

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Bakhuis Roozeboom-herdenking.		Verenigingsnieuws	692
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	673	Mededelingen van het Secretariaat. — Raad van Overleg. — Examens voor Analyst. — Candidaat-leden 1955. — Chemische Kringen. — Commissies.	
Jubileumbijdrage.		Mededelingen van verwante Verenigingen.	694
Prof. Dr. Ir. A. van Rossem, Vijftig jaar rubberchemie en rubberindustrie.		Mededelingen van verschillende aard	695
Uit Wetenschap en Techniek.	675	Wij ontvangen.	695
Congressen: Congres over Vrijheid en gebonden- heid der Wetenschap.		Vraag en Aanbod.	695
Boekbesprekingen.	687	Aangeboden betrekkingen.	696
Ontvangen boeken.	690	Gevraagde betrekkingen.	696
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	691	Agenda van vergaderingen	696
Personalia.	691		

Bakhuis Roozeboom-herdenking, 30 October 1954

Het Bakhuis Roozeboom-herdenkingscomité, waar-
van de instelling door de Besturen van de Afdeling
Natuurkunde van de Koninklijke Nederlandse Aka-
demie van Wetenschappen, de Koninklijke Neder-
landse Chemische Vereniging en het Genootschap
voor Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam
in het Chemisch Weekblad van 18 September j.l.,
blz. 656, is vermeld, is als volgt samengesteld:

Mr. A. J. d'Ailly, Burgemeester van Amsterdam, tevens
Voorzitter van het Curatorium der Gemeente-Uni-
versiteit.

Prof. Dr. M. W. Woerdeman, Voorzitter van de
Afdeling Natuurkunde van de Koninklijke Neder-
landse Akademie van Wetenschappen, tevens
Rector Magnificus van de Gemeente-Universiteit
van Amsterdam.

Dr. F. Bender, Kanselier van de Gemeente-Universi-
teit van Amsterdam.

Prof. Dr. H. R. Kruyt, Voorzitter van de Commissie
van Uitreiking van de Bakhuis Roozeboom-medaille
1954, oud-leerling van Bakhuis Roozeboom.

Prof. Dr. E. H. Buchner, Oud-leerling van Bakhuis
Roozeboom.

Dr. D. J. Hissink, Oud-leerling van Bakhuis Rooze-
boom.

*) Dr. W. P. Jorissen, Oud-lector aan de Rijksuniver-
siteit te Leiden, lid der Historische Commissie der
Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

*) Mr. W. Bakhuis Roozeboom.

Prof. Dr. A. E. van Arkel, Hoogleraar aan de Rijks-
universiteit te Leiden.

Prof. Dr. E. H. Wiebenga, Hoogleraar aan de Rijks-
universiteit te Groningen.

Prof. Dr. J. M. Bijvoet, Hoogleraar aan de Rijks-
universiteit te Utrecht.

*) Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, Voorzitter van het
Genootschap voor Natuur-, Genees- en Heelkunde,
hoogleraar aan de Gemeente-Universiteit van Am-
sterdam.

Prof. Dr. G. Meyer, Hoogleraar aan de Technische
Hogeschool te Delft.

Prof. Dr. Ir. J. Coops, Hoogleraar aan de Vrije
Universiteit te Amsterdam.

Prof. Dr. A. G. M. van Melsen, Hoogleraar aan de
Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Prof. Dr. H. J. C. Tendeloo, Hoogleraar aan de
Landbouwhogeschool te Wageningen.

Prof. Dr. J. D. van der Waals, Oud-hoogleraar aan
de Gemeente-Universiteit van Amsterdam.

Prof. Dr. J. H. de Boer, Voorzitter der Koninklijke
Nederlandse Chemische Vereniging.

*) Prof. Dr. H. Gerding, Ondervoorzitter der Ko-
ninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Prof. Dr. H. Brinkman, Voorzitter der Nederlandse
Natuurkundige Vereniging.

*) Prof. Dr. Ir. R. J. Forbes, Voorzitter van het
Genootschap van de Geschiedenis der Genees-
kunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen, lid
van de Historische Commissie der Koninklijke

Nederlandse Chemische Vereniging.

- *) Prof. Dr. R. Hooykaas, Hoogleraar in de Geschiedenis der Natuurwetenschappen aan de Vrije Universiteit van Amsterdam.
- *) Mej. Dr. M. Roozeboom, Directrice van het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen te Leiden.

Prof. Dr. J. F. Koksma, Secretaris van de Afdeling Natuurkunde der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

Prof. Dr. Ir. T. Y. Kingma Boltjes, Secretaris van het Genootschap voor Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam.

Ir. Z. Th. Fetter, Voorzitter van de Centrale Organisatie T.N.O. te 's-Gravenhage.

Prof. Dr. J. J. Hermans, Voorzitter van de Sectie voor Physische Chemie en Kolloïdchemie der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

- *) Prof. Dr. L. J. Oosterhoff, 2e Voorzitter van de Sectie voor Physische Chemie en Kolloïdchemie der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Dr. G. Berkhoff, Hoofdbedrijfsingenieur van de Chemische Bedrijven der Staatsmijnen.

Dr. H. L. Bredée, Directeur N.V. Research te Arnhem.

Ir. P. van Delden, Directeur Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken N.V. en Breedband N.V.

Ir. H. W. Slotboom, Directeur Kon./Shell-laboratorium, Amsterdam.

Dr. Ir. J. P. K. van der Steur, Unilever N.V., Rotterdam.

Dr. E. J. W. Verwey, Directeur Natuurkundig Laboratorium Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

- *) M. E. 't Hart, Hoofd van Administratie der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

- *) Dr. T. van der Linden, Secretaris der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

- *) Ir. J. P. F. Huese, Verantwoordelijk Redacteur Chemisch Weekblad.

- *) Dr. J. Kooy, Conservator voor de Algemene en Anorganische chemie aan de Gemeente-Universiteit van Amsterdam.

- *) Ph. Coppens, Voorzitter van het Chemisch Dispuut Amsterdam.

De met een *) gemerkte namen zijn die dergenen, die zitting hebben in het Werkcomité, dat zich onder leiding van Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar met de aan de herdenking verbonden werkzaamheden heeft belast.

De herdenking zal, zoals reeds ter bovenvermelde plaatse in het Chemisch Weekblad is medegedeeld en hier, aangevuld met enige nadere gegevens, moge worden herhaald, bestaan uit:

- a. een kranslegging op het graf van Bakhuis Roozeboom op Zaterdag 23 October des namiddags ten 2 ure op de Nieuwe Oosterbegraafplaats te Amsterdam door een delegatie uit de drie Besturen.
- b. een symposium over fasenleer op 28 en 29 October in de grote collegezaal van het laboratorium voor algemene en anorganische scheikunde der Gemeente-Universiteit van Amsterdam. Het volledige programma van dit Symposium is opgenomen in het Chemisch Weekblad van 18 September j.l., blz. 659.
- c. een kleine tentoonstelling van herinneringen aan Bakhuis Roozeboom op 28, 29 en 30 October in de kleine collegezaal van het onder b. genoemde laboratorium.
- d. de uitgave van een Bakhuis Roozeboom-nummer van het Chemisch Weekblad op 30 October. Dit nummer zal naast de op de herdenkingsbijeenkomst door Prof. Kruyt gehouden rede en een nadere beschouwing van het belang der fasenleer van de hand van een der jongere beoefenaren van deze tak der chemische wetenschap herinneringen bevatten van enige oud-leerlingen van Bakhuis Roozeboom.
- e. een herdenkingsbijeenkomst op Zaterdagmorgen 30 October in de Aula van de Gemeente Universiteit van Amsterdam, Oude Manhuispoort.
Het programma van deze bijeenkomst luidt als volgt:

Programma:

Aanvang 10.30 uur.

1. Openingswoord door de Voorzitter van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging Prof. Dr. J. H. de Boer.
2. Herdenkingsrede door Prof. Dr. H. R. Kruyt onder de titel „Eeuwherdenking H. W. Bakhuis Roozeboom“.
3. Toespraken naar aanleiding van de toekenning van de Bakhuis Roozeboom-medaille aan Dr. Norman L. Bowen van het Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington.
4. Slotwoord der bijeenkomst door Prof. Dr. M. W. Woerdeman.

Na afloop der bijeenkomst zal gelegenheid geboden worden tot het gebruiken van de koffie.

Iedere belangstellende is welkom bij deze herdenkingsbijeenkomst.

Het Bakhuis Roozeboom-herdenkingscomité zal het op prijs stellen, indien velen de bijeenkomst zullen bijwonen. De besturen van een aantal natuurwetenschappelijke verenigingen of genootschappen zullen worden uitgenodigd zich hierbij te doen vertegenwoordigen.

Vijftig jaar rubberchemie en rubberindustrie

door A. van Rossem

678.5.,19"

A survey is given of the development of rubber chemistry and rubber industry in the last 50 years. Because of the development of rubber science, the principal processes in the rubber industry, developed by empirical methods are nowadays understood scientifically. Research and co-operation have greatly contributed to the development of the rubber industry.

Inleiding.

Bij het vijftigjarige bestaan van de Nederlandse Chemische Vereniging en van het Chemisch Weekblad is het een passende gelegenheid, in een reeks van artikelen de vooruitgang te schetsen van een aantal takken der chemische wetenschap en industrie. Dit is ook voor de betrokken wetenschappen, resp. industrieën van groot nut, want het is goed, ja zelfs noodzakelijk van tijd tot tijd eens een halt te houden, achterom te kijken en te beseffen, wat wij in de afgelopen jaren — ditmaal 50 jaar — hebben bereikt.

Wanneer men de rubberindustrie in die 50 jaar beschouwt, mag worden betoogd, dat deze tak van industrie uit het empirische stadium geleidelijk is overgegaan in een wetenschappelijk geleide en begrepen industrie.

De rubberindustrie nam een aanvang, toen in 1820 *Thomas Hancock* zich met de toepassing van rubber begon bezig te houden en zeer spoedig het plasticeren van rubber, uitvond, waardoor de vormbaarheid mogelijk werd, hetgeen tot verschillende toepassingen leidde. Spoedig werd ook het mengen met vulstoffen door *Hancock* bedacht en toen in 1839 de Amerikaan *Charles Goodyear* het warme vulcanisatieproces uitvond en *Hancock* in 1844 een zeer algemeen octrooi op dit vulcanisatieproces kreeg, lag de weg open voor een snelle uitbreiding van de industrie en deze vond ook plaats, omdat de vraag naar rubberartikelen in de industrie belangrijk toenam. Men denke slechts aan de ontwikkeling van de electrotechniek als gevolg van de ontdekkingen van *Faraday*, waardoor vraag naar rubber als isolatiemateriaal kwam, de ontwikkeling van het spoorwegverkeer, met zijn behoefte aan verschillende rubberartikelen, aan de ontwikkeling van het rijwielverkeer en van de autoindustrie, waardoor een belangrijke vraag naar rijwielbanden en autobanden ontstond.

Zo was de situatie omtrent 1900. De rubberindustrie had zich ontwikkeld langs zuiver empirische weg tot een belangrijke industrie, welke in 1900 ongeveer 70 000 ton ruwe rubber als grondstof verbruikte.

Beschouwt men nu de rubberindustrie 50 jaar later, dan dient geconstateerd, dat in wezen de vroeger empirisch ontwikkelde procédés nog steeds gehandhaafd zijn, maar toch zijn er een aantal ingrijpende veranderingen ingetreden, welke als volgt kunnen worden samengevat:

1. De omvang van de rubberindustrie is zeer sterk toegenomen; deze verwerkt thans ca. 3 000 000 ton grondstof per jaar en met deze ontzagwekkende uitbreiding is ook de ontwikkeling van methodieken om zeer grote hoeveelheden grondstof en mengsel te verwerken gepaard gegaan.

2. Naast de droge rubberindustrie, welke uitgaat van ruwe rubber als grondstof, heeft zich — sinds 1922 — ook een natte rubberindustrie ontwikkeld, welke rubberartikelen vervaardigt van latex als grondstof en dus het stadium van ruwe rubber overslaat.
3. Er heeft zich in 50 jaar een rubberwetenschap ontwikkeld. Deze stond omstreeks 1900 nog geheel in de kinderschoenen, doch heeft een zeer belangrijke ontwikkeling ondergaan, waardoor een wetenschappelijk inzicht is verkregen in het wezen van de grondstof en van de verschillende procédés, welke bij de rubberindustrie in toepassing zijn.

Deze rubberwetenschap werd gedeeltelijk ontwikkeld in laboratoria van de grotere rubberfabrieken, verspreid over de gehele wereld, doch in het bijzonder in Amerika, anderzijds in daartoe opgerichte instituten.

§ 1. Grondstoffen.

Gedurende de 19e eeuw kwam de grondstof voor de rubberindustrie in hoofdzaak uit Zuid-Amerika en in de laatste decennia van die eeuw ook uit Afrika. Dit was de wilde rubber, gewonnen uit bomen en lianen voorkomende in het oerwoud. In 1900 bedroeg de productie van Braziliaanse rubber en van Afrikaanse soorten in totaal ongeveer 54 000 ton. In 1900 kwamen voor het eerst 4 ton plantagerubber op de markt.

Omstreeks 1900 begint nu de opkomst van de plantagerubberindustrie in Oost-Azië en wel in Malakka, Nederlands-Indië, Ceylon en later in Indo-China. In 1876 had *Henri Wickham* daarvoor de grondslag gelegd, toen hij 70 000 zaden van de *Hevea brasiliensis* uit Brazilië uitvoerde en naar Kew bracht, waar deze zaden werden uitgeplant en het aanzien gaven aan 2000 *Hevea* plantjes, welke naar Oost Azië werden verscheept om daar te worden uitgeplant. Van deze planten zijn de rubberplantages in Oost Azië afkomstig!

Wel heeft men aanvankelijk proeven genomen met tal van andere rubberleverende gewassen, zoals *Ficus elastica*, *Castilloa elastica*, *Funtumia elastica* enz., doch deze bleken alle in regelmatig productievermogen sterk bij *Hevea* ten achter te blijven, zodat tenslotte uitsluitend *Hevea brasiliensis* werd aangeplant.

Was de productie in Nederland-Indië aanvankelijk uitsluitend beperkt tot de plantagerubbercultuur, dus tot ondernemingen, welke met kapitaal werden gedreven, omstreeks 1924 begon, aangemoedigd door de regering ook de bevolking in de buitengewesten met het planten van rubberbomen, hetgeen in korte tijd het aanzien gaf tot de bevolkingsrubbercultuur.

In Tabel I ziet men de ontwikkeling van de rubbercultuur in Oost-Azië. De productie is zo enorm gestegen door voortdurende uitbreiding van het beplante areaal, maar ook door de veredeling van het plantenmateriaal, de z.g. selectie.

Reeds in 1914 wees Cramer op deze mogelijkheid, doch eerst in de twintiger jaren werd zowel de vegetatieve selectie (clonen) als de generatieve selectie (speciale zaadtuinen) met voortvarendheid aangepakt door de verschillende proefstations in Nederlands-Indië, voornamelijk door het Algemeen Proefstation der A.V.R.O.S. en het Proefstation voor de Rubber te Buitenzorg, voorts in Malakka en later in Indo-China en Ceylon. Het resultaat is geweest, dat de opbrengst, welke bij de opkomst der plantageïndus-

Tabel I.
Wereldproductie van natuurrubber in long tons (1016 kg).

	Wilde rubber	Plantagerubber Oost Azië	Totaal
1900	53 800	4	53 804
1910	62 300	8 200	70 500
1920	38 900	304 900	343 800
1925	34 600	487 100	521 700
1930	21 000	804 000	825 000
1935	20 000	810 000	830 000
1940	45 000	1 372 500 ¹	1 417 500
1950	26 900	1 833 100 ¹	1 860 000
1953	35 000	1 685 000 ¹	1 720 000 ²

¹) Hierbij is ook gevoegd de productie van plantagerubber in Liberia (Afrika).

²) Schatting.

trie 300—400 kg per ha per jaar bedroeg, kon worden opgevoerd tot 1600—2000 kg per ha per jaar bij gebruik van de hoogste producenten. Dit heeft de kostprijs van de ruwe rubber belangrijk verlaagd, waardoor ook thans nog concurrentie met synthetische rubber mogelijk is.

Zoals bekend bevindt de rubber zich als latex in de latexvaten van de bast van *Hevea brasiliensis* en wordt deze latex door tappen gewonnen. Er is enorm veel onderzoek verricht over deze latex in de laatste halve eeuw. De rubber bevindt zich in de vorm van kleine bolletjes in een waterig serum. De afmeting van deze bolletjes bedraagt tot 3 μ , doch er bevinden zich zeer vele kleine onder. Deze bolletjes vertonen een negatieve lading en zijn omgeven door een adsorptie-huidje van eiwitten en lecithine.

Uit recente onderzoeken van Mej. Homans en van Gils¹) is gebleken, dat verse latex feitelijk uit 2 fracties bestaat, een witte rubberrijke en een gele fractie, die rubberarm is. Door centrifugeren kunnen deze fracties worden gescheiden in 2 lagen. Door toevoeging van ammoniak en zelfs water verdwijnt de gele fractie.

Voor de bereiding van ruwe rubber wordt algemeen coagulatie door middel van zuren gebruikt, oorspronkelijk door Parkin aangegeven. Volgens de bekende onderzoeken van O. de Vries²) in de jaren 1924—32 zou het coagulatieproces door toevoeging van zuur bestaan uit 2 delen, t.w. a) de ontlading door toevoeging van zuur, waardoor flocculatie plaats vindt en vervolgens zouden de vlokjes zich tot een coagulum verenigen (coalescentie) onder de invloed van een in de latex aanwezige plakstof, vermoedelijk de lecithine. De tegenwoordige theorie van het coagulatieproces neemt aan, dat ten gevolge van toevoeging van zuren ontlading plaats vindt en daarop volgend

samenflocculatie tot een coagulaat zonder dat daartussen een flocculatie-stadium valt te onderscheiden.

De spontane coagulatie, welke in de tropen binnen 24 uur optreedt en vroeger werd beschouwd als een zuurcoagulatie ten gevolge van de zuurontwikkeling door bacteriën, blijkt volgens onderzoeken van van Gils verklaard te moeten worden uit de vorming van Ca- en Mg-zepen die een snelle coagulatie veroorzaken.

Opgemerkt zij, dat zich in de latex een aanzienlijke hoeveelheid 1-methylinositol bevindt en wel ongeveer 1 %. Aangezien deze stof bij de fabriekmatige bereiding van ruwe rubber in het serum achterblijft, betekent dit, dat ca. 80 000 ton 1-methylinositol per jaar wordt weggegooid, waarvoor, niettegenstaande vele onderzoeken, tot nu toe nog geen belangrijke toepassing is gevonden.

Het is niet mogelijk om in dit artikel een overzicht te geven van de fabricage van crêpe, sheet en compo, zijnde de voornaamste kwaliteiten van de ruwe rubber, welke in de afgelopen 50 jaar op de markt kwamen.

Naast de natuurrubber heeft zich de laatste 20 jaar een zeer belangrijke industrie van synthetische rubber ontwikkeld, eerst in Rusland, daarna in Duitsland, maar speciaal in Amerika, waar in de wereldoorlog, van 1943—45 niet minder dan 51 fabrieken werden opgericht met een productiecapaciteit van 1 200 000 ton per jaar. Op het in 1951 gehouden symposium over macromoleculaire stoffen werd over de ontwikkelingen en perspectieven op het gebied der elastomeren zeer uitvoerig gerapporteerd³), zodat thans moge worden volstaan met het verwijzen naar Tabel II, waarin de ontwikkeling der productie van de laatste jaren is opgenomen. Ofschoon de verbetering van synthetische rubbers langzaam voortgaat, zijn sedert het genoemde artikel geen principieel nieuwe ontwikkelingen te vermelden.

Wil men dus de huidige grondstoffensituatie van de rubberindustrie met enkele cijfers in het geheugen vastleggen; dan kan men globaal zeggen, dat op het ogenblik ongeveer 2 miljoen ton natuurrubber wordt geproduceerd, tegen ongeveer 1 miljoen ton synthetische rubber, waarvan tweederde synthetische rubber voor algemene doeleinden (general purpose rubber) zoals GR—S en Cold Rubber en éénderde voor speciale doeleinden (special purpose rubbers) zoals butylrubber (voor binnenbanden), de klasse der neoprenen, de synthetische rubbers van het acrylonitriltype (G.R.A., Hycars, enz.), siliconen, enz.

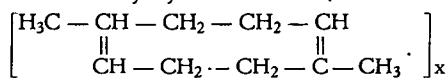
§ 2. Rubberchemie.

Reeds bij het begin van deze eeuw had men een redelijk inzicht in de analyse van ruwe rubber, waarbij men een hoeveelheid van ongeveer 6—8 % niet-rubber koolwaterstoffen vaststelde, hoofdzakelijk bestaande uit vocht, acetoneextract, eiwit, asbestandelen, waterextract en alcoholisch loogextract, de rest, derhalve 92—94 % bestaande uit rubberkoolwaterstof. Wat betreft de niet-rubberbestanddelen dient hier te worden volstaan met de opmerking, dat in 1923 Stafford Whitby vond, dat van het acetoneextract van natuurrubber ongeveer de helft, dus 1.5 %, uit vetzuren, t.w. oliezuur, stearinezuur en linolzuur bestaat, welke een vrij belangrijke rol spelen bij de vulcanisatie o.m. door het oplossen van zinkoxyde als zinkzeep.

Tabel II.
Productie van synthetische rubber in U.S.A.,
Canada en Duitsland in long tons (1016 kg)

Jaar	U.S.A.							Canada	Duitsland	Totaal
	Normaal	G.R.-S. typen			Neopreen	Butyl	Nihil-type			
		„Cold“	Diversen	Totaal	G.R.M.	G.R.I.	G.R.A.	Totaal	Totaal	Totaal
1942	2 276	—	1 445	3 721	8 998	23	9 734	22 476	—	98 135
1943	181 470	—	789	182 259	33 648	1 373	14 487	231 767	2 552	115 754
1944	668 831	—	1 437	670 268	58 102	18 890	16 812	764 072	34 829	101 624
1945	717 693	—	1 711	719 404	45 651	47 426	7 871	820 352	45 717	15 557
1946	612 687	—	721	613 408	47 766	73 114	5 738	740 026	50 981	8 229
1947	405 496	—	2 273	407 769	31 495	62 820	6 618	508 702	42 393	—
1949	221 369	67 512	6 281	295 165	35 215	52 237	11 072	393 689	46 642	—
1950	215 838	134 963	7 447	358 248	50 067	55 832	12 037	476 184	58 440	929
1951	431 088	263 495	2 231	696 814	58 907	74 105	15 333	845 159	62 293	—
1952	328 913	292 954	256	637 225	65 745	79 368	16 228	798 566	74 272	4 931
1953	239 251	392 445	824	669 210	80 495	78 538	20 198	848 441	80 922	6 259

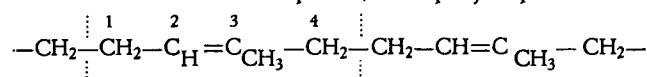
Het is voornamelijk ons inzicht in de rubberkoolwaterstof en zijn eigenschappen, welke in deze 50 jaar een zeer grote verheldering heeft ondergaan. In de eerste jaren van deze eeuw vallen de onderzoeken van *Harries*⁴⁾, die door ozonolyse meende te kunnen vaststellen, dat de rubberkoolwaterstof zou zijn een polymeer van dimethylcyclooctadiëen.



Later, in 1914, heeft *Harries* deze formule herroepen en aangenomen, dat het grondmolecuul uit een veel grotere ring bestond, namelijk $\text{C}_{25}\text{H}_{40}$, welke dan op de een of andere wijze gepolymeriseerd moest zijn. Overigens had men omstreeks 1920 een zeer vaag begrip omtrent de molecuulgrootte van de rubberkoolwaterstof. Een rubberoplossing in benzeen beschouwde men als te bestaan uit rubber-micellen, welke omgeven waren door een solvatatiemantel, doch omtrent de eigenlijke aard van dit rubbermicel tastte men in het duister.

Langzamerhand heeft zich een totaal andere opvatting gevormd omtrent het rubberkoolwaterstofmolecuul en wel voornamelijk onder de invloed van het werk van *Staudinger*⁵⁾, aan wie in 1953 de Nobelprijs voor chemie werd verleend. *Staudinger* betoogde, dat men bij vele natuurproducten te doen heeft met zeer grote organische moleculen met een zeer hoog molecuulgewicht en dat dit ook het geval is bij rubber.

Aanvankelijk heerste nog veel strijd over de grootte van het molecuulgewicht, dat door *Pummerer* op 1000–2000, doch door *Staudinger* op 100 000–200 000 werd geschat. Het bleek spoedig, dat de opvatting van *Staudinger* de juiste was; tegenwoordig wordt het molecuulgewicht van de rubberkoolwaterstof op 200 000–400 000 bepaald. Als resultaat van zeer veel onderzoeken heeft men vastgesteld, dat het rubbermolecuul is te beschouwen als een draadmolecuul, bestaande uit stukken isopreen, dus polyisopreen:



Polymerisatiegraad : 3000–6000.
Molecuulgewicht : 200 000–400 000.
Aantal C atomen : 15 000–30 000.
Lengte van het molecuul : 1.3–2.6 μ .
Verhouding lengte tot breedte : 1640–3280.

De vraag rijst nu, welke vorm heeft dit draadvormige rubbermolecuul? *Staudinger* heeft jarenlang betoogd, dat dit starre staafjes zouden zijn; om dit te

demonstreren droeg hij gemeenlijk bij voordrachten een bosje limonaderietjes bij zich.

In 1934 heeft *W. Kuhn*⁶⁾ betoogd, dat dit molecuul onmogelijk star kon zijn, doch dat het de vorm zou hebben van een losse, onregelmatige kluwen; thans heeft men deze opvatting algemeen aanvaard. Dit inzicht is van het grootste belang voor een verklaring van de technische eigenschappen zoals bijv. de elasticiteit van rubber.

Het rubberkoolwaterstofmolecuul heeft 2 zeer belangrijke eigenschappen, welke feitelijk bepalend zijn voor de technische eigenschappen na vulcanisatie, t.w. a) de grote regelmatigheid. Deze regelmatigheid kan worden samengevat in een drietal punten:

1. Het rubberkoolwaterstofmolecuul kan men zich opgebouwd denken uit isopreen door 1–4 polymerisatie (zie formule hierboven) waardoor één lange keten ontstaat zonder zijketens. Indien ook 1–2 of 3–4 polymerisatie zou hebben plaats gevonden, zou een molecuul met talrijke zijketens zijn ontstaan van belangrijk mindere regelmatigheid.
2. De polymerisatie heeft zodanig plaats gehad, dat de isopreengroepen steeds gelegen zijn volgens het principe kop-staart-kop-staart.
3. Het rubberkoolwaterstofmolecuul is uitsluitend de cis-koolwaterstof, en niet cis- en trans- door elkaar.

Deze 3 kenmerken dragen nu zozeer tot een regelmatige bouw van de rubberkoolwaterstof bij, dat ruwe rubber en ook ge vulcaniseerde rubber in staat is te kristalliseren, waarover zo dadelijk meer.

b) een zeer grote mate van bewegelijkheid.

Men onderscheidt 2 soorten van beweeglijkheid, een macro-brownbeweging, waarbij het gehele molecuul bewegingen kan uitvoeren, en de micro-brownbeweging, waarbij slechts onderdelen van het molecuul, bepaalde geledingen, bewegingen (rotaties, translaties) uitvoeren.

In oplossing vinden beide bewegingen plaats, in vaste toestand kan de macro-brownbeweging niet plaats vinden, doch wel de micro-brownbeweging. Deze is van grote betekenis voor een verklaring van de elasticiteit en de doorlaatbaarheid voor gas.

Wanneer men natuurrubber afkoelt, worden de veranderingen van het volume als functie van de temperatuur weergegeven in Fig. 1. Bij langzame afkoeling vindt bij + 11° C kristallisatie plaats, waarbij de rubber hard wordt, en bij verdere afkoeling wordt bij – 72° C het overgangspunt van de 2e orde (verstaringspunt) bereikt. Bij snelle afkoeling bestaat geen

gelegenheid voor kristallisatie, de rubber blijft amorf en zacht, doch vertoont bij -72°C verstarring. Dat dit verstarringpunt zo laag ligt — natuurrubber was lange tijd het elastomeer met het laagste verstarringspunt — wijst op een uiterst actieve micro-brownbeweging, welke eerst bij -72°C ophoudt.

Met de kristallisatie gaat een toeneming van het S.G. en van de hardheid gepaard. Deze verandering kende men bij ruwe rubber reeds zeer lang, ook de

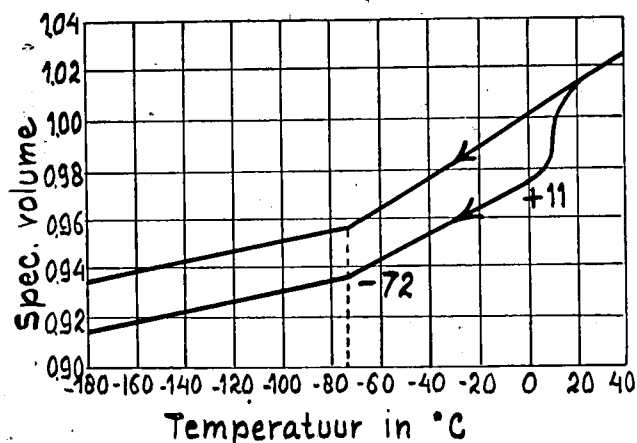


Fig. 1. Verband van specifiek volume en temperatuur bij natuurrubber (naar Bekkedahl).

toeneming van het S.G., doch men wist met het verschijnsel niet goed raad, omdat men de rubber als een bij uitstek „kolloïde” stof beschouwde, waarbij men kristallisatie aanvankelijk als uitgesloten beschouwde. Eerst toen onze landgenoot Katz⁷⁾ in 1924 door middel van röntgenonderzoek onomstotelijk vaststelde, dat gerekte rubber een vezeldiagram vertoonde en dus gekristalliseerd was, kreeg men een duidelijk inzicht in het feit, dat al deze veranderingen in eigenschappen daarmede in overeenstemming waren. De kristallisatie van rubber, zowel ruwe als ge vulcaniseerde, kan worden verkregen door afkoeling onder 11°C , doch veel gemakkelijker door rek, waarbij de lange molecuulketens enigszins geordend gaan liggen en dan gemakkelijk in een kristalrooster passen. Tenslotte kan door verhoging van de druk, het smeltpunt van rubber worden verhoogd, zulks overeenkomstig de wet van Clapeyron.

Deze kristallisatie is van bijzondere betekenis voor de technische eigenschappen van ge vulcaniseerde rubber, waarop nog zal worden teruggekomen.

§ 3. Verwerking van ruwe rubber tot gebruiksartikel.

Bij de verwerking van ruwe rubber tot gebruiksartikel worden globaal 5 verschillende processen onderscheiden, t.w.: a. voorbereidingen; b. plasticeren; c. mengen; d. tijdelijke vormgeving en e. vulcanisatie, welke in het kort mogen worden besproken.

a. Voorbereidingen.

In het begin van deze eeuw kende iedere rubberfabriek haar wasafdeling, waarin de wilde rubbers, afkomstig van Brazilië of Afrika werden gewassen en daarna gedroogd. Door de opkomst van de plantagerubber zijn de wasafdelingen geheel verdwenen; de meeste rubberfabrieken zijn thans niet meer in staat om te wassen.

Meer aandacht heeft men moeten besteden aan het

verkleinen van de rubberbalen, welke tot 100 kg ruwe rubber bevatten. Hiervoor zijn thans algemeen guil-lotines in gebruik, hetzij met één snijmes, of met ster-vormige messen. In Amerika worden soms electrisch verhitte messen gebruikt, die zeer gemakkelijk snijden, en minder spoedig bot worden.

b. Plasticeren.

In het begin dezer eeuw waren de open walsen, reeds ten tijde van Hancock ontwikkeld, de enige machines voor het plasticeren en mengen van de rubber. Deze ook thans nog in gebruik zijnde machines kunnen echter ten hoogste 50 kg mengsel tegelijk verwerken.

In verband met de steeds grotere kwantiteiten ruwe rubber, welke de fabrieken, in het bijzonder in Ame-rika, verwerken, zijn verscheidene andere methodes in zwang gekomen, welke de fabrikant in staat stellen zeer grote kwantiteiten rubber in zeer korte tijd te plasticeren, t.w. de internal mixers, zoals de Banbury mixer en de Gordon plasticizer.

Internal mixers, welke in 1921 hun intrede deden, bestaan uit een of twee walsen, welke binnen een ge-sloten ruimte draaien, waarbij men de temperatuur van het geheel kan regelen. Men heeft tegenwoordig internal mixers, welke in staat stellen om charges van 600 kg op te nemen en in ongeveer 5 min voldoende te plasticeren.

De Gordon plasticiser is eigenlijk te beschouwen als een reusachtige spuitmachine. De rubber verdwijnt in deze machine met balen tegelijk en wordt bij zeer hoge temperatuur, tot 200°C , door een worm naar voren bewogen, waar de geplasticeerde rubber weer uittreedt. Dergelijke Gordon plasticisers kunnen tot 1600 kg per uur verwerken.

Terwijl men vroeger de mate van plasticiteit moest afmeten met de duim van de werkmán, heeft men thans uitstekende plastometers in gebruik. Men onder-scheidt planparallele plastometers, een reeds oud

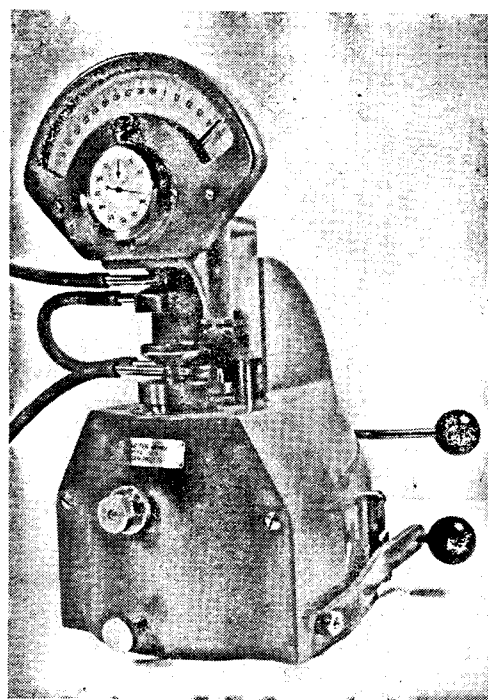


Fig. 2. Stoomplastometer volgens Hoekstra (Nedoptifa uitvoering).

principe, dat in 1924 door *Williams* voor het eerst op rubber werd toegepast, spuitplastometers en ook z.g. rotatieplastometers of rubber rheometers, welke in 1936 het eerst door *Mooney* werden geconstrueerd. Belangrijk is de ontwikkeling der snelplastometers, welke in staat stellen het plasticiteits- en mengproces in de praktijk bij te houden. De eerste plastometer van dit type werd in 1932 ontwikkeld door *Hoekstra*⁸⁾ en vindt thans na 20 jaar industriële belangstelling in de vorm, welke gereproduceerd is in Fig. 2.

De belangrijke toeneming van de plasticiteit van de rubber (dus afneming van d_{15} , dikte in de snelplastometer na 15 sec druk) was reeds zolang bekend als het plasticiteitsproces zelf, maar de verklaring van het verschijnsel is eerst gedurende de laatste 20 jaar duidelijker geworden. In 1931 toonde *Cotton*⁹⁾ aan, dat de toeneming der plasticiteit veel groter was in lucht, resp. zuurstof, dan in stikstof of koolzuur. Dit was dus een rechtstreeks bewijs, dat het plasticeren niet was te beschouwen als een zuiver mechanisch proces, maar dat de luchtzuurstof vermoedelijk een oxydatieve afbraak van het rubbermolecuul veroorzaakte. Nadat *Griffith* aantoonde, dat koud plasticeren effectiever is dan warm plasticeren, onderzochten *Busse* en *Cunningham*¹⁰⁾ het verschijnsel systematisch en kwamen tot de resultaten, welke in Fig. 8 zijn gereproduceerd.

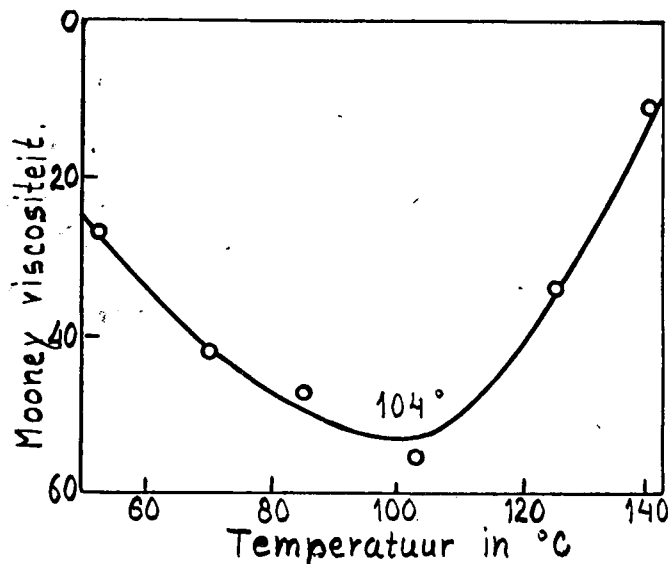


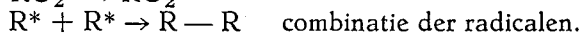
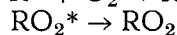
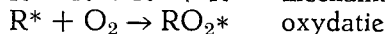
Fig. 3. Invloed van de temperatuur op de efficiency van het plasticeren (Mooney-waarde na 30 min plasticeren bij verschillende temperaturen).

In de laatste jaren is het onderzoek in deze richting voortgezet door *Pike* en *Watson*¹¹⁾ van de British Rubber Producers' Research Association, die de gegevens van vorige onderzoekers konden bevestigen en uitbreiden.

De kromme van Fig. 3 heeft dus 2 takken; bij lage temperatuur vindt een zg. „mechanical activation” plaats, vervolgens gaat de kromme door een minimum bij ongeveer 110° C om daarna een sterke stijging te vertonen. Dit tweede deel der kromme wordt rechtstreeks veroorzaakt door een oxydatieve afbraak van het rubbermolecuul en wordt in de fabrieken aangeduid met „high temperature mastication”, waarvan men vooral in Amerika en bij gebruik van internal mixers een ruim gebruik maakt.

Bij het proces van „cold mastication” neemt men aan, dat rubbermoleculen ten gevolge van de zware

mechanische frictie worden doorgebroken, waarbij ook de zuurstof van de lucht als volgt een rol kan spelen:



Men heeft ook een klasse stoffen ontwikkeld, de z.g. „plasticizers”, welke in staat zijn het plasticiteitsproces te versnellen. Het is gebleken, dat deze alleen in staat zijn het warme plasticeren te versnellen. Bij het koud plasticeren hebben zij geen invloed. Dit wijst op een zuurstofoverdracht onder invloed van het plasticeren. Als „plasticizers” worden gebruikt naphthyl β mercaptaan (R.P.A. No. 2); 0-0' dibenzamidodiphenyldisulfide (Pepton 22) en ook mercaptobenzthiazol (Captax) heeft analoge eigenschappen.

c. Mengen.

Geleidelijk aan zijn de rubbermengsels gecompliceerder geworden en is het aantal klassen van stoffen, welke bij het mengen kunnen worden toegevoegd, belangrijk uitgebreid.

Hieronder volgt een lijst van de verschillende categorieën van stoffen, die in een mengsel kunnen worden verwerkt: 1. Zwavel voor de vulcanisatie; 2. versnellers; 3. activatoren, zoals zinkoxyde en stearinezuur; 4. vulstoffen; 5. kleurstoffen; 6. weekmakers; 7. antioxydanten; 8. odoranten; 9. anticeptica.

Er zal nog gelegenheid zijn op de invloed van sommige van deze vul- en hulpstoffen terug te komen.

Het mengproces geschiedt in dezelfde machines, waarin het plasticeren plaats vindt, dus of op open walsen, het oude procédé, of in „internal mixers”. In deze machines zal men vooral vulstoffen, weekmakers, eventueel ook versnellers en antioxydanten toevoegen, doch in de regel wordt de zwavel niet toegevoegd om „scorch” (voorvulcanisatie) te vermijden. Wanneer het mengsel uit de „internal mixer” treedt, wordt het op een of meer open walsen nagemengd, onder toevoeging van de zwavel.

Bij het mengen heeft men geleerd aandacht te besteden aan de arbeid, welke daarvoor nodig is. Voor een belangrijk deel hangt deze arbeid af van de mengtijd, en voorts van de temperatuurstijging, welke plaats vindt.

Het spreekt vanzelf, dat men zich in de loop der tijden heeft afgevraagd, of het mogelijk was een rubberartikel te fabriceren zonder de zware machines, noodzakelijk voor het plasticeren en mengen. Een tweetal nieuwe wegen werd hiervoor aangegeven, t.w. fabricage van vormartikelen uit rubberpoeders en fabricage van rubberartikelen uit de latex, de z.g. natte rubberindustrie. Echter dient er de aandacht op te worden gevestigd, dat het mengproces op de mengwalsen, hoe grof en lomp dit er ook uitziet, in werkelijkheid een prachtig mengproces is. Hier heeft men nl. te doen met de inbedding van vulstof tussen de rubbermoleculen, ofwel een adsorptie van de rubbermoleculen aan de oppervlakte der vulstofdeeltjes, terwijl bij de latexmenging altijd rekening moet worden gehouden met het feit, dat de kleinste rubbereenheid het latexdeeltje van gemiddeld 1 μ diameter is, terwijl men bij rubberpoeder te doen heeft met klompen van 100 μ , welke niet door vulstoffen kunnen worden doordrongen, en dus in hoge mate onhomogene mengsels leveren. Het

gewone plasticeren en mengen blijft dus nog altijd het beste proces, wanneer het om mengsels met vulstoffen gaat.

d. *Tijdelijke vormgeving; het confectionneren van het artikel.*

De belangrijkste methodes van tijdelijke vormgeving, het kalanderen, spuiten en dompelen, waren reeds bij het begin van deze eeuw bekend. Ofschoon de machines veel groter en sneller zijn geworden, is het principe, waarop deze procédés zijn gegrondvest, hetzelfde gebleven. Daarom zal er hier niet op worden ingegaan.

Bij de tijdelijke vormgeving en het confectionneren van het rubberartikel, dient men echter ook aandacht te besteden aan: de combinatie rubber-weefsel, welke in de rubberindustrie een uiterst belangrijke plaats inneemt. Men denke slechts aan de rijwielenbuitenband en de autobuitenband, waar het canvas zo'n uiterst belangrijke rol vervult. In deze richting heeft zich in de afgelopen 50 jaar een ware revolutie voltrokken. Terwijl men in het begin van deze eeuw ook voor autobanden met recht canvas werkte, bestaande uit ketting en inslagdraden, heeft men geleidelijk de inslag achterwege gelaten, waarmede men enorme successen geboekt heeft. Terwijl de banden met recht canvas slechts een zeer beperkte levensduur hadden, omdat de ketting en inslag elkaar stuk schuurden, is het door gebruik van draadcanvas en een goede solutionnering gelukt de draden volledig met rubber te omhullen en op die wijze levensduur van de band in „mile age” tot het 10-voudige te verhogen.

Had men vroeger alleen te maken met natuurrubber en katoen, waarbij de hechting geen probleem was, geleidelijk is deze situatie ingrijpend veranderd. Als draadcanvas werd de katoenen draad vervangen door kunstzijde, en tegenwoordig ook veelal door nylon, terwijl men reeds zeer sterk aan het experimenteren is met glas- en metaaldraden. Anderzijds is de natuurrubber voor een deel vervangen door synthetische rubber, t.w. G.R.-S. Onder deze omstandigheden is de hechting wel degelijk een probleem geworden, want deze is belangrijk minder dan bij natuurrubber-katoen. Men heeft dus zijn toevlucht moeten nemen tot verschillende zgn. „dips”. De draden worden geleid door speciale baden, waardoor ze met een speciale laag worden bedekt. Als „dips” zijn in gebruik latex-caseïne mengsels, latex-formaldehyde mengsels en ook isocyaanaten oplossingen, zoals Desmodur, ontwikkeld door de Bayer fabrieken.

In Amerika heeft men bovendien door het innemen van verschillende stoffen in het rubbermengsel de hechting trachten te verbeteren, zelfs gebruikt men wel G.R.-S.-mengsels, waaraan 20 % natuurrubber wordt toegevoegd om de hechting op kunstzijde voldoende te verbeteren.

e. *Vulcanisatieapparatuur.*

De meeste methodes van vulcanisatie, zo bijv. als vormartikelen e.d. waren omtrent 1900 ook reeds bekend. Men zou alleen kunnen zeggen, dat deze methodes in de loop dezer halve eeuw wat meer geraffineerd zijn geworden. Zo is men bijv. in staat om lengten van 500 m slang te vulcaniseren onder loodmantel. Men laat dus de opgebouwde, onge vulcaniseerde slang door de loodpers lopen en vulcaniseert deze in de loodmantel door ze opgerold in een ketel te leggen. Na afloop van de vulcanisatie wordt de lood-

mantel verwijderd en heeft men een slang met een prachtig glad uiterlijk en van uitnemende kwaliteit.

Vermelding verdient de ontwikkeling der *continue vulcanisatie*, waarvan enige voorbeelden zullen worden gegeven. Voor de vulcanisatie van rubbervloerbedekking in banen en rubberlopers heeft men in Duitsland de zgn. *Berstorff*-machine ontwikkeld. Daarbij laat men de onge vulcaniseerde rubberloper resp. rubbervloerbedekking rond een trommel lopen, welke inwendig door stoom op vulcanisatietemperatuur wordt verhit en wel over een zodanig deel van de omtrek, dat de loper ge vulcaniseerd is, wanneer ze de trommel verlaat. De loper wordt tegen de trommel gedrukt door dunne stalen banden zonder eind. In Amerika wordt voor dit doel in plaats van de *Berstorff*-machine de *Rotocure* gebruikt. Zeer belangrijke uitbreiding heeft men in Amerika aan dit principe nog gegeven bij de Boston Woven Hose and Rubber Co. te Boston. Hier worden volgens dit principe transportbanden, zelfs tot zeer grote toe, continu ge vulcaniseerd¹²⁾.

Hier möge wellicht even vermeld worden, dat het principe van de continue vulcanisatie van transportbanden reeds in het Amerikaanse Octrooi No. 23779 van *Parmelee* in 1859 is ontwikkeld, doch dit is destijds nimmer tot industriële toepassing gekomen.

Een ander voorbeeld van continue vulcanisatie is de buisvulcanisatie van rubberaderdraad. De draad, welke de spuitmachine verlaat, wordt door een lange rechte buis van 60 meter lengte geleid, waarin een stoomdruk van 14 atm een temperatuur van bijv. 190° C geeft. Door deze buizen wordt de geïsoleerde rubberaderdraad met een snelheid van 180 m per min gehaald. Zij blijft daar 10 tot 30 sec. in; het mengsel is nu zo gecompoundeerd, dat de rubber in die tijd ge vulcaniseerd is. Het is duidelijk, dat achter dit schijnbaar zeer eenvoudige principe een enorme hoeveelheid denkwerk zit — speciaal wat betreft het mengsel.

Behalve aan stoom als verwarmingsbron heeft men in latere jaren ook gedacht aan infrarode stralen, hetgeen men wel toepast voor het continue vulcaniseren van gerubberde weefsels.

Verleidelijk scheen de toepassing van hoogfrequente stromen (high frequency vulcanisation) voor het opwekken van de nodige vulcanisatiewarmte. Ofschoon men in Amerika veel geëxperimenteerd heeft in deze richting, heeft dit toch in het algemeen geen grote verbreiding gekregen, omdat men een veel nauwkeurigere methode van mengen moet toepassen. Vooral in gaszwartmengsels veroorzaakt een geringe flocculatie van het gaszwart plaatselijke temperatuursverhoging, welke tot 10° C toe kan bedragen en derhalve een onhomogene vulcanisatie geeft.

Een enkele keer wordt de methode gebruikt voor het snel opwarmen van rubbermengsels, voor deze in de vulcanisatievormen verdwijnen. Nochtans schijnt de vulcanisatie door hoogfrequente stromen het aangewezen middel voor de vulcanisatie van zeer dikke rubber- of ebonietartikelen, omdat men op deze wijze het langzame voorwarmen achterwege kan laten. Veel succes heeft intussen de methode nog steeds niet geboekt.

Dit is evenmin het geval met vulcanisatie volgens het principe van „injection moulding”, zoals dit voor de vormgeving van kleine artikelen van verschillende soorten plastics plaats vindt. Men heeft getracht deze

methode op rubber over te brengen, doch zonder veel succes, ofschoon het proces in Amerika hier en daar wordt toegepast.

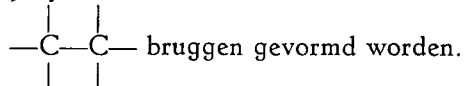
§ 4. Chemie van het vulcanisatieproces.

Helaas kan niet worden gezegd, dat dit hoofdstuk van de rubberchemie in een zeer bevredigend stadium van beschrijving verkeert. Niettegenstaande een enorm aantal verrichte onderzoeken kan men geenszins beweren, dat dit proces tot klaarheid is gebracht en het moet zelfs onwaarschijnlijk worden geacht, dat dit op korte termijn zal geschieden vanwege de grote gecompliceerdheid van het door Goodyear door praktisch experimenteren ontdekte proces.

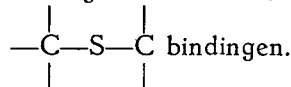
In het begin der eeuw stonden 2 theorieën tegenover elkaar, de chemische theorie, die werd geponeerd door C. O. Weber en de kolloïdchemische, afkomstig van Wo. Ostwald. Deze 2 theorieën hebben zich lang in de litteratuur gehandhaafd, maar geleidelijk is de chemische opvatting van het vulcanisatieproces vrij algemeen aanvaard, en behoudens Williams zijn er thans niet veel aanhangers van de kolloïdchemische theorie meer.

Aanvankelijk meende men, dat bij de vulcanisatie, waarbij de zwavel in toenemende mate aan de rubber onextraheerbaar gebonden wordt, deze binding plaats vond aan de dubbele binding van het rubbermolecuul, doch toen eenmaal Staudinger's opvattingen van de macrorubbermoleculen was geaccepteerd, was het duidelijk, dat een dergelijke zwavelbinding nimmer een verklaring kon zijn voor de zeer ingrijpende wijziging in eigenschappen tijdens de vulcanisatie, zoals bijv. de sterke vermindering van plasticiteit, de verhoging der elasticiteit, het onoplosbaar worden van de rubber in oplosmiddelen voor ruwe en geplasticeerde rubber. Vrij algemeen wordt thans de opvatting aanvaard, dat door de vulcanisatie een brugbinding tussen afzonderlijke moleculen tot stand komt, zodat men na vulcanisatie feitelijk van één groot molecuul kan spreken. Deze brugbinding-theorie is het eerst uitgesproken door C. O. Weber¹³⁾ in zijn beroemde boek „The Chemistry of India Rubber”, doch niemand heeft aan de destijds door Weber gegeven formules veel aandacht besteed, totdat men zich in 1936 realiseerde, dat hij de voorloper is geweest van de toen aanvaarde theorie der brugbindingen. Reeds Weber begreep, dat er verschillende reacties mogelijk waren en dat dus het type van de brugbindingen in ge vulcaniseerde rubber sterk gevarieerd kon zijn. Hieronder volgen enige mogelijkheden¹⁴⁾:

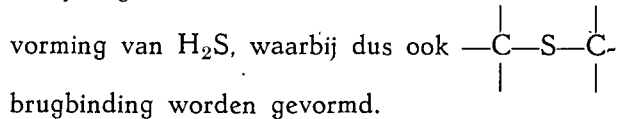
1. polymerisatie onder invloed van zwavel waarbij



2. Binding van 2 moleculen onder gelijktijdige opneming van zwavel, dus onder vorming van



3. Dehydrogenatie onder de invloed van zwavel en



4. Vorming van $\begin{array}{c} | & & | \\ -C & -S-S- & C- \\ | & & | \end{array}$ bruggen, welke

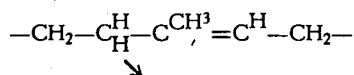
mogelijkheid door Fisher het eerst werd geopperd.

Nu is het teleurstellende, dat van deze drie soorten brugbindingen alleen de $-C-S-C-$ binding kon worden aangetoond, het eerst door Meyer en Hohe-nemser¹⁵⁾ in 1935 met behulp van CH_3I . Het is begrijpelijk, dat het bepalen van het aantal van een $C-C$ -brugbinding op onoverkomelijke moeilijkheden stuit, doch dat de $C-S-C$ -brugbinding nimmer kon worden aangetoond is een zwak punt.

De chemici van de Rubber Producers' Research Association te Welwyn Garden hebben zich de laatste 15 jaar enorme moeite gegeven onder aanvoering van Farmer¹⁶⁾ meer klaarheid in het chemisme van de vulcanisatie te brengen.

Zij gingen daartoe uit van modelproeven met eenvoudiger verbindingen, waarbij gebruik werd gemaakt van cyclohexeen, methylcyclohexeen, geraniol, dihydromyrcen en squalen. Deze verbindingen werden met zwavel verhit en daarna de reactieproducten geïdentificeerd. Het zou te ver voeren deze resultaten uitvoerig te bespreken, men zie hiervoor een samenvatting van van Alphen¹⁷⁾ in dit weekblad, maar wel moet geconstateerd, dat de oogst zeer matig is geweest. Bij een stof als squalen zijn de moeilijkheden reeds dermate groot, dat het niet wel mogelijk is alle componenten te isoleren. Belangrijk is, dat Farmer met zijn medewerkers aanneemt, dat naast $-C-S-C-$ brugbindingen ook brugbindingen met meer S-atomen kunnen optreden, terwijl bij vrij veel zwavel ook cyclische zwavelverbindingen kunnen worden gevormd. Dit is waarschijnlijk het geval bij eboniet, waar 6-ringen met één S-atoom zouden ontstaan, dus een soort van cyclisatie zou optreden, welke het typische gedrag van eboniet bij hoge temperatuur zeer wel verklaart.

Vermeld moge nog worden, dat Farmer aanneemt, doch niet scherp bewezen heeft, dat de zwavel aangrijpt bij het zg. α -methyleen-koolstofatoom en dus een allylwaterstof begint weg te nemen onder vorming van een radicaal.



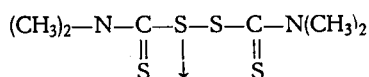
Niet onvermeld moge blijven, dat vele chemici van oordeel zijn, dat deze vulcanisatiereacties radicaal reacties zijn, en de opstelling van deze radicaalreacties werd op grote schaal beoefend. Zolang men echter deze radicalen niet vermag te isoleren en hun levensduur vast te stellen, blijft dit een vrij onvruchtbare papierchemie, welke de laatste jaren gelukkig tot een zekere stilstand is gekomen.

Bij het voorgaande dient men nu nog 2 punten in acht te nemen:

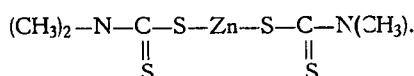
a. Bij de normale rubbervulcanisatie heeft men behalve rubberkoolwaterstof en zwavel ook te doen met versnellers en zinkoxyde, en dit maakt dus het gehele probleem nog veel ingewikkelder. Voor een samenvatting, welke rol deze versnellers en het zinkoxyde bij het chemisme van de vulcanisatie-reactie spelen, moge verwezen worden naar een samenvatting van van Alphen¹⁸⁾.

b. Voorts dient vermeld te worden, dat men er in de loop dezer halve eeuw in slaagde talrijke vulcanisatiereacties te bewerken met andere stoffen dan zwavel. Zo vond bijv. Ostromislensky¹⁹⁾, dat men vulcanisatie kan uitvoeren met benzoylperoxyde of ook met nitroverbindingen in combinatie met loodoxyde, Fisher maakte gebruik van chinonen. Wild-

schut bewees, dat vulcanisatie mogelijk is met bepaalde phenolharsen, terwijl van der Meer²⁰⁾ dit terrein zeer systematisch onderzocht en bijv. uitstekend ge-vulcaniseerde producten verkreeg met p-cresol-dialcohol. Het aantal vulcanisaties zonder zwavel is hiermede geenszins uitgeput. In al deze gevallen was het mogelijk het aannemelijk te maken, dat bij deze vulcanisatiereacties brugbindingen optraden. Vooral de door van der Meer gegeven methyleenchinon-theorie ter verklaring van de vulcanisatie met p-cresol-dialcohol en analoge producten is zeer suggestief en kon zonder uitzonderingen worden gebruikt om te bewijzen, waarom sommige dezer producten vulcanisatie veroorzaken, andere niet. In recente jaren is ook de vulcanisatie met tetramethylthiuramdisulfide aan een ingrijpend onderzoek onderworpen. Terwijl men vroeger wel meende, dat deze verbinding één S-atoom afsplitste



en daarbij zou overgaan in tetramethylthiurammonosulfide is men daarop geheel teruggekomen. Bewezen kon worden, dat zich een zinkcarbamaat vormt



De vulcanisatiereactie is hiermede echter geenszins beschreven. Zij blijkt zeer ingewikkeld te zijn.

§ 5. Compounding. Opbouw van mengsels.

Geleidelijk is de receptuur der mengsels steeds ingewikkelder geworden en eigenlijk uitgegroeid tot een apart vak, waarvoor een grote mate van kennis vereist is, omdat men de keuze heeft tussen honderden verschillende stoffen. Maar op dit gebied heeft de rubberchemie wellicht zijn grootste triomfen gevierd, omdat de kwaliteit van de vulcanisaten, dank zij de zo sterk verbeterde receptuur enorm verbeterd is. Hier mogen dan nog enige belangrijke punten van de moderne receptuur de revue passeren, waarbij gelegenheid zal zijn enige categorieën van hulpstoffen nader te beschouwen.

1. Zwavel en versnellers.

In het begin van deze eeuw beschikte men slechts over een drietal anorganische versnellers, t.w. lood-oxyde, magnesiumoxyde en calciumoxyde. Het gevolg

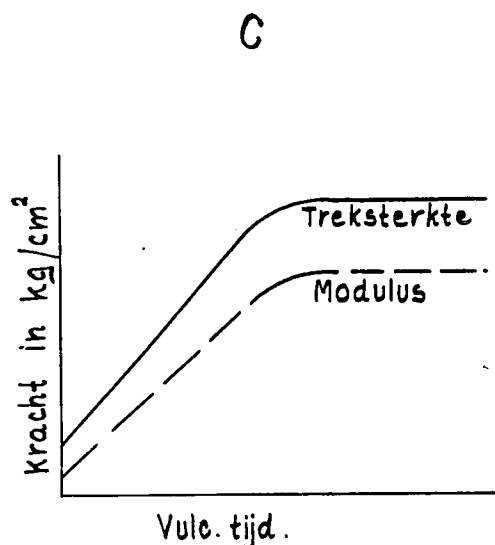
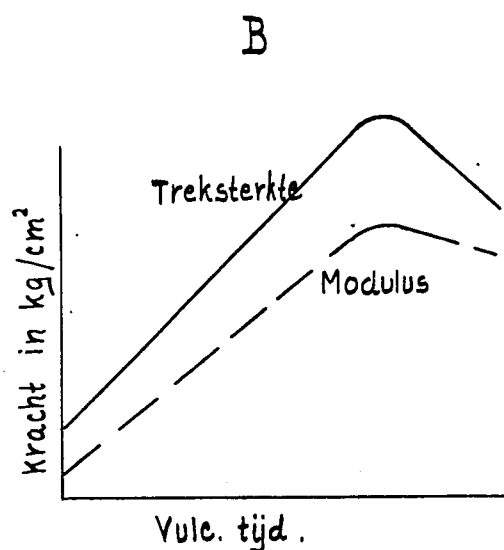
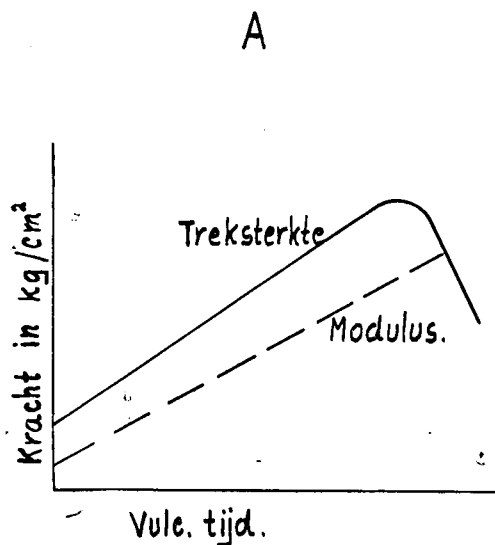


Fig. 4. Verband tussen treksterkte en modulus met vulcanisatietijd voor verschillende mengsels.
A. toenemende modulus; B. reversie; C. plateau-effect.

was, dat men grote hoeveelheden zwavel gebruikte, omdat deze versnellers bij de vulcanisatie zelf zwavel verbruikten. Hoeveelheden van 8 delen zwavel op 100 delen rubber waren zeer normaal en dikwijls werd nog veel meer toegevoegd. Door de ontwikkeling der organische versnellers is men er in geslaagd de receptuur enorm te verbeteren en daardoor ook het gehalte aan zwavel zeer sterk te verminderen. Men is geleidelijk tot het inzicht gekomen, dat de duurzaamheid van het vulcanisaat veel beter wordt met geringe hoeveelheden zwavel. In Fig. 4 is het verband aangegeven tussen de mechanische eigenschappen na vulcanisatie en de vulcanisatietijd van 3 verschillende mengsels. Bij het ouderwetse mengsel met 5 delen zwavel vindt men een sterk uitgesproken optimum van vulcanisatie. Voorbij dit optimum valt de treksterkte zeer snel af, terwijl de modulus voortdurend toeneemt (Fig. 4 A). Bij het tweede mengsel met weinig zwavel (Fig. 4 B) krijgt men voorbij het optimum een achteruitlopen van de modulus, zg. reversie. Ook dit is een ongewenste eigenschap.

Bij het derde mengsel (Fig. 4 C) ziet men, dat na

een aanvankelijke stijging de treksterkte en ook de modulus op een constant niveau blijven. Dit is de zg. plateau-effect, dat bijzonder gewenst is, want het doet er niet veel toe, of de vulcanisatie iets te lang wordt voortgezet, terwijl ook de duurzaamheidseigenschappen van deze mengsels uitnemend zijn. Een dergelijk plateau-effect kan men bijv. waarnemen bij mengsels met weinig zwavel en mercaptobenzthiazol als versneller, ofwel bij vulcanisatie met tetramethylthiuramdisulfide.

Versnellers.

In 1906 vond Oenslager de eerste organische versnellers, t.w. aniline en thiourem, welke uitvinding aanvankelijk geheim werd gehouden, totdat in 1908 Wo. en Wa. Ostwald het gebruik van aniline als versneller octrooierden. Daarna volgt een stormachtige ontwikkeling op dit gebied, steeds worden nieuwe organische versnellers gevonden en geoctrooierd. Het aantal octrooien op dit gebied bedraagt vele duizenden, doch slechts een betrekkelijk klein aantal versnellers heeft zich in de industrie gehandhaafd omdat men van een goede versneller niet alleen eist, dat deze de vulcanisatiesnelheid aanzienlijk vergroot, maar ook nog tal van andere wenselijke eigenschappen vertoont.

De ontwikkeling van het probleem van de wenselijke eigenschappen der versnellers laat zich als volgt samenvatten:

1. De goede versneller verhoogt de vulcanisatiesnelheid. Naar aanleiding van deze eigenschap kan men ze indelen in verschillende klassen, al naar gelang van hun snelheid. Nagenoeg alle versnellers ontwikkelen hun grootste sneheid in tegenwoordigheid van zinkoxyde.
2. De juiste versnellers geven een zeer grote verbetering in mechanische eigenschappen. Men kan de versnellers indelen in 2 klassen:
 - a. die, welke met weinig zwavel reversie vertonen, zoals bijv. diphenylguanidine.
 - b. die, welke bij goede zwaveldosering een plateau-effect geven.
3. Met het vorige hangt samen de invloed van de versneller op de duurzaamheid van het mengsel, hetgeen van grote betekenis is. Zo heeft diphenylguanidine een minder gunstige invloed op de duurzaamheid, daarentegen geeft mercaptobenzthiazol mengsels met een uitnemende duurzaamheid.

4. Van buitengewone betekenis is de invloed van de versneller op de neiging tot voorvulcanisatie (scorch) van het mengsel. Deze voorvulcanisatie kan plaats vinden op de walsen tijdens het mengen bij hoge temperatuur, in de spuitmachine en ook in de vulcanisatievorm. Men vergete niet, dat het rubbermengsel bij de vulcanisatietemperatuur eerst moet vloeien om de vorm goed te vullen en dat men daarna een snelle vulcanisatie wenst. Heeft nu reeds voorvulcanisatie plaats voordat de vorm is volgevloeid, dan zal het vormartikel slechte plekken vertonen. Dit gaf het aanzijn tot de ontwikkeling van „delayed action accelerators”, zoals Ureka White, die enige tijd nodig hebben om de vulcanisatie in gang te zetten, doch dan ook zeer vlot vulcaniseren.

Mooney heeft in 1937 de zg. Mooney Shearing Disc plastometer ontwikkeld, waarmee men de plasticiteit van ruwe rubber en mengsels kan meten, doch ook de neiging tot „scorch”. Dit apparaat heeft grote

diensten verricht bij het ontwikkelen van voor de industrie belangrijke mengsels.

5. De oplosbaarheid van de versneller in het rubbermengsel is gewenst om de noodzakelijke homogeniteit te verkrijgen.

6. Van veel belang is de temperatuur, waarbij de versneller begint te werken, want men dient de vulcanisatietemperatuur in verband daarmee te regelen.

7. Het is duidelijk, dat men geleidelijk is overgegaan tot combinaties van versnellers in de mengsels. In vele gevallen wordt de vulcanisatiesnelheid vergroot, maar dikwijls ook de neiging tot „scorch”. Het is nu de taak van de „compounder” om tot een geschikte combinatie van versnellers te geraken, die wel de snelheid vergroten, doch anderzijds geen of althans geen te groot gevaar opleveren voor „scorch”.

Uit het voorgaande is wel gebleken, hoezeer de keuze van de versneller in de moderne receptuur van belang is.

Ook over de theoretische zijde van de werking der versnellers is zeer veel onderzoek gedaan, doch met relatief slechte resultaten. In het algemeen kan gezegd worden, dat de versneller met de zwavel, ZnO en soms ook met vetzuren reacties aangaat, waaruit actieve zwavel, nodig voor de vulcanisatie, resulteert.

Vulstoffen.

Bij het begin van deze eeuw heerste op het gebied van vulstoffen een grote verwarring, daar men de betekenis van de vulstof eigenlijk niet goed kon meten. In 1921 deed Wiegand²¹⁾ een baanbrekend onderzoek op dit gebied, waaruit een classificatie van de vulstoffen mogelijk werd, t.w.:

- a. Vulstoffen, welke worden toegevoegd om het artikel goedkoper te maken, waartoe bijv. behoren gemalen krijt, zwaarspaat (gemalen BaSO_4).
- b. De versterkende vulstoffen, zoals roet, zinkoxyde, titaanoxyde, welke een of meer eigenschappen van het vulcanisaat „versterken”, m.a.w. verbeteren. Veelal wordt de verbetering betrokken op de treksterkte of op de energie bij breuk. In Fig. 5 ziet men zeer duidelijk het verschil tussen de „versterkende” vulstof roet E.P.C. en de vuller zwaarspaat t.o.v. de energie bij breuk van een mengsel met opklimmende hoeveelheden vulstof.

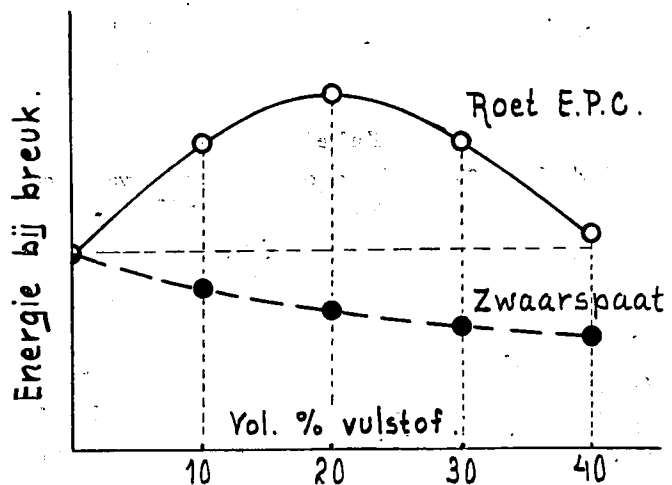


Fig. 5. Invloed van vullers (zwaarspaat) en versterkende vulstoffen op de energie bij breuk.

Door dit onderzoek heeft men het dus in de hand gekregen de waarde van een vulstof te beoordelen.

Een van de belangrijkste vulstoffen, welke in de rubberindustrie wordt toegepast, is het roet, waarmee niet slechts een vergroting van de energie bij breuk wordt verkregen, maar ook een verhoging van de weerstand tegen slijtage, vandaar het algemeen gebruik van roet als vulstof voor loopvlakken van autobanden. Het was in 1904, dat Mote bij Silvertown de bijzondere werking van roet als vulstof vaststelde, doch eerst omstreeks 1910 kwam roet als vulstof meer in zwang. De ontwikkeling van de roetindustrie is een fenomenale geweest. Aanvankelijk had men uitsluitend het „channel black” (Kanaalzwart), doch later werd op zeer grote schaal „furnace black” vervaardigd en dat in tal van variëteiten.

Er zijn zeer veel onderzoeken verricht en theorieën opgesteld over de oorzaken van de versterkende werking van roet en andere vulstoffen. De versterkende werking van een vulstof is afhankelijk:

- van de deeltjesgrootte
- van de aard van het oppervlak van de vulstof
- van de dispersie van de vulstof.

Vulstoffen met grove deeltjes, zoals zwaarspaat, geven geen versterking. Bij microscopisch onderzoek blijkt bij rek de rubber van de vulstof los te laten m.a.w. het vulstofdeeltje ligt in een soort van vacuole (Schippel-effect). Het is begrijpelijk, dat dit niet tot versterking kan leiden.

Bij de zeer fijne vulstoffen, zoals het roet, zijn de rubbermoleculen aan de oppervlakte der vulstofdeeltjes geadsorbeerd, m.a.w. vastgehouden. Het is dus wel plausibel, dat de modulus belangrijk moet toenemen.

Ook de dispersie van de vulstof is van bijzondere invloed, zoals volgt uit Fig. 6. Bij slecht mengen der vulstof krijgt men het geval van Fig. 6 A, bij goed mengen het geval Fig. 6 B, dus ieder vulstofdeeltje omgeven door rubber. Tijdens de vulcanisatie, waarbij het mengsel half vloeibaar is, is het echter mogelijk, dat bij sommige zeer fijne vulstoffen weer een flocculatie optreedt als in Fig. 6 C. Het is dus waarschijnlijk wel uitgesloten het ideaal van Fig. 6 B met fijne vulstoffen te bereiken.

De invloed van een versterkende vulstof, zoals roet, op de eigenschappen van het vulcanisaat is voorts zeer afhankelijk van de aard van de rubber. Als voorbeeld zij hier gekozen de verbetering van de treksterkte. Uit Tabel III blijkt zeer duidelijk, dat er een principiële onderscheid bestaat tussen de kristalliserende natuurrubber en neopreen enerzijds en de niet kristalliserende synthetische rubbers anderzijds.

Tabel III.

Invloed van 20 vol. % roet op de treksterkte van enige vulcanisaten van verschillende rubbers.

Natuurrubber	Treksterkte in kg/cm ²		
	Zonder vulstof	Met 20 vol.% roet EPC	Versterking
Slecht mengsel	150	300	2
Goed mengsel	300	320	1,1
Neopreen	150—200	200—250	1,3—1,4
G.R.-S.	20—30	200	7 à 10
G.R.-A.	20—40	200	5 à 10

Bij de kristalliserende rubbers is de verbetering van de treksterkte door roet gering. Zoals reeds werd

medegedeeld is de betekenis van de kristallisatie voor de mechanische eigenschappen zeer groot. Deze kristallen vormen als het ware de „Haftpunkte”, waardoor de moleculen bij elkaar worden gehouden. Bij de niet kristalliserende synthetische rubbers ontbreken deze kristallen. Door toevoegen van roet worden nu „Haftpunkte” gevormd, die daardoor de treksterkte enorm vergroten, soms tot 10 maal.

In de allerlaatste jaren komt een nieuwe klasse van versterkende vulstoffen naar voren, namelijk de witte roeten, die in Duitsland zijn ontwikkeld, bijv. het Aerosil. Ook deze stoffen moeten worden gerangschikt onder de versterkende vulstoffen, en komen in vele gevallen de werking van roet nabij. De prijs van deze witte roeten is echter nog te hoog voor algemeen gebruik.

Antioxydanten.

De groep der antioxydanten heeft een grote invloed gehad op de duurzaamheid van de vulcanisaten. Zij werden in 1908 gevonden en wel door Wo. Ostwald en Wa. Ostwald, die een octrooi aanvroegen voor het gebruik van aniline als anti-oxydant. Sindsdien heeft ook op grote schaal onderzoek plaats gevonden naar nieuwe en betere antioxydanten en zijn talrijke antioxydanten geëtrooierd.

De toevoeging van antioxydanten in mengsels kan een tweeledig doel hebben, t.w.

- vergroting van de duurzaamheid van het artikel in het donker of bij verhoogde temperatuur
- vergroting van de duurzaamheid bij dynamisch gebruik van de rubber (flex cracking).

In de regel zijn antioxydanten onvoldoende werkzaam bij de achteruitgang van rubber onder de invloed van het licht.

Het is van voldoende bekendheid, dat de achteruitgang van rubberartikelen bij kamertemperatuur en ook bij verhoogde temperatuur moet worden toegeschreven aan een oxydatie van de ge vulcaniseerde rubber. Ofschoon het reactiemechanisme niet precies bekend is, staat het wel vast, dat men hier te doen heeft met ketteringreacties. Nu is de rol van de antioxydant zo te beschrijven, dat zij een stopreactie inleidt. Een antioxydant zal op zichzelf niet zo gauw oxyderen, doch zal in ge vulcaniseerde rubber geleidelijk wegoxyderen en dan dus opgebruikt raken. Ook kan men de antioxydanten karakteriseren als stoffen, welke de proöxydanten, zoals schadelijke metaalverbindingen, wegvangen.

§ 6. De natte rubberindustrie.

Een enkel woord moge worden gewijd aan de natte rubberindustrie, d.w.z. de fabricage van rubberartikelen uit latex. Zoals reeds opgemerkt heeft men getracht het plasticeren en mengen op zware en kostbare machines te vermijden en direct uit latex een mengsel te vervaardigen, en dit hetzij te coaguleren of in te dampen, te drogen en vervolgens te vulcaniseren.

Bij de beoordeling van de betekenis van deze natte rubberindustrie heeft men echter wel te bedenken, dat men op de een of andere manier het vocht zal moeten verdampen en dat men in dit verband tot betrekkelijk dunne rubberartikelen beperkt is.

Deze natte rubberindustrie werd reeds door Hancock voorzien, doch hij slaagde er niet in latex in voldoende zuivere en ongecoaguleerde toestand te ontvangen. In Europa begon de natte rubberindustrie

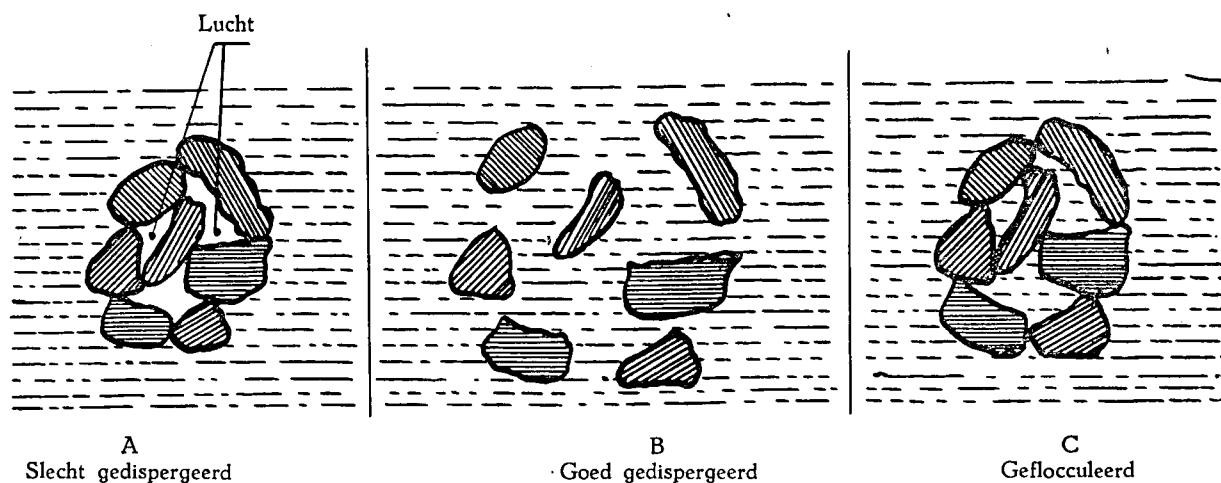


Fig. 6. Voorbeelden van vulstofdispersie in rubber.

omstreeks 1921. Men heeft in die twintiger jaren zeer overdreven noties gehad. Zo voorspelde *Hauser*, dat de rubberindustrie een totale revolutie zou ondergaan en alles op latex zou worden omgeschakeld. Hiervan is niets gekomen; men beschouwe de natte rubberindustrie als een aanvulling van de droge voor de fabricage van tal van dunne rubberartikelen.

Zeer in het kort mogen hier enkele procédés worden genoemd²²). Men begint dus ook hier met het mengsel te vervaardigen, dus aan de rubberlatex toe te voegen zwavel, versnellers, zinkoxyde en eventueel vulstoffen.

a. Dompelartikelen.

Men dompelt vormen in de latex compound, waarbij men tegenwoordig algemeen gebruik maakt van coagulanten. De rubber wordt gedroogd, ge vulcaniseerd en van de vorm afgehaald.

b. Elastiekdraad.

De latex compound wordt uitgespoten in een coagulatiebad en de gevormde draad opgevangen, gedroogd en ge vulcaniseerd.

c. Flow casting.

Men vult gipsen vormen met latex compound, laat enige tijd staan, giet de overmaat latex weg en verwijdert na enige tijd de huid, die zich in de vorm gevormd heeft. Deze wordt gedroogd en ge vulcaniseerd. Op die wijze kan men zeer fraaie speelgoedartikelen vervaardigen.

d. Schuimrubbermatrassen en kussens.

De latex compound wordt opgeklopt met lucht en daaraan bovendien wat Na-silicofluoride toegevoegd. Nu wordt verwarmd en de coagulatie vindt plaats. Vervolgens wordt ge vulcaniseerd en gedroogd. Langs deze weg worden zeer fraaie rubbermatrassen van uitnemende duurzaamheid vervaardigd. Er zijn ongetwijfeld nog andere procédés te vermelden, zoals het bestrijken van weefsels, doch zelfs een vermelding zou te ver voeren.

Er is weinig twijfel aan, dat voor dunne rubberartikelen de natte rubberindustrie nog een grote toekomst heeft.

§ 7. Slotbeschouwing.

Het voorgaande is slechts een uiterst onvolledige en onvolmaakte opsomming van de vele vorderingen, welke rubberchemie en rubberindustrie in 50 jaar heb-

ben gemaakt. Het gebodene zou ad libitum zijn uit te breiden. Hierbij zij in de eerste plaats gedacht aan de wezenlijke vorderingen, welke ook op het gebied van de keuring van rubberartikelen ten behoeve van fabrikant en consument zijn gemaakt. Niet slechts zij daarbij gedacht aan tal van verbeteringen in de mechanische keuring van rubberartikelen, dus bijv. trekproeven, scheurproeven, slijtageproeven, blijvende deformatieproeven enz., doch vooral ook aan de versnelde duurzaamheidsproeven, welke een indruk geven omtrent de levensduur van het artikel zonder deze precies te kunnen voorspellen.

De belangrijkste versnelde duurzaamheidsproeven zijn die van *Geer-Evans* (1916) en van *Bierer-Davis* (1924), beide vrijwel dagelijks gebruikte methodes.

Daarnaast is de laatste jaren op het gebied van keuringstechniek steeds meer de dynamische beproeving op de voorgrond getreden.

Hier zij echter aan het slot van dit artikel nog eens uitdrukkelijk naar voren gebracht, hoezeer de gehele atmosfeer van de rubberindustrie is gewijzigd, hetgeen korthedshalve in een tweetal citaten moge worden vastgesteld:

Uitspraak van een Amerikaanse rubberfabrikant omstreeks 1890:

„I have no use for chemists, druggists and apothecaries. I would give more for the guess of my old superintendent than for all the certainties of the best chemist on earth”.

Uitspraak van *Arthur D. Little* in 1928:

„The price of progress is research, which alone assures the security of dividends”.

en sindsdien, dat steeds groeiend, steeds meer dringend besef, dat research een der pijlers is, waarop een gezonde rubberindustrie gefundeerd moet zijn. Daarnaast dat groeiend besef, dat alleen door samenwerking het beste voor de industrie in het algemeen, en dus ook voor de rubberindustrie, tot stand kan komen.

In zijn Goodyear Lecture van 1950 gaf *C. C. Davis* te kennen, dat z.i. de grootste uitvinding van deze eeuw op rubbergebied was de oprichting van de Rubber Division of the American Chemical Society, waardoor het mogelijk werd tot samenwerking te komen en ervaringen uit te wisselen door voordrachten, publicaties en niet te vergeten door gemeenschappelijk samenzijn. De snelle vorderingen, in rubberchemie en rubbertechnologie gemaakt, zouden zeker

nooit zo snel, wellicht nimmer, tot stand zijn gekomen, ware men gebleven in het tijdperk, toen het meest belangrijke en geheime voorwerp voor de rubberfabrikant zijn receptenboekje was, dat van vader op zoon overging, zonder dat daarin in een generatie veel was veranderd.

Naast de vele laboratoria van rubberfabrieken, waar thans „chemists, druggists and apothecaries” werkzaam zijn, zijn er in verscheidene landen instituten opgericht die zich in de rubberwetenschap verdiepen. Van deze was de Rijksrubberdienst, opgericht in 1910 dank zij de inzichten van Prof. Dr. G. van Iterson Jr. wel een der eersten. Later zijn gevolgd Research Association of British Rubber Manufacturers en ook de belangrijke instituten van de producenten van natuurrubber, zowel in Europa als in de tropen. Deze

instituten werken op internationale basis op uitstekende wijze samen.

Langzaam is na de tweede wereldoorlog ook de internationale samenwerking op dit gebied van keuringsmethodes van rubber weer op gang gekomen. In de vergaderingen van het ISO/TC-45 Rubber wordt op dit gebied uitnemend werk verricht, dat in niet geringe mate bijdraagt tot bevordering van internationale uitwisseling van gegevens.

Zo moge dan worden besloten, dat de afgelopen 50 jaar zeer rijk geweest zijn aan vorderingen op het gebied van rubberchemie en rubberindustrie en dat vooral onder de invloed van het steeds toenemende besef, dat zowel research als coöperatie slechts kunnen bijdragen tot het heil van deze tak van industrie.

- ¹⁾ Vgl. Proceedings Second Rubber Technology Conference (London, 1948) p. 292.
- ²⁾ Zie Archief Rubbercultuur van die jaren.
- ³⁾ Rossem, A. van, Chem. Weekblad 48, 273 (1952).
- ⁴⁾ Zie bijv. G. Harries, Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Kautschukarten (Berlin 1919).
- ⁵⁾ Staudinger, H., Die Hochmolekularen Organischen Verbindungen (Berlin, 1932).
- ⁶⁾ Kuhn, W., Kolloid-Z. 68, 2 (1934).
- ⁷⁾ Katz, J. R., Chem. Ztg. 49, 353 (1925).
- ⁸⁾ Hoekstra, J., Proc. Rubber Tech. Conf., London, 1938, p. 362.
- ⁹⁾ Cotton, F. H., Trans. Inst. Rubber Ind. 6, 487 (1931).
- ¹⁰⁾ Busse, W. F. and Cunningham, E. N., Proc. Rubber Tech. Conference (London 1938) p. 288.
- ¹¹⁾ Pike, M. and Watson, W. F., J. Polymer Sci. 9, 229 (1951).
- ¹²⁾ Vgl. Bierer, J., Trans. Inst. Rubber Ind. 26, 257 (1950).

- ¹³⁾ Weber, C. O., The Chemistry of India-Rubber (London 1903) p. 92.
- ¹⁴⁾ Vgl. samenvatting bij Rossem, A. van, India-Rubber J. 89, 291 (1935).
- ¹⁵⁾ Meyer, K. H. und Hohenemser, W., Helv. Chim. Acta 18, 1061 (1935).
- ¹⁶⁾ Vgl. Farmer, E. H., Vulcanisation Advances in Colloid Science Vol. II (New York, 1946) p. 299.
- ¹⁷⁾ Alphen, J. van, Chem. Weekblad 47, 733 (1951).
- ¹⁸⁾ Alphen, J. van, Chem. Weekblad 46, 661 (1950).
- ¹⁹⁾ Ostromyslensky, I., India-Rubber J. 52, 467, 470 (1916).
- ²⁰⁾ Meer, S. van der, De vulcanisatie van rubber met phenol-formaldéhyde-derivaten, Proefschrift Delft, 1943.
- ²¹⁾ Wiegand, W., India Rubber World 63, 425 (1921); 64, 491 (1922).
- ²²⁾ Voor zeer uitvoerige gegevens op dit gebied zij verwezen naar Noble, R. J., Latex in Industry 2nd edition, 1953.

Uit Wetenschap en Techniek

Congressen

Congres over Vrijheid en gebondenheid der Wetenschap

Op 17 en 18 September j.l. werd in de grote zaal van de Dierentuin te 's-Gravenhage het interacademiale congres over „Vrijheid en gebondenheid der Wetenschap” gehouden.

Het denkbeeld tot het houden van dit Congres, waarvan H.M. de Koningin Beschermvrouwe en Z.K.H. Prins der Nederlanden Ere-voorzitter was, kwam bij het College van Rectores Magnifici der Universiteiten en Hogescholen in Nederland naar voren naar aanleiding van de viering van het 200-jarige bestaan van de Columbia Universiteit in New York, welke viering tot hoofdthema had: „Men's right to knowledge and the free use thereof”. Het Nederlandse congres dat gewijd werd aan vrijheid, gebondenheid en verantwoordelijkheid van de wetenschap en de wetenschapsbeoefenaar, vond overigens geheel onafhankelijk van de viering van het jubileum van de Columbia Universiteit plaats. De organisatie en uitvoering ervan werd door het College van Rectores opgedragen aan een Commissie van Voorbereiding onder leiding van Prof. Dr. H. Wagenvoort, die op Vrijdag 17 September om 10.45 de talrijke aanwezigen namens het Rectoren-college een welkom toeriep, zich er over verheugende, dat de oproep tot bezinning in zo wijde kring weerklink had gevonden. Hij memoreerde, dat het verzoek om het thema van de jubileumviering van de Columbia Universiteit ook in andere landen te bespreken oorspronkelijk tot de Leidse senaat evenals tot universitaire centra in andere landen werd gericht.

Aanvankelijk werd gevreesd dat een dergelijke bijeenkomst een te weinig echt Nederlands karakter zou krij-

gen, terwijl meer verdieping nodig werd geacht. Tenslotte werd op deze basis met unanieme instemming het thans gehouden congres georganiseerd, dat zou worden gepre- sideerd door Prof. Duyvendak. Deze erkende autoriteit en innemende persoonlijkheid, die van een ernstige ziekte niet meer herstelde, werd in enige momenten stilte door de aanwezigen staande herdacht. Spr. bracht daarna de dank van de Directeuren van de Rectorencolleges over aan het Gemeentebestuur van 's-Gravenhage voor de door de Gemeente aangeboden receptie, deelde mede dat H.M. de Koningin de wens had te kennen gegeven de bespre- kingen gedeeltelijk bij te wonen en verklaarde het Congres van onze universitaire gemeenschap, waarmede de Ne- derlandse Universiteiten en Hogescholen voor de eerste maal naar buiten optreden, voor geopend.

Daarna hield Prof. Dr. J. M. Burgers zijn voordracht over „De waarde van de wetenschap”, waarvan hij voor- al de menselijke aspecten scherp belichtte.

Na de middagpauze toen ook H.M. de Koningin zich onder de deelnemers bevond en met een hartelijk welkom door de Voorzitter was begroet, hield Prof. Dr. J. A. J. Peters een voordracht over „De grenzen van de weten- schap”, waarin de natuurlijke, intrinsieke grenzen van de wetenschap, speciaal die der geesteswetenschappen en haar beoefenaren ter sprake kwamen.

In de volgende voordracht eveneens getiteld „De gren- zen van de wetenschap” gaf op zijn beurt Prof. Dr. R. Kronig een overzicht van de tegenwoordige stand der na- tuurwetenschappen en van de bereikte en mogelijk nog te bereiken resultaten.

Al deze voordrachten waarvoor de sprekers een uur was toebedeeld zullen (volgens een mededeling van de voorzitter) in extenso gepubliceerd worden.

Zaterdag 18 September was geheel gewijd aan de voor- af in druk verschenen praeadviezen:

Aan Prof. Dr. Koningsberger, wiens praeadvies „Vrijheid en Gebondenheid in de Wetenschap” door ongesteldheid van de agenda moest worden afgevoerd, werd staande de vergadering telegrafisch een spoedige beterschap toegewenst.

De volgende praeadviezen werden daarna, ev. aan de hand van schriftelijk ontvangen vragen, nader toegelicht:

Aspecten van Vrijheid en Gebondenheid der Wetenschap, uitgebracht door Prof. Mr. G. E. Langemeijer.

Aspecten van Vrijheid en Gebondenheid der Wetenschap, uitgebracht door Prof. Dr. W. F. Wertheim.

Consequenties van Vrijheid en Gebondenheid voor de Geneeskundige Wetenschap, uitgebracht door Prof. Dr. H. W. Julius.

De Verantwoordelijkheid in de Geesteswetenschappen, uitgebracht door Prof. Dr. H. J. Pos.

De Verantwoordelijkheid van de Wetenschapsbeoefenaar, uitgebracht door Prof. Dr. A. G. M. van Melsen.

Alle uitgebrachte praeadviezen werden gevolgd door uitvoerige, sommige door zeer levendige, discussies door daartoe uitgenodigde debaters.

Aan het einde van dit congres bracht Prof. Bottema, Voorzitter van het college van Rectores Magnifici der Universiteiten en Hogescholen in Nederland, de dank van het College en van de aanwezigen over aan de Commissie van Voorbereiding voor haar uitstekende organisatie van het congres en speciaal aan haar Voorzitter Prof. Wagenvoort voor zijn voortreffelijke leiding.

Boekbesprekingen

92 Winogradsky

Sergei N. Winogradsky. His Life and Work. The Story of a Great Bacteriologist (by) Selman A. Waksman. Rutgers University Press, New Brunswick (New Jersey), 1953, IX + 150 pp., 13.5 x 21.5 cm, geb. \$ 4.—.

Op 24 Februari 1953 overleed te Brie-Comte-Robert op 96-jarige leeftijd de Russische microbioloog Sergei Nikolaevitsch Winogradsky. Iedere beoefenaar der algemene microbiologie kent deze naam als die van een der grondleggers van deze wetenschap. In de jaren 1885—1900 toch heeft Winogradsky door zijn onderzoekingen over zwavelbacteriën, ijzerbacteriën en nitrificerende bacteriën, welke tot de ontdekking van het beginsel der chemo-autotrophie hebben geleid, een geheel nieuw hoofdstuk aan de physiologie toegevoegd. Niet iedere microbioloog beseft evenwel, dat dit dezelfde geleerde is, die in de periode van 1922—1940 als balling, belast met de leiding van de bodembacteriologische afdeling van het Institut Pasteur, deze tak van wetenschap min of meer heeft gerevolutioneerd.

Dat de hoogst opmerkelijke levensgeschiedenis van deze geniale geleerde thans voor een ieder toegankelijk is, danken wij bijna geheel aan de schrijver van de hierboven genoemde biographie, de Nobel-prijswinnaar Selman A. Waksman. Deze eveneens begenadigde microbioloog, o.m. ontdekker van het streptomycine, was ongetwijfeld bij uitstek de aangewezen persoon om deze taak op zich te nemen. Evenals Winogradsky toch is ook Waksman in de Oekraïne geboren en hoewel hij op 16-jarige leeftijd naar de Verenigde Staten emigreerde, bleef hij ook in later jaren de Russische taal volledig beheersen. Hierbij kwam, dat toen Winogradsky in 1922, na een bijna 20-jarige afzijdigheid van de wetenschap, zijn onderzoekingen hervatte en zich op de bodemmicrobiologie toelagde, Waksman reeds een van de vooraanstaande onderzoekers op dit gebied was. Het is dus begrijpelijk, dat beide geleerden elkaar spoedig vonden; hieruit is een ruim 30-jarige correspondentie geresulteerd, terwijl Waksman bovendien herhaalde malen Winogradsky in Frankrijk bezocht. Ofschoon deze zich in Brie-Comte-Robert streng isoleerde en bezoekers zoveel mogelijk afweerde, was Waksman steeds een welkome gast, temeer daar hij door verschillende bezoeken aan Rusland veelal nieuws uit het geboorteland meebracht.

Niemand was dan ook meer bevoegd dan Waksman om als biograaf van Winogradsky op te treden en in zijn laatste levensperiode heeft deze hierbij rechtstreeks zijn medewerking verleend. Dientengevolge zijn talrijke wetenswaardigheden aan de vergetelheid ontrukkt. Dit is waarom zo verheugend, omdat hierdoor een volledig beeld kon worden gegeven van een groot geleerde, wiens werkzaam-

heid zich over de beide laatste decennia van de 19e en over de eerste helft van de 20ste eeuw heeft uitgestrekt en wiens levensloop in belangrijke mate de invloed van de politieke ontwikkeling in deze periode heeft ondergaan. De uit het boekje naar voren tredende structuur van een wetenschappelijk genie is zó merkwaardig, dat de lectrer er van ook niet-microbiologisch geschoolden warm kan worden aanbevolen.

Hier ter plaatse kan hierop niet nader worden ingegaan, voor een beknopte uiteenzetting dienaangaande zie men het Jaarboek der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen 1952—1953. Er moge worden volstaan met de uitspraak, dat de schrijver zich kennelijk met grote liefde en veel gevoel voor de waarde van het détail van zijn taak heeft gekwet. De verbazingwekkend grote en veelzijdige productiviteit van Waksman in aanmerking nemende, zal de lezer zich over zekere onvolmaaktheden in compositie en een aantal slordigheden gemakkelijk heenzetten. Wanneer hieronder dienaangaande enkele opmerkingen volgen, geschiedt dit slechts om iets bij te dragen voor het geval het tot een herdruk van het boekje zou komen.

Op pag. 86 komt onder het hoofd „Winogradsky's Honors” de naam van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen op pijnlijke wijze verminkt en verduist voor. Ook mist men in deze lijst node de vermelding, dat deze Akademie hem in 1935 de Leeuwenhoek-medaille verleende, een zeldzame onderscheiding, welke eerder tebeurt was gevallen aan corypheeën als Ehrenberg en Pasteur en welke laatstelijk (in 1950) aan Waksman zelf is verleend. Men is geneigd dit eerbewijs van meer betekenis te achten dan het erelidmaatschap van de Nederlandse Vereniging voor Mikrobiologie, dat — zij het eveneens onder vermindering van de naam — wel is vermeld.

De Nederlandse lezer zal zeker met belangstelling aanvallen op het gedeelte, dat tot opschrift heeft „Winogradsky and Beijerinck” (p. 78—80). Hoewel de schrijver eveneens van grote eerbied voor de Nederlandse grootmeester getuigt, kan men zijn poging om de verdiensten en eigenaardigheden van beide geleerden te contrasteren toch niet geheel geslaagd achten. Men kan slechts hopen, dat de lezers van deze passage niet zullen nalaten terzake de in 1940 verschenen Beijerinck-biographie eveneens te raadplegen.

Tenslotte mag niet onvermeld blijven, dat een achttal, niet zeer fraai gereproduceerde, doch overigens aantrekkelijke foto's zijn opgenomen, evenals een lijst van Winogradsky's geschriften. Het is wellicht van belang hieraan toe te voegen, dat in 1949, andermaal mede dank zij Waksman's krachtdadige steun, een volledige herdruk van deze geschriften in boekvorm bij Masson et Cie te Parijs is verschenen.

A. J. Kluyver.

Colloquium der Gesellschaft für physiologische Chemie am 17./18. April 1953 in Mosbach/Baden: Biologie und Wirkung der Fermente. Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1953, 13 × 21 cm, V + 176 pp., 32 Abb., 1 Tafel, DM 19.60.

Het verslag van het vierde Colloquium van de „Gesellschaft für Physiologische Chemie“, dat op 17/18 April 1953 te Mosbach/Baden plaats vond, bevat de voordrachten en de daarop volgende discussies van:

K. Lang over de biologie der fermenten, waarin hij de veronderstelling uitspreekt, dat het grootste gedeelte van het celeiwit ferment-eiwit is, dat snel door biologische processen wordt omgezet. Waarschijnlijk is de celkern de aanmaakplaats van de secretie-fermenten.

T. Bücher over de eiwitten als dragers der fermentwerking, waarbij hij wijst op het voorkomen van maximaal vier actieve centra in het ferment-molecuul, waar de katalytische activiteit haar oorsprong heeft.

E. C. Slater over de aan bepaalde celstructuren (kernen, mitochondriën, microsomen, spierfibrillen, chloroplasten) gebonden fermenten, welke soms bij ont koppeling irreversibel veranderd worden.

H. Holzer over fermentketens en hun betekenis voor de regulatie van de koolhydraatstofwisseling in levende cellen. De bestudering van de samenwerking van de fermenten geeft een beter inzicht in het mechanisme van de stofwisselingsregulatie en daarmee tevens van de verschillende stofwisselingsziekten.

J. Kühnau over antagonisme en concurrentie om de actieve plaats aan het enzym oppervlak, waarin de verschillende vormen van remming van fermentwerking ter sprake komen.

P. Desnuelle en M. Rovey over de activering en chemische specificiteit van verterings-endopeptidasen, welke in staat zijn eiwitten te splitsen, die aan bepaalde structuurvoorwaarden voldoen en die specifiek slechts op een klein aantal bindingen in de peptide-ketens aangrijpen.

R. Bonnichsen over de werkwijze van dehydrogenasen in het bijzonder met betrekking tot de alcohol-dehydrogenase, die het diphosphopyridine-nucleotide (D.P.N.) als prosthetische groep bezit, dat als intermediaire verbinding tussen de geoxydeerde en gereduceerde vorm een sterk geelgekleurd monohydro-DPN (DPNH) met semichinoïde structuur vormt.

K. Wallenfels over het belangrijke onderwerp hoe en met welke fermenten de verscheidene in de natuur voorkomende organische verbindingen door de levende cel bij microorganismen, planten en dieren opgebouwd worden, waarbij speciaal de carbohydrasen besproken worden.

Voor elke biochemicus is dit een zeer lezenswaardig boekje, dat wat inhoud, druk, uitvoering en ook wat prijs betreft op hoog niveau staat.

P. Schlemper.

54(03)

J. Fouchier et F. Billet, Dictionnaire de chimie. Trilingue: Français, Allemand, Anglais. Editions de la Wervereis, G.m.b.H., Baden-Baden, 1953, 15 × 22 cm, 1354 pp., geb. f 47,50.

Dit drietalige woordenboek is in drie gemakkelijk grijpbare onderdelen verdeeld, waarin telkens een van de talen alphabetisch vooropstaat. Terwijl in soortgelijke vroegere woordenboeken de zuivere chemie de voornaamste plaats innam en de toegepaste chemie als secundair werd behandeld, bevat dit woordenboek een groot aantal woorden ontleend aan de chemische industrie en het gebied van de toegepaste chemie, dat in het Engels „Chemical engineering“ wordt genoemd.

Bij steekproeven zijn geen onvolkomenheden naar voren gekomen, waaraan kan worden toegevoegd, dat dit woordenboek, naar ref. door een groot laboratorium werd

medegedeeld, daar reeds enige maanden in gebruik is en uitstekend voldoet. Uiteraard is het een bijna onmisbare hulp bij het bestuderen van vakliteratuur in een der drie talen en, ondanks het gemis van een Nederlands gedeelte, een zeer goede hulp bij het schrijven in een der drie talen.

De laatste 8 bladzijden, ingenomen door een herleidings-tabel voor graden Fahrenheit en graden Celsius, het periodieke systeem, atoomgewichten en tabellen met maten en gewichten, horen in een woordenboek niet thuis. Onbedrukt zouden ze voor aantekeningen van de gebruiker een nuttiger rol kunnen spelen. Zij doen echter, zoals vanzelf spreekt, niets af aan de waarde van de overige inhoud van dit goed uitgevoerde en fraai gebonden woordenboek, dat door velen met voordeel geraadpleegd zal kunnen worden.

* * *

621.317.382.029.5/65

Radio-Frequency Power Measurements by R. A. Schrack. N.B.S. circular 536. For U.S. Department of Commerce and the Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1953, IV + 16 pag., 27 fig., 20 × 26 cm, prijs 0.15 dollar.

Beknopt, doch zeer overzichtelijk geeft de schrijver een samenvatting van de methodes, die gebruikt kunnen worden tot meting van het vermogen, zowel voor verschillende golflengten (van beneden 30 kc/s tot aan 300000Mc/s) als voor verschillende orden van grootte (van 10^{-8} tot 10^6 Watt), waarbij voor iedere methode wordt aangegeven voor welk gebied deze het meest geschikt is.

Achtereenvolgens behandelt de schrijver de calorimetrische methodes (statische en circulerende systemen), substitutiemethodes (aangepaste calorimetrie, bolometrische en photometrische methodes, dioden, thermokoppels), enkelvoudig variabele metingen (stroom of voltage metingen), tweevoudig variabele metingen (stroom en voltage metingen: wattmeters van verschillende type), gerichte koppelingen.

Tot slot een uitstekende overzichtstabel en een uitgebreide bibliographie.

Een nuttig en degelijk werkje voor hen, die zich met deze metingen bezig houden. De invloed van het bolometersysteem op de resultaten van de metingen had ik graag uitvoeriger gezien.

E. S. Levison.

* * *

678.4:543

Horst E. Freij, Methoden zur Chemischen Analyse von Gummimischungen. Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1953, 13,5 × 21 cm, 104 pp., 16 afbeeldingen, DM 9,60.

In dit boekje worden op overzichtelijke wijze een aantal methodes behandeld, welke kunnen worden gebruikt bij de analyse van een rubbermengsel. De schrijver neemt aan, dat degene, die het boekje wil gebruiken, vertrouwd is met de oudere analyse-methodes en streeft dus niet naar volledigheid.

Men vindt in de inhoud: Het identificeren en bepalen van vulstoffen, het bepalen van vrije en gebonden zwavel, het identificeren van natuur- en synthetische rubber in ge vulcaniseerde rubbermengsels, het identificeren van versnellers en anti-oxydanten en de bepaling van schadelijke metalen als koper en mangaan.

Naast de verzameling van moeilijk toegankelijke literatuur, zijn ook de eigen ondervindingen van de schrijver verwerkt.

Het is een zeer practisch en handig werkje voor degene, die zich met de rubberanalyse bezig houdt of er bij geïnteresseerd is.

C. J. van Hulssen.

Linus Pauling (Professor of Chemistry in the California Institute of Technology), *General Chemistry, An Introduction to Descriptive Chemistry and Modern Chemical Theory*. 2nd ed. W. H. Freeman and Comp., San Francisco, 1953, 722 pp., 193 illustr., 16 × 23,5 cm, geb. \$ 6.00.

Deze „Introduction” van de beroemde Amerikaanse hoogleraar is opgezet in de onderstelling, dat geen voorafgaande kennis van de scheikunde aanwezig is (zie ook mijn bespreking van H. G. Deming's „General Chemistry” in dit blad, 49, 983 (1953)); de schrijver neemt echter volkomen terecht aan, dat de behandeling genoeg verschillpunten biedt met de chemie, die de studenten eventueel op de „high school” gehad hebben om ook voor hen interessant te zijn. Hoewel „starting from the groundfloor” is het boek gericht op de studenten, die chemie als hoofdvak of als een der hoofdvakken kiezen, en niet om andere een indruk van het vak te geven ter algemene ontwikkeling.

In de gewone Amerikaanse stijl begint Pauling direct met de moderne fundamenteën: atoom-, molecuul- en kristalbouw (hoofdstukken 1—3; 49 pp.), wijdt vervolgens een hoofdstuk (23 pp.) aan de begrippen element, elementaire stoffen en verbindingen, en illustreert in de hoofdstukken 5 en 6 de ontwikkelde voorstellingen door een overzicht van de voornaamste gewone elementen aan de hand van het periodieke systeem (tezamen 45 pp.). Daarna komen in de volgende hoofdstukken ter sprake de gewichtsrelaties bij chemische reacties, de ionentheorie, molecuulstructuur en quantentheorie, de verschillende valentietypen, electrolyse, oxydatie- en reductiereacties, etc., de stof dus, waarvan bij ons een groot gedeelte in het middelbare onderwijs valt.

Van een enigszins voorzichtige historische inleiding, zoals bij ons voor beginners gebruikelijk, is geen sprake. Wel kan men over Lavoisier, Proust, Dalton, Gay-Lussac heel wat vinden, doch dan met kleine letter gedrukt, als een soort luchtiger literatuur tussen de streng zakelijke beschouwingen. Naar mijn gevoel is het Amerikaanse systeem inderdaad beter geschikt voor de oudere studenten, die met de chemie beginnen; voor onze scholierbeginningen zou het tempo waarschijnlijk te fors zijn. Overigens moeten de beschouwingen over de kristalstructuren in hoofdstuk 2 ook voor de studenten „over there” vrijwel onverteerbare kost zijn, tenzij ze op de college's aan de hand van grote en duidelijke modellen in een meer aangenaam tempo van te voren worden besproken.

Slechts een beperkt aantal elementen wordt in detail behandeld; Pauling begint daarmee eerst in hoofdstuk 25 met chroom en mangaan, om daarna de overige belangrijke metalen te behandelen, steeds varende op het kompas van de eerste hoofdstukken.

Aan het slot van het boek wordt een overzicht gegeven van de organische chemie (20 pp.), van de biochemie (30 pp.), van de siliciumchemie (14 pp.), van de thermochemie (12 pp.), van de redox-evenwichten (17 pp.), om te eindigen met een bijzonder fraai hoofdstuk over de kernchemie (33 pp.). Een uitgebreid register van 12 pp. verhoogt de waarde van het boek.

Aan het einde van elk hoofdstuk wordt een aantal vragen en oefeningen gegeven (in de vraagstukken metrieke eenheden), en een lijstje van boeken en tijdschriftpublicaties ter verdere studie.

In ons onderwijsstelsel past een boek als dat van Pauling niet; ik verwijs weer naar mijn opmerkingen dienaangaande in de bespreking van Deming's boek. Ik hoop nochtans, dat velen de gelegenheid zullen hebben Pauling's „Introduction” te bestuderen, ondanks de voor ons hoge prijs. De uitvoering is superbe, de illustraties van Roger Hayward zijn, op enkele uitzonderingen na, prachtig, en de inhoud is alle moeite waard, al is het alleen omdat het ons toont hoe een meester als Pauling de elementaire scheikunde doceert.

J. Selman.

J. R. Partington, Emeritus professor of chemistry in the university of London, *An advanced treatise on Physical Chemistry*. Volume Four: Physico-chemical optics. Longmans, Green and Co., London, 16 × 25 cm, XXXVII + 688 pp., ill., geb. 80 s. net.

Na de drie delen over gassen, vloeistoffen en vaste stoffen (bespreking zie Chem. Weekblad 47, 597 (1951) en 49, 512 (1953)) handelt dit deel over de volgende gebieden der optica: breking en dispersie (101 blz.), polarisatie (189 blz.), optische activiteit (101 blz.), electromagnetische theorie (201 blz.) en magnetische rotatie (40 blz.); verder is nog opgenomen een zestal bladzijden over piezo- en pyroëlectriciteit en een wiskundige appendix van 40 pagina's.

Ook in dit deel is het aantal opgegeven publicaties weer groot: 10700, goed verdeeld over de verschillende nationaliteiten. De schrijver verontschuldigt zich, dat door het langzaam drukken van boeken de literatuur systematisch slechts tot 1950 kon worden opgegeven, hoewel verschillende latere publicaties in de noten zijn verwerkt. Terwijl andere samenstellers van handboeken evenals Rubens het werk onder talrijke leerlingen en specialisten verdelen, worstelt Partington eenzaam als Michel Angelo jarenlang met de stof; sommige gedeelten werden in 1940 voor de eerste maal geschreven. Dit deel had oorspronkelijk ook meer moeten bevatten, maar de omvang maakte het noodzakelijk het te splitsen; in een vijfde deel zullen andere met golfverschijnselen samenhangende onderwerpen besproken worden.

Uit de indeling ziet men, dat de historische lijn sterk gevolgd is, de theorie van Maxwell komt pas na 400 bladzijden ter sprake, een geheel andere opzet dus dan bijv. in het leerboek der optiek van Zwicker. De auteur is van mening, dat de theorie van Fresnel niet alleen historisch uiterst belangrijk is, maar ook steun zal geven bij de latere uiteenzetting volgens de electromagnetische opvatting. De chemicus moet telkens de theorie uitkiezen, die hem op de eenvoudigste wijze tot het doel voert, omdat de moderne theorie hem weinig hulp kan bieden om het verschijnsel werkelijk te begrijpen. Zo zijn de beschouwingen uit de oude quantentheorie en de quantenmechanica slechts opgenomen als ze van praktisch belang waren en de mathematica ervan niet te ingewikkeld was. Vooral in deel A en B echter zullen gedeelten voorkomen, zoals de bespreking van allerlei dispersieformules en van de verschillende aethertheorieën, die menig chemicus en zelfs de praktische physicus te veel historie bevatten. Hier staat dan tegenover, dat een prachtig overzicht van de geschiedenis gegeven wordt en dat er inderdaad wel eens oude formules zijn, die soms betere overeenstemming met de experimenten geven.

Vele onderwerpen worden uitvoeriger behandeld dan in andere fysisch-chemische en soms zelfs in fysische werken. Om enige indruk hiervan te geven kan de volgende keuze uit de behandelde onderwerpen dienen: elliptisch en circulair gepolariseerd licht, in- en uitwendige conische refractie, buiging volgens Fresnel en Fraunhofer, strooiing (ook door metaaldeeltjes), depolarisatie bij strooiing, kunstmatige dubbelbreking, stromingsdubbelbreking, de effecten van Kerr, Cotton Mouton en Cotton, reflexie bij metalen.

Veel tabellen zijn weer opgenomen bijv. over atoomrefracties e.d., dubbele breking, draaiend vermogen. Het gebruikte elektrische eenhedenstelsel is dat van Gauss, andere stelsels worden in de appendix genoemd. Bij de wiskundige afleidingen wordt gebruik gemaakt van vectorrekening als dit voordelen biedt. Met opzet zijn soms zeer eenvoudige goniometrische formules vermeld in ingewikkelde berekeningen, die veel grotere wiskundige kennis vereisen. Het register van 10 bladzijden is beknopt voor een zo uitgebreid werk.

H. F. W. Kleyen.

Ontvangen Boeken

- American Standard Building Code Requirements for Masonry by Sectional Committee on Building Code Requirements and Good Practice Recommendations for Masonry — A 41 under the Sponsorship of the National Bureau of Standards, approved September 28, 1953 by the American Standards Association as American Standard A41.1- 1953. NBS Miscellaneous Publication 211, issued July 15, 1954. (Supersedes Miscellaneous Publication 174). For U.S. Department of Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 15 × 23 cm, VI + 39 pp., ills., \$ 0.20.
- J. F. Arens, Van Vreugde en Wanhoop, Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de organische scheikunde aan de Rijks-Universiteit te Groningen op Dinsdag 1 Juni 1954. J. B. Wolters, Groningen-Djakarta, 1954, 15 × 24 cm, 16 pp., f 1.25.
- G. D. van Arsdale, Hydrometallurgy of base metals. McGraw-Hill Book Co., Inc., 1953, 16 × 24 cm, XI + 370 pp., 46 fig., geb. 74 s.
- A. M. Bass and H. P. Broida, A spectrophotometric atlas of the $2\Sigma^+ - 2\Pi$ transition of OH. NBS Circular 541. For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1953, 20 × 26 cm, 22 pp., \$ 0.20.
- C. A. Bennett and N. L. Franklin, Statistical analysis in chemistry and the chemical industry. Sponsored by the Committee on Applied Mathematical Statistics The National Research Council. New York, John Wiley & Sons, Inc., London, Chapman & Hall, Ltd., 1954, 15 × 24 cm, XVI + 724 pp., ills., geb. 58 s.
- W. L. Brocx, Koeltechniek, 6e druk. N.V. Uitgevers-Mij AE. E. Kluwer, Deventer, 1954, 13 × 19 cm, 74 pp., 52 fig., f 2.95.
- W. Bucksch und H. Briefs, Presswerkzeuge in der Kunststofftechnik. Chemie und Technologie der Kunststoffe in Einzeldarstellungen, herausgegeben von R. Nitsche, Band 4. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1953, 16 × 24 cm, VII + 152 pp., 156 Abb., geb. DM 25.50.
- Characteristics and applications of resistance strain gages. Proceedings of the NBS Semicentennial symposium on resistance strain, gages, held at the NBS on November 8 and 9, 1951, For U.S. Department of Commerce and The National Bureau of Standards by U. S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 15 × 24 cm, IV + 140 pp., ills., geb. \$ 1.50.
- H. M. Corley, Successful commercial chemical development. New York, John Wiley & Sons, Inc., London, Chapman & Hall, 1954, 15 × 24 cm, XXV + 374 pp., geb. \$ 7.75.
- Corrosion. Problems and prevention in the chemical and Petrochemical industries in the U.S.A. Technical Assistance Mission no. 130. Published by the Organisation for European Economic Cooperation, 2, rue André-Pascal, Paris-16e, 1954, 16 × 24 cm, 129 pp., 8/6, \$ 1.50, 420 F.frs.
- F. J. A. Dechering, P. R. den Dulk, R. Dijkema en L. C. Struijs, Bemesting, bekalking en grondonderzoek in de Verenigde Staten van Amerika: Rapport van een studiereis. 's-Gravenhage, Contactgroep Opvoering Productiviteit, 1954, 16 × 24 cm, 70 pp., 10 fig., f 3.50.
- Berichtsband 3. Internationaler Elektrowärmekongresses, Paris und Elektrowärmetagung, Essen. Zusammengestellt und bearbeitet von H. Müller und H. Masukowitz. Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen, 1954, 21 × 30 cm, IV + 138 pp., 150 Abb., DM 12.40, geb. Dm 15.—
- 10 Ans Experientia. Vol. X. fasc. 3. Numéro spécial X/3 avec index 1953. Revue mensuelle des sciences pures et appliquées. pag. 81—152. 21 × 29 cm. Verlag Birkhäuser, A.G., Basel-10. Editores R. Matthey, A. v. Muralt, L. Ruzicka und J. Weigle. Redactor H. Mislin.
- Foreign Trade Zones in the U.S.A. Technical Assistance, Mission no. 28. Published by The Organisation for European Economic Co-operation, Paris, 1954, 15 × 24 cm, 67 pp., \$ 0.75 (Frs. 240.—, 4/6.).
- Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, no. 59. Ein Schnellanalysenverfahren zur Bestimmung von Aluminiumoxyd, Eisenoxyd und Titanoxyd in feuerfesten Material mitetls organischer Farbreakagenzen auf photometrischen Wege. Untersuchungen des Alkali-
- Gehaltes feuerfester Stoffe mit dem Flammenphotometer nach Riehm-Lange. Westdeutscher Verlag/Köln und Opladen, 1954, 20 × 30 cm, 51 pp., DM 11.60.
- W. Fulda † und H. Ginsberg, Tonerde und Aluminium. Ergebnisse und Erfahrungen aus der Betriebspraxis 1920—1952. II. Teil. Das Aluminium. Walter de Gruyter & Co., Berlin W. 35, 1953, 18 × 25 cm, IX + 358 pp., 264 Abb., 43 Tabellen, geb. DM 44.—
- E. J. Gumbel, Statistical theory of extreme values and some practical applications. A series of lectures. NBS Applied Mathematics Series 33. For U.S. Department of Commerce and the Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C. 20 × 26 cm, VIII + 51 pp., ills., \$ 0.40.
- M. Gruber, Enzymen en proteïnen. Pidato Pelantikan Diutjakpan pada pekantikannya sebagai guru besar dalam ilmu kimia physiologis pada fakultet ilmu pasti dan ilmu alam dari universitet Indonesia pada tanggal 5 September 1953. J. B. Wolters, Djakarta, Groningen, 1954, 15 × 24 cm, 22 pp., f 1.25.
- R. J. C. Harris, Biological applications of freezing and drying. Academic Press Inc., Publishers, New York, 1954, 16 × 23 cm, XII + 415 pp., ills., geb. \$ 10.00.
- E. J. Holmyard, Outlines of organic chemistry, third edition. E. Arnold Ltd., London, 1954, 13 × 19 cm, VII + 492 pp., 38 fig., geb. 16 s net.
- R. S. Kirby, J. C. Harman, F. M. Capps and R. N. Jones, Effective radio ground-conductivity measurements in the United States. NBS Circular 546. For U.S. Department of Commerce and the Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 20 × 26 cm, II + 87 pp., 48 maps, \$ 0.65.
- P. Kluckow, Die Praxis des Gummichemikers. Das Laboratoriumsbuch für Kautschuk, Kunstkautschuk und weichgummiähnliche Kunststoffe. Berliner Union Stuttgart, 1954, 15 × 23 cm, 440 pp., 104 Abb., geb. (PVC-Einband) DM 48.—
- H. H. Kreutzer, Biologie van de mens, 2e druk. Leerboek voor de hoogste klassen van gymnasium en H.B.S. P. Noordhoff N.V., Groningen-Djakarta, 16 × 24 cm, 135 pp., 99 fig., f 3.50, geb. f 4.50.
- H. R. Kruyt en J. Th. G. Overbeek, Inleiding tot de physische chemie, de kolloïdchemie in het bijzonder voor Biologen en medici, 14de druk. H. J. Paris, Amsterdam, 1954, 14 × 22 cm, XII + 219 pp., 77 fig., f 7.—, geb. f 8.90.
- W. K. Lewis, A. H. Radasch en H. C. Lewis, Industrial Stoichiometry. Chemical calculations of manufacturing process, second edition. McGraw-Hill series in chemical engineering, S. D. Kirkpatrick, consulting editor. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, Toronto, London, 1954, 16 × 23 cm, XI + 429 pp., ills., geb. 56 s. 6 d. (\$ 7.50).
- Manures and fertilisers. Potential progress in Europe. Published by the Organisation for European Economic Co-operation Paris-16, 1954, 15 × 24 cm, 117 pp., geen prijs.
- C. Marsden, Solvents and allied substances manual with solubility chart. London, Cleaver-Hume Press, Ltd., 1954, 16 × 25 cm, XII + 429 pp., geb. 70 s. net: Solubility Chart (Wall Version) 12 s.
- W. Matz, Anwendung des Ähnlichkeitsgrundsatzes in der Verfahrenstechnik. Verfahrenstechnik in Einzeldarstellungen Band 3. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1954, 15 × 23 cm, 115 pp., 29 Abb., DM 13.50.
- K. Mau, Gewichtsrechnung technischer Gumiwaren. Anleitung und Tabellen. 3. Auflage, Berliner Union, Stuttgart, 1953, 13 × 19 cm, 248 pp., 29 Abb., geb. DM 18.—
- Optical Image Evaluation. Proceedings of the NBS Semicentennial Symposium on Optical Image Evaluation, held at the NBS on October 18, 19 and 20, 1951. NBS Circular 526. For U.S. Department of Commerce and the Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 15 × 24 cm, X + 289 pp., ills., geb. \$ 2.25.
- Plastics Engineering Handbook of the Society of the Plastics Industry, Inc., Reinhold Publishing Co., New York, 1954, 16 × 24 cm, XXXV + 813 pp., ills., geb. \$ 15.00.
- Reports on the progress of applied chemistry Vol. XXXVIII, 1953. Society of chemical Industry, London S.W. 1., 14 × 22 cm, 989 pp., geen prijs.
- E. H. Riddle, Monomeric acrylic esters. Reinhold Publishing Co., New York, 1954, 16 × 23 cm, VII + 221 pp., geb. \$ 5.—
- R. K-F. Scal, Miniature intermediate-frequency amplifiers.

NBS Circular 548. For U.S. Department of Commerce and The Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 20 × 26 cm, IV + 46 pp., 36 fig., \$ 0.40.

R. Schenck, Bedingungen und Gang der Kohlenhydratsynthese im Licht. E. Lehnartz, Die Endstufen des Stoffabbaues im Organismus. Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Heft 34. Westdeutscher Verlag Köln und Opladen, 1954, 16 × 24 cm, 67 pp., DM 5.50.

G. Sell, Significance of properties of petroleum products. The Institute of Petroleum, London, 1954, 14 × 21 cm, 74 pp., 7s 6d net.

G. Shapiro, Subminiaturization Techniques for Low-frequency Receivers NBS Circular 545. For U.S. Department of Commerce and the Nat. Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1954, 20 × 26 cm, IV + 64 pp., \$ 0.50.

W. H. Smit en J. H. Ruyter, Vloeistof-damp-evenwichtsmeting. I. Beschrijving van een nieuw toestel voor de bepaling van vloeistof-damp-evenwichten. Stichting Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten, Utrecht, 1953, 17 × 21 cm, 18 pp., 4 fig., gratis.

R. H. Sonneborn a.o., Fiberglass reinforced plastics. Reinhold Publishing Co., New York, 1954, 15 × 22 cm, XII + 244 pp., 178 fig., Charts VIII, geb. \$ 4.50.

W. Souci, Ausführung qualitativer Analyse. 6. Auflage. Anleitung zum Praktikum der analytischen Chemie, zweiter Teil. Verlag von J. F. Bergmann, München, 1954, 14 × 21 cm, XII + 132 pp., DM 6.60.

E. W. R. Steacie, Atomic and free radical reactions, second edition. Volume I en II. ACS Monograph 125. Reinhold Publishing Co., New York, 1954, 16 × 23 cm, X + 901 pp., geb. \$ 28.—.

Verslag van de werkzaamheden van de Contactgroep Opvoering Productiviteit 1953. Uitgave C.O.P., Raamweg 43, 's-Gravenhage, 1954, 15 × 21 cm, 109 pp., geen prijs.

Stig Veibel, The identification of organic compounds. A manual of qualitative and quantitative methods, 4th edition (first english edition). Copenhagen, G.E.C. Gad Publishers, 1954, 15 × 22 cm, XV + 346 pp., 26 fig., geen prijs.

F. Weber und F. Gasser, Die Praxis der Farberei. Erfahrungen, Rezepturen und Winke. Wien, Springer-Verlag, 1954, 17 × 25 cm, XII + 851 pp., 347 Abb., Shilling 26.20.

A. N. Winchell, The optical properties of organic compounds, second edition. Academic Press, Inc., Publishers, New York, 1954, 15 × 23 cm, XVIII + 487 pp., geb. \$ 12.—.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Vochema 1954. Utrecht 20—27 October.

De „Vochema”, vakbeurs voor machines en apparaten voor de voedings- en genotmiddelenindustrie, de chemische en farmaceutische industrie, welke van 20 tot en met 27 October in Utrecht wordt gehouden, zal 90 exposanten tellen die gezamenlijk meer dan 400 firma's vertegenwoordigen.

De inzendingen zijn afkomstig uit West-Duitsland, Engeland, Zwitserland, Verenigde Staten, Frankrijk, Zweden, Denemark-Oost-Duitsland en Nederland.

West-Duitsland is ver in de meerderheid met 146 inzendingen, gevolgd door Engeland met 75 inzendingen.

De „Vochema”, die in 1952 voor de eerste maal in de Ahoy-hallen in Rotterdam werd gehouden, zal dit jaar worden ondergebracht in de Margriethal van de Koninklijke Nederlandsche Jaarbeurs, op het Croeselaanterrein.

Op een oppervlakte van ongeveer 3500 m² zullen vele machines en apparaten voor de uitrusting van verschillende industrieën worden tentoongesteld.

O.a. installaties voor de aardolie-industrie, stikstofindustrie en gasfabrieken, waterbehandelingsinstallaties, machines en apparaten voor de cartonagefabricage, machines voor de verfindustrie en de ceramische nijverheid, voor de cacaoverwerkende industrie, conservenindustrie, aardappelmeel- en margarine-fabricage en vervolgens verpakkingsmachines, weegapparaten, meetinstrumenten, generatoren, tanks, pompen, ventilatoren, granuleermachines, doseerapparaten, tabletteermachines, emulgeerapparaten, walsmachines, koel- en vriesinstallaties, steriliseer- en hoogvacuuminstallaties, indamp- en gistinginstallaties, labora-

toriumglas, laboratoriumapparaten, transportinrichtingen, chemisch-technische producten en kunststoffen.

Personalia

Prof. Dr. Oldřich Tomiček. Ter aanvulling van het levensbericht, opgenomen op blz. 476 en 477 van de lopende jaargang van het Chem. Weekblad, zij hier vermeld, dat in No. 3 van deel 19 (1954) van Czechoslovak Chemical Communications een levensschets is verschenen, geschreven door R. Přibil, waarin een volledige lijst van Tomiček's publicaties is opgenomen.

Bij het artikel is een mooi portret afgedrukt.

Dr. J. K. van der Heide †. Te Bussum is in de ouderdom van 87 jaren overleden Dr. Jochum Cornelius van der Heide, oudlid onzer Vereniging. Hij was op 25 Maart 1867 te Leeuwarden geboren, studeerde aan de Universiteit van Amsterdam en werkte onder leiding van Prof. J. H. van 't Hoff zijn dissertatie over „de dubbelzouten van kalium- en magnesiumsulfaat: schöniet en kaliuimastrakaniet”¹⁾, waarop hij, 7 Juli 1893, bevorderd werd tot doctor in de scheikunde.

In datzelfde jaar op 14 December verkreeg Gerrit Hondius Boldingh cum laude de graad van doctor in de wis- en natuurkunde op een proefschrift over „de afwijkingen van de wetten voor verdunde oplossingen”, terwijl hij tevens, op stellingen, doctor in de scheikunde werd²⁾.

Een gesprek, dat Boldingh in zijn laatste studiejaar had met van 't Hoff, vestigde zijn aandacht op het feit dat Nederlandse jongelieden, die tot scheikundige voor de suikerindustrie hier te lande en in de tropen wensten te worden opgeleid, bijna zonder uitzondering daarvoor een buitenlandse inrichting bezochten (vooral die van Frühling en Schulz te Brunswijk). Overleg met van der Heide, die voornemens was een laboratorium voor scheikundig onderzoek te vestigen, leidde op 1 September 1893 tot de oprichting van het „Scheikundig Laboratorium Boldingh en van der Heide”, dat tevens School voor de Suikerindustrie werd. Dr. W. F. Proost (promotie 4 November 1895), eveneens een leerling van van 't Hoff, sloot zich na enige tijd als derde vennoot bij Boldingh en van der Heide aan. Later werd ook Dr. A. Wijnberg in de firma opgenomen.

Deze combinatie van scheikundigen vruchtbaar is geweest, blijkt ook uit de stichting (1897) van een melksuikerfabriek te Uitgeest (in 1900 werd de Hollandsche Melksuikerfabriek een N.V.) en de oprichting van de N.V. Algemene Norit-Maatschappij te Amsterdam. Bijzonderheden over de groei der „Suikerschool” treft men o.a. aan in het tijdschrift „De Suikerindustrie” (Orgaan van de Bond van oud-leerlingen der School voor de Suikerindustrie te Amsterdam), 18e jaargang, blz. 373 (1918).

De tegenwoordige directeur, Dr. Ir. L. van der Heide (een zoon van Dr. J. K.), sedert 1923 medewerker, werd in 1926 in de directie opgenomen.

W. P. J.

¹⁾ Ook: Z. physik. Chem. 12, 416 (1893). Zie Jorissen, W. P., in diens „herinneringen aan van 't Hoff”, Chem. Weekblad 48, 655 (1952), waarin ook alle leerlingen vermeld zijn.

²⁾ Zie het artikel van W. C. de Graaff in Chem. Weekblad 15, 1602—1610 (1918), geschreven naar aanleiding van het 25-jarig doctoraat van Boldingh, die op 15 Maart 1909 buitengewoon hoogleraar werd.

De Council van de British Coal Utilisation Research Association heeft de Coal Science Medal voor 1954 toegekend aan Prof. Dr. D. W. van Krevelen.

Bij de uitreiking daarvan, op 13 October a.s., zal Prof. van Krevelen een rede houden over: „The Problem of Coal Constitution”.

Ter gelegenheid van zijn verblijf in Engeland is Prof. van Krevelen tevens uitgenodigd enkele colleges te geven aan de University of London over: „Chemical Engineering Principles of heterogeneous Reaction Processes”.

Aan Drs. H. F. W. Kleijn, wetenschappelijk hoofdbambtenaar aan de Technische Hogeschool te Delft, is opdracht verleend in de Afdeling der scheikundige technologie van deze Hogeschool onderwijs te geven in de analytische scheikunde.

Mejuffrouw Ir. E. Landeweer te Enschede is bij beschikking van de Staats-secretaris van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen benoemd tot lerares in vaste dienst aan de R.H.B.S. te Purmerend.

Drs. L. A. van Rees, vroeger te Utrecht, is met ingang van September 1954 benoemd tot leraar aan het Openbaar Lyceum te Goes.

Ir. G. Schaefer te 's-Gravenhage, is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen benoemd tot bedrijfs-ingenieur-conservator bij de technische botanie (algemene dienst) aan de Technische Hogeschool te Delft.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren G. B. Paerels en N. B. Speyer; idem, zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter g, mejuffrouw M. E. Egas en de heren J. J. H. Alderhout en A. van Kammen; idem is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter e, de heer W. F. Haak; idem, letter f, de heer D. de Jager; idem, letter l, de heer J. J. M. van Turnhout.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer J. A. Simons.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 31 Juli 1954 onder 282 t/m 284 genoemde candidaatleden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

305. Lauwen (J. B. M.), chem. stud., Rotterdam-Z., Straatweg 47; voorgesteld door Drs. K. E. T. Kerling en Drs. S. J. Roorda, beiden te Leiden.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1954.

- Blz. 40: Breel (P. M.), chem. stud., Amersfoort, Leusderweg 237.
" 45: Cerych (Drs. Z. J.), Wakefield, Mass., U.S.A., 12 Greenwood Street.
" 48: Defize (Prof. Ir. Dr. J. C. L.), Teheran, Iran, Avenue Heshmet Dowleh, Khiaban Keyvan, c.o. United Nations House.
" 56: Essen (Drs. W. J. van), 's-Gravenhage, Veurnestraat 20.
" 95: Maaskant (Dr. L.), Emmen (Dr.), Angelsloërdijk 87.
" 95: Magré (E. P.), chem. cand., Utrecht, Nieuwe Gracht 50 bis.
" 97: Melsen (Prof. Dr. A. G. M.), Nijmegen, Adriana-weg 7.
" 98: Meulen (Mej. P. Y. F. van der), chem. stud., Leiden, Groenhovenstraat 19.
" 112: Rees (Drs. L. A. van), Goes, Joachimikade 5.
" 117: Rijken (Ir. A. J.), Roermond, Roerzicht 25 a.
" 119: Schmidt (Ir. H. A.), Wildervank, Nijverheidsstraat 21.
" 123: Sluijter (Mej. Ir. W. L.), 's-Gravenhage, Frankenslag 153.
" 129: Swart (Ir. H.), Dordrecht, Beekmanstraat-109.
" 134: Veer (J. C. van der), chem. stud., Glanerbrug (O.), Glanerbrugstraat 33.
" 145: Wiegand (Ir. J. G.), Rotterdam-W., Matthenesserslaan 228.
" 148: Wijnen (Drs. M. D.), Utrecht, Merwedekade, Woon-schip „Splendid”.

Wie kent het adres van:

De heer F. H. Kernkamp, vroeger, Zeist, Krakelingweg 10

en van de heer The Swie Tjiet, vroeger Soerabaja, Java, Geneeskundige Hogeschool.

Met mededeling zal met het Secretariaat zeer verplichten.

Raad van Overleg.

De najaarsvergadering van de Raad van Overleg is gesteld op Zaterdag 23 October a.s. in de kleine collegezaal van het Pharmaceutisch Laboratorium, Catharijnesingel 60, Utrecht, des namiddags te 14h30.

Agenda.

1. Opening.
2. Mededelingen.
3. Verslag, tevens Notulen, van de Huishoudelijke Algemene Vergadering van 20 Juli 1954.
4. Wijziging van het Reglement der Historische Commissie.
5. Voorstel tot verlening van dispensatie van art. 2 van het Reglement der Bibliotheek-Commissie.
6. Voorziening in vacatures in het Algemeen Bestuur en in Commissies op 1 Januari 1955.
7. Voorsel tot verlening van reductie op de Contributie voor 1955 voor bepaalde categorieën van leden.
8. Begroting voor 1955.
9. Benoeming van de stemopnemingscommissie voor het referendum.
10. Wat verder ter tafel zal worden gebracht.
11. Sluiting.

Deze agenda is met de bijbehorende bijlagen inmiddels aan de leden van de Raad van Overleg en aan de Secretarissen van de Chemische Kringen rondgezonden.

Wintervergadering 1954.

(Voorlopige mededeling).

De wintervergadering der Vereniging zal op Donderdag 23 December a.s. te Amsterdam worden gehouden. Zoals gewoonlijk zal de morgen gewijd zijn aan de Huishoudelijke Algemene Vergadering, gevolgd door een voordracht. Prof. Dr. H. Veldstra zal spreken over: Biosynthese, voorstellingen en feiten. De middag is gereserveerd voor Sectievergaderingen.

Examens voor Analyst

Oproep voor het Analystexamen Diploma C, eerste en tweede gedeelte, te houden in Januari/Februari 1955.

Aanmeldingen voor de in hoofde genoemde examens worden uiterlijk 16 December 1954 ingewacht bij het Secretariaat van de Centrale Commissie voor het Analystexamen p/a Kon. Ned. Chemische Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag worden toegezonden en die zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld. Deze aanvraag moet geschieden voor 12 December 1954.

Oude formulieren mogen niet meer worden gebruikt.

Aangiften voor het eerste gedeelte van het Klinisch Analystexamen moeten vergezeld gaan van:

1. Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van f 20.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen der Kon. Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (I C). Andere wijze van betalen is niet toegestaan.
2. het bewijs, dat men het Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte, met gunstig gevolg heeft afgelegd.
3. een verklaring omtrent de duur der practische opleiding, ondertekend door degene(n) onder wiens (wier) onmiddellijke leiding de candidaat gewerkt heeft.

Aangiften voor het Klinisch Analystexamen tweede gedeelte, moeten vergezeld gaan van:

1. Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van f 40.— op girorekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen der Kon. Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (II C). Andere wijze van betalen is niet toegestaan.
2. het bewijs, dat men het eerste gedeelte van het klinisch analystexamen met gunstig gevolg heeft afgelegd.

3. een verklaring omtrent de opleidingsduur (ten minste een jaar) en de aard der verrichte werkzaamheden, ondertekend door degene(n) onder wiens (wier) onmiddellijke leiding de candidaat heeft gewerkt. Op het formulier, niet op bijlagen, moeten worden vermeld de namen van al degenen onder wie en/of van de laboratoria, waar men heeft gewerkt.

Den opleiders en kandidaten wordt verzocht de stukken in de aangegeven volgorde bij elkaar te voegen; het formulier dus boven op.

N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende kandidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren gaan of in het ongereede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform” door een der opleiders moeten zijn getekend.

Ook kandidaten die bij vorige examens zijn afgewezen, met toestemming het examen in Januari/Februari 1955 te herhalen, al dan niet met vrijstelling in een der vakken, moeten zich op de bovengenoemde wijze aanmelden. Zij moeten bovendien het uitgereikte stuk overleggen, waaruit blijkt in welk(e) vak(ken) zij moeten worden geëxamineerd.

Het examengeld bedraagt bij herexamen in één vak voor het eerste ged. klinisch analysexamen f 15.— voor het klin. anal. examen tweede gedeelte f 25.—. Bij herexamen in twee vakken bedraagt het examengeld f 20.—, resp. f 40.—.

Tenslotte wordt er de aandacht op gevestigd, dat bij zich terugtrekken voor een der examens, na sluiting van de inschrijving, terugzending der gestorte examengelden, behalve in geval van ernstige ziekte of duidelijke overmacht, niet in overweging kan worden genomen.

N.B. De aandacht wordt er op gevestigd, dat de kandidaten slechts op vertoon van legitimatiebewijs voorzien van foto (bijv. postidentiteitsbewijs, paspoort, bewijs van Nederlanderschap) tot het examen zullen worden toegelaten.

De Centrale Commissie voor
het Analysexamen.

Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

Candidaat-leden 1955

De laatste maanden van het jaar, de tijd om zich aan te melden voor diegenen, die met ingang van het nieuwe jaar lid wensens te worden der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging, zijn ingetreden. Het moge ons daarom vergund zijn wederom een beroep te doen op onze leden om ieder in zijn eigen omgeving de buiten de Vereniging staande academisch gevormde chemici of studenten in de scheikunde op te wekken zich bij de Kon. Ned. Chem. Vereniging aan te sluiten. Voor ieder, die daarvoor in aanmerking komt, is het van belang samen te werken met zijn vakgenoten, van wie reeds bijna 3800 deel uitmaken van onze Vereniging.

Aangezien candidaat-leden eerst na twee maanden als lid kunnen worden aangenomen, is het gewenst hen zo spoedig mogelijk voor te dragen, willen zij van het begin van het jaar af de aan het lidmaatschap verbonden voordelen genieten.

Ieder lid ontvangt het Chemisch Weekblad en het Chemisch Jaarboekje, bevattende de samenstelling van besturen en commissies, de naam- en adreslijst der leden, een lijst van overheids- en particuliere laboratoria en andere gegevens, zonder verdere bijbetaling. Voorts ontvangen zij gratis andere uitgaven der Vereniging, zoals de Inventaris van Periodieken op chemisch en verwant gebied, aanwezig in Nederlandse bibliotheken (Tijdschriftenlijst) en de Lijst van tabellen ten dienste van laboratoria (Tabellenlijst).

Ieder lid kan zich abonneren tegen sterk gereduceerde prijs op het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, het wetenschappelijke tijdschrift, dat maandelijks oorspronkelijke onderzoeken van in hoofdzaak Nederlandse onderzoekers brengt.

De contributie der Vereniging bedraagt normaal f 20.—, terwijl, behoudens goedkeuring door de Algemene Vergadering in December a.s., op aanvraag bij het Alg. Bestuur dit bedrag verlaagd kan worden en wel:

voor ongehuwden met een inkomen kleiner dan f 3000 tot f 5.—;
voor ongehuwden met een inkomen van f 3000—f 3500 tot f 10.—;

voor gehuwden met een inkomen kleiner dan f 3500 tot f 5.—;
voor gehuwden met een inkomen van f 3500—f 4500 tot f 10.—.

Voor nieuwe leden moet deze aanvraag tegelijk met de aanvraag voor het lidmaatschap geschieden; voor oude leden in de maand Januari van het desbetreffende jaar.

Voor buitengewone leden, d.z. zij, die hun studie aan Universiteit of Hogeschool aangevangen, doch nog niet volbracht hebben (studenten en kandidaten), bedraagt de contributie f 10.—.

Het abonnement op het Recueil bedraagt voor alle leden met uitzondering van buitengewone leden f 10.—; voor laatstgenoemde categorie f 6.— per jaar.

De leden kunnen het Nederlandse Tijdschrift voor Natuurkunde betrekken tegen f 7.50 per jaar. Zij kunnen voorts treden als geassocieerd lid tot de Vlaamse Chemische Vereniging, de Société Chimique de Belgique en de Indonesische Chemische Vereniging tegen sterk gereduceerde contributies. Het geassocieerde lidmaatschap van deze drie Verenigingen staat ook open voor de buitengewone leden.

Zij, die tevens lid zijn van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs of van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, genieten een reductie van 15% op de normale contributie tenzij zij reeds uit anderen hoofde in het genot van reductie zijn gesteld. De beide genoemde verenigingen verlenen dezelfde reductie van 15% aan leden der Kon. Ned. Chem. Vereniging.

Een belangrijk voordeel van het lidmaatschap is de band, die de beoefenaren der chemie in al haar vertakkingen bijeenhoudt. In dit verband mogen wij nog wijzen op de 9 Secties, die door periodieke vergaderingen, waarop voordrachten op een bepaald gebied der chemie worden gehouden, en door het organiseren van symposia, waarop de stand van zaken van een bepaald vraagstuk samenvattend door de meest deskundige sprekers wordt behandeld, de wetenschappelijke en technische belangstelling der leden kunnen stimuleren en levend houden. De Verslagen van deze vergaderingen en symposia worden afgedrukt in het Chemisch Weekblad, zo mogelijk in hun geheel in een speciaal nummer. Zo verschenen er in 1951 drie symposiumnummers, en wel over Katalyse, over Kernphysica en Chemie en over Biokatalyse, in 1952 vijf symposiumnummers en wel over Macromoleculen, over Ionenuitwisselaars, over Vlamfotometrie, over Chromatografie en over Carbonium-ion-reacties, in 1953 vier symposiumnummers, en wel over Veertig jaren Röntgenanalyse, over Papierelectrophorese, over Verdelingschromatografie en over Spectrofotometrie, terwijl in 1954 reeds symposiumnummers zijn verschenen over Ladingswijze — versus continue uitvoering van chemische processen, over Fysische meetmethodes in het Klinisch Chemisch Laboratorium en over Thermodynamica der irreversibele processen. Voorts moge ook gewezen worden op de 20 Afdelingen (Chemische Kringen), die plaatselijk voordrachten organiseren en op verschillende Commissies, die wetenschappelijke en sociale belangen, de chemie en de chemici rakend, behartigen.

Alle leden, maar vooral ook docenten en assistenten aan Universiteiten en Hogescholen, kunnen een nuttig werk doen door de onder en met hen werkende chemici, niet-leden, op de Kon. Ned. Chem. Ver. opmerkzaam te maken. Laten zij de gelegenheid om de Vereniging te versterken niet verzuimen!

Nadere inlichtingen omtrent het lidmaatschap verstrekt het Secretariaat, dat op aanvraag ook aangifteformulieren toezendt.

De Secretaris der Kon. Ned. Chem. Vereniging,
T. VAN DER LINDEN,

's-Gravenhage,

Lange Voorhout 5, tel. 110744.

Chemische Kringen

Amsterdamse Chemische Kring. Op Vrijdag 8 October, des avonds om 8 uur, zal in het Gebouw van de Amsterdamse Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, voor de leden van de Amsterdamse Chemische Kring spreken, Dr. Ir. A. I. M. Keulemans, (chemicus bij de „Koninklijke Shell”) over het onderwerp: *Damp-vloeistof verdelingschromatografie*.

* * *

Bossche Chemische Kring. Contactmiddag op Zaterdag 9 October om 16.30 uur in Hotel-restaurant de Witte, Bosscheweg te Vught.

* * *

Rotterdamse Chemische Kring. Vergadering op Maandag 11 October 1954, 20 uur in de H.B.S. aan de 's-Gravendijkwal 58.

Agenda:

1. Opening. 2. Jaarverslag van de secretaris. 3. Jaarverslag van de penningmeester. 4. Verslag van de kascommissie. 5. Aan-

wijzing van twee leden voor het controleren van de kas. 6. Bestuursverkiezing. Dr. H. de Graaf treedt af als voorzitter; zijn plaats wordt ingenomen door Dr. H. E. Jansen. Het bestuur stelt de benoeming voor van Dr. J. K. Bottema als tweede voorzitter. Ir. J. B. Roos treedt af als penningmeester, het bestuur stelt voor in zijn plaats te benoemen Drs. P. Kreuger. 7. Rondvraag.

8. Voordracht van Dr. G. Carrière, Rotterdam, over *Onderzoek van wasmiddelen*.

De penningmeester verzoekt de contributie 1953—1954 à f 4.— te willen overmaken op giro 128 280 t.n.v. de Rotterdamse Chemische Kring te Rotterdam.

Commissies

Commissie voor het Symposium voor leraren.

Het symposium voor leraren (één dag) hetwelk in de Herfst-vacantie zou worden gehouden — men zie de aankondiging in Chemisch Weekblad pg. 413, eerste kolom, onderaan — gaat wegens geringe belangstelling niet door.

Commissie voor Vacantiecursussen.

(in samenwerking met de Kon. Ned. Mij t.b.v. Pharmacie).

Verslag Vacantiecursus Micro-analyse.

Van 30 Augustus tot en met 3 September en daarna van 6 tot en met 10 September werden te Delft in het laboratorium voor micro-analyse van de Technische Hogeschool twee vacantiecursussen gehouden over zowel kwalitatieve anorganische micro-analyse als kwantitatieve anorganische semimicro-analyse. De tweede cursus, geheel gelijk aan de eerste, werd gehouden op verzoek van het bestuur van de afdelingen 's-Gravenhage en Rotterdam van de Nederlandse Analysten Vereniging na een voor haar leden op 11 Februari 1954 georganiseerde excursie naar bovengenoemd laboratorium.

In een inleiding over de historische ontwikkeling van de *gravimetrie* werd uiteengezet hoe de semimicro-techniek (reductie macro-techniek 10:1) als logische tussenvorm tussen de macro-techniek van *Fresenius* en *Treadwell* en de klassieke micro-techniek (reductie macro-techniek 100:1) van de Oostenrijkse school ontstaan en gegroeid is. De grote voordelen van de micro-techniek, nl. *élégance* in uitvoering, aanzienlijke chemicaliën-, tijd-, en ruimtebesparing zijn behouden, de bezwaren er tegen omzeild. Dit laatste geldt in het bijzonder sedert de na-oorlogse ontwikkeling van enige fabrikanten automatische semimicro- en microbalansen, ook voor de wegingen, aangezien het met deze moderne apparaten mogelijk is om wegingen in 5 of 6 decimalen in dezelfde tijd uit te voeren als wegingen in 4 decimalen.

Hoewel voor de semimicro-gravimetrie thans feitelijk de weg vrijgemaakt is om in de plaats te treden van de macro-gravimetrie, is er met nadruk op gewezen, dat hiertoe eerst na grondige verdere studie overgegaan zal kunnen worden. In de eerste plaats behoren goede voorschriften voor enkelvoudige bepalingen beschikbaar te zijn; hiervan zijn door het laboratorium te Delft reeds een 70-tal in een handleiding voor het practicum met de studenten samengevat. Daarna zullen beproefde scheidingen moeten worden uitgewerkt, doch dan bij voorkeur industriegewijze, waarvoor het rationeel lijkt deze problemen te bestuderen in samenwerking tussen de industriële en wetenschappelijke laboratoria. Zoals vanzelf spreekt zal de apparatuur, die naar de ervaring in Delft zeer eenvoudig gehouden kan worden, na standaardisering in de handel verkrijgbaar moeten zijn.

Met betrekking tot de apparatuur kent de semimicro-techniek twee werkwijzen voor de behandeling van precipitaten, nl. 1° het normale affiltreren van deze precipitaten over gesinterd glas of, zoals op het Delftse practicum gebruikelijk, over een laagje aangeplempte asbest, die bestand is tegen droogtemperaturen tot 200° C en aangebracht wordt in een uitgetrokken glazen buisje, waarin zich in de vernauwing, ter ondersteuning, een glazen knikkertje bevindt (micro-Gooch filters) en 2° het afzuigen van de vloeistof en daarna van het waswater boven het neerslag en dit laatste te samen met het reactievaatje, dat vooraf leeg gewogen is, wegen (Emich-vaatje, filterstaafeenheden, waarvan de filterstaafjes in Delft volgens hetzelfde principe worden samengesteld als de micro-Gooch filters). Deze laatste werkwijze, waarbij dus geen neerslagtransport plaats vindt, is wel steeds daarte te verkiezen waar men met opkruipende precipitaten te maken heeft.

Na een weeginstructie, die de cursisten vertrouwd maakte met de behandeling der aanwezige Spoerhase-, Sartorius Selecta-, semimicro-Mettler- en micro-Mettler balansen werden analyses

volgens beide methodieken uitgevoerd waarbij het voor allen mogelijk bleek om binnen een week, in oplossingen van ca. 1 mg per ml, (Ag, Cu, Sn, Al, Fe, Ti, Mo, W, Ni, Zn, UO_2 , F, SO_4 , PO_4) uitgaande van 2 of 5 ml, het gehalte met dezelfde precisie te benaderen als voor de macro-techniek verlangd wordt.

Ook de door enige cursisten uitgevoerde micromoleculuul-gewichtsbepalingen met hoeveelheden stof van nog geen mg volgens de isothermische destillatiemethode van *van Nieuwenburg* en *van Ligten* (*Microchimica Acta* 9, 66 (1953)) gaven goede uitkomsten.

Ten aanzien van de *volumetrie* zijn de toekomstverwachtingen voor de semimicro- en micro-techniek niet zo hoog gespannen. Zowel de semimicro- als de micro-titratie kost ongetwijfeld méér tijd dan de macro-titratie en reeds hierdoor is niet te verwachten, dat zij in haar plaats zullen kunnen treden. Het blijft echter belangrijk, dat haar apparatuur, vooral die van de micro-volumetrie zich zodanig ontwikkeld heeft (kraanloze Gorbachburet!) dat zonodig kleine tot zeer kleine hoeveelheden materiaal langs volumetrische weg betrouwbaar bepaald kunnen worden. Dit laatste bleek ook uit de resultaten der door de cursisten uitgevoerde jodometrische koper- en ijzerbepalingen.

Wat de *kwalitatieve analyse* betreft werd in de inleiding gememoreerd dat de microscopische analyse haar ontstaan te danken heeft aan *Antonie van Leeuwenhoek* en hoe twee eeuwen later, wederom in Delft, deze techniek tot volle ontwikkeling werd gebracht door *Behrens*. De grootste betekenis der microscopische reacties ligt echter in haar waarde als uiterst betrouwbare identiteitsreacties. Aangezien de Behrens-techniek zich moeilijk tot een systematisch geheel laat uitwerken, kwam het denkbeeld op deze dezelfde functie, nl. die van identiteitsreacties, toe te kennen als de door *Feigl* gepropageerde druppelreacties en ze onafscheidelijk te koppelen aan een scheidingsschema. In het Delftse Laboratorium is zowel voor het kationen- als voor het anionenonderzoek een op microschaal uitgevoerd scheidingsschema uitgewerkt, waarop de beste van beide soorten identiteitsreacties werden gesuperponeerd. Van deze methodiek kan na een vijfjarige ervaring met een voor de chemische studenten verplicht practicum slechts gezegd worden, dat zij wegens haar precisie en *élégance* in uitvoering en wegens de aanzienlijke chemicaliën-, tijd- en ruimtebesparing verreweg te prefereren is boven de macro- en semimicro-methodiek.

Ook de resultaten door de cursisten behaald bij het onderzoek van mengsels hebben uitgewezen, dat combinaties van 5 kationen of anionen, na slechts een korte vooroefening in de uitvoering van de identiteitsreacties en van het scheidingsschema, uit hoeveelheden van 5—10 mg materiaal geïsoleerd en geïdentificeerd kunnen worden.

Aan de eerste cursus werd deelgenomen door 9 cursisten, waarvan 4 voor de kwantitatieve richting, aan de tweede door 13 cursisten, waarvan 3 voor de kwantitatieve richting.

J. W. L. van Ligten.

Mededelingen van verwante verenigingen

DECHEMA.

Korrosionstagung 1954.

11—13 November, Frankfurt a.M.

Op 11 en 12 November zullen, tegelijk met de jaarlijkse DECHEMA-bijeenkomst, te Frankfurt a.M. „Corrosiedagen” worden gehouden, waarvan reeds een voorlopige mededeling op blz. 295 werd gedaan. Hiermede zal de traditie van dergelijke bijeenkomsten in het verleden — de laatste werden in 1943 in Frankfurt a.M. gehouden — worden voortgezet.

„De verschillende soorten en oorzaken van corrosie” is het hoofdthema van de voordrachten, welke op 11 November zullen worden gehouden. „Werkwijzen ter voorkoming van corrosie” is het hoofdthema van de voordrachten op 12 November.

Op 13 November zal er gelegenheid worden geboden om verschillende bedrijven in de buurt van Frankfurt te bezichtigen.

Het programma, dat op het Redactie-bureau ter inzage ligt vermeldt o.a. de volgende voordrachten.

Donderdag 11 November, aanvang 9 h.

Prof. Dr. Ing. K. Hauffe, Oslo, Oxidations- und Korrosionsvorgänge bei mittleren und niedrigen Temperaturen.

Prof. Dr. W. Feitknecht, Bern, Die festen Korrosionsprodukte als korrosionslenkende Faktoren.

Prof. Dr. Ing. H. Grubitsch, Ankara, Korrosion und Reststrom. Dr. M. Pourbaix, Brüssel, Anwendung der Elektrochemie bei Korrosionsuntersuchungen.

Prof. Dr. Ing. H. F. Schwenkhausen, Wuppertal-Elberfeld, Beitrag zur Frage der Wechselstromkorrosion.

Dr. phil. C. Carius, Düsseldorf-Oberkassel, Beitrag zur Kenntnis

des Korrosionsverhaltens der austenitischen 18/8 Cr—Ni—Stähle in Halogene enthaltenden wässrigen Lösungen.

Dr. Ing. I. Class, Ludwigshafen, Beitrag zur Frage der transkristallinen Spannungskorrosion bei ferritischen und austenitischen Stählen.

Prof. Dr. Ing. F. Erdmann-Jesnitzer, Freiberg/Sa., Werkstoffverhalten bei Kavitation.

H. W. van der Hoeven, Amsterdam, Strömungsgeschwindigkeit als besonderer Faktor bei der Schwefelsäure-Korrosion.

Prof. Dr. Ing. F. Tödt, Berlin, Über die Anfangskorrosion der Metalle bei Berührung mit wässrigen Lösungen bei Zimmertemperatur.

Vrijdag 12 November, aanvang 9.30 h.

Prof. Dr. H. Fischer, Karlsruhe, Inhibition und Inhibitoren.

Oberregierungsrat Dr. W. Wiederholt, Berlin, Die Verminderung des Säureangriffs auf Zink durch Inhibitoren.

Dr. phil. M. Werner, Opladen, Korrosion und Aktivierungswärme.

Dr. phil. A. V. Blom, Monti della Trinità, Vorgänge in der Grenzschicht Eisen/Schutzanstrich und ihre Beeinflussung durch Hemstoffe.

Prof. Dr. W. Machu, Kairo, Der derzeitige Stand der Phosphatierung von Eisen- und Nichteisenmetallen.

J. Iliovici, Paris, Développement de la protection cathodique des ouvrages métalliques enterrés ou immergés en France et dans l'Union Française.

Dr. W. Rausch, Frankfurt a.M., Anwendung des kathodischen Schutzes in der chemischen Industrie.

Prof. Dr. G. Schikorr, Die Verhütung der Korrosion von Metallwaren bei Lagerung und Versand.

Prof. Dr. L. W. Haase, Berlin-Wilmersdorf, Fortschritte der chemischen Wasseraufbereitung mit dem Ziele erhöhten Korrosionsschutzes.

Dr. R. Röhm, Wuppertal-Nächstebreck, Plastische Kunststoffbandagen mit Selbstklebeffekt für Oberflächen- und Korrosionsschutz.

Bond voor Materialenkennis.

Prospectus Cursussen Winterseizoen.

Gedurende het vorige winterseizoen namen ongeveer 900 leerlingen, afkomstig uit meer dan 250 bedrijven, deel aan de mondelinge avondcursussen, die onder auspiciën van de Bond van Materialenkennis werden gegeven. Aangemoedigd door dit resultaat besloot het Bondsbestuur het aantal cursussen sterk uit te breiden.

Daarover is een prospectus verschenen waarin van een tiental cursussen waarvan er een of meer in 19 plaatsen van ons land zullen worden gehouden, overzichtelijk wordt vermeld door wie, waar en wanneer de cursussen gegeven worden. Prospectussen en inlichtingen worden gaarne verstrekt door het Bureau van de Bond voor Materialenkennis, Koninginnegracht 41, 's-Gravenhage, tel. K 1700—115817.

Tweede Slijtagedag, 8 October 1954, Utrecht.

Het programma van de Tweede Slijtagedag, welke op Vrijdag 8 October in Restaurant Esplanade te Utrecht zal worden gehouden luidt als volgt:

Programma:

Ochtendbijeenkomst.

10.15—12.15 h: A. Smit, J. G. C. Stegwee en P. Clausing (Natuurkundig Laboratorium N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven): Afslijting van as- en lagermetalen zonder smering.

Middagbijeenkomst.

13.45—14.30 h: W. P. v. d. Blink en L. J. Smit (Philips' Lastavenfabriek, Utrecht): Toestel voor de bepaling van de afslijting van metalen, in het bijzonder van opgelaste oppervlakken.

14.30—15.15 h: G. J. van Amerongen (Rubber-Stichting, Delft): De slijtage van rubber.

15.15—15.30 h: Theepauze.

15.30—16.15 h: G. Salomon (T.N.O., Delft): De analyse van integrale slijtageprocessen.

16.15—16.30 h: Rondvraag en mededelingen betreffende de derde slijtagedag.

De tijd voor discussie is in het tijdschema inbegrepen.

Van alle lezingen is een beperkt aantal voordrukken op aan-

vraag bij het bureau van de Bond (Koninginnegracht 41, 's-Gravenhage) beschikbaar.

Introductie toegestaan.

De derde Slijtagedag, waarvan nog nadere mededelingen zullen worden gedaan, zal op Vrijdag 26 November a.s. worden gehouden.

Vereniging van Delftse Ingenieurs.

Het Bestuur van de Vereniging van Delftse Ingenieurs is thans als volgt samengesteld:

Voorzitter: Ir. H. F. A. Roodenburg.

Secretaris: Ir. F. W. Lutter.

Penningmeester: Ir. J. A. Emeis.

Leden: Ir. J. W. C. Boks, Ir. K. E. C. Buyn, Ir. J. H. Goossens,

Prof. Dr. Ir. J. P. Mazure, Ir. E. G. Wentink en Ir. P. C. Wichers.

Administrateur: Ir. A. E. G. J. Kingma.

Mededelingen van verschillende aard

Union Internationale de Chimie pure et appliquée

Commission on Chemical Thermodynamics.

In verband met de in Juli 1955 in Zürich te houden 18e Conférence van de Union internationale de Chimie, tijdens welke ook een bijeenkomst van de in hoofde genoemde Commissie zal plaats vinden, wenst de Commissie een overzicht te verkrijgen over de stand van het werk in de aangesloten landen betreffende de opstelling van tabellen van thermodynamische eigenschappen van industrieel belangrijke vloeistoffen. Tevens zal de Commissie daarbij gaarne vermeld zien de naam van het Instituut waar dergelijk onderzoek geschiedt, de namen der voornaamste onderzoekers benevens de gevolgde werkwijze ter verkrijging en de wijze van verspreiding der gegevens.

Ieder, die, wat Nederland betreft, over het bovenstaande gegevens of inlichtingen kan verstrekken, wordt dringend verzocht deze te doen toekomen aan het lid der Commissie, Prof. Dr. Ir. J. Coops, de Lairessestraat 174, Amsterdam-Z.

Nederlands Instituut voor Efficiency. c.a.

Adreswijziging.

Op 1 October a.s. zijn het Nederlands Instituut voor Efficiency, de Vereniging Ontwikkeling Arbeidstechniek, het Nederlands Verpakkingscentrum, de Studiekring voor moderne kantoorstechniek, het Tijdschrift voor Efficiëntie en Documentatie en het maandblad „Baas boven Baas” verhuisd naar Laan van Meerdervoort 440, 's-Gravenhage, (tel. 01700—325972) evenals de Stichting Kwaliteitsdienst voor de industrie (tel. 01700—398209).

Het nieuwe adres, gelegen tussen de Edisonstraat en de Fahrenheitstraat, is bereikbaar met de tramlijnen 3, 7, 12 en 14.

Wij ontvingen:

(106) Van het Nederlandse Instituut voor Documentatie en Registratuur, het Verslag van het Bestuur over 1953.

(107) Van de Afdeling Tropische Producten van het Koninklijk Instituut voor de Tropen, Bericht no. 244, Citroengrasolie of lemongrassolie uit Suriname, door Ir. W. Spoon.

(108) Van het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek, het Verslag over 1953.

(109) Van het Technisch Handelsbureau J. J. van Oortmiersen, Brochure no. 60, September 1954, waarin een beeld wordt gegeven van het uitgebreide werkprogramma op het gebied van wetenschappelijke instrumenten.

(110) No. 12 van de serie Onderzoekingen en Mededelingen uit het Nederlands Instituut voor preventieve geneeskunde „Enkele beschouwingen aangaande voorlichting en propaganda op gezondheidsgebied” door Dr. W. Winsemius.

Vraag en Aanbod

Ter overneming aangeboden:

1e plaatsing.

* S. Glasstone, Theoretical chemistry 1947.

R. Adams e.a., Organic Reactions I, II en III.

B. G. Escher, Algem. mineralogie en kristallografie 1935.
 J. Zernike, Thermodynamica en statistiek in de chemie.
 C. N. Hinselwood, The kinetics of chemical change, 1947.
 H. B. Weiser, Colloid chemistry 1948.
 L. Pauling, The nature of the chem. Bond. 1947.
 G. N. Lewis en M. Randall, Thermodynamics.
 Eyring, Walter en Kimball, Quantum chemistry 1948.
 E. J. W. Verwey en J. Th. G. Overbeek, Lyophobic colloids.
 A. X. Schmidt en C. A. Marliès, Theory and practice of high polymers 1948.
 A. J. Rutgers, Fysische scheikunde Dl. I en II 1947.
 M. de Haas, Thermodynamica 1946.
 * 1 electr. centrifuge.
 * P. Karrer, Organic chemistry 1947.
 * J. v. d. Bilt, Sferische sterrekunde, 1944.
 R. Von Mises, Wahrscheinlichkeitsrechnung 1945.
 Courant-Hilbert, Mathematische Physik I en II, 1943.
 L. Brillouin, Wave propagation in periodic structure 1946.

2e plaatsing.

* Walker e.a., Biochemistry and human metabolism 1952.
 Bäckström, Kältetechnik 1953.
 Levitt, Oil, fat and soaps, 1951.
 Alderhalden, Grundl. unserer Ernährung u. Stoffwechsels, 1946.
 Doss, Properties of fats, waxes, fatty acids and their salts 1952.
 Harrow, Vitamins, enzymes and hormones 1950.
 Mitchell, Textbook of biochemistry 1950.
 Zimmerman, Handb. of material trade names 1953.
 Die Getränke-Industrie der Schweiz 1948.
 Liveing, Dewar, Coll. papers on spectroscopy 1915.
 Ketelaar, Chem. binding 1947.
 Price, Detergents, what they are and do 1952.
 Henrich, Théories de la chimie organique 1925.
 Klockmann, Lehrb. d. Mineralogie 1923.
 Carter, Principles of microbiology 1951.

De enige van een inzender afkomstige opgave of de eerste van een serie van eenzelfde inzender afkomstige opgaven is met een ster gemerkt.

Reflectanten kunnen daardoor volstaan met insluiting van eenmaal porto voor doorzending van brieven welke betrekking hebben op van eenzelfde inzender afkomstige opgaven.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 39.

N.V. Chemische Fabriek Servo te Delden vraagt een organisch chemicus (Ir., Dr. of Drs.).

Bij het Indonesisch Instituut voor Rubberonderzoek te Bogor kunnen wetenschappelijke krachten (Dr., Drs. of scheikundige ingenieurs) worden geplaatst t.w.: 1 kolloïdchemicus, 1 biochemicus en enige scheikundige ingenieurs voor technologische werkzaamheden.

Bij het Organisch-chemisch Laboratorium te Groningen kunnen twee academici* worden geplaatst in de rang van wetenschappelijk ambtenaar.

Bij het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater te 's-Gravenhage kan een technoloog worden geplaatst (scheikundig of landbouwkundig ingenieur of Drs. Chemie).

Gevraagde betrekkingen

876. Dr. Scheikunde, met veelzijdige twintigjarige ervaring, heeft nog een dag per week beschikbaar voor een adviserende functie.
878. Scheikundig ingenieur met grondige ervaring verleent adviezen over kleurcarbolineum; papier, carton en de verwerking daarvan; plastictoepassingen; insecticiden, bouwmaterialen, turf, vloerbedekkingen. Belangrijke recepturen kunnen verstrekt worden.
880. Drs. in de chemie wil de tijd tot zijn opkomst in militaire dienst (25 November a.s.) productief maken.
882. Scheikundig ingenieur met ervaring op chemisch-technisch gebied en in het ontwerpen en berekenen van apparaten en fabrieksinstallaties, zoekt opdrachten.

Agenda van vergaderingen

- 25 Sept.—10 Oct.: Internationaal cotton, rayon, chemistry and textile machinery exhibition (Busto Arsizio, Italia). Zie Chem. Weekblad pg. 622.
- 27 Sept.—3 Oct.: Internationaal symposium over macromoleculen (Turijn—Milaan). Zie Chem. Weekblad pg. 175.
- 29 Sept.—10 Oct.: 1st European Plastics Exhibition (Turijn). Zie Chem. Weekblad pg. 562.
- 30 Sept.—2 Oct.: 6de internationaal plastics congres (Turijn). Zie Chem. Weekblad pg. 562.
- 1 Oct.: Nederl. Natuurkundige Vereniging (Amsterdam). Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 640.
- 4, 5 en 6 Oct.: Jahrestreffen der Verfahrens-Ingenieure (Aken). Zie Chem. Weekblad pg. 623.
- 7 Oct.: Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie (Delft). Symposium over procesontwikkeling. Zie Chem. Weekblad pg. 590 en 659.
- 7, 8 en 9 Oct.: Deut. Gesell. f. Mineralölwissenschaft und Kohlechemie e.V. (Essen). Zie Chem. Weekblad pg. 622.
- 8 en 9 Oct.: 53e Nederl. Congres voor Openbare gezondheidsregeling (Arnhem). Zie Chem. Weekblad pg. 671.
- 8 Oct.: Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam). Dr. Ir. A. I. M. Keulemans, Damp-vloeistof verdelingschromatografie. Zie Chem. Weekblad pg. 693.
- 8 Oct.: Bond voor Materialenkennis (Utrecht). 2e slijtage-dag. Zie de voorlopige mededeling in Chem. Weekblad pg. 413 en pg. 695.
- 9 Oct.: Bossche Chemische Kring (Vught). Contactmiddag. Zie Chem. Weekblad pg. 693.
- 11 Oct.: Rotterdamse Chemische Kring (Rotterdam): G. Carrière, Onderzoek van wasmiddelen. Zie Chem. Weekblad pg. 693.
- 12 Oct.: Ned. Ver. van Bibliothecarissen, Sectie voor Speciale Bibliotheken (Utrecht). Algemene Vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 671.
- 12 Oct.: Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Ir. J. A. van der Veken, De moderne ultra-centrifuge en haar toepassingen in de biochemie. Zie Chem. Weekblad pg. 670.
- 14—16 Oct.: Stichting Cursussen en Research (Delft). Symposium Operational-Research. Zie Chem. Weekblad pg. 671.
- 15 en 16 Oct.: Kon. Nederlandse Akad. Wetenschappen (Amsterdam). Akademie-dagen. Zie de mededeling in Chem. Weekblad pg. 579.
- 20—27 Oct.: Vochema 1954 (Utrecht). Zie de mededeling in Chem. Weekblad pg. 364.
- 21—22 Oct.: Sectie voor Organische Chemie (Amsterdam). Symposium over Stereochemische Problemen. Zie Chemisch Weekblad pg. 590, 620 en 640.
- 23 Oct.: 8ste Amsterdamse Universiteitsdag. (Amsterdam). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 622.
- 24—29 Oct.: Deut. Gesell. f. Fettwissenschaft e.V. (Hannover). Vortragstagung. Zie de mededelingen in Chem. Weekblad 641.
- 26 Oct.: Nederl. Ver. voor Lasteniek (Utrecht). Bijeenkomst voor spuurwerk lasteniek. Zie de mededeling en programma in Chem. Weekblad pg. 670.
- 28—29 Oct.: Sectie voor Fysische en Kolloïdchemie (Amsterdam). Bakhuis Roozeboom-symposium. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 659.
- 30 Oct.: Bakhuis Roozeboom-herdenkingscomité (Amsterdam). Herdenkingsbijeenkomst. Zie Chem. Weekblad pg. 656 en pg. 673.
- 5 Nov.: Bond voor Materialenkennis (Utrecht). Bondsdag. Zie Chem. Weekblad pg. 659.
- 11—13 Nov.: Dechema, Korrosionstagung 1954 (Frankfurt a.M.). Zie Chem. Weekblad pg. 694.

Voor de agenda van later in 1954 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten zie pg. 548.

Voor agenda's van belangrijke internationale bijeenkomsten, zie blz. 190 t/m 192, 224, 350 t/m 353 en 564.