.
J. S. Doting en H. I. Waterman, Het zwavelzuurbedrijf 1930.
Gatterman-Wieland, Die Praxis d. organ. Chemikers 1946.
W. Teilheimer, Synth. Meth. d. org. Chemie 1946.
Anal. gewichtendoos met 2 ruiters 10 mg (ontbr. 1 Pt-mg gewicht) tot 100 g.
A. B. Wadsworth, Standard meth. o. t. Division of Laboratory and Research o. t. N.Y. State Depart. of Health, 3rd ed. 1947.
Chem. Weekblad geb. van 1920 t/m 1940, verder losse afl. ('36 en '38 ontbreken).

Ter overneming gevraagd:

Originele extractiekamer van het manometrische van Slijke-apparaat.
Baumgärtner, Müllereibetriebe.
A. Weber, Über d. Standort d. Industriën.
Lewis and Randal, Thermodinamics and the free energy of chemical substances. Mc. Graw Hill N.Y. of de duitse uitgave.

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

Correspondentie

Ondergetekende zou gaarne een opgaaf ontvangen van de namen van hen, die te Leiden in de scheikunde hebben gestudeerd en sedert begin Mei 1940 ten gevolge van oorlogshandelingen of Duitse en Japanse terreur het leven hebben verloren. De mededeling van bijzonderheden dienaangaande zal zeer op prijs worden gesteld.

W. P. JORISSEN,
Leiden, Hooge Rijndijk 15.

Agenda van Vergaderingen

7 Jan. '48 Nijmeegse Chemische Kring (Nijmegen): Dr. K. van Dongen, Chemische samenstellingen en werking van enkele geneesmiddelen op dier en mens. Zie Chem. Weekblad, pg. 802 (1947).

8 Jan. Rotterdamse Chemische Kring (Rotterdam): Dr. Ir. G. Diepen, De oplosbaarheid van vaste stoffen in superkritische gassen. Zie Chem. Weekblad, pg. 814 (1947).

9 Jan. Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Prof. Dr. H. R. Kruyt. De ontwikkeling van de organisatie voor het Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek in Nederland. Zie Chem. Weekblad, pg. 12 (1948).

10 Jan. Nederlandse Astronomenclub (Utrecht): Zie volledig programma in Chem. Weekblad, pg. 12 (1948).

13 Jan. Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Dr. C. P. A. Kappelmeier, Grepen uit de chemie der kunstharsen (plastics). Zie Chem. Weekblad, pg. 813 (1947).

15 Jan. Utrechtse Chemische Kring (Utrecht); Dr. W. J. Hoppenbrouwers, De conservenindustrie. Zie Chem. Weekblad, pg. 12 (1948).

21 Jan. Chemische Kring Nijmegen (Nijmegen): Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Filtratie. Zie Chem. Weekblad, pg. 814 (1947).