

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, telefoon 648
(part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449).

Redactie-Commissie: Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, S. Schwarz, Dr. A. J. C. de Waal.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, Telefoon 48695.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — Verslag van het Analyst-examen, 2de gedeelte, diploma A in 1931. — Dr. A. W. K. de Jong, Getahpertia en balata, II. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Te Delft is in den ouderdom van 45 jaren overleden Ir. F. H. van den Broek d'Obrenan, scheik. ing. bij de Fransch-Hollandsche Oliefabr. Calvé-Delft, lid der Nederl. Chem. Vereeniging.

Candidaat-buitengewoon lid:

Mej. C. Jamin, Leiden, Hartestee 2 A, chem. cand.; voorgesteld door; Drs. C. S. de Vries en Dr. W. P. Jorissen, beiden te Leiden.

Adresveranderingen en verbeteringen:

Dr. H. W. Talen, Breda, Burg. de Manlaan 12, postr. 35097, scheik., chef Laboratorium „Teolin” fabriek.
Dr. J. Kastelein, Breda, Wilhelminastraat 3, scheik. b. d. Holl. Kunstzijde-Ind.
J. A. Klaassen, Rotterdam, Henegouwerlaan 31b, apotheker.
Dr. Ir. J. D. Ruys, Pittsburg (California), c/o Shell Chemical Company, P. O. Box 875.
Ir. J. Manschot, Suriname, Suikerplantage „Mariënborg”.
Dr. G. N. Honig, Koog a. d. Zaan, Hoogstraat 20.
Ir. L. Elfrinck, 's-Gravenhage, Nassaulaan 1.
Dr. J. P. van der Marel, Arnhem, Onder de Linden 101.
Ir. K. W. H. Leeftang, Rhenen, Kastanjelaan 10.
J. P. Kuipers, 's-Gravenhage, Prins Mauritslaan 148, ass. Rijks-wegenbouwlab.

Het is van het grootste belang voor de tijdschriften der Vereeniging, dat de achterstallige contributies over 1931 spoedig worden betaald. Hun, die verzuimden de aangeboden postquintantie te voldoen, bijv. omdat zij afwezig waren bij de aanbidding, wordt dringend verzocht, het bedrag zoo spoedig mogelijk te storten op postrekening 7680 der Nederl. Chem. Ver. te Dordrecht.

Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

Gevraagde betrekkingen:

105. *Scheik. ing.*, diploma Zürich 1930 met practijk als zelfstandig werkend bedrijfsleider-chemicus, zoekt werkkring in binnen- of buitenland.

106. *Laboratoriumleider*, 34 jaar, gehuwd, in het bezit acte KIII, 10 jaar keuringsdienstpraktijk, 2 jaar bodemonderzoek (Indië), zoekt betrekking.

107. *Dr. in de scheikunde*, 24 jaar, analytisch, organisch en kolloïdchemisch onderlegd, zoekt werkkring, in binnen- of buitenland.

108. *Scheikundige* (Univ. Zürich), practijk: levensmiddelen-chemie (ook wijnonderzoek), plantenziektenbestrijdingsmiddelen, kopersulfaatbereiding (bedrijfsleider), 4-talig, zoekt werkkring in binnen- of buitenland.

Dr. G. J. VAN MEÛRS, *Secretaris-penningm.*
Rozenhof 14, Dordrecht, giro 7680,
telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

Verbeteringen van het Chemisch Jaarboekje I.

Op biz. 56, achter Ir. J. J. de la Fontaine Schluter, Den Haag, Paramaribostraat 7, te plaatsen: directeur Algemeen Octrooibureau.

Blz. 14. *Onderwijs-Commissie.* De datum van aftreding van Prof. van Os en van Prof. Schaffer is: 1 Januari 1937.

Verder zijn uitgevallen de namen van de leden: Dr. H. C. Bijl, Amsterdam, Dr. A. J. Boks, Rotterdam, Dr. H. B. Holsboer, Enschede, Dr. J. W. Terwen, Dordrecht, de eerstgenoemde treedt af 1 Jan. 1935, de andere drie 1 Jan. 1932.

Tijdelijk voorzitter is Dr. Bijl, secretaris Dr. Boks.

Verslag van het Analyst-examen, tweede gedeelte, diploma A in 1931.

Het examen 2e gedeelte voor diploma A (analysten in laboratoria voor toegepast chemisch onderzoek en bedrijfslaboratoria) werd in Augustus en September afgenomen door zeven commissies en wel te Alkmaar, Amsterdam, Deventer, Nijmegen, Rotterdam en Utrecht (twee commissies).

Er werden 68 kandidaten (35 dames en 33 heeren) geëxamineerd, waarvan er 38 slaagden (20 dames en 18 heeren en 30 (15 dames en 15 heeren) werden afgewezen.

Het diploma werd uitgereikt aan de dames: P. M. C. Blankert, J. de Boer, W. J. van der Broek, F. Dugour, W. Goedee, J. E. M. Hollak, B. H. v. d. Hoogt, A. M. C. de Hoon, E. Kerkhoven, G. Koopmans, A. A. B. Looyen, H. J. Reinking, A. E. Schouten, L. Schutter, J. K. C. Troost, S. Vaandrager, G. M. C. Verboom, G. C. Visser, M. Wagenaar, M. van Zwet, en aan de heeren: F. van Beek, J. P. de Beurs, T. Boschma, D. M. van Dijk, D. Hijma, H. P. Katuin, F. W. Kleve, J. H. v. d. Meer, W. Nagelkerke, H. J. Nijkamp, H. L. Reudink, H. K. Schouten, J. Siksma, A. Sterringa, A. M. Trouw, H. J. Veenendaal, L. van Vuren, H. Walinga.

Het meerendeel der afwijzingen was een gevolg van te weinig zekerheid en te weinig nauwkeurigheid in het werk, hetgeen meestal op onvoldoende routine wijst.

Sommige kandidaten, die door een eenzijdige werkkring of opleiding slechts de methoden en werkzaamheden eener enkele groep uit het programma beheerschten, meenden klaarblijkelijk al te spoedig, dat zij ook in 2 andere groepen, die niet tot hun dagelijkse werk behooren, bekwaam te zijn. Belangrijke bepalingen uit die groepen worden dan op onvoldoende wijze of slechts met veel moeite verricht.

Met nadruk zij er op gewezen, dat alle kandidaten er rekening mede dienen te houden, dat zij de belangrijkste of veel voorkomende bepalingen van elk der door hen opgegeven groepen vlot en met zekerheid zullen moeten kunnen verrichten.

Namens de Centrale Commissie voor het Analyst-examen,

J. VAN DER LEE,

Rotterdam, W. Buytewechstr. 171c.

Secretaris.

678.5

GETAH-PERTJA EN BALATA

door

A. W. K. DE JONG.

II.

Chemische eigenschappen van de koolwaterstof.

In chemisch opzicht komt de koolwaterstof zeer veel met die van de caoutchouc overeen. In 1860 toonde Williams aan, dat beide bij droge destillatie isopreen geven, hetgeen Ramsay bevestigde. Harries vond, dat beide zich met halogeenwaterstof tot dihydrohalogeniden kunnen verbinden, die bijna niet van elkander zijn te onderscheiden. Door inwerking van nitreuse dampen geeft de getah-pertja koolwaterstof nitrosiet c, dat identiek bleek met het uit caoutchouc verkregene. Door inwerking van ozoon ontstond een diozonide, dat bij ontleding dezelfde producten gaf als dat van caoutchouc.

Er bestaan tegenwoordig 2 verschillende beschouwingswijzen over de hoogmoleculaire natuurstoffen, waarbij of zeer groote moleculen worden aangenomen of kleine moleculen tot micellen vereenigd.

I. Door Staudinger ³¹⁾ zijn in de laatste jaren in samenwerking met een groot aantal leerlingen — hij noemt er in 1929 reeds 32 — nieuwe inzichten op het gebied van de hoogpolymere verbindingen medege-deeld. Volgens hem zouden niet alleen caoutchouc en getah-pertja, maar ook eiwitstoffen en polysacchariden en eveneens de verschillende kunstmatig verkregen polymerisatieproducten van styrol, acrylzuur enz., mengsels zijn van polymeer-homologen, met zeer groote moleculen. Die mengsels zijn niet te scheiden, omdat deze homologen maar weinig verschil in eigenschappen zullen vertoonen. Staudinger denkt bijv., dat de caoutchouc koolwaterstof uit een mengsel van 100 en meer van zulke moleculen van verschillende lengten zou bestaan.

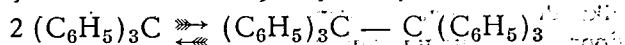
De door Pummerer ³²⁾ verkregen scheiding van caoutchouc door behandeling met aether bij gewone temperatuur in sol- en gel-caoutchouc, is volgens hem alleen maar een scheiding in 2 groepen van polyprenen; de verbindingen, waaruit de gel-caoutchouc bestaat, hebben gemiddeld een grooter molecule dan die van de sol-caoutchouc, zooals Staudinger aantoonde.

Door katalytische hydreeing in tegenwoordigheid van nikkel verkreeg hij uit caoutchouc producten, die het karakter van zeer hoogmoleculaire paraffinen bezaten. Het caoutchouc-dibromide met triaethylphosphine gaf in water oplosbare producten, die zich als colloïden gedroegen, dus hoogmoleculair waren.

Bij verhitten van een caoutchoucoplossing neemt de viscositeit af, maar die afname is irreversibel. Was de viscositeitsvermindering te wijten aan het uiteenvallen van micellen, dan zou bij afkoelen weer de oorspronkelijke viscositeit ontstaan, hetgeen niet het geval is. Hij verklaart dan ook die afname van de viscositeit door aan te nemen, dat de lange koolstofketens van de moleculen gebroken worden. Verza-

digde koolwaterstoffen als aethaan, propaan en butaan zijn nog bij 800—1000° bestaanbaar, maar lagere koolstofketens, met 20—30 C. atomen, zooals de koolwaterstoffen bezitten, die in de paraffine voorkomen, worden reeds bij 200°—300° ontleed.

Maakt men de koolstofketen voortdurend langer, dan zal hij tenslotte zoo lang worden, dat hij zich reeds bij gewone temperatuur in twee deelen verdeelt. Zulke verbindingen met groote koolstofketens zullen dus bij gewone temperatuur een evenwicht bezitten, zooals bijvoorbeeld ook tusschen het hexa-phenylaethaan en het triphenylmethyl zich voordoet:



Bij caoutchouc zou deze toestand ook bestaan; de gel-vorm kan in de sol-modificatie overgaan en omgekeerd.

Daar de specifieke viscositeit van verdunde oplossingen van de getah-pertja koolwaterstof bij hogere temperatuur tot 60° niet verschillend is van die bij de gewone temperatuur gevondene, blijkt, dat in deze oplossingen enkel moleculen voorkomen. Waren er toch micellen aanwezig, deeltjes dus, die door de aantrekking van de moleculen op elkander worden gevormd, dan zouden ze bij hogere temperatuur uiteenvallen, waardoor dan een lagere viscositeit zou moeten worden gevonden. Bij de hemi-colloïden toonde hij aan, dat de specifieke viscositeit evenredig is met het moleculairgewicht. Hij neemt nu aan, dat dit verband blijft bestaan, wanneer de moleculen grooter worden. Op deze wijze is het hem mogelijk geweest, een schatting te maken van de gemiddelde grootte van de moleculen van deze stoffen. Hij vindt voor het moleculairgewicht van de getah-pertja koolwaterstof, de sol-, gel- en oorspronkelijke caoutchouc respectievelijk 51.000, 52.000, 73.000 en 180.000. Hiermede zijn de uitkomsten van Wo. Ostwald ³⁴⁾ in overeenstemming, die de moleculairgewichten berekende uit de osmotische bepalingen van Casparini. Hij vond voor de getah-pertja koolwaterstof 37.000 en voor oorspronkelijke caoutchouc 129.000 als moleculair gewicht.

Het gemakkelijk ontleden van de koolwaterstoffen bij verhitten in oplossing, hetgeen voor caoutchouc reeds onder 100° plaats heeft en voor de getah-pertja koolwaterstof bij hogere temperaturen, wijst er volgens Staudinger op, dat de moleculen lange stijve naaldjes zijn, het best te vergelijken met zeer dunne glasdraadjes, die dan 100—500 μ lang zijn en een doorsnede van 0.2—0.5 μ bezitten. Waren ze toch niet stijf, maar gemakkelijk vervormbaar als een katoenen draad, dan zouden zij bij verhitten in oplossing niet breken.

Ofschoon ze een lengte kunnen bezitten, waardoor ze onder het microscoop zichtbaar zouden moeten zijn, heeft dit niet plaats, doordat zij door een laag vloeistofmoleculen van één molecule dikte zijn bedekt, die zij door hun groote aantrekkingskracht vasthouden. Door die sterke aantrekking is ook het zwellen van caoutchouc in een oplosmiddel te verklaren. Het losmaken toch van deze groote moleculen gaat door de groote kracht, waarmede ze elkander vasthouden, betrekkelijk langzaam, zoodat de kleine moleculen van het oplosmiddel reeds tot diep in de massa zijn doorgedrongen, voordat de buitenste moleculen el-

³¹⁾ Ber. 62, 2893 en 2922 (1929); Ann. 468, 29 (1929); Ber. 63, 724, 921 (1930); Chem. Zentr. 1930 I, 3640.

³²⁾ Kautschuk 1927, 233; Ber. 61, 1583 (1928).

³³⁾ Ber. 63, 225 en 922 (1930).

³⁴⁾ Kolloid-Z. 49, 60 (1929).

kander hebben losgelaten, waarvan het gevolg zal zijn, dat de massa opzwellt. Het zwellen treft men dan ook bij stoffen met kleine moleculen niet aan.

Bij de polyoxymethylenen heeft Staudinger gevonden, dat makro-moleculen, ook wanneer ze niet even lang zijn, toch samen kunnen kristalliseeren, waarbij de atomen zich tot een kristalnet rangschikken. Het zal dus niet mogelijk zijn om deze polymeren door kristallisatie van elkander te scheiden. Het verschil tusschen amorph en gekristalliseerd is bij deze stoffen niet zoo bijzonder groot, daar de moleculen in beide gevallen zich evenwijdig aan elkander zouden plaatsen en het kristal dus alleen door de plaatsing van de atomen in een kristalnet zich van den amorphen toestand onderscheidt.

Bij het smelten van deze stoffen komt hun gemengde samenstelling voor den dag; de kleine moleculen zullen toch door de snellere beweging door de warmte veroorzaakt eerder losraken dan de langere moleculen, die elkander vasthouden. Zij hebben dus geen smeltpunt, maar een smelttraject. Deze verbindingen met lange ketens zijn colloïden, die zich van de andere colloïden onderscheiden, doordat hun moleculen lang en dun zijn en deze tevens de colloïddeeltjes zijn, terwijl bij de gewone colloïden de moleculen klein zijn en de colloïddeeltjes, de micellen, uit een aantal van zulke moleculen worden gevormd.

Dat deze theorie van Staudinger om de eigenschappen van de hoogmoleculaire natuurstoffen te verklaren, verscheidene bestrijders heeft gevonden, is gemakkelijk te begrijpen. Vooral heeft men zich gericht tegen de enorm groote moleculen, die Staudinger meent te moeten aannemen.

II. Pummerer, Karrer, Hess, Bergmann, Meyer en Mark en andere denken, dat die hoogmoleculaire stoffen uit kleine moleculen bestaan, die door nevenvalenties zich verbinden tot grootere eenheden, de micellen. Deze zijn alleen door bepaalde oplosmiddelen los te maken en in enkel-moleculen te verdeelen, die zich na verwijdering van het oplosmiddel weer vereenigen kunnen. Afhankelijk van het gebruikte oplosmiddel kunnen enkele of dubbele moleculen ontstaan en ook wel grootere deeltjes, colloïden, zich vormen. In het laatste geval gaat de verdeling niet verder dan de micellen. De krachten, die de enkele moleculen samenbinden zijn dezelfde als die de moleculen in het kristalnet vereenigen. Röntgenographisch zijn de micellen als kristallen herkend. Pummerer³⁵⁾ bepaalde het moleculairgewicht van caoutchouc in menthol en kamfer en kwam tot de conclusie, dat het molecule uit 16 isopreenresten bestaat. Uit moleculairgewichtsbepalingen van het caoutchouc-nitron in benzol en nitrobenzol trok hij het besluit, dat het grondmolecule van caoutchouc 8 isopreenresten bevat. Brunswig³⁶⁾ vond voor de getah-pertja-koolwaterstof in kamfer een moleculairgewicht van 1130—1360, gemiddeld 1220, overeenkomende met een molecule uit 18 isopreenresten bestaande. Bij bepalingen in menthol werd in plaats van een verlaging een verhooging van het vriespunt van enkele graden gevonden, waarvan de oorzaak nog verder zal worden onderzocht. Moleculairbepalingen van het nitron in benzol gaven bij oplossingen, die

minder dan 1 % bezaten, waarden, die op een molecule uit 6 isopreen-resten met 6-moleculen nitrobenzol bestaande, wezen. In hoogere concentratie traden dubbele moleculen op. In nitrobenzol kon alleen het enkele molecule worden gevonden. Op blz. 31 schrijft hij: „Das Nitron der Guttapercha liefert einwandfreie Werte für das sechsfach Polymere als kleinsten Baustein des Nitrons. Da das Kautschuk-Nitron das achtfach Polymere ergab, muss man eine zahlenmässige Verschiedenheit der Isoprenbausteine in Kautschuk und Guttapercha annehmen. Wenn das Stammolekül der Guttapercha aus 6 Isoprengruppen bestünde, so wäre in Campher ein dreifach Polymeres vorhanden. Dies erscheint möglich, da Karrer und Widmer beobachtet haben, dass Perhydrolycopin in Campher und Bromoform ebenfalls assoziiert ist. Dasselbe Perhydrolycopin gibt aber in Benzol das normale Molekulargewicht (536), während Guttapercha sich darin kolloidal ohne Depression löst. Wenn also die Gruppe aus sechs Isoprenen in der Guttapercha nicht als Stammolekül zu betrachten ist, dann doch ist sie zu betrachten als eine irgendwie wiederkehrende räumliche Periode, die leicht als Bruchstück abgespalten wird und der beim Kautschuk eine andere Periode (von 8 Isoprenen) gegenübersteht. Vielleicht könnte man sich vorstellen, dass Stammoleküle aus 6 Isoprenen zu höheren Einheiten durch sekundäre Polymerisation reversibel zusammentreten, wodurch dann die grössere Viskosität entsteht. Eine solche reversible Polymerisation durch Covalenzen wäre im Effekt etwas ähnliches wie die Aggregation durch van der Waals'sche Kräfte, wenn auch im Wesen davon verschieden“.

Staudinger³⁷⁾ heeft de bepalingen van Pummerer nagedaan en komt tot de conclusie, dat menthol te langzaam kristalliseert voor het bepalen van moleculairgewichten, terwijl in kamfer het ontstaan van ontledingsproducten de bepalingen onjuist zou maken.

Fikentscher en Mark³⁸⁾ schrijven, dat het reeds lang bekend is, dat er een verband moet bestaan tusschen de viscositeit en de lengte van het gedispergeerde molecule. „In neuerer Zeit hat sich besonders Staudinger bei seinen bekannten Untersuchungen über hochpolymere Substanzen immer dieses Zusammenhanges als Führer bedient. Man war hierbei häufig geneigt in erster Näherung eine direkte Proportionalität zwischen beiden Grössen anzunehmen. Im Folgenden soll versucht werden eine exaktere Beziehung zwischen der Viskosität und der mittleren Hauptvalenzkettenlänge (Molekülgrösse) aufzustellen und sie zur Abschätzung der mittleren Kettenlänge (Molekulargewicht) zu benutzen. Dabei wird sich zeigen, dass die gefühlsmässige Verwendung dieses Zusammenhanges zwar qualitativ berechtigt war, dass sich aber quantitativ erhebliche Einschränkungen erheben“. Op deze wijze vinden zij voor het moleculairgewicht van de natuurlijke caoutchouc 9000 tot hoogstens 12000, hetgeen dan toch nog 130—170 isopreenresten in het molecule geeft.

Onlangs hebben Hess en Sakurada³⁹⁾ medegedeeld: „dass die Anwendung des Staudingerschen Methode zur Bestimmung des Molekulargewichtes bei hoch polymeren Substanzen für Cellulose-Präparate abzulehnen ist“.

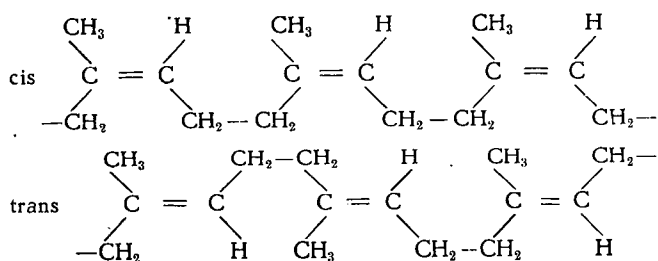
³⁵⁾ Kautschuk 1927, 233.

³⁶⁾ Ueber Guttapercha, Inaugural-Dissertation Erlangen 1930, 19.

³⁷⁾ Ber. 61, 2575 (1928). ³⁸⁾ Kolloid-Z. 49, 135 (1929).

³⁹⁾ Ber. 64, 1191 (1931).

Daar hydrocaoutchouc en hydrogetah-pertja geen verschil vertoonen en de hemi-colloïden, die bij verhitting uit deze koolwaterstoffen in oplossing ontstaan niet gelijk zijn, neemt Staudinger aan, dat het verschil tusschen deze verbindingen in verschillende plaatsing van de groepen in het molecule moet gezocht worden. Op welke wijze de isopreengroepen zich tot deze koolwaterstoffen verbinden, is nog niet met zekerheid bekend, waarop Whitby⁴⁰⁾ kort geleden nog heeft gewezen. Volgens hem zijn er 6 structuurformules mogelijk. Staudinger heeft eerst een keten voorgesteld, waarbij aan beide einden drie-waardige C-atomen zouden voorkomen. Later heeft hij de meening uitgesproken, dat het zeer groote ringen zouden zijn, die dan door de verbinding van de einden zich zouden vormen. Olivier⁴¹⁾ heeft een formule aanbevolen, waarbij aan de uiteinden een dubbele binding voorkomt, terwijl Whitby schrijft, dat men meestal een formule aanneemt, waarbij aan het eene einde een CH_3 - en aan het andere een CH_2 -groep zich bevindt. Ziet men echter van deze kleine verschillen aan de einden der ketens af, dan vertoont het middengedeelte geen belangrijke verschillen. Staudinger meent nu, dat het verschil tusschen de twee koolwaterstoffen hierin zou bestaan, dat bij de een de CH_2 -groepen bij de dubbele bindingen cis ten opzichte van elkander staan en bij de andere trans:

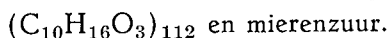


Staudinger denkt, dat de cis-formule meer symmetrisch is dan de trans-formule en geeft daarom de eerste aan de getah-pertja-koolwaterstof. Zooals gemakkelijk is in te zien, bezit de trans-formule meer symmetrie, zoodat aan de getah-pertja-koolwaterstof deze zal moeten worden toegekend, waarop ook reeds door anderen werd gewezen⁴²⁾. Bovendien is het smeltpunt van de caoutchouc-koolwaterstof zeker lager dan dat van de getah-pertja, hetgeen er ook nog voor pleit, om aan de eerste den cis-vorm toe te kennen, daar van vele verbindingen bekend is, zooals Meyer en Mark schreven, dat de cis-vorm een lager smeltpunt bezit dan de trans-modificatie.

Uit het voorgaande is echter wel duidelijk gebleken, dat er op het gebied der hoogmoleculaire natuurstoffen en op dat van caoutchouc en getah-pertja in 't bijzonder nog groote onzekerheid heerscht.

Beide koolwaterstoffen vertoonen in sterke mate autoxydatie, zooals wij reeds zagen. Staudinger deelt mede, dat ze zoo gevoelig voor zuurstof zijn, dat reeds het oplossen in een luchtbevattend oplosmiddel een vermindering van de viscositeit geeft.

Volgens Dawson en Porritt ontstaan bij de autoxydatie van caoutchouc een verbinding



Om deze oxydatie, die, wanneer ze eenmaal is in-

geleid, gemakkelijk verder gaat, bij de getah-pertja tegen te gaan, kan men, zooals wij zagen, een anti-oxydant gebruiken. De handelsproducten worden, om ze hiertegen te beschermen, in het donker onder water bewaard.

Door verdund salpeterzuur, zwavelzuur en zoutzuur wordt de getah-pertja-koolwaterstof niet aangetast; sterk salpeterzuur en zwavelzuur werken er echter op in, terwijl azijnzuur, loog en ammonio zonder werking zijn.

Bij vulcanisatie geeft de getah-pertja-koolwaterstof, zooals Spence en Young vaststelden, overeenkomstige producten als uit caoutchouc ontstaan.

Fysische eigenschappen van getah-pertja en balata.

In 1846 vond Werner von Siemens de uitstekende bruikbaarheid van de getah-pertja voor electrische isolatie; door Faraday werd hierop iets later ook gewezen.

Voor onderzoekabels is een groote isolatieweerstand en een klein inductievermogen gewenscht. Zuivere ge vulcaniseerde caoutchouc staat in isolatievermogen niet bij getah-pertja achter, maar in onge vulcaniseerden toestand is zij haar mindere.

Getah-pertja bezit ook een grooten weerstand tegen het doorslaan bij hooge spanningen.

De isolatieweerstand en het inductievermogen van getah-pertja worden volgens Obach maar zeer weinig veranderd door het verwijderen van de harsen. Luttringer schrijft: „Les propriétés des substances résineuses semblent avoir une action plus grande que celles de l'hydrocarbure sur les caractéristiques isolantes des câbles sous-marins”.

De volgende eigenschappen hangen, in tegenstelling met de electrische, voor een groot deel af van de verhouding koolwaterstof tot hars. Obach vond hiervoor bij de echte getah-pertja gemiddeld 3.8, bij de tweede soort 1.37, bij zijn blad getah-pertja 5.2 en bij balata 1.16.

Gezuiverde getah-pertja wordt in warm water week en plastisch, terwijl ze bij afkoelen haar vorm behoudt, hard wordt, zonder, zooals de harsen, bros te worden.

Volgens Obach worden zelfs de hardste soorten bij 65° 5. plastisch. Hierin verschilt ze van caoutchouc, die in warm water niet week wordt en haar oorspronkelijke veerkracht behoudt.

Balata wordt in warm water eveneens zacht en plastisch en ook bij afkoelen, ofschoon langzamer, weer hard en niet bros. Ze is iets zachter en buigzamer dan getah-pertja met hetzelfde harsgehalte.

De koolwaterstof bezit alle goede eigenschappen van de getah-pertja, maar in sterkere mate. Obach⁴³⁾ beschreef een door hem genoemd chemisch hardingsproces, waarbij uit de getah-pertja door aether of door een verzadigde oplossing van zwavelkoolstof in alcohol of wel door petroleumaether bij gewone temperatuur het grootste deel van de harsen wordt opgelost. Het overblijvende geeft volgens hem een product met goede houdbaarheid. „Bei weitem die meisten der gewöhnlicheren Sorten von Rohmaterial, die eine grosse Menge Harz enthalten und sich deshalb für den Härteprozess empfehlen würden, enthalten auch eine geringere Art Gutta”, schrijft hij⁴⁴⁾.

⁴⁰⁾ Le caoutchouc et la gutta-percha 1930, 14924.

⁴¹⁾ Compt. rend. Sept. Congrès Chim. ind. 1927.

⁴²⁾ Meyer en Mark. Der Aufbau der hochpolymeren org. Naturstoffe 1930, 206; Kirchhof, Kautschuk 5, 182 (noot) (1929).

⁴³⁾ l.c. 49.

⁴⁴⁾ l.c. 49.

welke uitspraak niet onwaarschijnlijk haar oorzaak vindt in de anti-oxydanten, die door de plaats gehad hebbende sterke extractie zoo goed als geheel werden verwijderd. Het is dus zeer de vraag, of de kwaliteit van de koolwaterstof van deze veel hars bevattende producten werkelijk minder goed is.

Volgens het U.S.P. 161454 (1927) onttrekt de Goodyear Tire and Rubber Co. aan balata en getah-pertja de hars ook door een oplosmiddel, waarna de rest wordt opgelost, de oplossing ontleurd met een inert ontleuringsmiddel, gefiltreerd en de koolwaterstof daarna door precipitatie wordt afgescheiden.

Miedel⁴⁵⁾ zuivert het product door de stof in chloroform op te lossen en daarna 0.2 % piperidine toe te voegen, waardoor de onzuiverheden neerslaan. De oplossing wordt gefiltreerd en neergeslagen met acetone. Dit product wordt in warme aether of petroleumaether opgelost en deze oplossing laat hij langzaam bij gewone temperatuur kristalliseeren.

Brunswig⁴⁶⁾ vond, dat ammoniak even goed werkzaam was en gemakkelijker en sneller zich liet uitwassen dan piperidine. Hij verzadigde een 5 %-ige getah-pertja-oplossing in chloroform met ammoniakgas, waardoor na één dag de oplossing volkomen helder was: „Die Verwendung von Basen ist aber nur als Notbehelf zu betrachten, da man noch nicht genau überblicken kann, ob sie konstitutive Veränderungen des Kohlenwasserstoffes zur Folge hat“, schrijft hij.

Deze producten, die vrijwel geheel uit de koolwaterstof bestaan, nemen veel minder water op dan caoutchouc. Obach vond, dat de beste soorten per 10 g, 98 mg opnamen in 18 weken, de minder goede soorten ongeveer 60 mg en balata ongeveer dezelfde hoeveelheid. In zeewater namen zij in de eerste weken een geringe hoeveelheid op en was na 18 weken een gewichtsverlies opgetreden. Een uitzondering hierop maakte de blad-getah-pertja, die ook na 18 weken nog een gewichtsvermeerdering van 27 mg vertoonde. Caoutchouc gaf daarentegen ook in zeewater een belangrijke blijvende gewichtstoename, n.l. 89 mg voor 2.87 g.

De temperatuur, waarbij getah-pertja plastisch wordt, is geheel afhankelijk van de verhouding koolwaterstof tot hars. Obach vond voor dit punt 42° bij een harsgehalte van 60 %, 48° bij een gehalte van 38 % en 55° bij een gehalte van 2.5 %.

Ook de snelheid, waarmee de getah-pertja na het week worden weer hard wordt, is van deze verhouding afhankelijk. Verder heeft het harsgehalte grootten invloed op haar hardheid bij gewone temperatuur en op haar weerstand, tegen druk, slag of buiging.

Nog een belangrijke eigenschap is de trekvastheid. In het eerst gaat het uittrekken bij gewone temperatuur gemakkelijk, maar bij een bepaalde rekking laat zij zich niet verder verlengen, schrijft Obach. Op de oorspronkelijke doorsnede van de reep berekend, vond hij voor de breukspanning 2000—3000 Eng. ponden per vierkante duim, hetgeen overeenkomt met ongeveer 12000 Eng. ponden per vierkante duim berekend op de door het uittrekken ontstane doorsnede (ongeveer 8 kg per mm²).

Miedel⁴⁷⁾ heeft dat uittrekken bij gewone temperatuur meer nauwkeurig bestudeerd en Röntgenographisch de veranderingen trachten vast te stellen.

Hij smelt de koolwaterstof en trekt tot een draad onder afkoelen. „So bald Erstarrung eingetreten ist, reisst der Faden bei weiterem Zug“. Hierdoor ontstaat een gedeeltelijke oriëntering van de kristallieten, zooals uit het röntgendiagram blijkt. Door meermalen uiteen te trekken en de stukken evenwijdig te plaatsen, verkrijgt hij een product, dat röntgenographisch een nog sterkere vezelstructuur bezit. „Der so vor behandelte Faden zeigt folgende eigenartige Erscheinung“, schrijft hij: „Zieht man, nachdem er erstarrt ist mit verstärkter Kraft, so bildet sich an einer Stelle eine Einschnürung von faserigen Aussehen. Diese dünnere Stelle leistet dem Zug jedoch stärkeren Widerstand als der übrige dickere Teil, und man hat das Bild, als ob sich bei weiterem Zug eine dünne Faser aus dem dickeren Faden herausziehe, wobei die scharfe Grenze zwischen gedehntem und ungedehnten Teil dauernd zurückweicht. Der faserige Teil selbst dehnt sich während des Ausziehens nicht mehr weiter“. Het Röntgenogram van dit vezelachtige deel is een puntdiagram, terwijl de Debey-Scherrer-ringen verdwenen zijn, waaruit blijkt, dat de kristallieten volkomen georiënteerd zijn. De rekvastheid is door de oriëntering sterk gestegen en bedraagt 6 kg per mm², reeds een belangrijk bedrag, als men nagaat, dat dit cijfer voor lood 3 kg, voor hout in de vezelrichting 8—15 kg, voor caoutchouc 15—20 kg, voor katoenvezel 28 kg, voor aluminium 10 kg en voor gietijzer 20 kg en meer is.

„Dieser Effekt lässt sich mit den Dehnungserscheinungen von Metaleinkristallen vergleichen, und es liegt nahe an die Ausbildung von Gleitflächen an den Guttapercha, bzw. Balata-Kristallen zu denken. Das „Gleiten“ erfolgt bis zu einem ganz bestimmten Dehnungsbetrage, der durch die Form der Kristallite bestimmt ist, denn das Mass der Dehnung hängt nicht ab von Temperatur oder Geschwindigkeit des Dehnens wie das beim „Recken“ des Kautschuks der Fall ist, sondern ist eine Konstante; sie beträgt rund 150 %. Erwärmt man Faser-Guttapercha auf 40°—50°, so springt sei ein wie gedehnter Kautchuk, und zwar hinterbleibt, im Gegensatz zu Kautschuk, keine bleibende Dehnung. Die Faser-Guttapercha besitzt also eine latente Innenspannung. Diese „entspannte Faser“ enthält die Kristallite nun nicht in dem Masse ungeordnet wie die ursprüngliche, sondern in einer ganz bestimmten Weise umgeordnet, die eine Wiederbildung der Faser begünstigt. Denn im Gegensatz zu ersten Reckung kann die folgende nicht nur in einem bestimmten Moment des Abkühlens, sondern selbst nach mehrstündigen Lagern bei Zimmertemperatur ausgeführt werden. Bei 60° erfolgt, ohne dass äusserlich irgend eine Veränderung zu erkennen ist, eine innere Umgruppierung der Teilchen denn nach dem Abkühlen befindet sich der Faden im ungedehnten, aber zur Dehnung praeformierten Zustand; bei Zug entsteht eine erneute Einschnürung und Dehnung om 150 %.

Bei geringer Erhöhung der Temperatur (5°—10°) über den Umwandlungspunkt ist eine weitere Beobachtung zu erwähnen: das fixierte Stück zeigt äusserlich keine Veränderung. Beim Abkühlen verlängert es sich jedoch um etwa 10 %, om bei wieder erwärmen sich erneut zusammenzuziehen. Das abgekühlte Stück ist wie im vorigen Fall om 150 % reckbar.“

Blijkbaar heeft het terugspringen van zijn

⁴⁵⁾ Kautschuk 1927, 230. ⁴⁶⁾ l.c. 19.

⁴⁷⁾ l.c.

150 % uitgerekte vezel getah-pertja niet veel indruk op hem gemaakt, daar hij toch schrijft bij de afzondering van de koolwaterstof: „Die charakteristische physikalische Eigenschaft der Guttapercha und Balata, wodurch sie sich von Kautschuk unterscheiden — unelastisch, wärmeplastisch — ist beim reinen Material erhalten geblieben”. Hauser⁴⁸⁾ schreef slechts: „Wie Dr. Miedel in meinem Laboratorium festgestellt hat, zeigen sie dann eine gewisse Elastizität, wenn sie in gereinigten Zustand bei Temperaturen von ungefähr 35° bis 40° C. durch einen vielleicht im Grunde ähnlichen Vorgang wie dem des Reckens weitgehendst gedehnt werden”.

Nu was het reeds lang bekend, dat de beste stamgetah-pertja elasticiteit bezit, daar een stuk bij het vallen op een houten of steenen vloer, opspringt, een eigenschap, waarvan de handel zich bedient om de goede soorten van de slechte te onderscheiden. De koolwaterstof vertoont dit terugspringen reeds veel duidelijker.

Bij verhitten op temperaturen in den omtrek van 62° kan een reepje getah-pertja van P. Gutta gemakkelijk tot een draad worden uitgetrokken, die onder deze bewerking tevens weder vast wordt. Brengt men dit vast geworden draadje nu in warm water, dan springt het snel tot ongeveer zijn oorspronkelijke lengte in. De koolwaterstof vertoont dit verschijnsel veel sterker, zooals uit de volgende gegevens kan blijken.

I. Een reepje van het product, in Delft bereid, had een lengte van 3.5 cm en woog 113 mg. Bij verhitten in water van 80° werd de lengte 3.4 cm. Door na afkoelen uit te trekken werd ze 8.2 cm en ging bij verhitten op 80° weer tot 3.5 cm terug. Hierna werd het reepje bij 80° verhit en dadelijk uitgetrokken; de lengte werd 32 cm en door koud natrekken 49 cm. Verhitten op 80° deed het tot 4.9 cm inkrimpen.

II. Een reepje blad-getah-pertja-koolwaterstof volgens Obach bereid, maar nog niet geheel zuiver, gaf het volgende resultaat. Het had een lengte van 2.5 cm en woog 96 mg. Na smelten in water van 55° was de lengte 2.4 cm. Koud volgens Miedel uitgetrokken werd de lengte 7.3 cm. In water van 55° ging de lengte tot 3.4 cm terug en bij verhitten op 80° tot 2.5 cm.

III. Een reepje van hetzelfde materiaal was 2.6 cm lang en woog 92 mg. Warm uitgetrokken na verhitten op 55° werd de lengte 14 cm, daarna koud natrekken werd ze 26 cm. In water van 55° kromp het tot 4.9 cm in en hierna in water van 80° tot 4.1 cm.

IV. Een reepje van de koolwaterstof van sheet balata, volgens Obach bereid, was 2.7 cm en woog 62 mg. Na smelten op 55° was het 2.6 cm en werd, koud uitgetrokken, 5.5 cm. In water van 55° gebracht werd het 2.8 cm en kon bij warm uittrekken 10 cm worden. Koud uittrekken deed de lengte 14 cm worden. Nu werd het op 80° verhit, waardoor het tot 3.4 cm inkromp. Hierna warm op 80° uitgetrokken werd de lengte 40 cm; koud natrekken deed haar 58.8 cm worden. Door smelten bij 80° kromp het tot 4.9 cm ineen.

De koolwaterstof, in Delft bereid, en ook die van de proeven II en III, waren gemakkelijker bij 55° uit te trekken dan de balatakoolwaterstof, hetgeen dus aan onzuiverheid van de eersten is te wijten. De balata-koolwaterstof bij 80° uitgerekt en koud natrekken, werd 22 maal zijn oorspronkelijke lengte en vertoonde een blijvende rek van 90 %. De koolwaterstof bezit dus een veel grootere elasticiteit als Miedel vond, die slechts een 150 % reversibele rek vaststelde. Het is zeer goed mogelijk, dat door een reepje meerdere malen te rekken en te laten inkrimpen, zoo-

als bij caoutchouc werd gevonden, nog sterkere elasticiteit is te bereiken.

Caoutchouc vertoont in versterkte mate iets dergelijks. Hock⁴⁹⁾ schreef reeds, dat uitgerekte en eenigen tijd in dezen toestand gehouden caoutchouc niet dadelijk geheel teruggaat, dit echter wel doet, als ze verwarmd wordt en dan met des te grooter kracht, naarmate de onspanningstemperatuur hooger is. „Der gedehnte Kautschuk ist imstande bei dieser plötzlichen Belegung ein beträchtliches Gewicht (0.5 kg) eine Strecke weit empor zu ziehen”.

Onder 18° blijft de overmatige rek bestaan, terwijl boven 20° inkrimping optreedt. Hauser en Rosband⁵⁰⁾ schrijven: „Wird Roh Kautschuk wie es H. Feuchter schildert, rasch maximal gedehnt und einige Zeit in diesen Zustand belassen, so geht er beim Nachlassen der äusseren Spannung nur wenig zurück. Wird diese gerekte Kautschuk in Wasser von 80°—90° geworfen oder auf eine Metallplatte von dieser Temperatur gelegt, so geht er fast vollständig wieder zurück. Wiederholt man diesen Versuch oftmals hintereinander so bekommt man leicht Reckungen von einigen tausend Prozent bzw. bleibende Dehnungen von einigen hundert Prozent”. Een op 90 maal de oorspronkelijke lengte gerekte caoutchoucreep gaf een mooi en sterk punt diagram, dat op een vergaande oriëntering van de kristallieten wees. Bij ontspanning door verwarmen werd een blijvende rek van 10 maal de oorspronkelijke lengte gevonden. In dien toestand bestond het Röntgenogram slechts uit ringen.

Wanneer men de oorzaak voor de elasticiteit van de getah-pertja-koolwaterstof wenscht te zoeken, dan ligt het voor de hand, eerst na te gaan, op welke wijze deze eigenschap bij de caoutchouc, waar zij zoo sterk op den voorgrond treedt, wordt verklaard. Zooals uit het volgende blijkt, zijn er wel een paar hypothesen en theorieën opgesteld, maar het is tot nu toe nog niet gelukt, voor dit zoo belangrijke verschijnsel een afdoende verklaring te geven.

Vooraf moge nog op enkele verschijnselen gewezen worden, die bij het uittrekken en het daarna inkrimpen van caoutchouc zich voordoen.

In niet gerekten toestand geeft caoutchouc een z.g. amorph Röntgenogram, dat wil zeggen, dat het uit één of meer met elkander vergroeide ringen bestaat, waaruit het besluit wordt getrokken, dat er tusschen de moleculen of molecule-aggregaten (micellen) geen bepaalde orde of regelmaat bestaat. Wordt gewone caoutchouc in vloeibare lucht geplaatst en bij die lage temperatuur, waarbij ze geen veerkracht meer bezit, door slag gebroken, dan valt ze uiteen in kleine stukjes, die geen bepaalde structuur laten zien.

Wordt ze gerekt, dan begint ze bij 80 %—100 % rek, zooals Katz⁵¹⁾ het eerst vaststelde, een Röntgenogram te geven, dat vlekken vertoont, die bij verder uittrekken voortdurend intensiever worden. Er ontstaat dan een z.g. vezeldiagram, hetgeen er op wijst, dat de moleculen of micellen nu op een regelmatige wijze ten opzichte van elkander gelegen zijn, dus op een wijze, als dit in kristallen het geval is. Uitgerekte caoutchouc, in vloeibare lucht geplaatst en dan door slag gebroken, valt in stukjes, die een vezelstructuur

⁴⁸⁾ Kautschuk 1927, 229.

⁴⁹⁾ Kolloid Z. 35, 40 (1924).

⁵⁰⁾ Kautschuk 1927, 17.

⁵¹⁾ Chem. Ztg. 49, 353 (1925).

bezitten, uiteen, waardoor dus wordt aangetoond, dat door het rekken een richten van de moleculen of molecule-aggregaten heeft plaats gehad.

De rekcurve vertoont eerst een stijl opgaand gedeelte tot 80 %, dan een vlak gedeelte, dat tot ongeveer 300 % rek gaat en, hierna weer een stijler gedeelte tot 700 %, zooals Hauser en Mark⁵²⁾ hebben gevonden.

Bij het uittrekken verwarmt de caoutchouc zich en neemt de hoeveelheid warmte toe in verhouding van de toename van de Röntgenvlekken⁵³⁾.

Hauser en Mark stelden vast, dat de Röntgenvlekken, die bij rek ontstaan, bij het verder rekken niet van plaats veranderen, ook niet als de rek tot 1000 % wordt opgevoerd. Hun intensiteit neemt evenredig met de rek, toe, terwijl de amorphe ringen in gelijke mate zwakker worden. Bij het ontspannen heeft het omgekeerde plaats en krijgt men tenslotte bij belichten met Röntgenstralen weer amorphe ringen.

De rekvastheid van caoutchouc bedraagt 15—20 kg per mm²; in de dwarsrichting is deze grootheid belangrijk minder.

Klein en Stamberger⁵⁴⁾ vonden, dat door het bewerken van caoutchouc op walzen, ze haar veerkracht verliest en plastisch wordt. Dit bracht hen er toe, te veronderstellen, dat in de gewone caoutchouc een soort structuur voorkomt, die veel overeenkomst zou vertoonen met een latwerk, zooals bij brugbouw gebruikt wordt. Het zou uit stijve latten bestaan, die meer of minder stevig met elkander zijn verbonden en waartusschen zwakkere bindingen, als scharnieren werkend, zouden voorkomen. In ongerekte caoutchouc is dit netwerk toegeklapt en neemt weinig ruimte in. Zij geven echter niet aan, op welke wijze het terugspringen van het uitgerekte latwerk moet plaats hebben en ook niet, welke krachten hierbij werkzaam zijn.

Feuchter⁵⁵⁾ meent, dat de moleculen van de polyrenen, die elkaar het sterkst vasthouden in de gel-caoutchouc een net, het gelskelet vormen, terwijl de deeltjes van de sol-caoutchouc losser met elkander verbonden zijn.

Wo. Ostwald⁵⁶⁾ ging van de gedachte uit, dat de latex-bolletjes in de er uit gevormde caoutchouc zouden blijven bestaan. De bolletjes zouden inwendig uit een dik, vloeibare massa bestaan, waarin een net zou voorkomen, en uitwendig een vlies bezitten. Hauser bewees later, dat ze werkelijk uit een visceuse vloeistof in een vlies besloten bestaan, door ze onder het microscoop door benzol te laten opzwellen en dan met een fijne naald het vlies door te prikken, waarbij de vloeistof naar buiten kwam. Door de vormverandering van de bolletjes en de veerkracht van de vliezen wilde Wo. Ostwald de veerkracht van de caoutchouc verklaren. Het is echter gebleken, dat in de gewone caoutchouc de meeste latexbolletjes door de bewerking, die ze ondergingen, gebroken zijn en de vloeistof naar buiten is getreden. Bovendien bezit de sol-caoutchouc, die in aether is opgelost geweest, ook veerkracht, terwijl ze toch geen bolletjes meer bezit. De elasticiteit van de caoutchouc kan dus door het bezitten van latexbolletjes niet verklaard worden.

Hauser en Mark⁵⁷⁾ vonden, dat cellulose, door natronloog gezwollen, geen Röntgeninterferentie-vlekken meer vertoont en dat deze weer terugkomen als het zwellingsmiddel wordt verwijderd. Celluloid⁵⁸⁾, waarbij de nitrocellulose door kamfer gezwollen is, vertoont ook in ongerekten toestand een amorph Röntgenogram. Wordt ze echter gerekte, dan ontstaat het Röntgenogram van nitrocellulose, zooals Brown vaststelde. Hauser meent nu, dat door de rek de kamfer uit de nitrocellulose-moleculen of -micellen wordt geperst. Bij de caoutchouc zou zich nu iets dergelijks voordoen; in ongerekten toestand zouden gezwollen deeltjes voorkomen, die tot een netwerk als Klein en Stamberger aannamen, vereenigd zijn. Door de éénzijdige rek wordt nu het zwellingsmiddel uitgeperst, de deeltjes van het net plaatsen zich evenwijdig en een vezeldiagram wordt bij belichten met Röntgenlicht verkregen. Bij het ontspannen zou het zwellingsmiddel weer tusschen het netwerk komen, waardoor de interferentie-vlekken bij belichten met Röntgenlicht niet meer zouden optreden.

Volgens Bary bezit de netvormige stof in caoutchouc slechts verschil in polymerisatiegraad met de visceuse stof. Door rek zouden de moleculen zich door polymerisatie met elkander verbinden, terwijl door zwellen het tegenovergestelde, depolymerisatie, zou optreden. Samen met Hauser⁵⁹⁾ heeft hij een voorstelling gegeven, die zij meenen dat in staat is, alle eigenschappen van de caoutchouc te kunnen verklaren. Zij gaan daarbij uit van het door Feuchter en Pummerer gevondene, dat caoutchouc in twee deelen van verschillende oplosbaarheid is te verdeelen, de sol- en de gel-caoutchouc, die zij nu α - en β -caoutchouc noemen. Zij denken, dat caoutchouc een vaste oplossing is, waarin de β -vorm als vaste stof zou voorkomen, in gezwollen toestand gebracht door den α -vorm als vloeistof op dezelfde wijze als b.v. gelatine door water. Het vaste gedeelte bestaat uit moleculen, die door sterke cohesiekrachten aan elkander zijn verbonden. In de ongerekte caoutchouc zouden reeds molecule-aggregaten in gezwollen toestand voorkomen, die bij het rekken onder verlies van het zwellingsmiddel en door polymerisatie en evenwijdige orientatie een vezeldiagram bij belichten met Röntgenstralen geven. Het samenvallen toch van de plaats van de amorphe ringen, die de niet gerekte caoutchouc geeft, met die van de vlekken, welke de gerekte vertoont, zou er op wijzen, dat de micellen reeds in ongerekten toestand aanwezig waren.

Loewen⁶⁰⁾ heeft er op gewezen, dat deze verklaringswijze niet voldoende is. Terecht heeft hij er bezwaar in, dat bij rek de α -vorm in den β -vorm zou overgaan en bij ontspannen weer van polymerisatiegraad zou veranderen, daar dit een tot nu toe volkomen onbekende wijze zou zijn, waarop een chemische reactie plaats heeft. Bovendien vond Pummerer, dat de α -modificatie zeer elastisch is en dus volgens Bary en Hauser op zichzelf reeds in 2 componenten splitsbaar moet zijn, als die eigenschap aan de aanwezigheid van 2 stoffen te danken is, schrijft Loewen.

Door Meyer en Mark⁶¹⁾ werden de kristallen

⁵²⁾ Kolloidchem. Beihefte 22, 63 (1926).

⁵³⁾ Kolloid-Z. 35, 40 (1925). ⁵⁴⁾ Ibid. 35, 362 (1924).

⁵⁵⁾ Ibid. 37, 19 (1925). ⁵⁶⁾ Ibid. 40, 58 (1926).

⁵⁷⁾ Kolloidchem. Beihefte 22, 63 (1926).

⁵⁸⁾ Ind. Eng. Chem. 1929, 249.

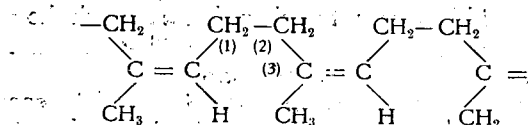
⁵⁹⁾ Kautschuk 1928, 96.

⁶⁰⁾ Ibid. 1928, 163.

⁶¹⁾ Ber. 61, 1939 (1928).

gemeten, die bij den rek van de caoutchouc zich volgens het Röntgenogram zouden vormen. Zij vonden, dat ze tot het rhombische stelsel behooren en dat ze 3 diagonale schroefassen bezitten. Daar de elastische eigenschappen bij hydreeering en ook door additie van zoutzuur verloren gaan, meenen zij, dat de dubbele bindingen van het caoutchouc-molecule voor het grootste deel aansprakelijk voor zijn veerkracht zijn. De moleculen van de niet gerekte caoutchouc zouden dan schroefvorming opgerold, zijn onder de aantrekking van de restvalenties van de dubbele bindingen.

Fikentscher en Mark⁶²⁾ hebben voor deze opgerolde moleculen een model gemaakt, waarbij de grootte van de atomen en de lengten van hun afstanden in verhouding van hetgeen de bepalingen hiervoor hebben gegeven, waren gemaakt. Zij gaven aan caoutchouc den cis-vorm.



Tengevolge van de vrije draaiing van de bindingen (1), (2) en (3) zouden de moleculen zich oprollen, waarbij de dubbele bindingen dan boven elkander komen te liggen en wel de vijfde dubbele binding boven de eerste. Hun model gaf een zesvoudige verlenging bij uitrollen. Dit is nog een belangrijk verschil ten opzichte van de achtevoudige reversibele rekking, die de beste caoutchouc geeft.

Men zal dus moeten aannemen, waarop Meyer en Mark reeds wezen, dat de micellaire structuur van de caoutchouc deze vermeerdering moet geven.

Ook deze voorstelling heeft moeilijkheden. Staudinger⁶³⁾ wees er reeds op, dat elasticiteit niet samenhangt met de aanwezigheid van dubbele bindingen, daar toch polystyrol elastisch kan zijn en toch zelf geen dubbele bindingen bezit.

Ook polyoxymethyleen vertoont bij hogere temperatuur veerkracht. De elastische eigenschap⁶⁴⁾ komt alleen bij verbindingen met groote moleculen voor en niet bij de zuivere, maar bij mengsels van polymeren met hoge en lagere moleculairgewichten, waarbij de laatste de eerste in gezwollen toestand brengen. Wanneer styrol niet volledig gepolymeriseerd wordt, ontstaan er taale caoutchoucachtige massa's, die uit de groot-moleculaire producten gezwollen in de kleiner moleculaire bestaan. Bij lage temperatuur zouden de krachten tusschen de evenwijdig gelegen moleculen zoo groot zijn, dat het product hard is en een vaste niet rekbare stof vormt.

Een ander bezwaar tegen de opgerolde moleculen is, dat, wanneer zij zijn uitgerekt, de dubbele bindingen van naast elkander gelegen moleculen 3—4 Angström van elkander verwijderd zullen zijn, en dus meer invloed op elkander zullen hebben, dan de eerste en vijfde dubbele binding van één molecule, die op ongeveer 16 Angström van elkander gelegen zijn. Het is dus niet in te zien, dat de attractie van de eerste op de vijfde dubbele binding in staat zal zijn, de moleculen op te rollen, als zij door den rek naast elkander gebracht zijn. Het schijnt me daarom niet mogelijk, het oprollen door de aantrekking van

de restvalenties van de dubbele bindingen te verklaren.

Daar bovendien het Bureau of Standards te Washington kleine caoutchouc-kristallen heeft verkregen *) en de getah-pertja koolwaterstof, die, zooals wij zagen, ook een belangrijke veerkracht bezit, gemakkelijk kristalliseert, is de kans zeker niet groot, dat de moleculen van deze twee stoffen uit opgerolde spiralen bestaan.

Van de veerkracht, die de getah-pertja-koolwaterstof vertoont, zou men in verband met de hypothesen, die bij caoutchouc werden opgesteld om die eigenschap te verklaren, de volgende voorstelling kunnen geven, die ik dan meer als een werkhypothese dan als een verklaring zou wenschen aangemerkt te zien.

Evenals polystyrol en poly-oxymethyleen vertoont de getah-pertja-koolwaterstof eerst bij hooge temperatuur, wanneer ze plastisch wordt, veerkracht. Ze treedt dus op, wanneer het gedeelte, dat de langste moleculen bezit nog niet gesmolten is en het andere deel in een visceuse vloeistof is overgegaan. Het net, dat de veerkracht mogelijk maakt, moet dus uit de gekristalliseerde polyprenen met het grootste moleculair gewicht gevormd zijn. Door de onregelmatige ligging van de deelen van het net en wellicht ook door de swelling, die het door de vloeibare phase ondergaat, geeft de boven 62° verhitte stof een amorph Röntgenogram, zooals von Susich gevonden heeft. Wanneer nu de bij 80° gesmolten stof uitgetrokken wordt, dan krijgt men dikwijls den indruk, dat iets overeenkomstigs plaats heeft als bij het touwdraaien, waarbij de vlasvezels uit een groote massa door het draaien voortdurend als een draad te voorschijn komen. Het is, alsof de moleculen of micellen uit een gesmolten massa in de richting van den rek worden getrokken, maar dan zonder draaien. Door het afkoelen kristalliseert de draad en wel het eerst de grootste moleculen, die dan zullen trachten een net of in alle gevallen zooveel mogelijk zich aan elkander te verbinden in de lengte van den draad. Is de draad nu bijna afgekoeld, dan kan door sterker rekken volgens Miedel nog een verdere oriëntering bereikt worden. Zijn er in den draad dikkere stukjes, dan ziet men hierbij de dikkere massa dunner worden en de massa inwendig zich in de lengte verplaatsen. Het wil me voorkomen, dat deze verplaatsing alleen een recht trekken van het net is in de nog niet geheel gekristalliseerde massa. Wacht men toch te lang, en dat is sterk afhankelijk van de zuiverheid van het praeparaat, dan is het niet meer mogelijk. Wordt nu verhit, dan krimpt de massa ineen, doordat de kristallen smelten en het gerekte net overblijft, dat zijn evenwichtstoestand opzoekt, hetgeen dan aan het zwellen volgens Hauser en Mark zou moeten worden geweten of wel aan kristallisatie, een trachten van de micellen om zoo dicht mogelijk bij elkander te komen.

De prijs van getah-pertja en balata.

Door de welwillende medewerking van den heer van Beesten, den Directeur der N.V. Weise en Co.'s Handelsmaatschappij te Rotterdam, kwam ik in het bezit van een aantal monsters met de prijzen per kg

⁶²⁾ Kautschuk 6, 2 (1930).

⁶³⁾ Ber. 63, 929 (1930).

⁶⁴⁾ Ber. 62, 2922 (1929).

*) Noot gedurende de correctie. Pummerer en von Susich staan sceptisch tegenover de Amerikaansche mededeeling, daar de kristallen door P. indertijd uit caoutchouc verkregen röntgenographisch identiek bleken te zijn met de getah-pertja koolwaterstof, Kautschuk 7, 117 (1931).

geldende aan het eind van 1930. Van deze monsters werden de hoeveelheden koolwaterstof en hars bepaald volgens de gewijzigde methode van van Romburgh en Tromp de Haas. De volgende resultaten werden verkregen.

	Prijs per kg in glds	Percentage	
		koolwater- stof	hars
Blad getah-pertja Tjipetir	5.—	84.8	8.2
Stam „ „ 8 jaar oud	3.—	32.5	54.5
Sheet balata Suriname	2.90	52.2	37.7
Block „ Venezuela	1.80	48.0	32.0
„ „ Dayrore (Brazilië)	1.10	41.1	52.9
„ „ Ucuquirana (Brazilië)	0.75	46.0	31.0

Volgens Tropical Life waren de prijzen van de balata's te Londen in het eind van 1930 per lb: sheet balata 2 s. 2½ d., block Venezuela 1 s. 4 d., Ucuquirana 5⅞ d., hetgeen goed overeenkomt met de prijzen te Rotterdam.

In verband met de analyse-resultaten is het duidelijk, dat de prijzen geen verband vertoonen met het koolwaterstofgehalte.

Wat de stam getah-pertja betreft, moet er bij in aanmerking worden genomen, dat door het lange bewaren een sterke achteruitgang in gehalte is ingetreden. Toen het monster versch was, zal het ongeveer 50 % koolwaterstof in het vuil- en watervrij product hebben gehad, zoodat, in aanmerking nemende, dat het nu nog 13 % water en vuil bezit, waarvan het grootste gedeelte uit haksel bestaat, de prijs vrij goed zal hebben aangesloten bij dien van de sheet balata. De blad getah-pertja heeft door het lange liggen haar water grootendeels verloren, daar dit, zooals wij zagen, dadelijk na de bereiding 20 % bedraagt. Doordat men niet aan dit waterverlies heeft gedacht, is de prijs zeer waarschijnlijk te laag opgegeven. Van de balata's bevat de sheet balata maar zeer weinig en zeer fijn vuil, Dayrore iets meer, dan volgt Venezuela en hierop Ucuquirana; de verschillen zijn echter niet zoo groot, dat daaruit het belangrijke prijsverschil is te verklaren.

Hale and Son te London, waaraan ik hierover schreef, deelden me welwillend het volgende mede: "Gutta Siak and Balata are different markets, in so much as some manufacturers confine their requirements for certain purposes to one or the other; this does not mean in every instance that they could not change over, but that when they have created a standard of manufacture which has proved satisfactory, they are reluctant to make any experimental change. Different Balatas containing varying qualities of Gutta are required for certain purposes, and the most suitable was primarily chosen for a particular use. The Gutta content was, in the first instance the influencing factor, but, subsequently, the pendulum of supply and demand materially changes the ratio of values, to maintain which a manufacturer would necessarily have too frequently change his formulae. Sheet Balata is relatively pure compared with Ucuquirana, which has a large percentage of moisture and resin, also dirt, and other impurities. All different grades of Balata and Gutta Percha are subjected to a chemical analysis by manufacturer's chemists before a decision is taken as to the most suitable grades. When a grade is established such tests would not be usually necessary, and a similar quality would be taken on only a physical test. It is the manufacturing experience and test that primarily counts. Ucuquirana is quite a different grade

from that shipped from Venezuela. It is roughly collected, and contains dirt and other impurities and a high percentage of moisture and insoluble resin, and occasionally a small admixture of foreign gums as selection of only true Balata trees is beyond the method of supervision at present possible. Venezuela Block is a Balata of a generally uniform quality. Sheet Balata is superior in strength and cleanness, and shows a smaller loss of weight in washing. Both Sheet and Block Balata are used for the Submarine Cable industry.

Tjipetir Leaf Gutta is of a value to-day of 6/- per lb for White, and 4/6 per lb for Yellow. I do not think that as regards Gutta and Balata buyers show any marked preference. Each buyer takes the best suited to his requirements."

Zooals hieruit wel duidelijk blijkt, zal het niet gemakkelijk zijn, een analyse-methode te vinden, waardoor de waarde van deze producten kan worden bepaald.

Het gebruik van getah-pertja en balata.

Het heeft niet aan pogingen ontbroken om voor getah-pertja toepassingen te vinden en vooral in de eerste jaren na haar ontdekking zijn er verscheidene patenten hiervoor aangevraagd. Obach schreef echter in 1899: „dass die hochgespannten Erwartungen, die man hegte, als die Guttapercha zuerst zur Kenntniss der Techniker kam, nicht völlig erfüllt worden sind. Wohl aber giebt es noch heute einzelne wichtige Verwendungszwecke dieses Stoffes, für welche er unersetzlich ist, und für die kein anderes bis jetzt bekanntes Produkt, selbst nicht der engverwandte Kautschuk gleichwertig ist".

Hancock nam patent om uit kurkpoeder of houtzaagsel vermengd met getah-pertja kurken te maken; Brooman vroeg een patent voor het maken van kunstmatige brandstof, door er steenkolenpoeder mede aaneen te plakken en wilde het ook gebruiken als kit en cement. Verder dacht hij er lijsten, ornamenten, paneelen, knopen en ventielen van te fabriceren. Hij beschreef ook een methode om er textielstoffen mede waterdicht te maken en om uit aangegeplakte reepen katoen drijfriemen te vormen. Nickels ging zelfs zoover, dat hij een getah-pertja oplossing wilde gebruiken in plaats van stijfisel bij het inbinden van boeken, terwijl hij het ook dacht toe te passen bij het maken van banden in plaats van leder of karton. Keene kreeg patent voor het waterdicht maken van schoenen en laarzen en Bewley voor het vormen van flesschen, bussen, stangen en dergelijke artikelen. Montgomerie stelde voor, het te gebruiken in plaats van hout voor de handvaten van medische instrumenten en ook om er holle kiezen mede te vullen. Tot een dun blad uitgewalste getah-pertja wordt als z.g. getah-pertja papier wel gebruikt om natte verbanden af te dekken. In Indië maakte men er vroeger rijzweepen van, die ook in Europa in gebruik zijn geweest.

Van al deze voorstellen voor het gebruik van getah-pertja hebben maar een klein aantal het tot werkelijke toepassing gebracht.

Balata is van het begin af beschouwd als minderwaardig ten opzichte van getah-pertja; het is volgens Obach de eenige in de natuur voorkomende vervanger. Luttringer schrijft in zijn boek (blz. 34): „Par suite de la manque de gutta-percha de première qualité la balata a supplanté en grande partie la

gutta. On peut dire que la meilleure gutta est supérieure à la meilleure balata, mais qu'il existe très peu de gutta de première qualité tandis que l'on trouve beaucoup de bonne balata". Daar de uitvoer van de betere soorten getah-pertja in de laatste jaren belangrijk is teruggelopen, zal men, nu het onderzoek heeft aangetoond, dat er geen verschil tusschen de koolwaterstoffen van de twee producten bestaat, er zeker nog minder bezwaar in hebben om getah-pertja door balata te vervangen, waar dit mogelijk is. Mocht er echter voldoende getah-pertja van een hoog gehalte aan koolwaterstof aan de markt komen tegen niet al te hoogen prijs, dan zou dit product, zooals uit het bovenstaande blijkt, nog steeds een goede toekomst kunnen hebben.

Tegenwoordig worden getah-pertja en balata voor de volgende doeleinden gebruikt:

De voornaamste toepassing van de betere soorten getah-pertja bestond indertijd in hun gebruik als isolatie-materiaal voor onderzeekabels. William Siemens kreeg van de Society of Arts te Londen een stuk getah-pertja en zond hiervan een deel aan zijn broer Werner, die in 1847 vaststelde, dat het voor het isoleeren van ondergrondse telegraafdraden uitstekend te gebruiken was. Hij construeerde ook een machine, waarmee koperdraad met getah-pertja kon omhuld worden. Reeds in 1848 werd de eerste ondergrondse kabel van $2\frac{1}{2}$ mijl lengte van Berlijn naar Grossbeeren aangelegd. Het grootste gedeelte van de getah-pertja is echter niet voor ondergrondse, maar voor diepzeekabels gebruikt, daar al spoedig voor de andere doeleinden caoutchouc als isolatiemateriaal werd toegepast. Bij de eerste kabels bevatte de gebruikte getah-pertja ongeveer 70—85 % koolwaterstof. Later ⁶⁵⁾ gebruikte men mengsels, die 50 % koolwaterstof bevatten. De weerstand van de draad en de inductie van de getah-pertja maken, dat het betrekkelijk lang duurt, voordat een gegeven signaal aan het andere einde van den kabel wordt waargenomen. Een bovengrondse leiding met porceleine isolatoren is in dit opzicht gunstiger.

Getah-pertja is voor onderzeekabels zoo bij uitstek geschikt, omdat haar electrische eigenschappen zelfs gedurende langen tijd onveranderd blijven. Ze neemt, wanneer ze gebruikt wordt met een vochtgehalte van 1.5—2 %, in de zee geen vocht meer op. Een verder voordeel is, dat ze zoo gemakkelijk om een draad kan worden gelegd.

Door de ontdekking van de draadloze telegrafie is de behoefte aan onderzeekabels belangrijk verminderd, zoodat het gebruik van getah-pertja voor dit doel sterk is teruggelopen. Toch worden de kabels nog steeds gebruikt en zal men ze ook niet willen missen, daar zij het geheim van het overgeseinde beter bewaren, hetgeen vooral in geval van oorlog van veel belang kan zijn. Er worden dan ook nog, ofschoon in den laatsten tijd meest kleine, kabels aangelegd ⁶⁶⁾.

Men gebruikt hiervoor, zooals me werd medegedeeld, een mengsel van sheet balata en getah-pertja en ook wel wordt de block balata toegevoegd. Het is niet onmogelijk, dat door extractie verkregen blad getah-pertja voor isolatiedoeleinden nog beter te gebruiken zal zijn, daar haar zuiverheid en het

ontbreken van zouten en zuren haar hiervoor een voorsprong op de block balata's zullen geven.

Als bindmiddel tusschen koperdraad en getah-pertja-omhulling gebruikt men een mengsel van getah-pertja, colophonium en Stockholmer teer, het Chatterton's compound, dat ook tusschen de verschillende getah-pertja-lagen van den onderzeekabel wordt aangebracht.

Daar caoutchouc zooveel goedkooper dan getah-pertja is, heeft het niet aan pogingen ontbroken om haar voor de zeekabels door deze koolwaterstof te vervangen. Door Curtis en Mc Pherson ⁶⁷⁾ van het Bureau of Standards te Washington is aangetoond, dat de electrische eigenschappen van caoutchouc niet slechter zijn dan van getah-pertja. Een van de voornaamste moeilijkheden voor het gebruik van caoutchouc voor onderzeekabels is, dat ze alleen in ge vulcaniseerden toestand kan worden toegepast. De ge vulcaniseerde caoutchouc bezit meer weerstand tegen oxydatie, maar haar electrische eigenschappen zijn minder stabiel, daar zij in de zee water opneemt, hetgeen het nuttig effect van den kabel vermindert. Door toevoegen van bepaalde stoffen, als ebonietpoeder, kiezelzuur en ook van zinkoxyde kan gemaakt worden, dat de caoutchouc minder water opneemt. De hogere fabricatiekosten en ook de materiaalverliezen, die bij het gebruik van ge vulcaniseerde caoutchouc optreden, worden gecompenseerd door haar lagere prijs.

Volgens een Engelsch patent, No. 320370 van 4 Juli 1928, wordt caoutchouc, bevrijd van zijn stikstofverbindingen, door een bepaalde bewerking en gestabiliseerd door p-aminophenol als anti-oxydant, gebruikt voor onderzeekabels, waarbij ze wordt vermengd met getah-pertja of balata ⁶⁸⁾.

Volgens een ander Engelsch patent, No. 307390, van 4 April 1929 wordt de getah-pertja in benzol, petroleumaether enz., opgelost, fijne klein aan de oplossing toegevoegd, gefiltreerd en afgekoeld, waarbij de getah-pertja koolwaterstof zich afzet. 1—2 % tannine wordt toegevoegd als anti-oxydant. Dit product wordt ook voor onderzeekabels gebruikt.

Uit Borneo wordt een produkt Siak reboiled uitgevoerd, dat ook een mengsel is van caoutchouc en getah-pertja. Het wordt verkregen door het melksap van getah-pertja te vermengen met dat van djeloetoeng, een caoutchouc-houdend melksap. Het wordt ook voor isolatie-doeleinden gebruikt. De prijs bedraagt ongeveer 1 sh. per Engelsch pond.

Een andere belangrijke toepassing van beide producten is hun gebruik bij het vervaardigen van golfballen. De buitenlaag onder de verflaag bestaat uit de zuivere koolwaterstof, die vrijwel volkomen kleurloos moet wezen, omdat, wanneer de verflaag door het gebruik is verdwenen, de bal toch altijd nog gemakkelijk in het veld moet kunnen worden teruggevonden. De ballen zelf moeten lichter dan water zijn om te maken, dat als ze in het water vallen, ze teruggekeken kunnen worden. Verder moeten ze een goede veerkracht bezitten. Obach stelde de veerkracht van de ballen vast door ze van een bepaalde hoogte op een steenen plaat te laten vallen. Hij vond, dat de zuivere koolwaterstof belangrijk meer veerkracht bezit dan wanneer ze met harsen is vermengd.

⁶⁵⁾ Le caoutchouc et la guttapercha 1929, 14849.

⁶⁶⁾ Kautschuk 1927, 155 en 185.

⁶⁷⁾ Bull. No. 299, Oct. 1925.

⁶⁸⁾ Le caoutchouc et la gutta-percha 1930, 15102.

Het heeft er allen schijn van, dat men tegenwoordig ook de caoutchouc voor dit doel wil gaan gebruiken. Van een drietal ballen toch, die ik onderzocht, bleken er twee (van Dunlop en Dunlop Warwick) een laag getah-pertja-koolwaterstof te bezitten, terwijl de derde (van Spalding) ge vulcaniseerde caoutchouc bevatte, die blijkbaar uit koud ge vulcaniseerde latex was bereid, daar de laag volkomen in alle voegen van de onderlaag aansloot. De kern van de ballen bleek te bestaan uit een caoutchoucbal, die, versterkt door omwikkeling met dun caoutchoucdraad⁶⁹⁾, gevuld was met een dikke witte pasta onder druk.

Verder wordt balata en in mindere mate getah-pertja gebruikt voor het maken van een bepaald soort drijfriemen. Voor de beste soorten gebruikt men sheet balata, terwijl de goedkoopere drijfriemen, die het meestal maar een seizoen uithouden, met de goedkoopere Bráziliaansche block balata's worden geplakt. Volgens Hetzel wordt het goed in een balata-oplossing gedrenkt, zoodat de balata in den vezel dringt en worden, nadat het oplosmiddel verwijderd is, de lagen warm op elkander gewalsd.

Voor transportbanden gebruikt men dikwijls mengsels van getah-pertja en balata.

De balata drijfriemen zijn concurrenten van de lederen riemen en dus hangt ook hun prijs af van dien van de lederen riemen. Het gevaar bestaat, dat ook op dit gebied de caoutchouc een ernstige concurrent wordt (rubber drijfriemen). In Amerika maakt men veel caoutchouc transportbanden, in Europa daarentegen gebruikt men hiervoor balata. Volgens Luttringer heeft balata meer weerstand tegen trek dan caoutchouc.

Voor het impermeabel maken van weefsels (capes, sous-bras, enz.) en schoenen, worden beide producten nog steeds gebruikt.

Zeër geschikt is getah-pertja voor het maken van afdrukken. Reeds in 1845 maakte Francis Whishaw er muntafdrukken mede. Het wordt nog steeds gebruikt bij het maken van medailles, cliché's, kunstgebitten, enz. Men gebruikt het ook om den invloed van het schot op den binnenwand van een kanon te kunnen nagaan, waarbij een afdruk van dien wand na het schieten gemaakt wordt.

Ze vinden ook toepassing als ringen en kleppen van pompen, die met zuren werken, en als trechters, flesschen, potten, bakken, emmers, enz. in de chemische fabrieken. In het chemisch laboratorium zijn ze in den vorm van fleschjes voor fluoorwaterstof te vinden.

Zeër waarschijnlijk vinden de hangkang en ketjau, die voor verreweg het grootste gedeelte naar Amerika gaan, daar toepassing in de kauwgom-industrie.

Bij de Prince Albert-expeditie naar de Noordpool heeft men een ijsboot, uit getah-pertja vervaardigd, gebruikt. Ze wordt toch bij koude niet bros en drijft op water.

De harsen van de getah-pertja en balata komen in den handel voor in allerlei vormen, van hard tot olieachtig. Volgens Berger⁷⁰⁾ bezitten ze een zeer laag zuur getal en een groot weerstandsvermogen

tegen oxydatie, waardoor ze ook van belang zijn voor de vernis- en lakindustrie.

Balata hars wordt toegevoegd aan geregenereerde caoutchouc⁷¹⁾, in hoeveelheden van 10 à 15 %.

Ook worden deze harsen gebruikt om getah-pertja voor de onderzeekabels mede te vermengen tot het verkrijgen van een mengsel met ongeveer de helft koolwaterstof.

Zij worden verder gebruikt voor de bereiding van vliegenlijm en als middel om leder zacht te maken. Een mengsel van crêpe en de hars dient bij de fabricatie van kauwgom als een opvolger van chicle.

Evenals de caoutchouc uit de oude versleten artikelen, vooral autobanden, weder in een bruikbaren vorm wordt teruggewonnen, geregenereerd, zoo doet men dit ook met de balata, die voornamelijk uit de versleten drijfriemen wordt afgescheiden. Hierbij lost men haar met een oplosmiddel op of wel men brengt het katoen door verhitten met zoutzuur in oplossing, waardoor de balata overblijft. De eerste werkwijze geeft een beter product dan de tweede.

Tenslotte mag er nog op gewezen worden, dat men ook getracht heeft, uit caoutchouc getah-pertja te maken. Fisher⁷²⁾ verhit caoutchouc verscheidene uren met 10 % van haar gewicht aan sulfonylchloride of een organisch sulfozuur op 125°—135°.

Volgens Kirchhof⁷³⁾ is deze methode in principe dezelfde als hij reeds vroeger toepaste door op een oplossing van caoutchouc sterk zwavelzuur te laten inwerken, waardoor cycloverbindingen ontstaan; het procédé van Fisher is echter een voordeel omdat hierbij geen oplosmiddel noodig is.

Summary.

After a short introduction containing also the export figures of guttapercha and balata for the last past years, the production of these products by the natives, the mechanical preparation and the solvent extraction of leaf guttapercha are discussed. The advantages of solvent extraction over the mechanical process are mentioned. The necessity of the addition of an anti-oxidant to the hydrocarbon to protect it from oxidation is indicated from the results of experiments. The results of experiments, made on a semi-technical scale, on the extraction of leaf powder with benzene and precipitation of the extract with alcohol, are then given. The hydrocarbon is altered on melting; part of the melted product is soluble at ordinary temperature in light petroleum and this solution gives a precipitate, which is soluble in benzene at ordinary temperature. By slow evaporation of this solution a film is obtained which is only slightly soluble in benzene at ordinary temperature. Crystallisation of a concentrated light petroleum solution gives a spongy mass of crystals, which is readily soluble in benzene at ordinary temperatures. Dried in the air, the crystals are also soluble in benzene at ordinary temperatures and show small air bubbles in a transparent gel. In the course of a few days the crystals become altered and are no longer entirely soluble in benzene at ordinary temperatures. Pressing the crystals first obtained brings about the same change in the solubility. Katz has determined by means of Röntgen

⁶⁹⁾ De Gutta-Percha and Telegraph Works Co. Ltd. te London heeft een machine gepatenteerd om elastische draden om golfballen te wikkelen.

⁷⁰⁾ Farbe und Lack 1930, 15; zie ook Le caoutchouc et la gutta-percha 1930, 14849.

⁷¹⁾ Le caoutchouc et la gutta-percha 1930, 14849.

⁷²⁾ Ind. Eng. Chem. 19, 1325 (1927).

⁷³⁾ Kautschuk 1928, 149.

rays, that benzene at ordinary temperature dissolves the β -modification of the melt and that the product which is only slowly soluble in benzene at temperatures under 19° has the α -form (Hopff and von Susich). The portion of the melted product stretched to a thread soluble in light petroleum at ordinary temperature is caused by an impurity. The method of Obach, consisting of extraction of the leaf with light petroleum and crystallisation of the solution, can give a practically pure hydrocarbon as experiment with old leaf has shown. Subsequently the composition of guttapercha and balata and also the analytical methods proposed are recorded, after which the chemical and physical properties of the products and the hydrocarbon are discussed. Miedel founds 150% reversible elongation of his so called fibre-guttapercha, but it is shown that it is quite possible to make a thread 22 times the original length. This thread was shrunk in water at 80° and only 90% elongation remained. A discussion is included of the explanations for the elasticity of rubber and an attempt is made to explain the behaviour of the hydrocarbon from guttapercha by this means. Finally there follows a chapter on the prices and the uses of the different products.

Wassenaar, Juli 1931.

BOEKAANKONDIGINGEN.

620.17 : 621.791(022)

W. M. Wilson, Tests of Welds, Univ. of Illinois, Vol. XXVIII No. 11, Circular No. 21 Eng. Exp. Station, 36 pp., 15×23 cm, 1930, § 0.20.

Deze publicatie bevat de resultaten van het mechanisch onderzoek van elektrische lasschen en wel van geheel uit neergesmolten materiaal vervaardigde proefstaven, van stompe lasschen in verschillende vormen, van overlappingsen en van stompe lasschen met verschillende electrodensorten gemaakt. De gegevens hebben betrekkelijk weinig praktische waarde; het zijn nuchtere cijfers, zooals er reeds duizenden bestaan, die geen nieuwe gezichtspunten opleveren.

P. Schoenmaker.

* * *

620.1 + 53(08)

Art de l'Ingenieur et Métallurgie, Résistance des matériaux et données numériques diverses. Extrait du Volume VIII, des „Tables Annuelles“, 1925—1926, pp. 1717—1896, par L. Descroix, 22×27 cm.

Données numériques d'électricité, magnétisme et électrochimie, Extrait du Volume VII des „Tables Annuelles“, 1925—1926, pp. 928—1397, 22×27 cm, Gauthier—Villars et Cie (Paris), Mac Graw—Hill Book Co. (New-York), 1930.

Beide boeken worden door hun titels voldoende gekarakteriseerd. Opvallend is dat zoo weinig gebruik is gemaakt van de Duitsche literatuur. Druk en papier zijn niet mooi.

P. Schoenmaker.

* * *

541.1 : 669(022)

F. Sauerwald, Physikalische Chemie der metallurgischen Reaktionen. Julius Springer, Berlin, 1931, RM. 13.50, geb. RM. 15.—, 142 pp., 17×25 cm.

In dit boek zijn door den schrijver de talrijke in de literatuur verspreide gegevens over de fysische chemie der metallurgische processen verzameld en, uit een chemisch oogpunt beschouwd, heeft hij dit op uitstekende en streng-wetenschappelijke wijze gedaan. Het eerste hoofdstuk is gewijd aan de theoretische chemie, doch de hoofdschotel

wordt gevormd door het tweede deel, waarin de getallen-gegevens betreffende evenwichten en affiniteiten van systemen van metalen met niet-metallische elementen zijn uitgewerkt en op grond waarvan de toestandsdiagrammen zijn opgesteld of verbeterd.

Voor den gieterijingenieur, voor wien het blijkens de inleiding geschreven is, is het geheel te theoretisch. Onze, op het oogenblik beperkte, kennis van de reacties die zich bij de metallurgische processen afspelen, is oorzaak, dat een logische verband dikwijls ver te zoeken is. In het laatste hoofdstuk heeft de schr. hiertoe een poging gedaan, waar hij eenige voorbeelden geeft van het praktische gebruik der theoretische gegevens (hoogovenproces, staalsmeltproces). Dit hoofdstuk is praktisch het belangrijkste, doch tevens het kortste.

P. Schoenmaker.

* * *

628.15 : 621.643.24(08)

Voorloopig verslag van de Koperen-Buizen-Commissie, overdruk uit „Water en Gas“, nos. 12 en 13, 1931, Moorman's Periodieke Pers, den Haag, 22 pp., 16×24 cm.

De opdracht van de in 1927 ingestelde Koperen-Buizen-Commissie is geweest, na te gaan, of koperen buizen voor de distributie van leidingwater toelaatbaar zijn en om dit te onderzoeken heeft zij op 12 verschillende plaatsen van ons land proefinstallaties gemaakt, waarmee de oplosbaarheid van koper en uit het koper afkomstig arseen in het water bepaald werd. Dit onderzoek is met zeer veel zorg verricht en de resultaten er van zijn in bovengenoemd rapport vastgelegd. De conclusie is, dat koper als materiaal voor waterleidingbuizen zonder bezwaar kan worden toegepast. De proeven worden nog verder voortgezet en het geldt hier dan ook slechts een voorloopig verslag. In het eindverslag mogen we waarschijnlijk een uitgebreidere beschrijving der proeven en een nadere motiveering van de toelaatbaarheidsgrens van het Cu- en As-gehalte tegemoet zien.

P. Schoenmaker.

* * *

621.74(08)

E. Schütz, Praktische Berechnungen des Giessereimannes, Heft 15 der Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgiesserei, Herausgegeben von H. Hermanns. Wilhelm Knapp, Halle (Saale), 198 pp., R.M. 13.50, geb. RM. 15.—, 16×24 cm, 1931.

Dit boek bevat berekeningen van de uitvoeringen op grond van de mechanische belastingen en in aansluiting daarmee, kostenberekeningen van meer, en minder ontwikkelde gietstukken als haken en wanden van vormkasten, zuilen, vensters, riemschijven, tandraden, cilindres e.d. op een duidelijke en nauwkeurige wijze, die ongetwijfeld voor elk gieterijbedrijf van groot praktisch nut zal zijn, al was het alleen maar om de methode te leeren, waarop dergelijke vraagstukken moeten worden aangepakt.

P. Schoenmaker.

* * *

66.07(021)

Einführung in die technische Behandlung gasförmiger Stoffe, von W. Bertelsmann u. F. Schuster. Berlin, Julius Springer, 1930, 411 pp., 16×24 cm, RM. 38.—, geb. RM. 40.—.

De schrijvers van dit boek deelen het gebied der chemische technologie niet naar den aard der produkten in, maar naar de wijze van bewerking der in de processen voorkomende stoffen; meer technisch dan chemisch dus. De techniek past zich nu in de eerste plaats aan den aggregatietoestand der stof aan; zoo wordt dus een samenvattende bespreking van de technische behandeling van stoffen in den gastoestand gemotiveerd. Het voordeel is, dat men nu naast elkaar de oplossing van analoge problemen uit verschillende bedrijven vindt.

De stof is in 8 hoofdstukken ingedeeld, nl.: het verwarmen, koelen, verdichten en vloeibaar maken; het

winnen; het maken; het zuiveren; het meten; het bewaren; het vervoeren en het onderzoeken van gassen. De behandeling is kort maar duidelijk; nader onderzoek wordt door uitgebreide literatuuropgaven gemakkelijk gemaakt. De bijna 300 figuurtjes zijn keurig.

Ten gebruike naast andere handboeken, als aanvulling van de speciale literatuur, en ook als leerboek is dit werk zeer aan te bevelen.

A. A. van der Dussen.

* * *

6(084)

Technische Tabellen und Formeln van Prof. Dr. Ing. W. Müller. Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, 1930, 151 pp., 11 × 16 cm, geb. RM. 1.80.

De inhoud is verdeeld in Wärme, Festigkeit, Maschinenelemente en Elektrotechnik, terwijl als bijlage nog een tabel der belangrijkste maten en gewichten, in gebruik in Duitsland, Engeland en de Vereenigde Staten is toegevoegd. In het eerste hoofdstuk vindt men de belangrijkste thermodynamische formules en tabellen met getallenwaarden, o.a. de gemiddelde samenstelling der voornaamste brandstoffen en hunne calorische waarde. In de tabel der smeltpunten zijn die der metalen niet in overeenstemming met de nieuwste gegevens.

In het tweede hoofdstuk vindt men vooral metrische en mechanische eigenschappen van metalen en bouwmaterialen. In het derde: gegevens, die op machinebouw betrekking hebben. In het vierde: electrotechnische eenheden, eigenschappen en formules.

Deze tabellen zullen speciaal in de chemische techniek van nut kunnen zijn.

N. Schoorl.

* * *

53.015(022)

G. Déjardin, Les quanta. Collection Armand Colin No. 121, Paris 1930, 224 pp., 34 fig., 11 × 17 cm, frs. 10.50.

Een aardig boekje, dat op vlotte wijze de verschillende experimenten, die tot de opstelling der quantumtheorie hebben geleid, beschrijft. De mathematische afleidingen worden slechts oppervlakkig aangestipt of geheel weggelaten en voornamelijk de vergelijking van de eindformule met de ervaring besproken. Voor een eerste inleiding lijkt het me zeer geschikt.

W. Scholten.

* * *

54(0712)

Dr. P. A. A. van der Beek, Overzicht der elementaire scheikunde, 2de druk, 232 pp., 13 × 20 cm; f 2.90, geb. f 3.25; W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 1931.

Voor het gedeelte der theoretische scheikunde een behandeling der stof; voor de rest van de stof een overzicht, dat helder en beknopt de hoofdzaken weergeeft.

Bij dezen tweeden druk toevoeging van een groot aantal vragen en vraagstukken, die ik van zeer groot belang acht.

De opneming van de opgaven van het schriftelijk eindexamen H.B.S. van 1916 af maakt het voor die afdeeling tot een handig boek, waarin men alles bij elkaar heeft. Voor Gymnasium-B en H.B.S. een alleszins aanbevelenswaardig repetitieboek.

Men geve het geen leerlingen in handen als leerboek zonder meer; daarvoor is het niet bedoeld en niet geschikt.

A. C. W. Roodvoets.

* * *

5(058)

The Nature Almanac; a Handbook of Nature Education, published by the American Nature Association; Washington, D.C., 1930; 400 pp.

In 30 blz. wordt eerst een beeld gegeven van de levende natuur en van hare ontwikkeling gedurende den loop van het jaar in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika.

Daarna worden in ruim 100 blz. korte jaarverslagen van zoölogische, botanische en andere Vereenigingen, die op natuurhistorisch gebied werken, gegeven. Hierna behandelen een kleine 200 blz. de leerprogramma's voor de jeugd in de diverse staten der Unie op het gebied van kennis van natuur, dieren- en plantenwereld. Eene bibliographie van 60 blz. sluit het boek.

De opzet is vrij volledig, de gegevens hebben echter alleen directe waarde voor de Vereenigde Staten en ev. voor hen, die een vergelijkende studie willen maken tusschen leerprogramma's voor verschillende landen en volken.

J. G. Pouw.

* * *

016:664(022)

Index to the Literature of Food Investigation, Vol 3, No. 1, 1931; 167 pp., 15 × 24 cm, 2/—. Uitgave van het Britsch "Department of Scientific and Industrial Research"; verkrijgbaar by H. M. Stationery Office, Adastral House, Kingsway, London, W.C. 2.

Deze tot dusverre halfjaarlijksche index geeft een zeer uitvoerige, systematische opsomming van litteratuur over het onderzoek, en vooral over de verduurzaming van levensmiddelen, onderverdeeld als volgt: vleesch, wild en gevogelte, visch, eieren, zuivelproducten, vetten en oliën, fruit en groenten, granen en zaden. Over alle factoren, welke bij de verduurzaming, die voor het handelsverkeer tusschen de verschillende deelen van het Britsche rijk van zooveel betekenis is, een rol spelen, zooals de hoedanigheid der grondstoffen, de diverse conserveringsmethoden, den invloed op de samenstelling en voedingswaarde, de verschillende vormen van bederf, de bijproducten, de onderzoekingsmethoden, de techniek, enz., is in deze aflevering de hoofdzakelijk in 1930 verschenen litteratuur verzameld. Geraadpleegd werden 100 periodieken, nl. 49 Britsche, 32 Amerikaansche, 9 Duitse, 8 Fransche, 1 Italiaansch en 1 Japansch (waaronder Chemical, Physiological en Physic Science Abstracts). Zij, die bij deze vraagstukken belang hebben, zullen er ongetwijfeld nuttige gegevens uit kunnen putten.

W. F. Hesselink.

* * *

616.95(022)

Dr. J. A. Beyers, Het verband tusschen de ziekten van den mensch en die van onze huisdieren. Volksuniversiteits-Bibliotheek, deel 51. Haarlem, F. Bohn, 1931, 203 pp., 10 × 17 cm, geb. f 1.90.

Een deeltje van de V.U.B., geschreven door een bij uitstek deskundige, dat warm begroet moet worden! Het ware te wenschen, dat iedereen eens hoofdstukken als het 1^e en het 8^e onder de oogen kreeg, en dat iedereen eens beseftte, welk een virulente infectiebronnen in niet-hygienisch behandeld voedsel sluimeren. Achtereenvolgens worden in 11 hoofdstukken behandeld: de tuberculose (tuberculose bij de huisdieren; gevaarlijkheid der diertuberculose voor den mensch; alles van zeer groot belang!), de kwade droes, het miltvuur, tetanus en maligne oedeem, de Maltakoorts en de vlekziekte, de hondsdoelheid, de huidziekten, de lintwormen en trichinen, de paratyphus en vleeschvergiftiging (van welhaast actueel belang!), het mond- en klauwzeer, de papegaaienziekte en de pokken.

Een 12^e hoofdstuk geeft dan een overzicht van de maatregelen, door de Overheid ter onzer bescherming genomen.

J. Selman.

* * *

666.5:738(022)

E. S. Auscher, Comment reconnaître les porcelaines et les faïences 1^e deel, 494 pp., 3^e druk, 1928, frs. 28. 14 × 20 cm, 2^e deel, 209 pp., 1^e druk, 1929, frs. 25, 14 × 20 cm, Librairie Garnier, Paris.

Gelijk de titel reeds aanduidt, zijn deze boeken niet voor chemici geschreven doch voor verzamelaars van

porcelein en aardewerk. Over de technologie van deze kunstproducten wordt in de inleidingen slechts in het kort iets vermeld, doch daaruit blijkt wel, hoe de ontwikkeling der chemie ook aan deze industrieën grotere mogelijkheden geschonken heeft.

De werken bevatten een zeer groot aantal afbeeldingen van kunstvoorwerpen, uit porcelein en aardewerk vervaardigd, benevens van hun merkteekens, gerangschikt naar hun land van herkomst en daarin naar alfabetische volgorde volgens hun plaats van ontstaan.

Voor een ernstig verzamelaar lijken zij mij een onmisbaar bezit, dat bovendien zeer goedkoop is en aange-naam leesbaar

A. M. de Wild.

* * *

Jean Billiter, Die neueren Fortschritte der technischen Electrochemie. Wilhelm Knapp, Halle (Saale), 1930, 328 pp., 17 × 24 cm, RM. 22.—.

In 1923 schreef Billiter den tweeden druk van het eerste deel van zijn bekend werk: Technische Electrochemie. Sindsdien is er heel wat veranderd: het verbruik van electrolytisch geraffineerd koper is opgelopen tot 1½ miljoen ton per jaar, de electrolytische zinkfabricage is sterk uitgebreid, diverse apparaten voor de electrolyse van water, en van alkalichloride-oplossingen zijn geconstrueerd.

Wij mogen dan ook dankbaar zijn dat thans een aanvulling van het werk van Billiter is verschenen die rekening houdt met de belangrijke vlucht die de technische electrochemie genomen heeft. Dat de schrijver zich niet op een te beperkt standpunt heeft gesteld blijkt wel uit de talrijke bladzijden die hij wijdt aan de vraag: „Hoe moet het chloorgas, dat als afvalproduct bij de electrolytische natronloogbereiding ontstaat, verder verwerkt worden tot voor ons nuttige verbindingen?”.

Naast een groot aantal technische gegevens vindt men in het goed uitgevoerde werk vele foto's.

F. Th. van Voorst.

* * *

664.11(062)(922)1

Verslag van de chemische afdeling van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie te Pasoeroean over het jaar 1929, overgedrukt uit het Jaarverslag 1929, IV + 129 blz.

Naast de gebruikelijke mededeelingen over personeel, gebouwen, inventaris, verzamelingen, lijst der leden, kan men in dit verslag de werking van het instituut vinden: vergadering, lezingen, studiereizen, het internationaal suikercongres te Soerabaia, adviseursvergaderingen met een kort verslag van de behandelde onderwerpen: het filtratievraagstuk bij de rietsuikerfabricage, onderzoek van de bedrijfsresultaten, de beoordeling van kookpannen uit een fabricageoogpunt, opdracht aan Ir. Gravenstein voor de samenstelling van een atlas met al de kristalvormen van de suiker, onderwijs, International Sugar Commission. De andere werkzaamheden worden ingedeeld in een verslag van de analytische afdeling (onderzoek van ingezonden monsters, bestudeering van analyse-methoden voor de producten uit de suikerfabricage, laboratorium voor suikeronderzoek), verslag der chemisch-technische en research-sectie (onderzoekingen op het gebied der suikerfabricage, laboratoriumonderzoekingen, uitgebrachte adviezen), fabricatiecontrole en behandeling van octrooi-aanvragen.

Vele van de onderzoekingen zullen nog in extenso worden gepubliceerd, onder de andere, kleinere onderzoekingen zijn er toch vele, die wel van belang voor de suikerindustrie zijn; het zou daarom zijn aan te bevelen, een register aan het jaarverslag toe te voegen. Men zal anders in zoo'n verslag niet gemakkelijk vinden: 1^e. wat sumazine is, 2^e. een advies, om bij de bepaling van de reducerende suikers langs titrimetrischen weg joodkalium te

blijven gebruiken inplaats van het goedkoopere rhodanide, 3^e. de elektrische p_H -meting van gekleurde oplossingen, 4^e. dat bij de kleurmeting staat vermeld, dat de sulfitatiesuikers aanmerkelijk meer kleurstoffen blijken vast te houden dan de carbonatatie-„cutes”, 5^e. de goede resultaten met de „Lafeuille”- en „Werkspoor”-koeltroggen, om maar eenige voorbeelden te noemen. De verhandelingen over de reinheid der melasse in verband met hare samenstelling en de bedrijfsmaatregelen ter verkrijging van zoo laag mogelijke melassereinheit geven de ideeën daarover van den bekwamen directeur, den samensteller van het verslag, weer.

A. L. van Scherpenberg.

* * *

547.596 : 668.53(022)

The Terpenes, Vol. I: The Simpler Acyclic and Monocyclic Terpenes and their Derivatives by J. L. Simonsen D. Sc., London, Cambridge Univ. Press. 1931, IX en 420 pp., 14 × 22 cm, geb. 25/—.

Hoewel in de Engelsche chemische literatuur verschillende boeken bestaan over aetherische oliën, ontbreekt een boek, dat uitsluitend de chemie der terpenen behandelt. De Schr., die op dit gebied geen onbekende is, heeft een poging gedaan om deze leemte aan te vullen en is daarin volgens Ref. uitstekend geslaagd in dit deel, dat de terpenen, met 10 C-atomen, welke in de natuur voorkomen, alsmede de daarvan afgeleide derivaten (als alkoholen, aldehyden, ketonen, enz.) behandelt. Het viel Ref. op, dat het careen, een natuurlijk terpeen, is ondergebracht onder sylvestreen en niet de titel is van een atzonderlijk hoofdstuk. Immers het laatste ontstaat uit careen door chloorwaterstof. Vermoedelijk is de bescheidenheid van den Schr., die de ontdekker is van careen, daaraan schuldig. Prof. S. gaat in zijn boek, dat zich aangenaam laat lezen, kritisch te werk en geeft talrijke literatuuraanwijzingen. Het werk mag als een zeer goede aanwinst voor de chemie der terpenen worden beschouwd.

In een volgend deel zullen de bicyclische- en sesquiterpenen worden behandeld.

P. van Romburgh.

* * *

667.6 : 541.18(022)

Farbenbindemittel, Farbkörper und Anstrichstoffe, mit besonderer Berücksichtigung ihrer kolloidchemischen Grundlagen von Dr. Ernst Stern, Dresden, Th. Steinkopff, 1931, 94 pp., 18 × 26 cm, RM. 6.—.

Met behulp van de kolloid-chemie is men er eindelijk in geslaagd verschillende speciale eigenschappen van verven en lakken, in den meest uitgebreiden zin, onder een algemeen gezichtspunt samen te brengen, al mag men niet verwachten, dat men op deze wijze nu letterlijk alles verklaren kan. De eigenschappen der stof van zuiver organisch of anorganisch standpunt bekeken, spelen bij het gedrag als pigment of bindmiddel ook een groote rol.

Het boekje van Stern, dat een deel vormt van de bekende Kolloid-chemische Technologie van Liesegang, geeft van practisch alle gebruikte verven een verklaring der eigenschappen uit een neutraal standpunt bezien; al worden ook zeer terecht de kolloïdale eigenschappen op den voorgrond geschoven. Door de korte maar duidelijke uiteenzettingen biedt het den chemicus, die zich niet speciaal met verven en lakken bezig houdt, de gelegenheid zich op dit gebied snel te oriënteren; en daar het tegenwoordig een vereischte is gebouwen en gebruiksvoorwerpen zoo goed mogelijk tegen corrosie te beschermen, is het de taak van iederen bedrijfschemicus de beste methode van oppervlakte-behandeling uit te zoeken. Als leidraad hierbij kan het boekje van Stern ten zeerste aanbevolen worden.

L. P. Edel.

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Batavia. Dinsdagavond 15 Sept. hield de Chemische Kring haar maandelijksche vergadering in de scheikunde-collegezaal der Geneeskundige Hoogeschool. Na de opening door den voorzitter, den heer Burk, sprak Ir. E. D. G. Frahm over „Nieuwere onderzoekingen over blaatrekkende zwavelverbindingen“, welke in de jaren 1928 en 1929 in het laboratorium van het Staatsbedrijf der Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug door hem werden verricht en waarvan de resultaten werden samengevat in de door genoemd bedrijf uitgegeven mededeeling over mosterdgas, geschreven door Ir. Frahm en Dr. Hoogeveen. Na enkele geschiedkundige opmerkingen over het mosterdgas en het gebruik tijdens den wereldoorlog, besprak spr. de voor- en nadeelen der verschillende bereidingsmethoden, in het bijzonder de door hem gevonden verbeterde chloorhydrinesynthese (uit aethyleen, chloor en water in tegenwoordigheid van katalysatoren, zooals koper-, ijzer-, nikkel- en cobaltzouten), welke van belang is voor de bereiding van het mosterdgas volgens de zg. Duitse methode. Hierbij toonde spr. aan, dat de algemeen geldende opvatting over de additie van onderchlorigzuur aan aethyleen onjuist is en vervangen moet worden door de onderstelling van een primaire oxydatie van aethyleen tot aethyleenoxyde, gevolgd door een secundaire additie van zoutzuur aan genoemd oxyde tot het chloorhydrine.

Na vervolgens de groote bezwaren der Engelsch-Amerikaansche en Fransche bereidingsmethoden van mosterdgas uit zwavelchloruur, resp. zwavelchloride, en aethyleen te hebben behandeld, deelde spr. nog een en ander mede over de bescherming tegen mosterdgas (aantooning te velde, destructie met chloorkalk) en eenige pharmacologische proeven, waaruit bleek, dat mosterdgasdamp vrij onschuldig is in tegenstelling met de vloeistof, welke blaren op de huid veroorzaakt. Ten slotte noemde spr. nog eenige andere blaatrekkende zwavelverbindingen en besprak hierbij kort de betrekkingen, welke er tusschen de constitutie dezer verbindingen en hun werkzaamheid als blaatrekkers bestaan.

Op de voordracht volgde een geanimeerd debat.

Delftsche Chemische Kring. Op Vrijdag 30 October a.s. zal in Hotel „Central“ te Delft Dr. G. Meyer een voordracht houden over: „Het watergasvenwicht“.

PERSONALIA, ENZ.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap, op proefschrift „Over de bereiding van zuivere ceriumpraeparaten en over inverse smeltpunten“, mejuffrouw N. H. J. M. Voogd, scheikundig ingenieur, geboren te Rotterdam.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heeren H. Mulder en P. L. Stedehouder en voor het candidaats-examen wis- en natuurkunde L de heer K. Boonstra.

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heeren P. Goïnga en K. Rosbergen en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heer M. C. Lebre.

Tot directeur van het Kaascontrolestation „Utrecht“ te Utrecht is benoemd Ir. C. Schiere, landbouwk. ing. te Akmarij (Fr.).

Van 13 tot/18 September j.l. vond te Basel een gemeenschappelijke vergadering plaats der beide internationale vereenigingen van lederindustrie-scheikundigen. Op uitnoodiging van Dr. A. Gansser (Basel), voorzitter der Zwitsersche vereeniging, zijn voor het eerst sedert 1912 (de laatste vergadering der oorspronkelijke vereeniging had te Londen in 1912 plaats) alle looierij-chemici op neutralen grond samengekomen. Na een verwelkoming van Gansser werden de huishoudelijke zaken der beide vereenigingen afzonderlijk behandeld, waarbij o. a. Ir. J. L. van Gijn (Lochem) als opvolger van Prof. M. Bergmann (Dresden) tot voorzitter van de I. V. L. I. C. benoemd werd. Ook zal de volgende in 1933 te houden gemeenschappelijke vergadering wederom in een neutraal land plaats vinden, en wel in Nederland. Van de werkzaamheden van het congres noemen wij de vergaderingen der verschillende pan-europesche commissies, wier verslagen in de beide tijdschriften (Collegium

en Journal I. S. L. T. C.) gepubliceerd zullen worden. Nog steeds is het vraagstuk der quantitative looistofbepaling niet tot aller tevredenheid opgelost.

Van de vele voordrachten mogen genoemd worden o. a. Prof. Karrer (Bern) over heterogeniteit der natuurlijke stoffen, Prof. Meunier (Lyon) over de oxydatie van zwavelnatrium in afvalwater, Prof. Stiasny (Darmstadt) over de samenstelling van eenige chroomextracten, Prof. Bergmann (Dresden) over huidziekten, die lederschaden veroorzaken, Prof. Iovanovitch (St. Gallen) over veranderingen aan de huidvezel door inwerking van elektrolyten en looistoffen, en Dr. Kuntzel (Darmstadt) over de werking van neutraalzouten op de alkalische en zure zwelling van kollageen.

De Chemische industrie te Basel verzorgde als gastvrouw het gezellige gedeelte van deze algemeene vergadering, terwijl de excursies naar Bell's slachterijen te Basel en Bally's schoenfabrieken te Schoenewerd op den laatsten dag goed slaagden

* *

Philosophische Faculteit der Leidsche Studenten. Op Vrijdag, 23 October heeft Prof. Dr. C. Neuberg (directeur van afdeling II van het Kaiser-Wilhelm-Institut für experimentelle Therapie und Biochemie, Berlin-Dahlem) in het Org.-Chem. Lab. een lezing gehouden over „Die Chemie der plasmolytischen Zuckerspaltungen und ihre Bedeutung für die pflanzliche und tierische Welt“.

Op initiatief van het Bestuur der Philosophische Faculteit der Leidsche Studenten hebben een dertigtal leden dezer Faculteit onder leiding van Prof. Dr. W. J. de Haas en Mevr. Dr. G. L. de Haas-Lorentz van 11-18 October j.l. een studiereis naar Parijs ondernomen. Bezoeken werden afgelegd aan het organisch-chemisch laboratorium van het Collège de France van Prof. Delépine, aan het Institut d'Optique van Prof. Fabry, aan het Institut-Pasteur, aan het Office des Recherches et Inventions te Bellevue-sur-Seine van Prof. Cotton, aan de chemische laboratoria van Prof. Urbain en aan het Institut de Radium van Mevrouw Prof. Curie. Bovendien werden bezichtigd de automobiefabrieken van Citroën en de porcelainfabriek te Sèvres, terwijl het gezelschap Vrijdag 16 October officieel ontvangen werd op de Koloniale Tentoonstelling, alwaar het namens Maarschalk Lyautey werd verwelkomd door graaf de Vogue, secretaris-generaal van het Comité van Ontvangst der Tentoonstelling.

Ook in de bezochte laboratoria en fabrieken werd het gezelschap steeds op de meest hartelijke en gastvrije wijze ontvangen; men heeft zich geen moeite te veel geacht, den bezoekers alle werkzaamheden zoo duidelijk mogelijk uit te leggen. Een en ander heeft er dan ook toe medegewerkt, dat deze studiereis als zeer geslaagd kan worden beschouwd.

* *

The Faraday Society. Op 12 November a.s. zal een discussie plaats vinden over „The oxidation of fuel vapours in air“ en op 12 en 13 Januari a.s. een algemeene discussie over „The adsorption of gases“. In den herfst van 1932 zal de Second Colloid Meeting worden gehouden over „Textile materials, their components and related topics“.

Nadere inlichtingen verstrekt de Secretaris, 13 South Square, Gray's Inn, London W. C. 1.

* *

Section d'Electrochimie van het internationale electriciteitscongres, dat in 1932 te Parijs zal plaats vinden. Op blz. 339 plaatsten wij dienaangaande een bericht.

Dr. Ch. Marie schrijft ons: „Il nous serait très agréable de savoir si nous devons prévoir une participation des techniciens hollandais aux travaux du Congrès. La question devient très urgente étant donné que les rapports doivent être arrivés à Paris avant le 31 Décembre 1931“.

Aan belangstellenden zij medegedeeld, dat het adres van het Secretariaat is: Institut de Chimie, 11 rue Pierre-Curie, Paris (Ve).

* *

Voor de Amsterdamsche Studentenvereeniging Nat.-Phil. Faculteit zal op 29 Oct. Prof. Dr. Neuberg (Berlijn) spreken over „Die Chemie der desmolytischen Zuckerspaltungen und ihre Bedeutung für die pflanzliche und tierische Welt“.

* *

In het „Bulletin van de Vereeniging tot bevordering der kennis van de antieke beschaving“ van dit jaar (pp. 14-23) publiceerde Mevrouw Dr. Wa. A. T. Cohen-de Meester een

artikel over „Reiniging van antieke bronzen en hunne bescherming tegen atmosferische invloeden”.

Van de hand van Prof. H. Gelissen verscheen een brochure over „De mogelijkheid tot oprichting van een spaarbekken-kraachtwerk in Zuid-Limburg.

Wij vestigen de aandacht op de verschijning van aflevering 1 van een nieuw tijdschrift „Tijdschrift voor den industrielen eigendom” onder redactie van Mr. F. J. M. Bartels, Ir. R. van Hasselt, Mr. K. Jansma en Mr. J. van Loon.

Wij ontvingen: Statistiek van voortbrenging en verbruik, cacao- en chocoladefabrieken 1930; Verslag van het Rijkslandbouwprefstation te Maastricht 1929—'30; Mededeeling van het Proefstation Malang en van het Besoekisch Proefstation, (De tegenwoordige stand van het vraagstuk van de wortelaaltjes in de koffie-cultuur door Dr. W. Bally en G. A. Reydon); Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation (Heveabemestingsproeven door Ir. L. R. van Dillen en Ir. W. Snoep).

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- H. Offingers, Technologisches Taschenwörterbuch in 5 Sprachen, I. Abt. 1. Band. Deutsch-Englisch-Spanisch; Poeschel Verlag, Stuttgart, 1931, 322 blz.
 J. H. Skinkle, Elementary textile microscopy; Howes Publ. Co., New-York, 1930, 144 blz.
 C. E. Dull, Modern chemistry; Henry Holt, New-York, 1931, 776 blz.
 L. Pincussen, Mikromethodik, G. Thieme, Leipzig, 1930, 225 blz.
 K. Mohs, Mehlchemie; Th. Steinkopff, Dresden, 1931, 172 blz.
 P. P. Ewald, Th. Pöschl A. L. Prandtl, The physics of solids and fluids; Blackie & Son, London, 1930, 372 blz.
 American society for testing materials, Report of committee D-2 on petroleum products and lubricants and methods of test relating to petroleum products; Philadelphia, 1931, 267 blz.
 American society for testing materials, 1931 supplement to book of A. S. T. M. standards, Philadelphia, 144 blz.
 V. Vlassopoulos, Ueber die sterische Hinderung bei Reaktionen von Aminosäuren und Polypeptiden, G. Fock, Leipzig, 1931, 28 blz.
 P. A. Levene & L. W. Bass, Nucleic acids; The Chem. Catalog Co., New-York, 1931, 337 blz.
 A. Rohrberg, Didaktik des mathematischen Unterrichtes, 1. und 2. Teil, R. Oldenbourg, München, 1930 en 1931, 171 en 300 blz.
 E. W. Mayer & H. Schranz, Flotation, S. Hirzel, Leipzig, 593 blz.
 H. N. Casson, Modern business methods, London, The Efficiency Magazine, 1931, 125 blz.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

J. te A. De deelen 2 en 4 tot 48 van de Transactions of the Electrochemical Society (Columbia University, New-York City) kosten voor leden en niet-leden 1 dollar per stuk (deelen 1 en 3 zijn niet verkrijgbaar); de deelen 49 enz. kosten 1 1/2 dollar voor leden, 6 1/2 dollar voor niet-leden en 4 dollar voor bibliotheken.

d. V. te U. Literatuur over de wetenschappelijke grondslagen der fotografie: W. H. Idzerda, Leerboek der algem. fotografie, 1909 (geeft meer de techniek); C. Blecher, Lehrb. der Reproduktionstechnik, 1908 (is misschien niet bedoeld); A. Lainer, Lehrb. der photographischen Chemie und Photochemie, 1899 (eenigszins oppervlakkig); R. E. Liesegang, Photographische Chemie, 4e dr. 1920; F. Loescher, Die Bildnisphotographie, 1927; R. Luther, Die chemischen Vorgänge der Photographie, 1899; L. Mathet, Traité de chimie photographique, 1901; R. Meldola, The chemistry of photography, 1891; A. Miethe u. O. Mente, Lehrb. der prakt. Photographie, 3. Aufl. 1919 (aanbevelenswaardig); C. Schmidt, Die Photographie im Lichte wissenschaftlicher Forschung, 1909; H. Schmidt, Vorträge über Chemie und Chemikalienkunde f. Photographen, 1920; W. Urban, Theoretisch-praktischer Leitfaden durch das Gebiet der Phototechnik, 1928; K. W. Wolf-Czapek, Angewandte Photographie im Wissenschaft u. Technik, 1911.

Correctie van drukproeven. Zie mededeeling No. 27 der Hoofddirectie van de Normalisatie in Nederland, overgenomen op blz. 58 van den loopenden jaargang van het Chem. Weekblad. Exemplaren zijn op aanvraag gratis verkrijgbaar aan het Redactie-bureau, 18 Zoeterwoudsche Singel, Leiden.

Wie kan de Redactie helpen aan No. 6, No. 9/10, No. 11 en No. 12 van Rec. trav. chim. 1930?

Wie levert bentoniet?

Duplicaten van afleveringen van „Chem. Weekblad” en „Recueil”, die men niet wenscht te behouden, zende men aan het Redactie-bureau, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18.

VRAAG EN AANBOD.

Ter overneming aangeboden:

- Planimeter (Dennert & Pape).
 Thorpe, Dictionary of applied chemistry, laatste dr.
 Lewis, A system of physical chemistry, laatste dr.
 A. Findlay, The phaserule and its applications, laatste dr.
 Gewichtendoos van 1 mg—50 g, met ruiter.
 Findlay, The phase rule, 1920.
 Holleman, Anorg. Chemie I (6e druk), II (8e druk), 1918/19.
 Gattermann, Praxis des org. Chemikers, 17e druk, 1922.
 Taylor, Treatise on physical chemistry, 2 dln., 1924.
 Allen Rogers, Industrial chemistry I en II, 4e druk, 1925.
 Ehrsam, Chimie du Savonnier, 1921.
 Fitting, Jost, Schlenck en Karsten, Lehrbuch der Botanik, 15e druk, 1921.
 Bertelsmann, Lehrbuch der Leuchtgasindustrie I en II, 1911.
 Lamborn, Fabrication moderne des savons, 1923.
 Behrens—Kley, Mikroskopische Analyse I en II, 4e druk 1921.
 v. Zelm v. Eldik, Het onderzoek van papier, 1919.
 Brender à Brandis, Scheikunde van het gasbedrijf, 1916.
 Le Blanc, Lehrbuch der Electrochemie, 1922.
 Ostwald, Grundlinien der anorg. Chemie, 4e druk, 1919.
 Ostwald, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen, 7e en 8e druk, 1922.
 Ost, Chemische Technologie, 13e druk, 1923.
 Böseken, Configuration of the saccharides, I en II, 1924.
 Mellor, Modern inorg. chemistry, 1920.
 Kolkmeier, Bijvoet en Karssen, Voordrachten over Röntgenanalyse van kristallen, 1928.
 Perrin, Les atomes, 1921.
 v. Rohr, Die optischen Instrumente, 3e druk, 1918.
 Calvert, The manufacture of sulphate of ammonia, 1911.
 Kruyt, Inleiding tot de physische chemie, 2e druk, 1925.
 van 't Hoff, Vorlesungen, I—III 1898/1900.
 Deite—Keller, Das Glyzerin, 1923.
 Turner, The constitution of glass, 1927.
 Z. angew. Chem. 4—27 (1891—1914), ontbr. eenige afl.
 Z. anal. Chem. 27—45 (1898—1906) met registers bij 31—40 (1892—1901), ontbr. 2 afl.
 Rec. trav. chim. 39—50 (1920—1931), ontbr. een paar afl.
 Muspratt's Handb. d. techn. Chemie. Bd. I—XI (1888—1921), ontbr. eenige afl.
 Chem. Weekblad 9—28 (1912—1931), ontbr. eenige afl.
 Chem.-Ztg. II (1887), m. Repert., 3 deelen.
 Lunge, Handb. d. Soda-Industrie, 2. Aufl. (1893—1894), 2 dln.
 Roscoe—Schorlemmer, Ausführl. Lehrb. d. Chemie I—IX (1877—1901).
 J. E. Thausing, Theorie und Praxis der Malzbereit, en Bierfabrikation, 2. Aufl., 1882, met atlas.
 F. Ullmann, Enzyklopädie d. techn. Chem., 12 Bdn. (1915—23)

Ter overneming aangeboden in Indië:

- Chem. Abstracts 1919—1931 in afl., compl.
 Rec. trav. chim. 1919—1931, compl.
 Houben—Weyl, Arbeitsmethoden, 4 deelen, geb., laatste druk.
 Lunge—Berl, Chem.-tech. Unters. I en II.

Brieven te zenden aan den secretaris van den Chem. Kring Batavia, Theresiakerkweg 43, Batavia-C, telef. W. 2731.

Ter overneming gevraagd:

- Wochenschrift für Brauerei, jaarg. 1920—1928.
 Gebruikt microscopstatief.