

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	193	Korte Economische berichten	207
Dr. P. Platzek, De bepaling van het gewicht van macromoleculen. I. Osmometrie.		Personalialia	207
Laboratoriummededelingen	201	Verenigingsnieuws	208
P. de Reeder, Enige opmerkingen betreffende de Pulfrich-refractometer.		Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen.	
Uit Wetenschap en Techniek	203	Mededelingen van verwante verenigingen	209
Apparaten, installaties enz.: Nieuwe ringen voor vulling van destillatiekolommen.		Mededelingen van verschillende aard	211
Handel en economie.	203	Wij ontvingen.	212
Dr. E. L. Krugers Dagneaux, De Franse chemische industrie.		Vraag en Aanbod	212
Boekbesprekingen	205	Aangeboden betrekkingen	212
Ontvangen boeken	205	Verbetering	212
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	206	Correspondentie	212
		Agenda van Vergaderingen	212

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

De bepaling van het gewicht van macromoleculen

I. Osmometrie

door P. Platzek

541.24.08 : 541.64 : 532.72.08

A short survey first discusses the methods used in high molecular weight determinations and finally attention is focussed on osmometry.

An outline of the theoretical foundations of this method is followed by details concerning apparatus and technique of osmotic pressure measurements on polymer solutions. The availability of strictly semipermeable membranes forms the condition for reliable measurements and errors caused by membrane distortions and by leakage of solute are reviewed.

Macromolecules are suitable objects for osmometry, though smaller particles cause higher osmotic pressures in equal concentration by weight than larger ones. This apparent paradox can be understood in view of the difficulty of finding truly semipermeable membranes for small molecules.

In een kort overzicht worden eerst de methodes geschetst, die men in de regel toepast om grote molecuulgewichten te kunnen vinden. Hieronder neemt de osmometrie een voorname plaats in.

Op een globale bespreking van de theoretische grondslagen volgen bijzonderheden betreffende apparatuur en methodiek van de osmotische drukmeting aan macromoleculaire oplossingen. Het tere punt van de semipermeabele membraan vraagt in bijzondere mate de aandacht van de onderzoeker: men moet op zijn hoede zijn voor fouten veroorzaakt door het ontbreken van strenge permeabiliteit en door eventuele bewegingen van de membraan.

De moeilijkheid om voor kleine moleculen semipermeabele membranen te vinden is de reden voor de schijnbare paradox, dat de osmometrie juist in het macromoleculaire gebied dikwijls wordt toegepast, hoewel kleinere moleculen bij gelijke gewichtconcentratie hogere osmotische drukken teweeg brengen.

Inleiding.

Niemand zal er aan twijfelen, dat het van primair belang is om het molecuulgewicht (m.g., in formules M) van een willekeurige stof te kunnen vinden. A fortiori geldt deze bewering voor het gebied der macromoleculen, waar dikwijls de kennis omtrent de correlatie tussen bepaalde eigenschappen en het m.g. het enige hulpmiddel is, waarop men een verbetering van de eigenschap in kwestie kan baseren.

De onderstaande tabel I beschrijft als voorbeelden twee polymeer homologe reeksen, waarin dus M van chemisch standpunt gezien de enige variabele is.

In de veel bekendere homologe reeks der rechte paraffine-koolwaterstoffen kan men bij de lagere verbindingen analytisch nog wel onderscheid maken, omdat daar de eindgroepen een niet te verwaarlozen percentage van de bruto formule uitmaken. Ook de hogere homologen kan men nog wel identificeren, hoewel het percentage waterstof bijv. in $C_{30}H_{62}$ en $C_{31}H_{64}$ niet meer dan 1% uiteenloopt.

De meting van de smeltpunten en de chemische omzetting

van de zuivere homologen brengt hier uitkomst; bovendien wijst het algehele verzadigde karakter van deze stoffen op eindstandige methylgroepen.

Zonder deze aanwijzingen zou men aan alle hogere paraffine-

koolwaterstoffen de formule $\left[\text{CH}_2 \right]_P$ moeten toekennen

en trachten, de P zo goed mogelijk door molecuulgewichts-bepalingen te vinden.

In plaats van $\frac{\Delta p}{p}$ kan men ook andere osmo-tische, of beter gezegd, *colligatieve* eigenschap-pen¹⁾ meten, maar het resultaat is hetzelfde: men vindt de molaire concentratie van de oplossingen (c_2) en deze levert samen met de bekende ge-wichtskoncentratie g_2 volgens (1) het gezochte M van de opgeloste stof.

In enkele gevallen, waar de te tellen moleculen één karakteristieke groep per macromolecuul dra-

Tabel I.
Voorbeelden van polymeer homologe reeksen.

	Polymerisatie- graad P	m.g.	Uiterlijk voorkomen van stof bij kamertemp.
polyisobuteen $\left[\begin{array}{cc} \text{CH}_3 & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{CH}_3 & \text{H} \end{array} \right]_P$	55 250 900 1 800 3 600	3 000 15 000 50 000 100 000 200 000	vloeibaar kleverig visceus plastisch als ruwe rubber als ruwe rubber
siliconen $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{Si}-\text{O}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_P$	2 100 3 800 20 000 37 000	160 000 290 000 1 500 000 2 800 000	visceuse vloeistof zeer plastisch (vervorming onder eigen gewicht) plastisch elastisch

Om het gewicht van een deeltje te bepalen, dat te klein is om afzonderlijk te worden gewogen, zou men

1. een groot aantal deeltjes aan een proef kunnen onderwerpen ter bepaling van een grootheid, die uitsluitend van M en bekende parameters afhan-kelijk is. Een dergelijke grootheid is de sedimen-tatiesnelheid, maar men heeft het sterke gravita-tieveld van een ultracentrifuge nodig om meetbare effecten te verkrijgen. De meting van de sedimen-tatiesnelheid en het sedimentatie-evenwicht leidt vooral bij stoffen zonder grote dispersie van het m.g. (bijv. bij eiwitten) tot ondubbelzinnige uit-komsten; bij polydisperse systemen is de uitwer-king van meetresultaten een vrij ingewikkelde taak en het feit, dat grote moleculen bij de sedi-mentatie kleinere trachten mee te slepen, veroor-saakt complicaties, die men blijkbaar nog niet helemaal weet te analyseren.

Met minder ingewikkelde experimentele hulpmid-delen kan men volstaan, als men

2. aan een groot aantal moleculen een grootheid meet, die een bekende functie is van het aantal deeltjes N. Uit het bekende totale gewicht G en de gevonden N volgt

$$M = \frac{G}{N} \dots \dots \dots (1)$$

Een grootheid, die aan de gestelde eis voldoet is de relatieve dampspanningsverlaging van ideale oplossingen, omdat volgens de wet van Raoult

$$\frac{p^\circ - p}{p^\circ} = \frac{\Delta p}{p} = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \dots \dots \dots (2)$$

p = dampsp. oplossing n_2 = aantal molen opgel. stof
p° = dampsp. oplosmiddel n_1 = aantal molen opl. m.

gen, kan de bepaling van deze groep ons de mol-concentratie leveren. Zo kan men door titratie van eindstandige —COOH en —NH₂ groepen het m.g. van polyesters en polyamiden vinden.

Elke telmethode leidt bij polydisperse stoffen tot het getalgemiddelde m.g. hetgeen betekent, dat kleine en grote moleculen met even veel gewicht worden meegeteld.

Algemeen gesproken kan het beoogde doel bereikt worden door meting van elke grootheid X, die een bekende functie van M (of) en N is. Zo kwam ge-durende de oorlogsjaren in Amerika en ook in Duits-land tot ontwikkeling

3. de lichtverstrooiingsmethode. Het verstrooiende vermogen van een oplossing

$$\tau = f(M, N, \dots \dots) \dots \dots (3).$$

en het is de verdienste van P. Debye, P. Doty, B. Zimm e.a. om (3) expliciet te hebben ontwikkeld. De meting van τ vereist een apparatuur ter me-ting van kleine lichtintensiteiten verstrooid door een oplossing onder verschillende hoeken t.o.v. de primaire straal en ijking van de opstelling om τ in absolute eenheden te verkrijgen. Zodra deze voorwaarden geschapen zijn, kan de m.g. bepaling zelf betrekkelijk eenvoudig uitgevoerd worden. Het hangt af van het experimentele raf-inement, tot welke onderste grens van M men nog betrouwbaar kan meten. De methode levert voor polydisperse stoffen het gewichtsgemiddel-de m.g.

Volgens de huidige stand van onze kennis is het nog niet mogelijk om absolute m.g.'s te vinden door

4. viscositeitsmetingen. Het staat empirisch vast, dat

de intrinsieke viscositeit van verdunde oplossingen een betrekkelijk eenvoudige functie van de polymerisatiegraad van de opgeloste stof moet zijn; meestal ziet men deze functie beschreven door de uitdrukking

$$[\eta] = K.M^a \dots\dots (4)$$

maar de betekenis van de parameters K en a is nog niet erg duidelijk. Men kan dus voorlopig uit viscositeitsmetingen slechts dan absolute m.g.'s afleiden, als na ijking d.m.v. een der andere methoden de twee constanten uit (4) bekend zijn. In de bedrijfscontrôle, waar het meestal slechts om relatieve bepalingen te doen is, blijft deze methode echter dank zij de eenvoudige uitvoering een belangrijke plaats innemen.

Het is nu de bedoeling om eerst in het algemeen enige aandacht te besteden aan de meting van bepaalde colligatieve grootheden van oplossingen, waaruit de molconcentratie en dus ook het m.g. van de opgeloste stof kan volgen. Tenslotte willen wij in het bijzonder de meting van de osmotische druk bespreken en in een volgend artikel het aantonen van dampspanningsverschillen volgens *Barger*, dat eveneens voor de m.g. bepaling bruikbaar is.

Als algemeen bekend mag worden ondersteld het uit thermodynamische overwegingen volgende verband tussen $\frac{\Delta p}{p}$ enerzijds en de osmotische druk resp. de vriespuntsverlaging (kookpuntsverhoging) van oplossingen anderzijds.

$$\pi = \frac{RT}{\bar{V}_1} \ln \frac{p^o}{p} \dots\dots (5)$$

$$\Delta T_v = \frac{RT_v^2}{L} \ln \frac{p^o}{p} \dots\dots (6)$$

π = osm. druk

$\bar{V}_1$ = partieel molair volume oplosmiddel

ΔT_v = vriespuntsverlaging

T_v = vriespunt oplosmiddel

L = molaire smeltwarmte

Voor kleine concentraties gelden de benaderingen:

$$\ln \frac{p^o}{p} \approx \frac{p^o - p}{p^o}$$

$$\bar{V}_1 \approx V_1$$

$$\frac{n_2}{n_1 + n_2} \approx \frac{n_2}{n_1}$$

$$\pi \approx \frac{RT}{V_1} \cdot \frac{\Delta p}{p} \approx \frac{RT}{V_1} \frac{n_2}{n_1} \dots\dots (5a)$$

$$\Delta T_v \approx \frac{RT_v^2}{L} \frac{\Delta p}{p} \approx \frac{RT_v^2}{L} \frac{n_2}{n_1} \dots\dots (6a)$$

V_1 = molair volume oplosmiddel

$\frac{n_2}{n_1}$ ~ concentratie oplossing

Het doet er dus niets toe welke van de drie grootheden $\Delta p/p$, π of ΔT men meet; via de wet van *Raoult* vindt men de molconcentratie en volgens (1) het m.g. van de opgeloste stof, mits de oplossing aan de eis van ideaal gedrag voldoet of men in staat is de metingen aan verschillende concentraties uit te voeren en daarna de gemeten waarden naar oneindige verdunning te extrapoleren.

Deze laatste eis betekent, dat men gedwongen is

met zeer verdunde oplossingen te werken, teneinde de extrapolatie verantwoord te kunnen uitvoeren.

Als men een willekeurige colligatieve eigenschap X van een serie soortgelijke oplossingen uitzet tegen de gewichtskoncentratie g, dan verkrijgt men in 't algemeen kromme lijnen, die men formeel beschrijven kan als

$$X = A g + B g^2 + C g^3 + \dots\dots (7)$$

of als

$$X/g = A + B g + C g^2 + \dots\dots (8)$$

Hoe kleiner nu de gewichtskoncentratie, met des te betere benadering mag men de derde en hogere termen in (8) verwaarlozen en tot lineaire extrapolatie in een diagram met de coördinaten X/g en g overgaan. De ervaring leert, dat men in vele gevallen mag schrijven

$$X/g = A + B g \dots\dots (8a)$$

zodra $g \leq 1 \text{ g}/100 \text{ g}$ oplosmiddel.

Een raming van de maximale molecuulgewichten die men door meting van de verschillende colligatieve grootheden nog vinden kan, moet dus uitgaan van de zeer bescheiden gehouden eis, dat men tenminste enkele concentraties tussen $g = 0.2\text{--}1 \text{ g}/100 \text{ g}$ tot op 10 % nauwkeurig wil kunnen meten.

Tabel II.

Raming van de maximale molecuulgewichten, die nog door meting van de verschillende colligatieve grootheden gevonden kunnen worden.

	Kleinst meetbaar effect	Effect voor 2 · 10 ⁻⁶ molair e oplossing *)	Grootste m.g. te meten met 10 ⁰ % nauwk.
π	0.1 mm opl.	0.5 mm opl.	500 000
Δp	5 · 10 ⁻⁴ mm Hg ²)	4 · 10 ⁻⁵ mm Hg ² voor CH Cl ₃ (20°C)	8 000
ΔT_v	10 ⁻⁴ °C ³)	10 ⁻⁵ °C voor benzeen	10 000

*) $g = 0.2 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$; $M = 10^6$

Het is dus duidelijk, dat men voor de absolute m.g. bepaling in het gebied boven $M = 10.000$ naast de ultracentrifuge en de lichtverstrooiingsmethode uitsluitend aangewezen is op de meting van de osmotische druk.

Uit tabel III kan men een idee krijgen omtrent de grootte van de door verdunde polymere oplossingen veroorzaakte osmotische drukken.

Tabel III.

Osmotische drukken veroorzaakt door verdunde polymere oplossingen

opgeloste stof	M_2	C_g (g/g op'l.m.)	π (cm opl.) *)
saccharose	342	0.01	740
polymeer	25000		10
polymeer	250000		1.

*) Berekend volgens de wet van van 't Hoff voor 25° C.

Omdat nu de osmometrie bij het onderzoek van grote moleculen vrijwel onmisbaar is, zij thans nog in

het bijzonder enige aandacht besteed aan de mogelijkheden verbonden aan de

Meting van de osmotische druk.

a. Toestel:

Een osmometer kan als volgt geschematiseerd worden:

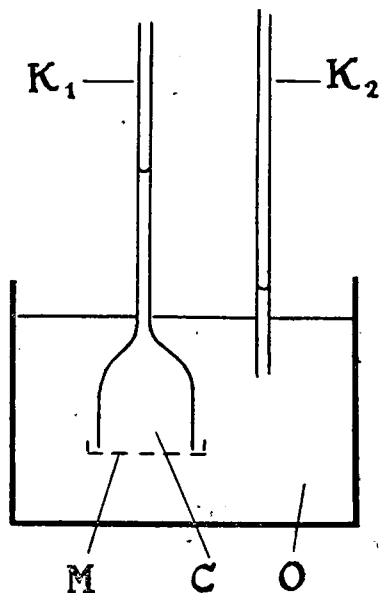


Fig. 1. Osmometer schematisch.

C cel met oplossing K₁ meetcapillair
M semipermeabele membraan K₂ vergelijkingscapillair
O oplosmiddel

Men moet op de volgende punten letten:

1. De membraan moet de oplossingscel afsluiten, dient dus gemakkelijk gekit of geklemd te kunnen worden.
2. Het werkzame oppervlak van de membraan moet groot zijn, terwijl men het celvolume graag klein wil houden. Vooral bij het werken met gefractionneerd materiaal beschikt men meestal niet over veel stof. Ook vertraagt een groot celvolume de instelling van het evenwicht, als men niet in de cel kan roeren.
3. De membraan moet door een steunende constructie zo veel mogelijk op haar plaats worden gehouden, omdat klapperen onder wisselende hydrostatische druk de metingen vertraagt en de evaluatie van dynamische metingen bemoeilijkt. (zie hiervoor nader onder c.)
4. Men moet de cel op eenvoudige wijze kunnen vullen en leeg maken en een willekeurig hoogteverschil in de capillairen kunnen instellen.
5. De osmometer moet op constante temperatuur worden gehouden, omdat de afgesloten cel met capillair werkt als een gevoelige thermometer.

Het in de literatuur beschreven grote aantal verschillende osmometers 4-17) tracht met deze punten meer of minder rekening te houden. Op het Kunststoffeninstituut T.N.O. zijn twee types in gebruik. Fig. 2 toont een Amerikaanse constructie volgens het principe van Fuoss & Mead 12) en Montonna 11), gebouwd van roestvrij staal. De diameter van de massieve stalen schijven is 16 cm, de dikte is 2 cm.

Een dergelijk apparaat is bevredigend te hanteren

en in de loop van een dag kan een geoefend werker bij gebruik van een snelle membraan 1-2 metingen verrichten. Voor een volledige m.g.-bepaling heeft men ten behoeve van een verantwoorde extrapolatie naar oneindige verdunning 4-5 meetpunten nodig.

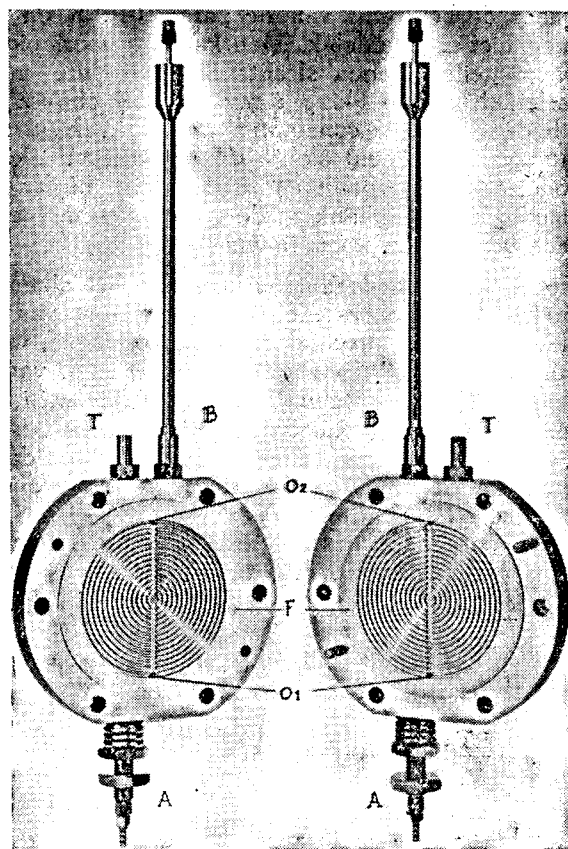


Fig. 2. Stalen osmometer geopend.

Men ziet de twee celhelften, gevormd door een systeem van ringvormig gefraaide groeven, verbonden door doorlopende kanalen. De membraan wordt tussen de in de fig. zichtbare vlakken langs de flenzen F geklemd en scheidt dan de twee kanaalsystemen van elkaar. Door de toevoerbuizen B kan men oplossing en oplosmiddel naar de celhelften laten vloeien; deze buizen staan in verbinding met de openingen O₁, zodat de osmometer vanaf de bodem gevuld wordt. De toevoerbuizen zijn door naaldventielen afgesloten, evenals de aftapkranen A, die zo geconstrueerd zijn, dat ze door de bodem van een thermostaat heen kunnen steken. Men kan dus de osmometer herhaaldelijk in gesloten toestand vullen en leegmaken zonder hem uit de thermostaat te verwijderen. In de tubussen T zijn met Woods metaal twee even wijde glazen capillairen gekit, waarin het drukverschil tussen de beide celhelften als hoogteverschil tussen de menisci zichtbaar wordt. Inhoud cel = 5 cm³, actief membraanoppervlak = 50 cm².

Als men verder bedenkt, dat men bij overgang naar een ander oplosmiddel de membraan eerst met de nieuwe vloeistof moet imbiberen en dat metingen in duplo altijd gewenst zijn, is het duidelijk, dat men voor een enkele m.g.-bepaling gemiddeld ten minste een week moet rekenen, als men slechts over een enkel instrument beschikt. Het streven is dus vrij algemeen gericht op het gebruik van meer osmometers naast elkaar en in de laatste jaren werden verschillende modellen gepubliceerd, die klein zijn en vrij eenvoudig door de glasblazer en instrumentmaker kunnen worden vervaardigd 13-16).

Een gemeenschappelijk nadeel van deze ontwerpen is het betrekkelijk kleine membraanoppervlak (3-5 cm²). In Delft werd derhalve een combinatie van

de osmometer van French & Ewart ¹⁵⁾ met de membraanzakjes van Mme. Dobry-Duclaux ⁶⁾ geprobeerd, die bij een celvolume van 5 cm³ een membraanoppervlak van 15 cm² heeft. Men kan desgewenst een dozijn van deze toestellen naast elkaar in een thermo-

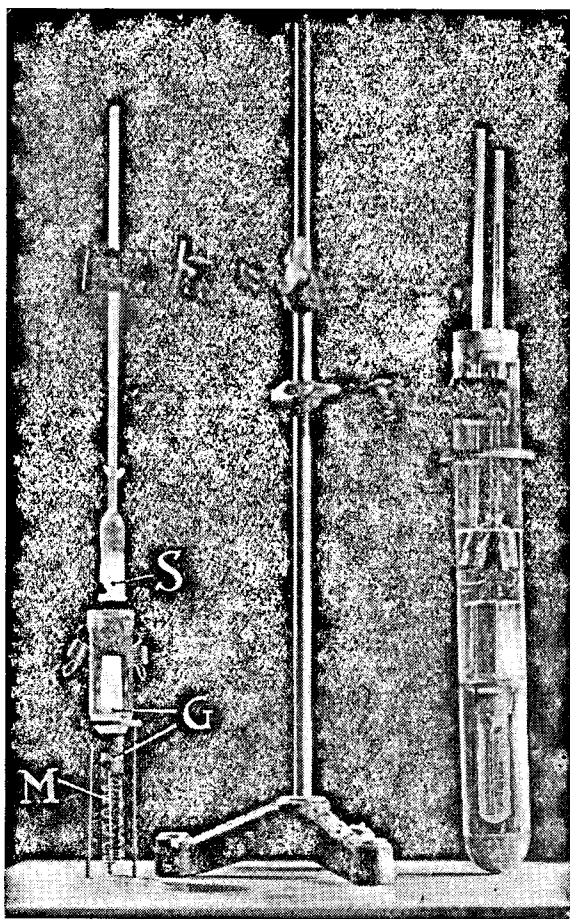


Fig. 3.

- Links: Osmometer geopend, zonder membraan.
Een mandje van nichroomdraad M dient als drager van een gezwollen cellulosezakje, dat om het einde van een glazen buis G vastkrimpt. Het slijpstuk S, afgedicht door kwik, verbindt de meetcapillair met de oplossingscel, gevormd door membraanzakje en buis G.
- Rechts: Osmometer met membraanzakje en kwikafdichting, gemonteerd in buis met oplosmiddel.

staat waarnemen. Bij vergelijkende metingen bleek echter een slechte reproduceerbaarheid. De oorzaak van deze discrepanties is nog niet opgehelderd.

Men kan zeggen, dat het mogelijk is op grond van de talrijke literatuurgegevens met enige moeite een bruikbare osmometer te bouwen, waarbij het speciale model er vermoedelijk niet eens zo erg veel toe doet. Van doorslaggevende betekenis is echter een punt, dat zeer moeilijk onder de knie te krijgen is, namelijk de te gebruiken membraan.

b. Membraan.

Het is zonder nadere toelichting wel duidelijk, dat men slechts dan alle in een te onderzoeken oplossing gedispergeerde deeltjes door meting van de osmotische druk kan tellen, als niet sommige van deze deeltjes door de mazen van de membraan heen weten te glippen. Streng semipermeabiliteit van de membraan is onafscheidelijk verbonden met het tot stand komen van een goed gedefinieerd drukevenwicht tus-

sen oplosmiddel en oplossing. Als men echter bedenkt dat polymere stoffen in de regel polydispers zijn (uit moleculen van uiteenlopende grootte bestaan) en dat men door fractionneren de polydispersiteit wel kan verminderen, maar nooit geheel kan opheffen, dan begrijpt men ook de moeilijkheid van het probleem om membranen te maken, die geen enkel opgelost molecuul doorlaten.

Een verdere complicatie vormt het feit, dat een enkele meting liefst geen dagen of weken mag duren, dat men dus membranen wenst, die het oplosmiddel vlug laten passeren.

De keuze van de membraan zal dus in de regel neerkomen op een compromis tussen de eis van grote permeabiliteit voor het oplosmiddel en die van ondoorlaatbaarheid voor de opgeloste stof. In hoeverre aan de laatste eis voldaan is, kan men door analyse van het oplosmiddel na de meting controleren; men dient zich echter te realiseren, dat reeds een klein gewichtspercentage ontsnapt polymeer aanleiding kan geven tot grote fouten, als het kleine, d.w.z. veel moleculen bevat.

Het meest aangewezen materiaal voor membranen in de osmometrie is cellulose, omdat deze stof goede mechanische eigenschappen paart aan onoplosbaarheid in organische oplosmiddelen. Voor meting aan waterige oplossingen zou men misschien beter hydrophobe membranen kunnen gebruiken, mits hierbij een afdoende permeabiliteit voor water is te realiseren. In dit verband zij naar de mogelijkheid verwezen om latexfilms te coaguleren en in gezwollen toestand te vulcaniseren.

In de literatuur komt men practisch uitsluitend cellulose membranen tegen, zij het dan dat de verscheidene onderzoekers op verschillende wijze trachten aan de cellulose lagere of hogere zwelgraden te verlenen, teneinde de gewenste optimale permeabiliteit te verkrijgen. Een droge cellulosefilm neemt vrijwillig ongeveer 100 % water op, maar ontzwellt weer met bijna 50 %, zodra men het water door minder polaire vloeistoffen gaat verdringen. Carter en Record ⁹⁾ gingen eenvoudig uit van gezwollen cellophaan, terwijl anderen hun heil zochten in hogere beginzwellraden door cellophaan in alkalische ¹⁵⁾ ¹⁷⁾ ¹⁸⁾ of ZnCl₂-oplossingen ¹⁵⁾ te laten zwellen, of door bemiddeling van fabrieken de beschikking kregen over cellophaanvliezen in vers gezwollen toestand ¹³⁾ ¹⁶⁾. Een goede combinatie van snelheid en semipermeabiliteit claimen Montonna en Jilk ¹¹⁾ en later andere Amerikaanse onderzoekers ¹²⁾ ¹⁸⁾ voor gedenitreeerde films van cellulosenitraat en gedurende de laatste tijd de school van Melville voor vliezen van bacteriëncellulose ²⁰⁾ ²¹⁾. Tenslotte verdienen nog de ultracellafilters van de Membranfiltergesellschaft te Göttingen vermelding.

Uit eigen ervaring kunnen wij aanvullen, dat vers gecoaguleerde cellulosemembranen snel werken, maar dat men beneden $M = 1.2 \cdot 10^5$ te lage osmotische drukken en dus te hoge moleculairgewichten meet. Hergezwollen cellulose (cellophaan) is echter zeer langzaam. Bij het werken met gedenitreeerde nitrocellulose is het succes afhankelijk van het gebruikte soort cellulosenitraat ¹¹⁾ en het maken van bacteriëncellulose vereist speciale ervaring en hulpmiddelen.

Op het Kunststoffeninstituut T.N.O. is men thans bezig de permeabiliteit van verschillende membraanmaterialen bij vergelijkbare zwelgraad te karakteri-

seren. Aangezien de specifieke permeabiliteit volgens Bjerrum en Manegold¹⁹⁾ evenredig is aan het relatieve zwelvolume en het kwadraat van de gemiddelde poriëndiameter, zou men uit een aantal membranen van vergelijkbare zwelgraad en dikte diegene moeten kiezen, die de geringste doorlaatbaarheid voor het oplosmiddel vertoont. Zwak gezwollen membranen zijn uiteraard langzaam, maar het lijkt de moeite waard om uit een serie sterker gezwollen vliezen de langzaamste uit te zoeken. Het ligt in de bedoeling deze permeabiliteitsmetingen t.z.t. te publiceren.

Waarschijnlijk is het echter te oppervlakkig gezien om zich de zeefwerking van een membraan uitsluitend gebaseerd te denken op geometrische verhoudingen. Het feit dat de bekende $\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ -membraan van Traube en Pfeffer saccharose en zelfs ionen weet tegen te houden, wijst er op, dat electrostatistische wisselwerkingen of preferente absorptie en oplosbaarheid in de membraan een belangrijke rol kunnen spelen.

Door buigingsdiagrammen met röntgen- en electronenstralen op te nemen^{22) 23)} heeft men kunnen aantonen, dat $\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ en andere anorganische membranen uit een netwerk van kristallijne deeltjes met een gemiddelde diameter van de orde 10^{-6} cm bestaan.

De poriënwijde in deze structuren is vermoedelijk van dezelfde orde en dus te groot om de voorstelling van een dergelijke membraan als een simpele zeef te rechtvaardigen.

Nernst heeft een proef beschreven, waarbij de oplossingscel in fig. 1 gevuld is met een mengsel van benzeen en aether en afgesloten is door vochtig perkament. Wordt de cel in met water verzadigde aether gedompeld, dan neemt men een opwaartse beweging van de meniscus in de capillair waar, daar de aether in tegenstelling met benzeen in de membraan oplosbaar is en zich dus bij de dorstige oplossing kan voegen.

Semipermeabiliteit kan dus in principe door verschillende factoren zijn bepaald, maar zodra opgeloste stof en oplosmiddel chemisch sterk op elkaar lijken en weinig affiniteit bezitten t.o.v. de membraan, zoals bijv. een oplossing van polystyreen in tolueen in contact met een cellulosevlies, zal men in de eerste plaats aan een mechanische zeefwerking moeten denken.

De keuze van een membraan voor osmotische drukmetingen veroorzaakt dus heel wat hoofdbrekens, omdat men voor zeer grote opgeloste deeltjes met snellere membranen zou kunnen volstaan, maar uiteraard voor de meting in de regel niet weet, hoe groot deze deeltjes zijn. Voor de veiligste weg, namelijk het kiezen van de relatief langzaamste membraan, voelt men in ons gehaaste tijdperk niet veel. De langzame, in water gezwollen cellophaanmembranen zijn na Carter en Record⁹⁾ ook door Flory¹⁸⁾ met succes op de meting van $M = \pm 10\,000$ toegepast, waar snelle vliezen van gedenitreeerde nitrocellulose niet meer bruikbaar waren.

c. Problemen van de meting.

Alle osmometers dragen als gemeenschappelijk kenmerk een meetcapillair, die met de oplossingscel communiceert. Staat deze capillair verticaal, dan komt de osmose tot stilstand, zodra de bereikte hydrostatische druk de osmotische druk evenaart.

Volgens sommige stemmen heeft het weinig zin om van de osmotische druk van een oplossing als zodanig te spreken. Het streven naar verdunning kan men beter begrijpen in termen

van de partiële vrije energie van het oplosmiddel in de oplossing, vergeleken bij de vrije energie van het zuivere oplosmiddel.

Osmose is dan het verschijnsel, dat oplosmiddel door een semipermeabele wand heen door een oplossing wordt aangezogen en de osmotische druk is die op de oplossing uitgeoefende overdruk (hetzij hydrostatische, hetzij gasdruk) die de osmose juist weet te voorkomen. Men zou duidelijker van tegenosmotische druk kunnen spreken.

In dit geval meet men dus statisch de osmotische druk door waarneming van een hoogteverschil tussen de menisci in de meetcapillair en in de vergelijkingscapillair van gelijke diameter, die met het zuivere oplosmiddel in verbinding staat.

Men kan echter ook de snelheid waarnemen, waarmee de meniscus naar de evenwichtstoestand streeft en uit de verandering van deze snelheid als functie van de tijd of het drukverschil conclusies afleiden betreffende de ligging van het gezochte evenwicht. Sommige onderzoekers laten te dien einde op de opening van de meetcapillair variabele drukken p inwerken^{4) 8) 9) 11)} en vinden zodoende π als die druk p , waarbij de beweging van de meniscus tot stilstand komt.

Tegenwoordig heeft men vrij algemeen deze compensatiemethode verlaten, omdat men ook zonder toekomstige drukregelingsapparatuur zijn doel kan bereiken. Immers, het drukverschil tussen de twee celhelften varieert bij gebruik van verticale capillairen op weg naar het evenwicht in voldoende mate om een dynamische meetmethodiek mogelijk te maken.

Statische meting.

De meest eenvoudige werkwijze bestaat dus daarin, dat men de gevulde osmometer in een thermostaat plaatst en met behulp van een kathetometer af en toe het tot stand gekomen hoogteverschil meet; zodra geen veranderingen meer zijn te ontdekken, kan men aannemen, dat het evenwicht bereikt is.

Al naar gelang van de snelheid van de membraan kan het één tot enige dagen duren, voordat men een veilige conclusie omtrent de evenwichtsstand kan trekken, maar de statische meting is weinig arbeidsintensief. Een nadeel is, dat men eventueel optredende diffusie van de opgeloste stof door de membraan slechts dan ontdekt, wanneer men het bereikte evenwicht gedurende langere tijd blijft controleren, maar bij nauwkeurig werken is de statische methode zeker bevredigend, vooral wanneer men het evenwicht van twee kanten tracht te bereiken. Geduld en liefst de beschikking over meerdere osmometers naast elkaar verdienen hierbij aanbeveling.

Dynamische meting.

In principe moet men uit de snelheid, waarmee de meniscus in de meetcapillair bij gegeven hoogteverschil de evenwichtstoestand nadert, de grootte van de osmotische druk kunnen voorspellen, zonder dat het evenwicht in feite bereikt hoeft te worden.

Fuoss en Mead¹²⁾ beginnen derhalve op gelijke afstanden boven en beneden het te verwachten evenwicht en meten het hoogteverschil h na snel op elkaar volgende gelijke tijdsintervallen. Uit een grafiek als die in fig. 4 kan men dan vrij nauwkeurig en na betrekkelijk korte tijd de gezochte osmotische druk bepalen.

Gee¹⁰⁾ gaat uit van de gedachte, dat men een rechte lijn met grotere nauwkeurigheid kan extra-

poleren dan een kromme en verwacht, dat de snelheid, waarmee de meniscus zich beweegt, steeds evenredig is aan de afstand, die hem nog van zijn doel scheidt.

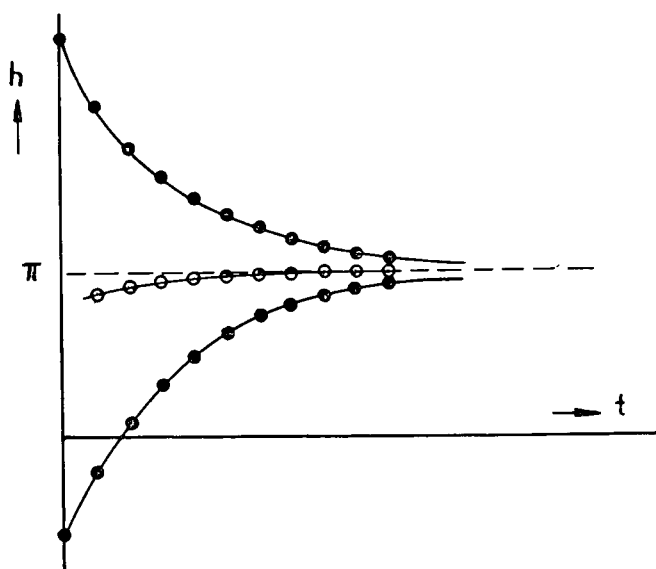


Fig. 4. Extrapolatie volgens Fuoss en Mead.
• exp. punten; o halveringspunten.

$$\frac{dh}{dt} = K(h - \pi) \quad (9)$$

K = product van experimentele constanten.

Uit fig. 5 verkrijgt men dus π door lineaire extrapolatie naar $\frac{dh}{dt} = 0$.

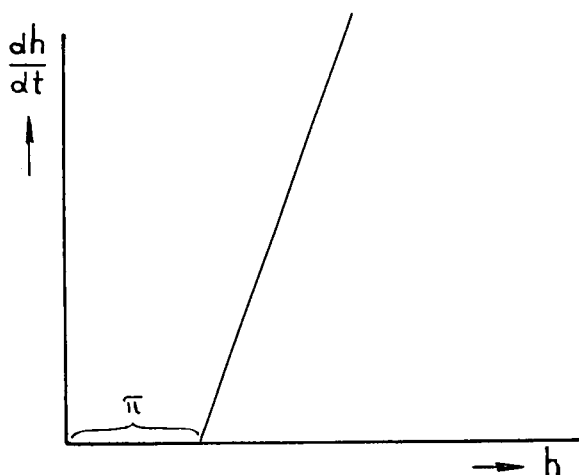


Fig. 5. Extrapolatie volgens Gee.

Een diagram analoog aan dat van fig. 5 vindt men ook door toepassing van de bovengenoemde compensatiemethode^{4) 9) 11)} waarbij men immers ook, zij het dan stationnair, de snelheid van de meniscus als functie van de drukgradient meet.

Het is slechts de vraag, of $\frac{dh}{dt}$ steeds een lineaire functie van h is en wij menen te moeten antwoorden, dat dit van de osmometer en van de hoedanigheid van de membraan zal afhangen. De membraan kan namelijk onder invloed van de wisselende

hydrostatische- of gasdruk elastische deformaties van verschillende grootte ondergaan, met als gevolg, dat het volume van de oplossingscel niet constant blijft. Dit betekent, dat men niet elke hoeveelheid de membraan passerend oplosmiddel als even grote verandering in de meetcapillair terugvindt.

De verandering van het celvolume onder wisselende druk zal in grote lijn te beschrijven zijn door een diagram als in fig. 6 schematisch is afgebeeld.

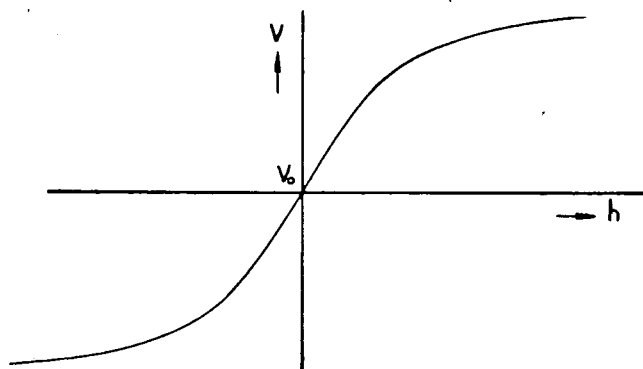


Fig. 6. Het celvolume als functie van de druk.

Een functie van deze vorm kan men formeel beschrijven door

$$V = V_0 + x \arctan y h \quad (10)$$

V_0 = volume bij $h = 0$

x, y . . . parameters
karakteristiek voor
gebruikte membraan

en in plaats van (9) krijgt men in dit geval

$$-\frac{dh}{dt} = K(h - \pi) \frac{1 + y^2 h^2}{a + y^2 h^2} \quad (11)$$

a . . . bekende functie van x, y

De discussie van (11) leert, dat men slechts dan lineair naar $\frac{dh}{dt} = 0$ mag extrapoleren, als $y^2 h^2 \gg 1$ of $\ll 1$ en a . Bovendien moet men er op rekenen bij flinke osmotische drukken voor een proef, waarbij het oplosmiddel naar de oplossing stroomt, een geheel andere curve te zullen vinden, dan bij tegenovergestelde condities.

Door integratie van (11), die tot een vrij ingewikkelde functie $h = f(t)$ leidt, kan men voorspellen, dat de twee curven in fig. 4 wel eens niet symmetrisch kunnen lopen, ook al kiest men toevallig in het begin de afstanden van het evenwicht even groot. Inderdaad hebben wij met verschillende membranen onregelmatige curven opgenomen, die het door (11) voorspelde verloop vertoonden.

d. Overzicht over bronnen van fouten.

Zelfs al beschikt men over een in alle details doelmatig gebouwde osmometer en werkt een geoefend waarnemer met grote nauwgezetheid, dan nog zijn de bereikte resultaten afhankelijk van de mate waarin men door slimheid of geluk de volgende voetangels heeft weten te ontlopen:

1. Het passeren van opgeloste deeltjes door de membraan. Als deze lekkage langere tijd blijft voortduren, dan verhindert ze de instelling van een evenwicht. De daardoor veroorzaakte fout kan

voor een deel gecorrigeerd worden, als men de steeds maar dalende evenwichtsstand terug extrapoleert naar het begin van de meting.

Lekkage van zeer kleine deeltjes, die zich spoedig aan weerskanten van de membraan verdelen, is moeilijk in rekening te brengen en men moet er zich mee troosten, althans het gemiddelde gewicht van die moleculen te hebben gevonden, waarvoor de membraan semipermeabel is. Het is een kwestie van smaak of men liever het ware getalgemiddelde m.g. van een ongefractionneerd polymeer monster vindt, of eerder het gemiddelde gewicht van de echte macromoleculen, die verantwoordelijk zijn voor het „macromoleculair” gedrag van de stof.

2. *Bewegingen van de membraan tengevolge van wisselende druk.*

a. Ook in het geval van een goed gedefinieerd evenwicht kan de dynamische meting tot verkeerde uitkomsten leiden, als door het klappen van de membraan de extrapolatie bemoeilijkt wordt.

b. De elastische nawerking van de membraan kan onaangenaam opvallen, als men het hoogteverschil tussen de beide menisci sprongsgewijs verandert. Een geliefkoosde wijze van meten is nl. die, waarbij men door systematische verandering van het drukverschil het evenwicht tussen steeds nauwere grenzen tracht te localiseren. De meniscus van de oplossing kan dan echter bijv. door het zich herstellen van de membraan nog enige tijd stijgen, hoewel hij op grond van de bestaande drukverschillen in feite behoorde te zakken.

3. *Plaatselijke concentratieverschillen in de oplossing.*

Adsorptie van de opgeloste stof aan of in de membraan kan de concentratie in de cel van de oplossing vervalsen. Bepaalt men de concentratie van de oplossing voor het vullen van de cel en bovendien na de meting aan een snel afgetapt monster, dan kan men belangrijke verschillen ontdekken, die op het optreden van storende adsorptieverschijnselen wijzen.

Soms blijkt een membraan na contact met een oplossing ook in zuiver oplosmiddel nog kleine osmotische drukken te veroorzaken, die door her-

haaldelijk spoelen weer te niet worden gedaan²¹⁾. Ook deze zogenoemde anisotropie van de membraan bewijst de mogelijkheid van storende adsorptie, waartegen tot op heden nog geen corrigerend kruid gewassen is.

Men beseft in brede kring wel degelijk de tekortkomingen van de osmometrie, hetgeen o.a. blijkt uit het initiatief van de commissie voor molecuulgewichten van de Union Internationale de Chimie onder leiding van Prof. H. Mark, waardoor in Amerika bereide polystyreenfracties aan verschillende laboratoria over de gehele wereld worden gezonden, ten einde tot een vergelijking van resultaten te geraken. Ook Nederland, in de commissie vertegenwoordigd door Prof. J. J. Hermans, neemt deel aan deze actie.

Dat men verder algemeen op zoek is naar deugdelijke membranen bewijst het enthousiasme, waarmee tijdens het Macromoleculair Colloquium te Amsterdam in September 1949 een interessante mededeling van Prof. Mark werd begroet.

Volgens deze zegsman werkt men in Amerika aan de ontwikkeling van een „all glass-osmometer” met een poreuze glasmembraan. Het lijkt echter wel nuttig om het particuliere commentaar van andere Amerikaanse onderzoekers niet te verzwijgen, die op grond van de tot nog toe met de glas-membraan opgedane ervaringen vrij sceptische geluiden lieten horen.

e. *Conclusie.*

De osmometer biedt ons een betrekkelijk eenvoudig hulpmiddel om het getalgemiddelde m.g. van oplosbare macromoleculen met $M > 10\,000$ absoluut te kunnen bepalen. De genoemde onderste grens voor de toepassing van de methode wordt gegeven door de beschikbare semipermeabele membranen, de bovenste grens — omstreeks $M = 10^6$ — door de nauwkeurigheid, waarmee zeer kleine osmotische drukken kunnen worden gemeten. Voor gefractionneerd materiaal met $M = 100\,000 - 300\,000$ werkt de methode in het algemeen bevredigend, maar door verschillende voetangels worden metingen in de grensgebieden een vrij precaire aangelegenheid.

Delft, Kunststoffeninstituut T.N.O.

¹⁾ Glasstone, Textbook of Physical Chemistry, 1946, blz. 524: colligative properties = eigenschappen van een systeem, die uitsluitend afhangen van het aantal deeltjes in het systeem, in tegenstelling met constitutionele en additieve eigenschappen. Dikwijls hoort men ook spreken over osmotische eigenschappen van oplossingen, maar het is logisch niet juist om de osmotische druk door deze benaming een uitzonderingspositie toe te kennen.

²⁾ Frazer, J. C. W., Lovelace, B. F., et al., J. Am. Chem. Soc. 36, 2439 (1914); 42, 1793 (1920); 45, 2930 (1923).

³⁾ Adams, L. H., ibid. 37, 481 (1915).

⁴⁾ Campen, P. v., Rec. trav. chim. 50, 915 (1931).

⁵⁾ Herzog, R. O. en Spurlin, H. M., Z. physik. Chem., Boden-stein-Festband, 239 (1931).

⁶⁾ Dobry, A., J. chim. phys. 32, 46, 50 (1935).

⁷⁾ Schulz, G. V., Z. physik. Chem. A 176, 317 (1936).

⁸⁾ Meyer, K. H. et al., Helv. Chim. Acta 20, 783 (1937); 23, 430 (1940).

⁹⁾ Carter, S. R. en Record, B. R., J. Chem. Soc. 1939, 660.

¹⁰⁾ Gee, G., et al., Trans. Faraday Soc. 36, 1162 (1940); 38, 147 (1942).

¹¹⁾ Montonna, R. E. en Jilk, L. T., J. Phys. Chem. 45, 1374 (1941).

¹²⁾ Fuoss, R. M. en Mead, D. J., ibid. 47, 59 (1943).

¹³⁾ Wagner, R. H., Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 16, 520 (1944).

¹⁴⁾ Zimm, B. H. en Myerson, L., J. Am. Chem. Soc. 68, 911 (1946).

¹⁵⁾ French, D. M. en Ewart, R. H., Anal. Chem. 19, 165 (1947).

¹⁶⁾ Sands, G. D. en Johnson, B. L., ibid. 19, 261 (1947).

¹⁷⁾ Sirianni, A. F., Wise, L. M. en McIntosh, R. L., Can. J. Research B 25, 301 (1947).

¹⁸⁾ Flory, P. J., J. Am. Chem. Soc. 65, 372 (1943).

¹⁹⁾ Bjerrum, N. en Manegold, E., Kolloid-Z. 43, 5 (1927).

²⁰⁾ Masson, C. R., Menzies, R. F., Cruikshank, J. en Melville, H. W., Nature 157, 74 (1946).

²¹⁾ Masson, C. R. en Melville, H. W., J. Polymer Sci. 3, 323, 337 (1949).

²²⁾ Keggins, J. F. en Miles, F. D., Nature 137, 577 (1935).

²³⁾ Fordham, S. en Tyson, J. T., J. Chem. Soc. 1937, 483.

Enige opmerkingen betreffende de Pulfrich-refractometer.

door P. de Reeder

535 : 322.4

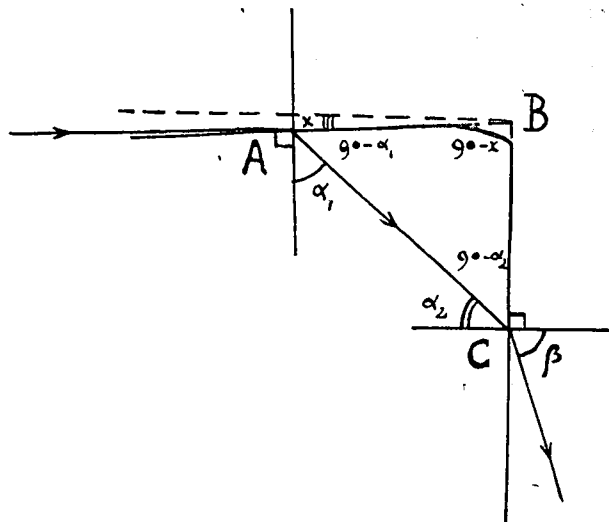
Lab. voor Anorg. en Physische Chemie der Rijksuniversiteit te Leiden.

Het komt nogal eens voor dat een der prisma's van de Pulfrich-refractometer moet worden bijgepolijst, omdat het door het gebruik wat dof geworden is. Het gevolg is dan meestal, dat de brekende hoek van het massieve glazen prisma na de bewerking niet meer voldoende nauwkeurig gelijk is aan 90° . In verband hiermede wordt hieronder nagegaan welke afwijkingen dan gaan optreden in de brekingsindex. Het blijkt dat de afwijking opgevangen kan worden door een eenvoudig toe te passen correctie, mits aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan.

Als gevallen zijn te onderscheiden: de brekende hoek van het prisma is of gelijk aan $90^\circ - x$, of aan $90^\circ + x$. De berekening verloopt voor beide gevallen analoog, en voor het eerste geval in hoofdtekken als volgt:
Er geldt (zie fig.)

$$\sin \alpha_1 = \frac{n}{N} \text{ dus } \cos \alpha_1 = \sqrt{1 - \frac{n^2}{N^2}} \quad (1)$$

als n de brekingsindex van de te onderzoeken vloeistof, en N de brekingsindex van het glas van het prisma is.



Figuur. De stralengang in het prisma.

Verder geldt:

$$\sin \alpha_2 = \frac{\sin \beta}{N} = \cos(90 - \alpha_2) = \cos(\alpha_1 + x) \quad (2)$$

Ontwikkeling van de $\cos$ in (2) en invullen van (1) geeft na omwerking

$$\sin \beta + n \sin x = \sqrt{N^2 - n^2} \cdot \cos x.$$

Na kwadrateren krijgen we een vierkantsvergelijking, waaruit we n oplossen:

$$n = \sqrt{N^2 \cos^2 x - \sin^2 \beta + \sin^2 x \sin^2 \beta} + \sin x \sin \beta \quad (3)$$

voor het geval dat $B = 90^\circ - x$.

(om positieve waarden van n te krijgen, nemen we alleen de wortel met het $+$ teken).

Op volkomen analoge wijze vinden we voor het geval dat $B = 90^\circ + x$

$$n = \sqrt{N^2 \cos^2 x - \sin^2 \beta + \sin^2 x \sin^2 \beta} - \sin x \sin \beta \quad (4)$$

Vergelijken wij (3) en (4) met de formule voor het geval dat $B = 90^\circ$:

$$n = \sqrt{N^2 - \sin^2 \beta} \quad (5)$$

dan kan door een eenvoudige berekening worden afgeleid, dat als

$B = 90^\circ - x$; de gevonden brekingsindex te

groot is.

Is $B = 90^\circ + x$ dan is de gevonden brekingsindex te klein.

(Het bewijs wordt korthedshalve weggelaten).

Men ziet aan de formules (3) en (4), dat de afwijking van het ideale geval een zeer eenvoudige vorm krijgt, indien wij $N^2 \cos^2 x$ gelijk aan N^2 stellen, en de factor $\sin^2 \beta \sin^2 x$ verwaarlozen, redenerend, dat, als x „zeer klein” is, $\cos x$ practisch gelijk aan 1 en $\sin x$ zeer klein zal zijn. De correctiefactor Δ_p wordt dan nl:

$$\Delta_p = \pm \sin x \sin \beta$$

(+ of - : al naar het teken van x)

Gezien echter het feit, dat wij hier met een grote nauwkeurigheid te maken hebben (wij nemen aan: 0.00001 à 0.00002), is een nader onderzoek naar de grootte van dit „zeer klein” gewenst.

Wij werken daarom eerst $N^2 \cos^2 x$ om:

$$\begin{aligned} N^2 \cos^2 x &= N^2 \cdot \frac{1}{2} (1 + \cos 2x) = \frac{1}{2} N^2 (1 + 1 - \\ & - \frac{4x^2}{2!} + \frac{16x^4}{4!} - \dots) = N^2 (1 - x^2 + \frac{1}{3} x^4 - \dots) = \\ & = N^2 (1 - x^2) \end{aligned}$$

daar x^4 (enz.) zeker verwaarloosd mag worden. Wensen wij nu, dat N^2 ten hoogste 0.00002 verschilt van $N^2 \cos^2 x$, dan moet dus gelden

$$N^2 - N^2 (1 - x^2) = N^2 x^2 \quad 0.00002 \text{ of}$$

$$x^2 \leq \frac{0.00002}{N}$$

Na uitrekenen vinden we, dat (voor de drie gebruikelijke prisma's):

$$\left. \begin{aligned} \text{als } N = 1.90 \text{ moet gelden } |x| &\leq 8'5'' \\ \text{als } N = 1.75 \text{ moet gelden } |x| &\leq 8'47'' \\ \text{als } N = 1.62 \text{ moet gelden } |x| &\leq 9'29'' \end{aligned} \right\} \quad (a)^2$$

Voor deze waardegebieden van x mag dus in (3) en (4) $N^2 \cos^2 x$ door N^2 worden vervangen.

De tweede voorwaarde voor de vereenvoudiging

Tabel. De correctiefactor $\Delta_p = \sin x \sin \beta$ voor verschillende waarden van x en β .

$\beta \backslash x$	1'	1.5'	2'	2.5'	3'	3.5'	4'	4.5'	5'	5.5'	6'	6.5'	7'	7.5'	8'	8.5'	9'
10°	5	7	10	12	15	17	20	23	25	28	30	33	35	38	41	43	45
13°	7	9	13	16	20	23	26	29	33	36	39	42	46	49	52	56	59
15°	8	11	15	18	23	26	30	34	38	41	45	49	53	56	60	64	68
18°	9	13	18	22	27	31	36	40	45	49	54	58	63	67	72	76	81
20°	10	14	20	24	30	34	40	44	50	54	60	64	70	74	80	84	90
23°	11	16	23	28	34	39	45	51	57	62	68	74	80	85	91	96	102
25°	12	17	25	30	37	43	49	55	62	67	74	80	86	92	98	104	111
28°	14	19	27	33	41	47	55	61	68	75	82	89	96	102	109	116	123
30°	15	21	29	36	44	50	58	65	74	80	87	94	102	109	116	123	131
33°	16	22	31	39	48	55	63	71	79	87	95	103	111	119	127	134	143
35°	17	24	33	41	50	58	67	75	83	91	100	108	117	125	133	142	150
38°	18	25	35	44	54	62	72	80	90	98	107	116	125	134	143	152	161
40°	19	26	37	46	56	65	75	84	95	102	112	121	131	140	150	159	168
43°	20	28	39	49	60	69	79	89	99	109	119	129	139	148	159	168	179
45°	21	29	41	50	62	71	82	92	103	113	123	133	144	154	165	175	185
48°	22	31	43	53	65	75	86	97	108	118	130	140	151	162	173	183	195
50°	22	32	45	55	67	77	89	100	111	122	134	144	156	167	178	189	201
53°	23	33	46	57	70	80	93	104	116	127	139	151	163	174	186	197	209
55°	24	34	48	58	71	83	95	107	119	131	143	154	167	178	191	202	214
58°	25	35	49	60	74	85	99	110	123	135	148	160	173	185	197	209	222
60°	25	36	50	62	76	87	101	113	126	138	151	163	176	189	202	214	227
63°	26	37	52	63	78	90	104	116	130	142	156	168	181	194	207	220	233
65°	26	37	53	65	79	91	106	118	132	144	158	171	185	197	211	224	237
68°	27	38	54	66	81	93	108	121	135	148	162	175	189	202	216	229	243
70°	27	39	55	67	82	95	109	122	137	150	164	177	191	205	219	232	246
73°	28	39	56	68	83	96	111	124	139	152	167	180	195	208	223	236	258
75°	28	40	56	69	84	97	112	126	141	154	169	182	197	210	225	238	253

der formules is, dat de factor $\sin^2 x \sin^2 \beta$ verwaarloosd mag worden. Dan moet dus gelden:

$$\sin^2 x \sin^2 \beta \leq 0.00001$$

Nemen wij voor β de maximum waarde van 75° , dan blijkt, dat voor

$$|x| \leq 11'12'' \quad \dots \quad (b)$$

aan deze voorwaarde voldaan is.

Voorwaarde (a) is dus bepalend; wil de correctie zijn eenvoudige vorm houden, dan zijn dus de toegestane afwijkingen van 90° der brekende hoek niet zo heel groot. Practisch zal x echter altijd wel binnen deze grenzen gehouden (anders event.: gebracht) kunnen worden (de afwijking bedraagt bij één der prisma's op ons laboratorium $3'25''$).

Voor de correctiefactor

$$\Delta_p = \sin x \sin \beta$$

hebben wij de hierbij gevoegde tabel samengesteld. De grootte van de correctie is daarin opgegeven in eenheden der vijfde decimaal van n ; de minder gebruikelijke indeling van de verticale kolom (β) is zo gekozen om de tabel niet te uitvoerig te doen worden en toch een nauwkeurige interpolatie mogelijk te maken. De aflezings van β worden voor de interpolatie afgerond op halve graden. Talrijke steek-

proeven in het gehele gebied van β en x toonden volkomen overeenstemming aan tussen berekende en geïnterpoleerde waarden van Δ_p .

Met behulp van deze tabel is het ook mogelijk, de waarde van x te bepalen. Men meet daartoe van een ijkvlloeistof de brekingsindex met behulp van formule (5) (d.i.: met behulp van de bij de refractometer behorende tabellen), en vergelijkt deze brekingsindex met de nauwkeurig bekende juiste waarde. Zo vindt men Δ_p voor het gebruikte prisma; daar β bekend is, kan men x in de tabel opzoeken.

Uit de reeks waarden van Δ_p voor $\beta = 70^\circ - 75^\circ$ zien wij, dat wij x ten hoogste tot op $2''$ nauwkeurig kunnen bepalen.

Opmerking verdient, dat x ook op meer exacte wijze bepaald kan worden. Met behulp van vergel. (1) en (2) kunnen wij een vierkantsvergelijking voor $\tan x$ vinden (evenzo voor het geval $B = 90^\circ + x$).

Uiteindelijk:

$$\tan x = \frac{\pm n \sqrt{N^2 - n^2} \mp \sqrt{N^2 \sin^2 \beta - \sin^4 \beta}}{\sin^2 \beta - n^2} \quad (B = 90^\circ \pm x)$$

waarin n de juiste brekingsindex der stof, en β de („ongecorrigeerde”) afgelezen hoek is. De tekens der te gebruiken vergel. ($B = 90^\circ + x$ dan

wel $B = 90^\circ - x$) vinden wij uit de „richting” der afwijking Δ_D (n_{exp} groter of kleiner dan de juiste n). Verder is de bepaling van x dan slechts rekenwerk; men dient een goniometrische tafel te gebruiken waarin de hoeken tot in seconden geïnterpoleerd kunnen worden. Bij berekening van enige waarden van x , met bovenstaande omslachtige formule en door interpolatie uit de tabel, werd (zoals te verwachten was) binnen de meetnauwkeurigheid volkomen overeenstemming gevonden, indien wij niet buiten de grenzen der tabel gingen.

- 1) 0.00002 in N^2 komt nl. practisch overeen met 0.00001 in N , voor die waarden van N , welke voor ons hier van belang zijn.
2) Voor N neme men natuurlijk de juiste waarde (bijv.

Als ijkvloeistof voor prisma I ($N \approx 1.62$) kan men gewoon gedestilleerd water gebruiken. Uitstekende ijkwaarden hiervan staan ons ter beschikking in een publicatie van Tilton en Taylor³⁾. Dergelijke nauwkeurige bepalingen van de brekingsindex van andere stoffen, welke voor het iken van prisma II en III ($N \approx 1.75$ resp. ≈ 1.90) gebruikt zouden kunnen worden, zijn mij niet bekend. Men zal daar dus zijn toevlucht moeten nemen tot gemiddelden van de beste literatuurwaarden (zie bijv. Beilstein, of de tabellen van Landolt-Börnstein).

$N = 1.62183$).

- 3) Tilton, L. W. and Taylor, J. K., J. Research Natl. Bur. Standards 20, 419 (1938).

Uit Wetenschap en Techniek

Apparaten

66.048.37

Nieuwe ringen voor vulling van destillatiekolommen

Bij het destilleren wordt dikwijls gebruik gemaakt van kolommen, waarin bijv. porseleinen of glazen ringen of kogels zorgen, dat een zeer groot oppervlak met de naar beneden druipende vloeistof bevochtigd wordt. Opstijgende gassen of dampen kunnen door dat grote oppervlak dan gemakkelijk damp van die vloeistof opnemen en er zelf voor een deel in oplossen.

Volgens het Nickel Bulletin van November 1949 zouden zeer goede resultaten verkregen zijn met halve cylindertjes (4×4 of 6×6 mm) gemaakt uit nikkel of uit stainless steel. De cylindertjes zijn voorzien van v.e. kleine gaatjes, die er zo in geperst zijn, dat de braam naar buiten uitsteekt. Hierdoor worden de oppervlakten zeer gemakkelijk door verschillende koolwaterstoffen bevochtigd, zonder dat de gaatjes verstoppert.

Men laat de kleine halve cylindertjes via een trechter van ongeveer een meter hoogte in de destilleercylinders vallen. De twee soorten wegen per liter ongeveer 0,75 en 0,45 kg, terwijl 1 l ongeveer 45.000 resp. 10.000 stuks bevat.

v. O.

Handel en Economie

Chemische industrieën

66(44)

De Franse Chemische Industrie

De toeneming van de chemische industrie in de gehele wereld is zeer belangrijk gedurende de laatste jaren; slechts Duitsland en Italië hebben het vooroorlogse productiepeil nog niet bereikt. De voortekenen wijzen er evenwel op, dat deze beide landen spoedig dit peil niet alleen zullen halen, maar zelfs belangrijk zullen overschrijden.

De directe oorlogsschade was in Frankrijk niet zeer groot en men heeft direct geprobeerd om de productie te herstellen en uit te breiden. Monnet heeft daartoe een 5-jarenplan opgesteld voor 1947—1951, wat aangeeft langs welke lijnen men de ontwikkeling van de economie mogelijk acht. Men heeft voor de chemische industrie voor investeringen 130 milliard franken bestemd, verder nog 30 milliard voor de stikstof- en 20 milliard voor de kunstzijde-industrie.

Als we de productie-index in 1937 op 100 stellen, vinden we voor 1947 en 1948 in verschillende landen:

	1947	1948
Bizone Duitsland	40	61
Oostenrijk	74	132
België	130	151
Canada	168	174
Verenigde Staten	223	227
Frankrijk	106	123
Groot-Brittannië	127	146
Italië	82	93
Nederland	106	124

Voor de oorlog produceerde de U.S.A. ca. 40%, Duitsland 16 %, Groot-Brittannië 10 % en Frankrijk 8 % van de wereldproductie aan chemicaliën, Frankrijk is nu van de vierde naar de derde plaats opgeschoven.

In Frankrijk is de ontwikkeling van de kunstmeststof-fenindustrie zeer groot; grondstoffen zijn in zeer grote voorraden aanwezig, in Noord-Afrika ruwfosfaat en in de Elzas kali.

De organische industrie groeit langzaam maar gestadig, o.a. van kleurstoffen en kunststoffen.

De eigenlijke chemische industrie omvat ca. 9.000 bedrijven met 250.000 arbeiders. De geschatte productie over 1949 bedraagt in tonnen:

Zwavelzuur	1 150 000
Zoutzuur	137 000
Salpeterzuur	85 000
Soda	556 000
Natronloog (100 %)	215 000
Ammoniak (als N)	190 000
Chloor	70 000
Carbid	198 000
Superfosfaat	1 266 000
Synth. stikstofmeststoffen	187 000
Kalk	1 168 000
Methanol	12 000
Formaline	6 000
Phenol	10 000
Zwavelkoolstof	24 000
Kleurstoffen	15 000
Looistoffen	22 000

Voor enige andere chemicaliën bedroeg de productie in 1948:

Zwavel	77 000
Kopersulfaat	65 000
Arsenaat	11 000
Natriumsilicaat	31 000
Chroomverbindingen	3 000
Natriumsulfaat	59 000
Borax	9 000
Jodium	20
Zuurstof	48 000 m ³

In April 1949 bereikte de chemische industrie een hoogtepunt, sedert dien is er enige teruggang (doch niet voor stikstofmeststoffen, salpeterzuur, phenol, aceton).

Zwavelzuur.

Er was een import van 700.000 ton pyriet uit Spanje, Cyprus, Portugal en Noorwegen; de eigen productie aan pyriet is max. 200.000 ton.

Een fabriek te Miramar gaat uit van gips als grondstof voor zwaveldioxyde.

De zwavelzuurproductie is momenteel weer op vooroorlogs peil; sedert 1948 is deze echter 10% afgenomen.

Men had plannen om de maandelijkse productie tot 150.000 ton te verhogen. 60% der nieuwe fabrieken zouden volgens het contactprocédé werken.

De 65 fabrieken (grotendeels zeer verouderd) kunnen thans 0.316 miljoen ton volgens het contractprocédé en 1.17 miljoen ton volgens het lodenkamerprocédé fabriceren. De meeste hebben een capaciteit beneden 100 ton per dag, welke hoeveelheid als een minimum voor rentabiliteit beschouwd wordt.

De maandelijkse productie in 1948 was in:

U.S.A.	866 000 ton
Engeland	133 000 "
Frankrijk	105 000 "
België	100 000 "
West-Duitsland	62 000 "
Nederland	30 000 "

Soda.

Voor de oorlog bedroeg de productie 480.000 ton, waarvan 25% geëxporteerd werd. In 1948 was deze 715.000 ton. De productie neemt iets af, daar de uitvoer moeilijker wordt. Deze bedroeg in 1948 ca. 200.000 ton; de productiecapaciteit is 787.000 ton per jaar.

Natronloog.

De capaciteit rekent men op 355.000 ton, bij een eventuele uitbreiding met 100.000 ton denkt men voornamelijk aan electrolytische bereide loog, waarbij men wil uitgaan van zeewater.

Chloor.

Gedurende de laatste 50 jaar is er een grote uitbreiding geweest van de chloorproductie; deze is nu 70.000 ton per jaar. Men verwacht een uitbreiding tot 130.000 ton. In U.S.A. was de productie 1540.000 ton per jaar, in Nederland ca. 15.000 ton.

Stikstof.

Op het eind van 1947 was het vooroorlogse niveau weer bereikt, t.w. 180.000 ton. Men hoopt tot 350.000 ton te komen, waarbij export mogelijk zou zijn. Men overweegt om het aardgas van Saint-Marcet, het ligniet van Bouches-du-Rhône en de aardolie van Lotharingen te gebruiken als energiebronnen.

Als alle plannen doorgaan, zullen er een drietal zeer grote staatsfabrieken van de Organisation Nationale des Industries de l'Azote (O.N.I.A.) komen, waarvan de totale capaciteit 750.000 ton per jaar zou bedragen.

De productie was in:

Engeland in 1948	245 000 ton
U.S.A. " "	1 030 000 "
Nederland " "	82 000 "

Superfosfaat.

In 1929 was de jaarproductie een maximum en wel meer dan 2 miljoen ton per jaar; nu is deze ca. 1400.000 ton. (De Nederlandse productie was in 1947 — 1948 even groot).

Men overweegt uitbreiding van de productie tot 4800.000 ton, terwijl de productie van ruwfosfaat in Noord-Afrika zal toenemen van 3,5 tot 7 miljoen ton.

Carbid.

Men verwacht een grote ontwikkeling in deze sector,

doch door electriciteitsgebruik wordt deze nog beperkt. Men rekent in de toekomst op een productie van 240.000 ton per jaar. Hierbij wordt ook overwogen om uit het aardgas dat in Z.W.-Frankrijk gewonnen wordt, acetyleen te bereiden. De productie van aardgas bij Saint-Marcet bedroeg in 1948 14.500.000 m³; men rekent er op deze sterk te veelvoudigen.

Kleurstoffen.

In 1938, 1948 en 1949 was de productie resp. 12.000, 18.600 en 15.000 ton. De hele productie is vrijwel in handen van de vier fabrieken van de Francolor, een maatschappij, waarvan de staat 51% der aandelen heeft. Daarnaast staan een kleine fabriek van de Ciba en drie zeer kleine onafhankelijke bedrijven. Door de grote concurrentie op de wereldmarkt vermindert de afzet; men vreest vooral de Duitse producenten.

Kunststoffen.

De productie van polyvinylchloride en van polyvinylacetaat neemt belangrijk toe (resp. 2.418 ton en 1.015 ton productie in 1948). Men hoopt in 1952 meer dan 86.000 ton te fabriceren.

Wasmiddelen.

Vergeleken bij 1938 is de hele productie nu nog belangrijk minder dan voor de oorlog. De bereiding van synthetische wasmiddelen neemt geregeld toe, in 1950 hoopt men 50.000 ton te produceren.

Aardolie-industrie.

Men heeft plannen voor een grote uitbreiding van de bestaande raffinaderijen tot een gezamenlijke capaciteit van 18.700.000 ton in 1952 en voor het bereiden van verschillende oplosmiddelen, reinigingsmiddelen en grondstoffen. Aardolie wordt in Frankrijk praktisch niet gevonden.

Teerdestillatie.

De totale destillatiecapaciteit bedraagt momenteel ruim 800.000 ton per jaar. Door uitbreiding wil men zover komen, dat in 1951 de invoer van fenol en benzeen door eigen productie resp. (22.000 ton en 100.000 ton) overbodig zal blijken.

Voor de andere destillatieproducten zal een belangrijke invoer voorlopig nodig blijven (vooral pek en speciale soorten teer).

Uitvoer.

Vergeleken bij 1948 is de uitvoer 35% gestegen, waar- bij de waarde is toegenomen met 44%.

Er waren vele moeilijkheden. Grondstoffen en kolen zijn momenteel wel weer verkrijgbaar, doch nu is de electriciteitsvoorziening weer zeer beperkt; vergeleken met 1929 is de behoefte aan stroom verdubbeld.

De electro-chemische- en electro-metallurgische industrieën hebben de beschikking gehad over

4.197 × 10 ⁶ kWh in 1948
3.335 × 10 ⁶ kWh in 1947
3.600 × 10 ⁶ kWh in 1938

De kolenprijzen zijn 30% hoger dan in Engeland en 65% hoger dan in U.S.A. In verhouding zijn de prijzen van chemicaliën laag. Hierdoor zijn vernieuwingen onmogelijk en verouderen de installaties sterk. Ook aan research wordt weinig gedaan. Men is daarom zeer bevreesd voor de toekomst en ziet deze met weinig vertrouwen tegemoet.

6 Februari 1950.

E. L. Krugers Dagneaux.

Litteratuur.

Les difficultés des industries chimiques françaises. L'économie V, No. 230.

Frankreichs Chemische Industrie. Chemie Ingenieur Technik 21, 475 (1949).

Boekbesprekingen

620.171.5

An introduction to Photo-elastic Analysis, by Arnold W. Hendry, Lecturer in Engineering, University of Aberdeen. Blackie & Son Ltd., London and Glasgow 1948, 152 pp., 77 fig., 12.5 x 19 cm., geb. 7/6.

Het doel van dit boekje is, de ingenieur een inleiding en praktische handleiding te geven tot het gebruik van optische methodes in de studie van elastische vervormingen.

De behandeling van dit onderwerp is beschrijvend; de mathematische discussies zijn uiterst eenvoudig gehouden en worden door duidelijke figuren toegelicht. Na een korte bespreking van de grondbeginselen der elasticiteitsleer (invoering van hoofdspansingen, maximum schuifspanning, isoclinische curven e.d.) volgt een hoofdstuk over enkele begrippen der optica voor zover die nodig zijn bij de studie van anisotrope media. Daarna wordt behandeld hoe men uit de optische gegevens de spanningstoestand van een lichaam kan afleiden.

Voor de practische werker van grote waarde zijn de hoofdstukken van in totaal 31 bladzijden over apparatuur. Tenslotte worden enkele photo-elastische materialen besproken, benevens enkele toepassingen van het vak. Een lijst van boeken en een korte index besluiten het geheel.

Gezien de steeds toenemende betekenis van doorzichtige elastische werkstukken (men denke aan de kunststoffen) kan er geen twijfel over bestaan of dit boekje zal een warme ontvangst vinden. Het geeft een goede gelegenheid om zich de photo-elastische methodes eigen te maken zonder zich in diepgaande leerboeken of in de verspreide en uitgebreide literatuur te verdiepen.

Het voor de bespreking ter beschikking gestelde exemplaar is opgenomen in de bibliotheek van het laboratorium voor anorganische en fysische chemie der Groningse universiteit.

J. J. Hermans.

...

541.64

W. S. Penn, B.Sc., High Polymeric Chemistry, Chapman and Hall Ltd., London, 1949, XVI + 487 pp., 60 fig., 22 x 14 cm., geb. 36 s. net.

De grote vlucht, welke de bereiding en toepassing van plastics en synthetische rubbers gedurende de laatste 10 jaren genomen heeft, is aanleiding tot een steeds aangroeiende stroom boeken over dit gebied. Het hier besproken boek doet een poging, in tegenstelling tot de boeken die of uitsluitend de plastics of uitsluitend de rubbers behandelen, de chemie van alle macromoleculaire stoffen in één boekwerk samen te vatten. De nadruk valt daarbij inderdaad op de chemie, zodat de mechanische eigenschappen, de technische verwerking en de toepassingen grotendeels achterwege blijven.

Na enige inleidende hoofdstukken over de vorming van macromoleculaire stoffen en de onderzoekingsmethodes welke daarop van toepassing zijn, worden vervolgens hoofdstuksgewijs de verschillende klassen van deze stoffen meer in detail behandeld. Beschreven worden o.a. de vinyl en diene polymeren, natuurrubber, de polyester en polyamiden, de cellulose derivaten, de proteïne derivaten en de thermohardende harsen. In een uitvoerige, vlot geschreven appendix wordt verder de recente ontwikkeling gegeven van de polymerisatie bij

lage temperatuur, welke tot de technisch belangrijke „cold rubber” geleid heeft.

Men kan van mening verschillen met de auteur, die in het voorwoord gelooft dat dit boek voorziet in een lang gevoelde behoefte. Er zijn reeds een vrij groot aantal boeken bekend, waarin de chemische zijde van de macromoleculaire stoffen of van de plastics en rubbers afzonderlijk, min of meer uitvoerig behandeld wordt. Bovendien is dit boek in het algemeen oppervlakkig en verder in details dikwijls onnauwkeurig. Om slechts enige willekeurige voorbeelden te noemen: De behandeling van de fractioneringsmethodes op p. 10 e.v. is onvolledig. De verklaring van de cyclisatie van rubber op p. 196 is onjuist. De eigenschappen van hydrorubber op p. 197 zijn misleidend weergegeven. Bij de bereidingsmethodes van butadien op p. 441, wordt de technisch belangrijkste methode, nl. die uit butaan en buteen, niet vermeld. Waarom het synthetische polyisopreen slechter is dan natuurrubber, is geen puzzle (p. 246).

Samenvattend kan gezegd worden, dat dit boek voor de specialist op dit gebied geen nieuwe gezichtspunten oplevert. Als een inleiding tot de macromoleculaire chemie voor de student of belangstellende buitenstaander kan dit boek zijn nut hebben. De uitvoerige literatuurverwijzingen kunnen daarbij behulpzaam zijn. De typografische verzorging is goed.

G. J. van Amerongen.

...

667.0/3

Dr. Louis Diserens, Ing.-Chem. E.P.Z., Generaldirektor der Manufacture d'Impression Scheurer, Lauth & Co., Thann im Elsass, Neueste Fortschritte und Verfahren in der chemischen Technologie der Textilfasern. 1. Teil: Die neuesten Fortschritte in der Anwendung der Farbstoffe. Hilfsmittel in der Textilindustrie, Dritter Band, 2. Auflage. Verlag Birkhäuser, Basel, 1949, 16 x 23 cm, XI + 556 pp., prijs geb. S.Fr. 72.—.

Met deze derde band is het eerste deel van het omvangrijke naslagwerk „Neueste Fortschritte und Verfahren in der chemischen Technologie der Textilfasern” compleet. Het bevat de volgende hoofdstukken: XII. Druckverfahren für Metallpulver und Pigmente; XIII. Aetz- und Reserveverfahren; XIV. Die Lösungsmittel für die Druckerei und die Färberei; XV. Hilfsmittel für Druckerei und Färberei.

Evenals de beide vorige banden bevat deze band een schat van literatuurgegevens, die up to date is bijgewerkt. De auteur heeft zich niet beperkt tot de bespreking van producten, die in nauwere zin bij het toepassing van kleurstoffen van belang zijn, maar ook aan stoffen als fluorescerende kleurstoffen, optische bleekmiddelen, synthetische wasmiddelen, enz. is ruime aandacht besteed.

De prijs van dit door de uitgever uitstekend verzorgde boek is vooral in verband met de devaluatie zeer hoog. Een ieder, die reeds in het bezit is van de eerste twee banden late zich hierdoor er echter niet van weerhouden ook deze band aan te schaffen, mede omdat deze naast een octrooiregister een uitgebreid alphabetisch register bevat van alle producten, die in de drie banden ter sprake zijn gekomen.

Tenslotte wil ik nog verwijzen naar de bespreking van de tweede band in het Chem. Weekblad 45, 460 (1949).

L. W. Kooy.

Ontvangen Boeken¹⁾

A. M. L. Anson and J. T. Edsall, Advances in protein chemistry, Volume V. Academic Press Inc. Publishers New York, N.Y., 1949, 14 x 24 cm, IX + 481 pp., geb. \$ 7.50.

E. H. M. Badger, B.A., F.R.I.C., A survey of the liquor disposal problem, The Institution of Gas Engineers, London, 1950, 14 x 21 cm, 42 pp., 3 fig., geen prijs.

S. C. Bokhorst, Leerboek der scheikunde ten dienste van Hogere Burgerscholen, Gymnasia en Lycea; Deel IB: Algemene theoretische scheikunde, dertiende druk. J. B. Wolters, Groningen-Djakarta, 1949, 15 x 23 cm, IV + 127 pp., fig. f 1.90, geb. f 2.25.

- J. M. Burgers and G. W. Scott Blair, Report on the principles of rheological nomenclature. For the Joint Committee on Rheology of the International Council of Scientific Unions by North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1949, 18 × 27 cm, 72 pp., geen prijs.
- R. E. Burk and O. Grummitt, Frontiers in Colloid chemistry. Frontiers in chemistry, volume 8. Interscience Publishers. New York-London, 1950, 16 × 24 cm, VI + 157 pp., ills., geb. \$ 4.00.
- A. Cohen, Rationelle Metallanalyse. Ausgewählte chemische Analysemethoden für Aluminiumlegierungen, Bleilegierungen, Kupferlegierungen, Magnesiumlegierungen, Zinklegierungen, Zinnlegierungen. Verlag Birkhäuser, Basel, 1948, 17 × 25 cm, IX + 404 pp., 29 Fig., 54 Tabellen, geb. S. Fr. 46.—
- Crystal Growth. Discussions of the Faraday Society, no. 5, 1949. For the Faraday Society by Gurney and Jackson, London-Edinburgh, 1949, 15 × 25 cm, 366 pp., ing., geen prijs.
- F. Daniels, J. H. Mathews and J. W. Williams, Experimental physical chemistry, 4th edition. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, Toronto, London, 1949, 15 × 23 cm, XIII + 568 pp., 165 fig., geb. 36 s. (\$ 4.50).
- K. W. Francombe, Electro-detarring, Institution of Gas Engineers, London, 1950, 14 × 21 cm, 63 pp., 19 fig., geen prijs.
- G. F. J. Garlick, Luminescent materials. Monographs on the physics and chemistry of materials. At the Clarendon Press Oxford, 1949, 14 × 22 cm, VIII + 254 pp., 127 fig., geb. 21 s. net.
- K. Hultsch, Chemie der Phenolharze. Organische Chemie in Einzeldarstellungen. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 16 × 24 cm, VI + 193 pp., DMark 19.60, geb. DMark 22.60.
- W. Krönig, Die katalytische Druckhydrierung von Kohlen, Teeren und Mineralölen (Das I.G.-Verfahren von Matthias Pier). Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 16 × 24 cm, VI + 266 pp., 26 Abb., 13 Schemata, geb. DMark 39.—
- Papers presented at the eighth conference on coal utilization held at the University of Illinois, September 27—28, 1948. University of Illinois, Vol. 47, no. 11, September 1949. Engineering experiment Station, Circular series no. 58. University of Illinois, Urbana, 15 × 23 cm, 151 pp., ills., \$ 0.75.
- E. Piwowarsky und A. Wittmoser, Gewaltes Gusseisen. Monographie über eine neuen Werkstoff, 1. Auflage. Verlag W. Girardet, Essen, 1949, 15 × 21 cm, 132 pp., 88 Abb., geb. DMark 9.30.
- W. H. Schoper, Plants and vitamins. „A new series of plant science books” edited by Frans Verdoorn, volume 11. Published by the Chronica Botanica Co., Waltman Mass, Groningen, N.V. Erven P. Noordhoff, 20 × 27 cm, ills., \$ 5.00.
- H. J. Slijper, Beknopt leerboek der scheikunde en van haar toepassingen. Deel IIIA, Organische scheikunde, vijfde druk. Zutphen, W. J. Thieme en Cie, 1949, 14 × 23 cm, 110 pp., 27 fig., f 2.35, geb. f 2.85.
- M. von Stackelberg, polarographische Arbeitsmethoden. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35, 1950, 14 × 20 cm, 478 pp., 113 Abb., geb. DMark 28.—
- Conrad Stich, Bakteriologie, Serologie und Sterilisation im Apothekenbetriebe, sechste Auflage. Mit eingehender Berücksichtigung der Herstellung steriler Lösungen in Ampullen in Apotheke und Industrie. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 14 × 21 cm, VIII + 294 pp., 122 Abb., geb. DMark 24.—
- A. Thiel, R. Strohecker, H. Patzsch, Taschenbuch für die Lebensmittelchemie, zweite Auflage. Hilfstabellen für die Arbeiten des Chemikers, Lebensmittelchemikers, Gärungschemikers, Fettchemikers, Wasserchemikers und verwandter Berufe. Walter de Gruyter & Co., 1947, 14 × 21 cm, XV + 183 pp., geb. DMark 10.—
- Fusible alloys containing Tin. Published by Tin Research Institute, Greenford, Middlesex, 1949, 15 × 24 cm, 24 pp., 15 ills., gratis.
- L. R. G. Treloar, The physics of rubber elasticity. Monographs on the physics and chemistry of materials. At the Clarendon Press, Oxford, 1949, 14 × 22 cm, IV + 255 pp., ills., geb. 21 s. net.
- Fred. M. Ueber, Biophysical research methods. Interscience Publishers, New York-London, 1950, 16 × 24 cm, IX + 667 pp., ills., geb. \$ 9.50.
- R. H. Williamson M.Sc., and J. E. Garside, Ph. D., An application of the fluidized solids technique to coal gas purification (Part II). The Institution of Gas Engineers, London, 1950, 14 × 21 cm, 36 pp., 11 Fig., geen prijs.
- P. J. Wilson Jr. and J. H. Wells, Coal, coke, and coal chemicals. Chemical Engineering series. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London, 1950, 16 × 23 cm, IX + 509 pp., geb. 64 s. (\$ 8.—).

¹⁾ De onder A vermelde boeken kunnen door de leden ter bespreking worden aangevraagd; de onder B vermelde worden aan dengene, die daarvoor belangstelling heeft, zonder meer afgestaan; in geval zich meer dan één gegadigde aanmeldt, beslist het lot aan wie het gevraagde zal worden toegekend.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Nieuw cyclotron in Amerika. Juist drie jaar en een maand nadat met de bouw werd begonnen is het krachtigste cyclotron ter wereld in het nieuwe instituut voor kernphysica van de Columbia Universiteit in werking gesteld.

Nieuwe Courant.

Universitair conferentie- en studieoord. Er bestaan plannen om in de „Vosbergen” bij Groningen een universitair-conferentie- en studieoord te vestigen, waarvoor een bedrag van ca. f 50.000.— nodig zal zijn.

Nieuwe Courant.

Woordenlijst Technische Natuurkunde. Bij de uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft, zijn de door de Centrale Taalcommissie voor de Techniek (C.T.T.) samengestelde woordenlijsten: Technische Natuurkunde (N 5012) en Bedrijfs-hygiëne, Voorkomen van ongevallen (N 5006), in definitieve vorm verschenen. In deze in handig formaat (14½ × 20½ cm) uitgegeven boekje, worden 353 resp. 82 woorden behandeld.

De in drie kolommen verdeelde lijsten vermelden in de eerste kolom in alphabetische volgorde de te behandelen woorden, in de tweede kolom treft men een of meer aanbevolen woorden aan, terwijl in de derde kolom veelal interessante toelichtingen worden gegeven. De C.T.T., die ten doel heeft het gebruik van goede Nederlandse woorden voor technische begrippen te bevorderen heeft met deze uitgaven, welke wij in handen van alle wetenschappelijke en technische werkers zouden wensen, een belangrijke bijdrage voor het zuiveren van onze taal geleverd. Mogen deze uitgaven spoedig door de lijsten, welke

ook voor verschillende andere onderdelen der techniek voorbereid worden, worden gevolgd.

Acta physiologica et pharmacologica néerlandica. Onder auspiciën van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen wordt bij de Noord-Hollandsche Uitgeversmaatschappij (Postbus 103), Amsterdam een nieuw tijdschrift uitgegeven onder de titel van Acta Physiologica et Pharmacologica Néerlandica, waarvan het eerste nummer (Volume I, no. 1) in Januari 1950 is verschenen. Het is de voortzetting van de twee vroegere Nederlandse physiologische tijdschriften, Archives néerlandaises de Physiologie de l'Homme et des Animaux en van Acta Brevia Neerlandica de Physiologica, en zal serie IV c van de Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles vormen.

Aan dit viermaal per jaar verschijnende tijdschrift zullen Nederlandse laboratoria oorspronkelijke bijdragen op physiologisch, pharmacologisch en biochemisch gebied leveren. Elke aflevering zal een verslag bevatten van de in dat kwartaal gehouden bijeenkomst van de Nederlandse Vereniging voor Physiologie en Pharmacologie.

Jaarlijks zal dus een deel van vier afleveringen verschijnen. De omvang per aflevering zal ca. 150 blz. bedragen. (De eerste aflevering telt 182 blz.).

De redactie wordt gevormd door:

J. W. Duyff, hoofdredacteur.
U. G. Bijlsma, J. ten Cate, J. H. Gaarenstroom en H. G. K. Westenbrink, redacteurs.

Het adres voor correspondentie en manuscripten is W. G. Walter, secretaris van de Redactiecommissie, Zonneveldstraat 18a Leiden. Aanvragen voor inschrijving op het tijdschrift bij de uitgever, waar ook de voorschriften voor de medewerkers verkrijgbaar zijn, of bij de boekhandel.

De inschrijvingsprijs bedraagt f 25.— (\$ 7.—; £ 2.10).

Korte economische berichten

PRODUCTIE INDEXCIJFERS VAN DE INDUSTRIE

Algemeen productie-indexcijfer over Januari: 134

Het Centraal Bureau voor de Statistiek geeft de hieronder vermelde productie-indices:

	Jaargemiddelde			1949	1949	1949	1949	1949	1950
	1947	1948	1949	Jan.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
Algemeen	94	113	126	119	133	138	140	136	134
Aantal werkdagen in betrokken maand . . .	23 ¹ / ₂	23 ¹ / ₂	23 ¹ / ₂	23	24	23 ¹ / ₂	24	23 ¹ / ₂	24
Gemiddelde dagproductie	94	113	126	122	130	138	137	136	131
Bouwmaterialen	71	95	110	106	115	123	128	122	125
Confectie	59	71	—	73	88	90	—	—	—
Leder, rubber, schoenen	129	166	—	169	160	174	171	170	—
Steenkolen	75	82	87	83	90	90	89	91	93
Metaalproducten	93	122	146	130	164	156	157	151	143
Papier	84	110	119	123	122	114	141	113	—
Textiel	87	105	122	112	126	129	137	135	138
Openbare nutsbedrijven	125	148	160	169	153	171	182	189	194
Voedings- en genotmiddelen	92	97	107	91	115	129	124	115	—

P.E.Z.

Indexcijfers Groothandelsprizen ¹⁾. (Basis Juli 1938—Juni 1939 is 100).

	Sept.	Jaargemiddelde		Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
	1945	1948	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1950
Voedingsmiddelen	182	231	243	230	235	244	265	270	275
Grond- en hulpstoffen	203	342	370	364	366	376	378	372	384
Afgewerkte producten	200	283	297	295	298	297	303	304	305
Algemeen indexcijfer	195	281	296	293	295	297	305	306	310

¹⁾ De wegingscoëfficiënten zijn vastgesteld overeenkomstig de verhoudingen in 1941.

P.E.Z.

Indexcijfers uurlonen volwassen mannelijke arbeiders.

Het C.B.S. publiceerde de volgende indexcijfers voor de uurlonen volgens regelingen van volwassen mannelijke arbeiders (Juni 1938/Juni 1939 = 100).

Datum	Gemiddelde 24 takken v. nijverheid	Landbouw (akkerbouw en veehouderij)	Nijverheid en Landbouw
1946 30 Juni	163.1	240.5	173.9
31 December	164.8	240.6	175.4
1947 30 Juni	166.4	243.9	177.3
31 December	173.8	243.9	183.6
1948 30 Juni	175.2	258.0	186.8
31 December	181.7	265.5	193.4
1949 30 Juni	181.9	275.0	195.0
31 December	182.1	275.0	195.1
1950 31 Januari	191.0	290.0	205.0
28 Februari	191.0	290.0	205.0

De cijfers voor Januari en Februari 1950 zijn slechts voor de landbouw definitief.

Ten aanzien van een aantal takken van nijverheid is namelijk nog geen bericht ontvangen, of de algemene vergunning tot loonsverhoging van maximaal 5 % per 1 Januari 1950 is toegepast.

Deze nijverheidsgroepen zijn echter in het totaal van betrekkelijk geringe betekenis.

P. E. Z.

Rijksbureau voor Hout opgenomen in het Centraal Rijksbureau.

Het Ministerie van Economische Zaken maakt bekend, dat het Rijksbureau voor Hout, dat thans te Amsterdam is gevestigd, met ingang van 31 Maart a.s. zal worden opgenomen in het Centraal Rijksbureau, Huygenspark 38—39 te 's-Gravenhage.

P. E. Z.

Commissie van Bijstand van het „Technisch Documenten Centrum”.

Ten einde een nauwe samenwerking tussen de Nederlandse Industrie en het Technisch Documenten Centrum, Stichting tot het verzamelen en verspreiden van technische informatie uit het buitenland, te bevorderen, is een Commissie van Bijstand opgericht, die uit de volgende leden bestaat:

Mr. R. O. H. F. Werdmüller von Elgg, Directeur, N.V. Kunstzijdespinnerij „Nijma” te Nijmegen, Voorzitter.
L. L. Boonstra, Directeur, N.V. Hollandse Draad- en Kabelfabr., Amsterdam-N.
Ir. W. Brusse, Directeur, Instituut voor Nederlands-Amerikaanse Industriële Samenwerking, Amsterdam-C.

Ir. J. C. D. Duijster, N.V. Ned. Vliegtuigfabr. „Fokker”, Amsterdam-N.

Ir. E. v. d. Heuvel, N.V. P. F. van Vlissingen & Co's Katoenfabr., Helmond.

Dipl Ing. G. T. Ketjen, Alg. Fabrieks Chef, Kon. Zwavelzuurfabr. v/h Ketjen N.V., Amsterdam-N.

Dr. G. A. Kohnstamm, Algemene Kunstzijde Unie N.V., Arnhem.

Dr. J. P. v. d. Laan, N.V. Ned. Gist- en Spiritusfabriek, Delft.

Dr. Ir. Chr. v. Loon, Hoofd Octrooiafdeling, Leverbrothers & Unilever N.V., Rotterdam.

C. von Lindern, Directeur, N.V. Kabelfabr., Delft.

Ir. M. Lopes Cardozo, Centr. Ontwikkelingsbureau, N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Dr. W. Th. Nauta, Directeur, N.V. Kon. Pharmaceutische Fabrieken v/h Brocades-Stheeman & Pharmacia, Amsterdam-C.

Ir. H. W. Nicolai, N.V. Kon. Ned. Zoutindustrie, Hengelo.

Ir. O. v. d. Toorn, Directeur, Kon. Machinefabr., Gebr. Stork & Co., Hengelo.

C. G. van Tuinen, Ned. Dok- en Scheepsbouw Mij. v.o.f., Amsterdam-N.

Dr. W. J. v. Weerden, Ned. Chemische Ver., Den Haag.

P. E. Z.

Personalia

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker de heren H. W. van Mameren, W. J. Plinsinga en W. C. van der Veen.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer H. J. van der Helm.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

De Bureaux der Nederlandse Chemische Vereniging zijn van Vrijdag 7 April t/m Maandag 10 April gesloten.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 28 Januari 1950 onder 78 t/m 81 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone leden.

Candidaat-leden.

- 127: Buesink (H.), chem. stud., Pernis, Nieuwendijk 14; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops en Dr. E. van Dalen, beiden te Amsterdam.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1949.

- Blz. 31: Berg (Dr. J. ter), Le Perreux (Seine), France, 29 Avenue du Chateau.
" 50: Faber (Drs. W.), 's-Gravenhage, Nassau Dillen-burgstraat 9.
" 60: Heurn (A. A. van), chem. stud., Leiden, Wasstraat 68.
" 80: Luitink (Drs. H. L.), Amsterdam-Z., Baarsstraat 20 III.
" 85: Muller (Dr. G. J.), 's-Gravenhage, de Carpentierstraat 5 a.
" 97: Rijk (Ir. C. J. de), Utrecht, W. Barentzstraat 11.
" 100: Schut (Ir. P.), Amersfoort, P. Buyslaan 2.
" 113: Vinkenborg (J.), apotheker, Utrecht, Lessinglaan 86.

Examens voor Analyst

Analystexamen IIB.

De Centrale Commissie voor het Analystexamen zou gaarne reeds nu een zo nauwkeurig mogelijk inzicht hebben in het aantal kandidaten dat het voornemen heeft in de a.s. zomer (eind Augustus-begin September) deel te nemen aan het Analystexamen IIB (wetenschappelijk-chemisch analyst). Dit met het oog op de daarvoor te formeren examencommissie(s). Zij zal het daarom zeer op prijs stellen, indien degenen, die zich in Juli a.s. voor dit examen denken aan te melden, hiervan voor 15 April a.s. kennis geven aan het Secretariaat der Centrale Commissie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, tel. 110744. Het spreekt van zelf, dat deze mededeling overigens niet als bindend wordt beschouwd.

Secties

Nederlandse Vereniging voor Fotografie en Fotochemie.

(Sectie van de Ned. Chemische Vereniging).

Door de Nederlandse Vereniging voor Fotografie en Fotochemie wordt op 12 Mei a.s. des namiddags te 1.30 uur in het Natuurkundig Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht, een werkgroepbijeenkomst van een beperkt aantal deelnemers gehouden over „fotomultipliers”.

Deze bijeenkomst is uitsluitend bedoeld voor diegenen, die zelf op het genoemde gebied of op verwante gebieden werkzaam zijn of zijn geweest.

Zij, die aan de discussies wensen deel te nemen, worden verzocht dit aan de secretaris, Dr. G. W. A. Rijnders, Orionlaan 18, Hilversum, mede te delen.

Nederlandse Keramische Vereniging

(Sectie van de Ned. Chemische Vereniging).

Wetenschappelijke Vergadering

op Maandag 17 April 1950 in het van 't Hoff Laboratorium, Sterrenbos 19, Utrecht.

Dagindeling:

- 11.00 uur. Lezing van de heer A. F. Tjassens Keiser (Hoogovers, IJmuiden): „De toepassing van vuurvast materiaal in staalfabrieken en aanverwante bedrijven.”
12.30 uur. Gelegenheid tot het gebruiken van een gemeenschappelijke warme lunch in Café-Restaurant „de Poort van Cleef”, Mariaplaats 7. Kosten f 3.— per persoon.
14.00 uur. Lezing van Dr. S. B. Hooghoudt (Bodemkundig Instituut T.N.O., Groningen): „Enkele fysische eigenschappen van gedroogde, zwaardere gronden in verband met de chemische en andere samenstelling.”
15.00 uur. Lezing van Ir. J. Voskuil (Lab. Ver. van Steenfabrikanten), mede namens de heer G. J. van Os (Techn. Phys. Dienst, Delft): „Electro-acoustisch onderzoek van straatklinkers.” (Met film en demonstratie).

Ir. G. van Gijn.
Secretaris.

Men wordt verzocht de contributie over 1950 ad f 2.50 (eventueel het door U vastgestelde bedrag), zo spoedig mogelijk, doch in ieder geval voor 15 April a.s., te willen overschrijven op girorekening 258148, ten name van de penningmeester: Dr. J. Ch. L. Favejee, Goudenregenstraat 5, Wageningen.

Chemische Kringen

Haarlemse Chemische Kring. De jaarlijkse huishoudelijke vergadering zal worden gehouden op Donderdag 6 April a.s. te 20 uur, en zal zo kort mogelijk worden gehouden, om aan de hierna te noemen voordracht zoveel mogelijk tijd te laten.

Agenda: Jaarverslag van de penningmeester. Jaarverslag van de secretaris. Verslag van de kascommissie. Benoeming van een voorzitter, wegens het periodiek aftreden van Dr. W. M. Mazee, die niet herkiesbaar is. Het bestuur stelt als kandidaat-voorzitter: Dr. J. A. van den Anel. Eventuele tegencandidaten kunnen schriftelijk bij de secretaris worden opgegeven vóór 31 Maart a.s. Deze opgaven dienen door ten minste vijf leden gesteund te zijn.

Leden en belangstellenden worden uitgenodigd tot het bijwonen van een voordracht met lichtbeelden door Dr. H. Veldstra (Amsterdamse Chininefabriek te Amsterdam), over: „*Chemotherapeutische verkenningen*”, op Donderdag 6 April 1950 te 20 uur in het Kennemer Lyceum, Adr. Stoopplein, te Overveen.

Korte samenvatting: De „verkenning” zal plaats vinden in tweeërlei opzicht, waarbij in de eerste plaats de ontwikkeling van het chemotherapeutisch onderzoek aan een analyse wordt onderworpen en wordt nagegaan welke voorwaarden vervuld moeten worden teneinde van een empirische tot een meer rationele chemotherapie te komen.

Voorts wordt de huidige situatie beschouwd, vooral met betrekking tot het virus- en kanker-vraagstuk, en zullen enkele vooruitzichten worden geschetst.

Introductie wordt gaarne toegestaan.

Voor zover nodig vestigt het Bestuur de aandacht erop, dat er achter het Kennemer Lyceum een overdekte fietsenstalling is.

Chemische Kring Limburg. Verslag van de vergadering op 24 Februari 1950 te Sittard. Te 20.30 opende de voorzitter de vergadering en gaf daarbij onmiddellijk het woord aan de spreker Dr. F. L. J. Sixma, die als onderwerp had gekozen: „*Nieuwe onderzoekingen over substitutie in aromatische verbindingen*”.

Spreker begon met te zeggen, dat het aangekondigde onderwerp van ouds veel belangstelling heeft gehad en dat men zich a.vraagt of nieuwe onderzoekingen ons nog iets kunnen leren.

Oude onderzoekingen hebben reeds lang uitgewezen, dat bij substituties een grote regelmatigheid voorkomt; zo kent, men ortho- en para-richters, terwijl andere groepen meta-richtend zijn. Evenzo werken sommige groepen vertragend, andere versnellend op de substitutie. Oorspronkelijk meende men ook verband tussen additie en substitutie te bespeuren, doch deze theorie is niet juist gebleken. De additieproducten worden hier langs een omweg bereid, zijn zeer onstabiel en gaan makkelijk over in substitutieproducten.

Komend tot de nieuwe onderzoekingen besprak Dr. Sixma eerst de ionogene reacties, zoals bij bromering optreden. Men gebruikt hierbij een katalysator bijv. een ijzerhalogenide. Aan het katalysatoroppervlak hebben botsingen plaats tussen Br en benzeenmoleculen, waarbij de broommoleculen worden gepolariseerd. Men krijgt nu afsplitsing van een proton en vorming van broombenzeen. Er zijn verschillende argumenten voor dit reactiemechanisme. Ook bij andere substituties heeft men hetzelfde verschijnsel, bijv. salpeterzuur, dat als NO_2^+ -ion reageert. Dit ion is inderdaad met behulp van een Raman-spectrum aangetoond. Fluor, dat sterk electronegatief is vormt geen positief-ion en is dus niet geschikt voor substitutie.

Op grond van het bovenstaande mechanisme zijn ook de oude regels te verklaren. Rekent men de polarisatie-energie uit, dan vindt men bijv. dat bij naftaleen de substitutie makkelijker moet zijn, wat ook met bekende feiten klopt. Ook hier wordt het Br weer in een positief en een negatief ion gesplitst, waarbij het positieve Br-deeltje met het naftaleen reageert, hetzij op de α -, hetzij op de β -plaats. De energie is ook weer te berekenen uit de reactieconstanten.

Naftaleen kan ook in gesmolten toestand worden gebromeerd. Dit gaat zeer snel. Een katalysator geeft verlaging van de activeringsenergie, wat nauwelijks merkbaar is. De reactie wordt er echter omkeerbaar door. Het evenwicht ligt echter zeer sterk naar de kant van broomnaftaleen en broomwaterstof. Zonder katalysator krijgt men ongeveer 95% α -substitutie, met de katalysator ontstaat 60% β -Br-naftaleen als gevolg van de ligging van het evenwicht.

Hetzelfde mechanisme komt ook bij geheel andere reacties voor. Zo reageert H_2 , benzeen met ozon alsof het drie dubbele bindingen heeft. Er ontstaat een tri-ozonide, dat met water uiteenvalt tot drie moleculen glyoxaal. Deze additie-reactie vertoont in zijn mechanisme grote overeenkomst met de genoemde substitutiereacties. De reactiesnelheden van verschillende benzeenderivaten met ozon en die bij nitrotering lopen parallel. In ozon is waarschijnlijk het middelste O-atoom positief. Door deze polarisering krijgt men eenzelfde reactie als bij substitutie. Wel heeft men hier minder makkelijk een proton-afspitting, dezelfde katalysatoren versnellen hier echter weer de reacties.

Na een korte pauze besprak Dr. Sixma een tweede groep reacties, waar geen sprake was van gepolariseerde deeltjes. Als voorbeeld noemde hij bromeren of chloreren bij hoge temperatuur ($500\text{--}600^\circ$) dus in de gasfase.

Bij naftaleen stijgt boven 400° het percentage β -Br-naftaleen sterk tot ca. 50%. Het richteffect van de naftaleenkern is dus verdwenen. Bij lagere temperatuur zijn er nog deeltjes aan de wand geadsorbeerd, die daar reageren, bij hogere temperatuur is dat minder het geval en ontstaat een ander reactiemechanisme: men heeft dan een zuivere atomaire reactie.

De lijn, die het verloop van de β - α -verhouding met de temperatuur aangeeft is te berekenen; de resultaten kloppen uitstekend met de experimenten.

Bij broombenzeen heeft men iets dergelijks. De para-meta-verhouding is te berekenen. Bij verhoging van temperatuur krijgt men eerst weer een wandreactie, richtend naar ortho en para en bij verder verhitten neemt het aantal aan de wand geadsorbeerde moleculen steeds af en krijgt men juist meer meta. Er ontstaat twee maal zo veel meta als para in overeenstemming met het aantal plaatsen aan het molecuul. Ook hier is weer prima overeenstemming met het experiment. Aangezien het Br-atoom de ortho-plaats afschermt is deze uit de beschouwing weggelaten.

De wandreactie wordt versneld door dezelfde katalysator, die ook in de vloeistoffase werkzaam is. Bedekken we nu de wand van het reactievat met een ijzerzout (bijv. FeCl_3), dan wordt ook bij hogere temperatuur deze reactie bevoordeeld en kan de gasreactie niet plaats hebben. Hierdoor kan de para-reactie sterk worden bevorderd en het reactiebeeld keert nu niet om. Ook het omgekeerde is mogelijk. Zo kan bijv. de splitsing van Br-damp in atomen sterk worden bevorderd door bestraling met licht van bepaalde golflengte. Hierdoor wint de radicaalreactie het bij lage temperatuur en wordt minder para-substituut gevormd.

Tenslotte beantwoordde Dr. Sixma nog enige vragen op dezelfde rustige, heldere, haast huiselijke wijze als waarop hij zijn voordracht had gehouden.

Te ongeveer half elf sloot de voorzitter met een woord van dank aan de spreker de vergadering.

* * *

Nijmeegse Chemische Kring. Excursie naar de Verenigde Draadfabrieken te dezer stede, op Dinsdag 4 April a.s. om 14.00 uur. (Verzamelen bij de ingang van de fabriek: Van Goorstraat 38).

Uiteraard kan de Directie van deze fabriek geen bezoek toestaan aan hen, die in een overeenkomstig bedrijf werkzaam zijn. Om deze reden is overeengekomen, dat van tevoren een lijst wordt overgelegd van de deelnemers.

Derhalve wordt verzocht zorg te dragen, dat het bericht van Uw eventuele deelneming uiterlijk op 27 Maart a.s. in het bezit is van de secretaris van de kring, Ir. Th. Hekker (desgewenst telefonisch aanmelden). Na Uw aanmelding als deelnemer wordt er — zonder nader bericht — op Uw komst gerekend.

Mededelingen van verwante verenigingen

Gesellschaft Deutscher Chemiker.

Hauptversammlung 1950.

10—16 Juli Frankfurt a.M.

Zoals reeds eerder vermeld (zie Chem. Weekblad van 21 Januari 1950, blz. 43) zal de Hauptversammlung 1950, van de Gesellschaft Deutscher Chemiker van 10—16 Juli 1950 in Frankfurt a.M. plaats vinden. In dezelfde week zal een bijeenkomst van de Dechema worden gehouden waaraan een tentoonstelling van chemische apparaten Achema IX is verbonden.

Aanmeldingen voor wetenschappelijke voordrachten worden tot uiterlijk 15 Mei 1950 ingewacht door Prof. Dr. E. Weitz, (16) Gieszen, Crednerstrasse 14.

Het Redactie bureau van het Chemisch Weekblad beschikt over een beperkt aantal voorlopige programma's waarin o.a. enkele bijzonderheden aangaande de voordrachten en resumé's, de Secties — voor zover die thans bekend zijn — en de kosten van deelneming voor verschillende categorieën van deelnemers worden vermeld. Dit programma wordt, voor zover de voorraad strekt, aan aanvragers gaarne toegezonden.

Indonesische Chemische Vereniging.

Het Bestuur van de Indonesische Chemische Vereniging is op grond van een in Februari 1950 gehouden referendum als volgt samengesteld:

Prof. Dr. K. Posthumus, voorzitter.

Prof. Dr. J. F. Reith, secretaris, Bandoeng, Java, Hogeschoolweg, Lab. analytische chemie.

Dr. A. L. van Hulsbeek, penningmeester, Bandoeng, Java, Lembangweg 3.

Ir. J. Bontenbal.

Dr. H. R. Braak.

Ir. F. J. H. Davis.

Dr. G. E. van Gils.

Genootschap voor de geschiedenis der geneeskunde, wiskunde en natuurwetenschappen te Leiden.

Internationale Congressen

14—21 Augustus 1950 te Amsterdam.

Onder auspiciën van de „Académie et Union internationales d'Histoire des Sciences, organiseert het genootschap voor de geschiedenis der geneeskunde en natuurwetenschappen, van 14—21 Augustus 1950 te Amsterdam hét zesde internationale congres over de geschiedenis der wetenschappen*) en het twaalfde congres van de internationale vereniging voor de geschiedenis van de geneeskunde, waarvoor in totaal reeds 250 inschrijvingen zijn binnengekomen en meer dan 75 voordrachten zijn aangemeld.

Het secretariaat verzoekt in verband met de noodzaak van de organisatie om over kasmiddelen te beschikken de Nederlandse deelnemers — wie dit jaar de eer te beurt valt gastheren te zijn — hun contributie enz. zo vroeg mogelijk, doch uiterlijk op 1 Juni a.s. te voldoen.

Het uitvoerige voorlopige programma, dat de titels van alle reeds ontvangen verhandelingen en de namen der auteurs bevat, vermeldt de officiële bijeenkomsten, tal van excursies, de uitstapjes voor de dames benevens de contributie à f 25.— (f 15.— voor begeleidenden van leden) en de kosten aan de excursies enz. verbonden, ligt op het Redactie bureau van het Chemisch Weekblad ter inzage, en kan worden aangevraagd bij het secretariaat van het congres. Verhandelingen voor dit congres mogen max. 300 woorden groot zijn met max. 2 cliché's.

Het manuscript bij voorkeur in het Frans of Engels, voorzien van een samenvatting van 100 à 150 woorden, dient uiterlijk op 1 Mei 1950 op het Secretariaat van het congres aanwezig te zijn.

De auteurs wordt verzocht zo spoedig mogelijk de titel van hun verhandeling op te geven aan de Secretaris van het congres, Prof. Ir. R. J. Forbes, Haringvlietstraat 1, Amsterdam-Z..

*) Zie ook Chem. Weekblad 45, 691 (1949).

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

539.152.2

Symposium

over

Momenten van atoomkernen.

Het symposium zal worden gehouden op Vrijdag 14 April 1949 in de grote collegezaal van het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

Dit symposium is mede bestemd voor de leraren in natuur- en scheikunde.

Symposiumcommissie: Prof. Dr. C. J. Gorter, voorzitter; Prof. Dr. C. J. Bakker; Prof. Dr. J. de Boer; Prof. Dr. S. R. de Groot; Drs. P. M. Endt (secretaris)

Programma:

10.15 uur. Opening en inleiding door Prof. Dr. C. J. Gorter.
10.30 uur. Prof. Dr. H. B. G. Casimir: De invloed van magnetische en elektrische eigenschappen der atoomkern op de energie-niveaus van atomen en moleculen.

- 11.30 uur. Prof. Dr. C. J. Gorter: Magnetische resonantie met atoomkernen.
 12.30 uur. Lunch.
 14.00 uur. Dr. J. Korringa: Nauwkeurige bepaling van kernmomenten en atomaire constanten.
 15.00 uur. Dr. P. F. A. Klinkenberg: Schalenstructuur der atoomkernen.
 16.00 uur. Sluiting.

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

De warme lunch kan worden gebruikt in het juist geheel verbouwde Universiteitshuis, Lepelenburg 1 à f 0.95. Ook is het mogelijk om er een broodmaaltijd te bestellen, of om zelf brood mee te brengen en alleen koffie te bestellen. Het Universiteitshuis is op ongeveer 12 minuten gaans van het Fysisch Laboratorium gelegen.

De voordrachten met discussie zullen worden gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde. Zij, die geen lid zijn van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, kunnen overdrukken van het verslag verkrijgen tegen betaling van f 1.50, bij vooruitbetaling te voldoen bij intekening tijdens het symposium of door storting op gironummer 263079 t.n.v. de Bureaucommissaris der Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Utrecht.

Leden der Nederlandse Chemische Vereniging hebben toegang tot de wetenschappelijke vergaderingen en symposia der Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Korte Inhoud der Voordrachten.

De invloed van magnetische en elektrische eigenschappen der atoomkern op de energie-niveaus van atomen en moleculen

door

H. B. G. Casimir.

In de theorie van atoom en molecuul kan men met een hoge graad van benadering de kern als een puntlading beschouwen. De normale theorie der spectra, der multiplet structuur, chemische binding enz. is op deze onderstelling gebaseerd. Pas bij het bestuderen van zeer fijne details („hyperfijnstructuur”) komen andere kerneigenschappen dan lading en massa aan het licht. Tevens biedt het onderzoek van deze details de beste mogelijkheid om nadere gegevens te verzamelen over de eigenschappen van de kern in zijn grondtoestand. De kern bezit in het algemeen een impulsmoment en het aftellen van niveaus kan geschieden met behulp van het normale vectormodel, waarbij het kernmoment I en het atomaire (of moleculaire) impulsmoment J wordt samengesteld tot een resultante F . Het energieverschil tussen toestanden met verschillende F kan worden veroorzaakt door het magnetische moment van de atoomkern of door een elektrisch quadrupoolmoment. De invloed van dit laatste, dat samenhangt met het niet bolsymmetrisch zijn van de ladingsverdeling van de kern is in het algemeen kleiner dan de magnetische wisselwerking. Men kan gemakkelijk inzien, dat hogere magnetische of elektrische multipolen geen noemenswaardig effect kunnen hebben. Vroeger heeft men wel gemeend, dat men ook niet electro-magnetische wisselwerking in aanmerking zou moeten nemen; bij nader onderzoek bleek hiervoor echter geen reden te bestaan. Denkt men zich de kernlading uitgesmeerd over een bolletje en niet geconcentreerd in een punt, dan geeft dit geen aanleiding tot splitsing, maar wel tot verschil van energieniveaus voor verschillende isotopen.

Terwijl men vroeger op normale spectroscopie was aangewezen om de door de kernmomenten veroorzaakte splitsing en verschuiving te bepalen, zijn hiervoor thans een aantal nieuwe methodes beschikbaar, waarover door de volgende sprekers zal worden gesproken.

Magnetische Resonantie met Atoomkernen

door

C. J. Gorter.

Vrijwel alle spectraallijnen, welke in het radio-frequentiegebied optreden, hebben een magnetisch dipoolkarakter. De energie der licht quanta is zeer veel kleiner dan kT , zodat het aantal absorbtieprocessen slechts weinig groter is dan het aantal processen van gestimuleerde emissie.

Plaast men atoomkernen in een constant magnetisch veld dan geven de overgangen tussen de verschillende oriëntaties van de kernspins aanleiding tot het optreden van een spectraallijn, waarbij de magnetische vector in het vlak loodrecht op het veld roteert. Volgens de beschrijving der klassieke natuurkunde ontstaat de spectraallijn door de precessie van de kernspin om het magneetveld.

Deze spectraallijn is waar te nemen door:

1. de kernen te sorteren met behulp van de molecuul-straal-methode en dan na te gaan hoe de sortering door een hoog-frequent magnetisch wisselveld verstoord kan worden (Rabi);
2. de kernen te plaatsen in de spoel van een oscillator voor hoge frequenties;
3. de kernen te plaatsen in een spoel in een meetbrug voor hoge frequenties (Purcell, Bloch).

Verschiedende opstellingen en enkele toepassingen worden kort besproken.

Men kan de verdeling der kernspin over de verschillende oriëntaties beschrijven met een z.g. spintemperatuur. Door na te gaan hoe die spintemperatuur varieert als functie van de amplitude van het wisselende magneetveld kan men de wisselwerking tussen de kernspins en hun omgeving in vloeistoffen en vaste stoffen bestuderen.

Nauwkeurige bepaling van kernmomenten en atomaire constanten

door

J. Korringa.

Voor een zo nauwkeurig mogelijke bepaling van kernmomenten moet men zoeken naar effecten die niet, of slechts in zeer geringe mate, afhangen van de golf functie der electronen. De theoretische berekening van deze laatste met grote precisie is nl. onbegonnen werk.

In den regel zullen slechts verhoudingen van momenten nauwkeurig bepaald kunnen worden, daar de waarde van het uitwendige magneetveld, dat bij metingen wordt gebruikt, niet erg precies te meten is, en dus door twee metingen aan verschillende kernen in hetzelfde veld geëlimineerd moet worden.

In dit licht zullen de volgende proeven besproken worden:

1. De verhouding $\mu_p : \mu_B$ (μ_p = magn. mom. v. h. proton, μ_B = bohrmagneton) is gemeten door Cardner en Purcell met de magnetische resonantiemethode. Vergeleken werd de resonantiemethode. Vergeleken werd de resonantiefrequentie van protonen (in olie) in een uitwendig veld H met de resonantiefrequentie van electronen, die in dat veld vrij rondcirkelen.

2. Voor de bepaling van $\mu_p : \mu_e$ (μ_e = magn. mom. van het electron) met de atoomstraal-methode zij verwezen naar: J. de Boer, Ned. Tijdschr. Nat. 15, 293, 1949.

3. De verhouding $\mu_e : \mu_B$ kan bepaald worden uit de onder 1) en 2) genoemde resultaten en uit de hyperfijnstructuur van het gallium-atoom (zie de Boer). De resultaten bevestigen de theorie, voor zover die is ontwikkeld. De grenzen der nauwkeurigheid van beide methodes zal worden besproken.

4. Uit de hyperfijnstructuur van het H-atoom en uit μ_p / μ_B en μ_e / μ_B kan men de hyperfijnstructuurconstante bepalen door de theoretische formule van Fermi en Breit voor de h-f-s-splittingsing van H_{II} te gebruiken. Deze methode overtreft in nauwkeurigheid alle andere tot nu toe bekende methodes.

5. De verhouding $\mu_K : \mu_p$ (μ_K = magn. mom. van een willekeurige kern) kan men bepalen met de resonantiemethode en met de atoomstraalmethode (bijv. in een „sterk” veld). Uit dgl. proeven vindt men ook $\mu_n : \mu_p$ (μ_n = magn. mom. van het neutron).

6. Voor twee isotopen kan ook uit de h-f-s-splittingsing in veld $H = 0$ (met atoomstralenmethode gemeten) de verhouding der momenten worden bepaald, daar in dit geval de — slecht bekende — golf functies der electronen practisch hetzelfde zijn en in de verhouding niet voorkomen. Van groot belang voor de kennis van kernen in de grondtoestand zijn de verschillen, die de zo gemeten verhouding vertoont met die, welke met de resonantiemethode worden bepaald (bijv. H^1 en H^2 ; Rb^{85} en Rb^{87}). Experiment en theorie zullen worden besproken.

Schalenstructuur der atoomkernen

door

P. F. A. Klinkenberg.

De waargenomen kernmomenten zijn de resultaten van de momenten der nucleonen. Beschouwing van het experimentele materiaal over mechanische en magnetische momenten leert, dat deze redelijk wel zijn te beschrijven met baan en spin van het laatst gebonden oneven proton (protonkernen), het laatst gebonden oneven neutron (neutronkernen), of wel beide samen oneven-oneven kernen). Afgezien van het laatste, zeldzaam voorkomende, geval heeft men dus steeds met spectroscopische doublet-toestanden te doen. Het Pauli-principe, dat voor nucleonen als deeltjes met halfvallige spin van toepassing is, beperkt op dezelfde manier als bij electronen het aantal nucleonen, dat zich in een toestand met een bepaalde waarde van baanmoment en totaal impulsmoment kan bevinden. Het afsluiten van een „baan” gaat evenzo als in de electronenmantel met een maximum in de curve van de bindingsenergie gepaard. Mits men de volgorde waarin de toestanden achtereenvolgens worden bezet, juist kiest, kunnen de maxima rekenschap geven van het optreden der zg. „magic numbers”, voorkeursaantallen protonen en neutronen, die te voorschijn komen uit statistische beschouwing van de relatieve concentraties der isotopen, aantallen isotopen, stabiliteitsgrenzen, massaspreiding der isotopen, kernfysische processen, enz. De voorkeurs-aantallen zijn 2, 8, 20, 28, 50, 82 en 126.

Verschiedene modellen zijn voorgesteld. Die, welke geen gebruik maken, van de spin-baan wisselwerking (Feenberg en Hammack; Nordheim), verlangen een zeer sterke Z-afhankelijkheid van de relatieve bindingsenergie in de verschillende banen, die onvoldoende gemotiveerd lijkt. Bij invoering van spin-baan wisselwerking (Haxel, Jensen en Suess; Goepfert Mayer) is dat niet nodig en sluit de volgorde der energietermen bij alle kernen ten nauwste aan bij die van een isotrope harmonische oscillator. In dit model echter zijn onderstellingen omtrent de spin-baan wisselwerking, die niet zijn te verifiëren.

Alle modellen hebben theoretisch onbevredigende aspecten en geven in bepaalde gevallen tegenspraak met de waarneming, maar toch is de algemene overeenstemming zodanig, dat men het één-deeltje-model van de kern als een vrij goede benadering van de werkelijkheid mag beschouwen.

Nederlandse Astronomenclub.

Vergadering op Zaterdag 15 April in het Sterrekundig Laboratorium „Kapteyn”, Broersstraat 7 te Groningen.

10.15—11.45 uur. Prof. Dr. P. J. van Rhijn, lezing met discussie. Onderwerp: De verdeling in de ruimte der interstellaire rookdelen.

12.30 uur. Gemeenschappelijke koffiemaaltijd in het laboratorium.

14.00 uur. Huishoudelijke vergadering: Notulen, verkiezing nieuwe leden, rondvraag.

Verslag van de Onderwijscommissie. De onderwijscommissie, bestaande uit Prof. Minnaert en Dr. Raimond, zal ter vergadering verslag uitbrengen van haar overleg met de inspecteur. De vraag zal worden gesteld of het vak sterrenkunde (cosmografie) op de middelbare en voorbereidend hogere scholen verplicht dient te zijn voor alle leerlingen dan wel een facultatief vak. Willen de leden, die hun mening hierover wensen kenbaar te maken, doch verhinderd zijn de vergadering bij te wonen, deze mening schriftelijk meedelen aan Dr. J. J. Raimond, Zeiss Planetarium, Wagenstraat 37, Den Haag?

14.20—14.50 uur. Dr. L. Plaut, lezing met discussie. Onderwerp: De bedekkingsveranderlijke CQ Cephei.

14.50—16.10 uur. Bezichtiging van het laboratorium.
circa 16.30 uur. Einde van de vergadering (17.06 trein naar het Zuiden).

Toelichting. Het bestuur verheugt zich van harte, dat Prof. van Rhijn na een langdurige ziekte de N.A.C. weer te Groningen kan ontvangen. Daarom nodigen wij U gaarne tot het bijwonen van deze vergadering uit. We hopen, dat vele leden deze gelegenheid tot een Paasreisje naar het Noorden zullen aangrijpen.

Bij de bezichtiging zullen verscheidene nieuwe instrumenten gedemonstreerd worden.

Verbinding en Overnachting. Uit Utrecht of Amsterdam kan men om 9.32 uur in Groningen zijn. Het laboratorium grenst aan de academie, in het centrum van de stad. Reizi-

gers van verder gelegen plaatsen kunnen pas om 11.37 uur aankomen. Er kan echter ook voor overnachting gezorgd worden. Dr. Plaut heeft zich bereid verklaard de bespreking van hotelkamers op zich te nemen. Voor een klein aantal bezoekers kan onderdak gevonden worden bij particulieren.

Gegadigden wordt verzocht hun wensen aan Dr. Plaut te richten.

Mededeling van de bibliothecaris. De aandacht der leden wordt nogmaals gevestigd op de bibliotheek van de N.A.C., welke zich op de Sterrewacht te Utrecht bevindt en welke o.a. lange reeksen van M.N. en P.A.S.P. bevat.

Leden kunnen hieruit voor langere tijd delen lenen dan uit de Sterrewachtbibliotheek. Voor inlichtingen omtrent de bibliotheek of omtrent de leesportefeuilles wende men zich tot de bibliothecaris, Dr. J. Weenen, Burgemeester van Meursstraat 5, Tilburg.

De secretaris-penningmeester,
H. C. van de Hulst.

Sterrewacht te Leiden,
Maart 1950.

Leden van de Ned. Chemische Vereniging hebben toegang tot de vergaderingen en symposia van de Nederlandse Astronomenclub.

Mededelingen van verschillende aard

Studieweek voor Huishoudwetenschap

22—26 Mei 1950 te Wageningen.

In aansluiting op de voorlopige gegevens, opgenomen in het Chem. Weekblad van 25 Maart met betrekking tot de Studieweek „Huishoudwetenschap” welke in de laboratoria der Landbouwhogeschool te Wageningen van 22 t/m 26 Mei gehouden zal worden, volgen thans de definitieve richtlijnen.

Men wordt verzocht zich voor 15 April op te geven bij mej. W. F. Sturing, Directrice Huishoud- en Industrieschool te Wageningen.

De kosten voor deelneming bedragen f 10.—. Hierin zijn begrepen de excursies en het verslag, dat na afloop aan de deelnemers wordt toegezonden.

Men dient dit bedrag tegelijk met de aanmelding te storten of over te schrijven op postgirorekening 123203 ten name van mej. W. F. Sturing, Wageningen, onder vermelding van Studieweek „Huishoudwetenschap”, naam, adres en beroep of functie.

Indien U zelf voor logies wilt zorgen kunt U zich hiertoe wenden tot de volgende hotels:

Hotel Wentholt, Hoogstr. 88 Wageningen. Logies met ontbijt f 3.75.

Hotel Hof van Gelderland, Nudestr. 17, Wageningen. Logies met ontbijt f 4.25.

Hotel de Kroon, Hoogstr. 21, Wageningen. Logies met ontbijt f 3.30.

Hotel Campman, Dorpsstr. 188, Renkum. Logies met ontbijt f 3.75.

Indien U wenst, dat voor Uw logies gezorgd wordt, zullen wij trachten U zoveel mogelijk bij particulieren onder te brengen, hetzij gratis, hetzij tegen een geringe vergoeding.

Bij particulieren kan gezorgd worden voor logies en ontbijt.

Iedere deelnemer kan zich bovendien opgeven voor een couponboekje voor 5 warme maaltijden. De kosten hiervan zullen f 10.— bedragen. Een gedeelte van de maaltijden wordt verzorgd door de Wageningse Vrouwelijke Studenten Vereniging en de Wageningse Huishoudschool. Mochten er deelnemers zijn, die niet alle 5 maaltijden wensen te gebruiken dan is dat ook zeer goed mogelijk.

In verband met een goede organisatie is het gewenst in dat geval op te geven voor welke dagen men voor een maaltijd ingeschreven wil worden.

Voor degenen, die zich na 15 April opgeven, kunnen geen logies en maaltijden gegarandeerd worden.

De termijn van aangifte sluit 1 Mei.

Oproep voor gegadigden naar een toelage uit het „Van 't Hoff-Fonds” ter ondersteuning van onderzoekingen op het gebied der zuivere en toegepaste scheikunde.

Volgens de statuten van het „Van 't Hoff-Fonds”, opgericht de 28e Juni 1913, wordt het volgende ter kennis van belanghebbenden gebracht.

Het doel van dit fonds, dat beheerd wordt door de Koninklijke Nederlandse Akademie voor Wetenschappen te Amsterdam, is om ieder jaar voor de 1e Maart uit de rente van het kapitaal aan onderzoekers op het gebied der zuivere of toegepaste scheikunde, steun voor wetenschappelijk onderzoek te verlenen. Zij, die voor een toelage in aanmerking willen komen, worden verzocht zich voor de 1e November van dit jaar te richten tot de Commissie, die met de beoordeling der ingekomen aanvragen en met de vaststelling der uit te keren bedragen is belast.

De namen van hen, die een toelage ontvangen, worden bekend gemaakt. Zij zijn geheel vrij in de wijze, waarop, of het tijdschrift, waarin zij de onderzoeken willen publiceren, die met steun van het „Van 't Hoff-Fonds” zijn verricht, indien in deze publicatie slechts melding wordt gemaakt, dat voor het onderhavige onderzoek deze steun is verleend. De Commissie zal er prijs op stellen enige exemplaren van de desbetreffende publicatie te mogen ontvangen.

De voor het volgende jaar beschikbare som bedraagt ongeveer f 1500.—. Aanvragen behoren per aangetekend schrijven te worden gericht aan het Bestuur der Koninklijke Nederlandse Akademie voor Wetenschappen, bestemd voor de Commissie van het „Van 't Hoff-Fonds”, Trippenhuis, Kloveniersburgwal 29, Amsterdam. In deze aanvraag moet het doel, waarvoor de toelage moet dienen, worden uiteengezet, alsmede de redenen, waarom steun wordt gevraagd, terwijl uitdrukkelijk moet worden vermeld welk bedrag wordt verlangd. Toelagen voor de salariering van assistenten of voor levensonderhoud kunnen niet worden verleend.

Namens de Commissie voor het
„Van 't Hoff-Fonds”,
J. P. Wibaut, Voorzitter.
W. G. Burgers, Secretaris.

The Institute of Metals.

De eerste „W. H. A. Robertson Medal of the Institute of Metals” is toegekend aan W. J. Thomans en W. A. Fowler voor hun artikel: „Some technical problems influencing production economy in the rolling of aluminium” (J. Inst. Metals 75, 921—948 (1949)).

De tweede Robertson-gedenkpenning zal worden toegekend aan de schrijver(s) van het beste artikel dat in het tijdvak van September 1949 tot en met Augustus 1950 in bovengenoemd tijdschrift zal zijn gepubliceerd.

De directie van Imperial Chemical Industries heeft een bedrag ter beschikking van het bestuur van het Institute of Metals gesteld om daarvoor een gedenkpenning te slaan ter nagedachtenis van de vooraanstaande metallurg en oud-voorzitter van het Institute Dr. Walter Rosenhain F.R.S. Deze penning, die thans ontworpen wordt, zal jaarlijks voor bijzondere bijdragen op het gebied van de fysische metallurgie aan personen beneden 45 jaar, ongeacht sexe of nationaliteit, worden toegekend.

Wij ontvingen:

Van de Bakelite Division of Union Carbide and Carbon Corporation, 30 East 42nd Street, New York 17, N.Y. de Januari 1950 aflevering van het zeer aantrekkelijk uitgevoerde tijdschrift Bakelite Review, waarvan het doel is om de industrie op de hoogte te houden van de nieuwste ontwikkelingen en toepassingen van Bakeliet- en Vinyliet-harsen en plastica.

Laboratoriumnieuws no. 11 van Maart 1950 van de N.V. Glashandel Dijkstra-Vereenigde en de Glasfabrieken A. J. Bakker, dat geheel gewijd is aan laboratoriuminrichtingen.

Van het Technisch Natuurkundig Bureau „Service”, Schelpkade 44, 's-Gravenhage, het eerste gedeelte van de nieuwste door Hopkin & Williams uitgegeven catalogus van alle verkrijgbare „Analar” Laboratorium chemicaliën. Deze catalogus werd uitgegeven naar aanleiding van het 100-jarige bestaan van Messrs Hopkin & Williams Ltd., Londen.

Van het Ingenieursbureau voor lichtbehandeling, A. van der Korput te Baarn, een brochure over sproeiers voor waterverstuiving, stoomkoeling en het volautomatische Mellor-Bromley-Bahnson-systeem.

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 insluit.

Ter overneming gevraagd:

Plastica, jaargang 1 en 2.

Ter overneming aangeboden:

E. Gerard, Leçons sur l'électr. 1, 2. Gauthier-Villars, Paris, 1899.

M. Decrepse, Électricité, 1, 2. A. L. Guyot, Paris.

A. Gazin, La chaleur, Libr. Hachette, Paris, 1873.

H. J. Rink, De snelheid van het geluid. A. v. Loon, Tiel, 1871.

J. von Bük, Der Zieglermeister. A. Hartleben, Wien, Leipzig, 1908.

A. Unna, Die Bestimmung rationeller Mortelmischungen. P. Neubner, Kölln, 1898.

H. Weidner, Die Portlandzementfabrik. Tonindustrie, Berlin, 1909.

Rec. trav. chim. 62 (ingeb.), 63, 64, 65, 66, 67 en 68.

Chem. Weekblad 1943 t/m 1949.

Grignard † c.s., Traité de chimie minérale, tomes I—XII (compleet) gebonden.

Grignard † c.s., Traité de chimie organique, tomes I—XIV, gebonden.

Weekblad voor Zuivelbereiding en Handel, 1928 t/m 1946.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 12.

Gedeputeerde Staten der provincie Groningen roepen sollicitanten op naar de op 1 September a.s., door het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd van de tegenwoordige functionaris, opvallende betrekking van directeur van de keuringsdienst van waren in de provincie Groningen.

Het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O., Afdeling Graan-, Meel- en broodonderzoek te Wageningen, Grindweg 109 A, roept sollicitanten op voor de betrekkingen van een scheikundige of bioloog te belasten met biochemisch en fysisch-chemisch onderzoek op het gebied van graan, meel en brood.

Verbetering

In het artikel van M. Müller, Fluorhoudende kunststoffen, (Chem. Weekblad 46, 143 (1950)) wordt onderaan in de eerste kolom vermeld dat de prijs van Teflon ca. \$ 15.— per pound bedraagt.

De directeur van het Kunststoffeninstituut T.N.O. deelt ons naar aanleiding daarvan mede, dat de prijs van Teflon sinds het schrijven van bovengenoemd artikel belangrijk is verlaagd. De door de importeur van Teflon, de firma R. S. Stokvis & Zn. N.V. thans genoteerde prijs bedraagt \$ 10.— per pound.

Correspondentie

Geruime tijd geleden is op het Redactiebureau van het Chemisch Weekblad een rol calques afgegeven met de mededeling dat het manuscript waarbij deze calques behoren ons spoedig zou worden toegezonden.

Aangezien de calques geen aanwijzing omtrent de herkomst geven en het manuscript tot op heden nog niet werd ontvangen, wordt de eigenaar langs deze weg vriendelijk verzocht contact met het Redactiebureau op te nemen.

De rol bevat 12, ten dele zeer grote, zeer goed verzorgde voor clichering gereedgemaakte calques. Een ervan vermeldt: Kubisch gecentreerd rooster.

Kleinste atoomafstand $d = \frac{1}{2} a \sqrt{3}$

en

Vlakken gecentreerde kubus

Kleinste atoomafstand $d = \frac{1}{2} a \sqrt{2}$

Agenda van vergaderingen

6 April. Haarlemse Chemische Kring (Overveen): Dr. H. Veldstra, Chemo-therapeutische verkenningen. Zie Chem. Weekblad pg. 208.

15 April. Nederlandse Astronomieclub (Groningen). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 211.

17 April. Ned. Keramische Vereniging (Utrecht). Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 208.