

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	861	Verenigingsnieuws	880
Jubileumbijdrage:		Mededelingen van het Secretariaat. — Wintervergadering 1953. — Contributie 1953. — Secties. — Chemische Kringen. — Commissies.	
Ir. D. J. van Wijk, De ontwikkeling van de kunststoffen gedurende de laatste 50 jaren.		Mededelingen van verwante Verenigingen.	882
Uit Wetenschap en Techniek.	874	Mededelingen van verschillende aard	883
Laboratoria: Opening van het nieuwe gebouw van het Kon./Shell-laboratorium te Amsterdam.		Wij ontvingen.	883
Boekbesprekingen.	877	Vraag en Aanbod.	884
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	880	Ingezonden.	884
Personalia.	880	Dr. A. Voet en Dr. Ir. J. P. K. Van der Steur.	
		Aangeboden betrekkingen.	884
		Agenda van vergaderingen.	884

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

De ontwikkeling van de kunststoffen gedurende de laatste 50 jaren

door D. J. van Wijk.

678.5 „190—195”

Na een korte inleiding wordt eerst de ontwikkeling besproken gedurende de „rustige” periode tot 1925, waarin in hoofdzaak kunsthoorn (galalith), cellulosenitraat (celluloïd) en kunstzijde geproduceerd werden en waarin phenolformaldehyde tot grote ontwikkeling kwam. Vervolgens wordt aan de „stormachtige” periode (1925—1953) de hoofdaandacht gewijd en wordt de ontwikkeling van de cellulosederivaten, de driedimensionale polycondensaten, de lineaire polycondensaten (voornamelijk de vinylpolymeren), de lineaire polycondensaten en de polyadditieproducten behandeld. Wat de synthetische vezels betreft, wordt verwezen naar een recent overzicht van Dr. H. L. Bredée in dit blad.

After a short introduction first the development during the “quiet” period up to 1925 is discussed. In this period the most important plastics in production were galalith, cellulose-nitrate (celluloid), rayon and phenolformaldehyde, the latter being developed after 1910.

Hereafter the “stormy” period (1925—1953) is treated more in detail. The development of the derivatives of cellulose, the three-dimensional polycondensates, the linear polymers (chiefly the vinyl polymers), the linear polycondensates and the polyaddition products is discussed.

Regarding the synthetic fibres the writer refers to a recent publication of Dr. H. L. Bredée in this periodical.

Alvorens dit overzicht te beginnen, dat geschreven wordt ter gelegenheid van het gouden jubileum van de thans Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging, wil schrijver gaarne ook op deze plaats zijn gelukwensen uiten voor de jubilerende vereniging, die in de achter ons liggende halve eeuw een steeds groeiend aantal chemici onder één dak heeft weten te verenigen en heeft kunnen voorlichten.

1. Inleiding.

Bij het bespreken van een „ontwikkeling” gedurende een bepaald tijdvak dient men zich, daar de „diepte” is gegeven, allereerst te bezinnen op de

breedte van het gebied, dat men behandelen wil. Vervolgens stelt men de vraag, hoe de toestand was aan het begin van die periode en verder volgt men de belangrijke gebeurtenissen om tenslotte tot een analyse van de eindtoestand te komen.

Wat de breedte betreft, zal dit overzicht beperkt blijven tot de half en geheel synthetische macromoleculaire producten, behalve de synthetische rubbersoorten, de derivaten van rubber en de producten, die speciaal als verfbindmiddelen worden toegepast en die in feite ook tot de plastieken gerekend moeten worden. De drie laatste groepen zullen door andere auteurs beschreven worden.

Wat de ontwikkeling zelf betreft, zal getracht

worden het logische en vooral het dynamische karakter van deze zo intens boeiende ontwikkelingsgang te schetsen, waarbij natuurlijk het verband met de beschikbare grondstoffen en de invloed hierop van economische, geografische en dikwijls politiek-strategische factoren niet uit het oog verloren zal worden.

De stormachtige ontwikkeling begint eerst omstreeks 1925, zodat de grootste aandacht zal worden besteed aan het hierna vallende deel van de te beschouwen periode.

Verder realiseert schrijver zich, voor welke lezerskring dit overzicht bestemd is. Aan de chemische aspecten van de ontwikkelingsgang zal dan ook de nodige aandacht besteed worden. Met het oog op de plaatsruimte zal echter niet op de details van de vervaardiging worden ingegaan.

2. Het begin.

Als toegepaste kunststoffen waren er in het begin van onze eeuw slechts de half synthetische kunststoffen, nl. enkele *cellulose derivaten* en *galalith* (kunsthoorn), respectievelijk op basis van cellulose uit hout en katoen en van eiwitten (caseïne). De productie was nog gering; die van galalith begon in Duitsland in 1904 en werd o.m. beperkt door de hoge prijs van het formaldehyde (!), dat voor het „harden” van de caseïne werd gebruikt.

Als men nu nagaat, dat *Liebig* in 1834 al melamine bereidde, dat polyvinylchloride reeds in 1838 door *Regnault* werd gemaakt, dat *Simon* in 1839 styreen polymeriseerde met behulp van zonlicht, dat *Redtenbacher* in 1843 een harsachtig product verkreeg uit acrylzuur, dat *Schönbein* in 1845 al cellulosenitraat bereidde, dat *Berthelot* in 1869 vinylbenzeen (styreen) maakte uit aethylbenzeen en dat in 1872 *von Bayer* reeds harsachtige producten maakte uit phenol en formaldehyde, beseft men toch wel, dat de 19e eeuw blijkbaar geen behoefte had aan dergelijke producten. Bovendien waren de chemische industrie en de techniek niet voldoende ontwikkeld om voldoende grondstoffen te leveren voor een productie op grote schaal.

Cellulose-nitraat of *celluloïd* was omstreeks 1864 door *Parkes* en *Spiers* in Engeland en onafhankelijk daarvan in 1870 door *J. W. Hyatt* in de U.S.A. bereid. Het werd op industriële schaal het eerst gemaakt door *Hyatt*, die daartoe in de U.S.A. in 1872 een fabriek stichtte. Als weekmaker daarvoor werd kamfer gebruikt. Van de *spinbare cellulosederivaten* was de z.g. kolloidiumzijde (*de Chardonnet*; gedenitreerd gesponnen cellulosenitraat) sedert 1891 bekend, de acetaatzijde (*Trémery, Urban* en *Bronnert*) sedert 1894 en de koperzijde (*Cross* en *Bevan*) van 1897 af.

Verder was het, sedert de ontdekkingen van *von Bayer* in 1872 en de volgende jaren en het werk van

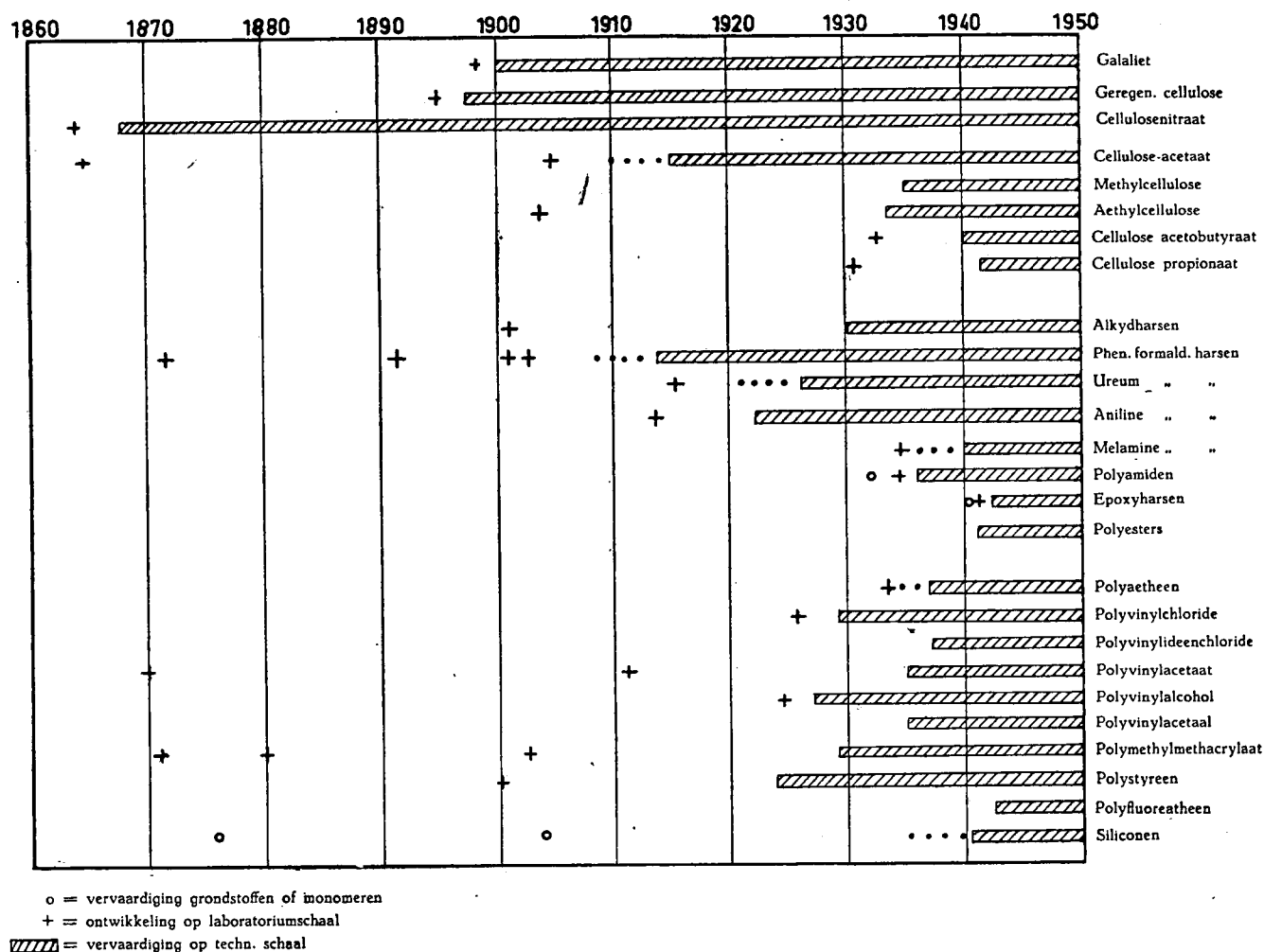


Fig. 1. De ontwikkeling der kunststoffen.

Kleeberg, Tollens en von Abel, bekend, dat phenol en formaldehyde harsachtige producten vormden, die bij verhitting hard en onoplosbaar, doch zeer poreus en bros werden. Tot industriële ontwikkeling had dit echter nog niet geleid.

Hoewel ureum-aldehyde polycondensaten reeds lang voor het begin onzer jaartelling door de Chinezen als lakken en door de Egyptenaren als lijmen gebruikt werden, en Wöhler in 1828 ureum synthetisch wist te bereiden, was in het begin van onze eeuw van technische toepassingen nog geen sprake.

De kunstzijde (tegenwoordig spreekt men van rayon) en het celluloid vormden dus de hoofdschotel van deze nog maar vrij povere beginperiode.

3. De ontwikkeling.

De door de sterke bevolkingsaanwas in de 20ste eeuw gestegen behoeften en enkele oorlogs-impulsen zijn nodig geweest om de stoot te geven tot de ontwikkeling van de synthetische materialen.

Zo heeft Duitsland al in de eerste wereldoorlog aan den lijve gevoeld, dat het zich t.a.v. belangrijke grondstoffen als rubber en motorbrandstoffen onafhankelijk van import moest maken. Dit heeft in dat land geleid tot de ontwikkeling van synthetische productiemethodes.

Het is de door strategische noodzaak gestimuleerde ontwikkeling van de synthetische rubbers geweest (in 1926 weer opgevat) die een dieper inzicht gegeven heeft in de synthese van macromoleculaire materialen (Staudinger, Konrad e.a.) en die — althans in Europa — een fabelachtige ontwikkeling daarvan heeft tweeegebracht.

Technisch waren de mogelijkheden hiertoe geschapen door de ammoniak synthese volgens Haber (1913), de hydreringsprocédé's volgens Bergius (1913) en de Fischer-Tropsch syntheses uit watergas (1925).

In de U.S.A. heeft de ontwikkeling van de procédé's voor het kraken van aardgassen een belangrijke rol gespeeld bij de bereiding van de monomeren.

Bekijken we figuur 1, ontleend aan A. Hopff, Chem. Ind. (Düsseldorf) 10, 725 (1952), dan zien we, dat we de ontwikkelingsperiode kunnen verdelen in een rustige periode, tot ongeveer 1925 en een stormachtige, na dit jaar.

De eerste periode kan zonder bezwaar enigszins fragmentarisch behandeld worden, de tweede vereist echter een meer systematische bespreking, teneinde te voorkomen, dat men door de bomen het bos niet meer ziet.

4. De rustige periode 1900—1925.

4.1. Het eerste belangrijke jaar.

Het eerste belangrijke jaar is 1904, toen Miles een bereidingswijze voor in aceton oplosbare cellulose-acetaat vond. Het reeds bekende celulosetriacetaat was nl. slechts oplosbaar in chloroform waarvan de hoge prijs een ruime toepassing verhinderde. Door verwarmen van het verkregen triacetaat met verdund zwavelzuur verkreeg hij nl. een gedeeltelijke hydrolyse zonder molecuulafbraak, waardoor het materiaal in het goedkope aceton oplosbaar wordt. Dit gaf de stoot tot grote toepassingen.

4.2. De tweede mijlpaal.

De tweede mijlpaal werd bereikt, toen de Gentenaar Dr. L. H. A. Baekeland in 1907 in Duitsland en kort daarna in de U.S.A. zijn „hitte- en drukoctrooi” verkreeg betreffende de verwerking van phenol-formaldehyde harsen tot bruikbare producten (bakeliet). De Rütgerswerke in Duitsland hebben de geotrooieerde werkwijzen het eerst toegepast en in Mei 1910 werd de Bakelite Gesellschaft m.b.H. opgericht.

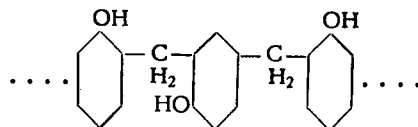
In October volgde de Bakelite Corporation in de U.S.A. en daarna verrezen in snel tempo fabrieken in Engeland, Frankrijk, Japan en Canada.

Phenol uit steenkolenteer was overal beschikbaar en formaldehyde werd geleidelijk goedkoper, zodat de factoren aanwezig waren die tot een grote ontwikkeling konden leiden.

Dat juist deze verwerkingsoctrooien zo belangrijk waren, wordt duidelijk, wanneer men beseft, dat bij de polycondensatie water wordt afgesplitst, zodat hoge drukken nodig zijn om bij het vormen en uitharden poreusheid te voorkomen.

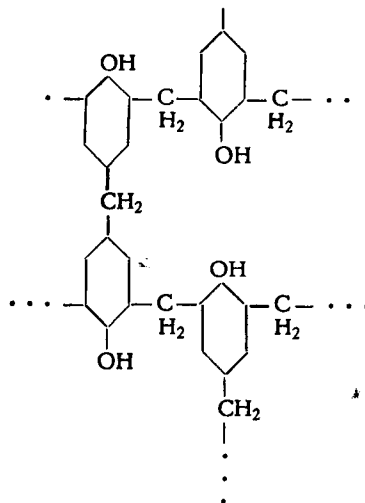
Er moge aan herinnerd worden, dat deze harsen tijdens het productieproces tot gereed artikel, drie stadia doorlopen, nl.:

A.-stadium: voor-gecondenseerd tot oplosbare en smeltbare producten:



B.-stadium: op warme walsen verder gecondenseerd en tegelijkertijd gemengd met vul- en hulpstoffen en daarna vermalen tot perspoeders, die onder invloed van warmte en druk nog vloeien.

C.-stadium: uitgehard onder warmtetoevoer en druk tot drie-dimensionaal vertakte onsmeltbare, onoplosbare producten, schematisch als volgt;



De enorme vlucht, die de toepassing van deze bakelietharsen genomen heeft, is mede begunstigd door de grote behoefte aan isolatiematerialen in de electrotechnische industrie en door het gebruik van deze harsen als bindmiddel, waardoor het mogelijk was, „gewapende” voorwerpen te maken met houtmeel, asbest- en cellulosevezels, weefsels en papier als vulstof. Hierdoor werden niet alleen de mechanische eigenschappen van de voorwerpen verbeterd

— bakeliethars zelf is bros — doch ook werden de artikelen goedkoper omdat het gehalte aan vulstoffen in de regel 50—70 % van het mengsel bedraagt. Chemisch is er in de loop der jaren aan de bereiding van deze *phenolformaldehyde* harsen weinig veranderd. Wel is het condensatiemechanisme vooral in Duitsland nauwkeurig bestudeerd. Men slaagde er omstreeks 1926 in, snel-hardende persmassa's te vervaardigen, doch de verbeteringen waren in hoofdzaak van technologische aard.

Volledigheidshalve moeten in dit verband nog de *phenol-furfural* harsen genoemd worden, welke, tengevolge van de dubbele bindingen in de furanring, na uitharding een massa geven, met meer dwars-verbindingen, dan de gewone *phenolformaldehyde* harsen. Dientengevolge is de reactiviteit van de uitgeharde *phenol-furfural* harsen nog geringer, dan die van de *phenolformaldehyde*-harsen.

Een nadeel van alle *phenolharsen* is, dat men hiervan geen licht gekleurde artikelen kan maken. Niettemin hebben deze harsen hun weg gevonden in een enorm aantal toepassingen, variërend van eierdopjes tot radiokasten en schakelborden, van contactknopjes tot tandwielen en lagers, van telefoontoestellen tot chemische apparatuur, van lijm tot geïsoleerde materialen.

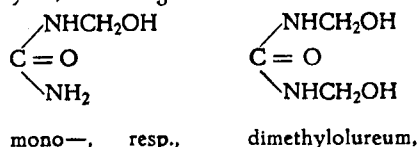
4.3 Een derde belangrijke gebeurtenis.

Een derde belangrijke gebeurtenis was de toepassing van de amino-harsen, ingeluid door *Hanns John*, te Praag, die in 1919 een octrooi verwierf voor het samenstellen van een bruikbare *ureumformaldehyde* hars, een op zichzelf practisch ongekleurd en doorschijnend product, waaruit men, met behulp van kleurstoffen, mooi gekleurde mengsels kon vervaardigen.

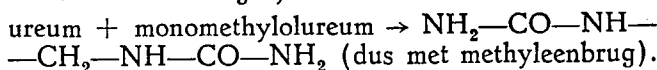
Aanvankelijk waren deze *ureumformaldehyde* harsen nog zeer bros, doch dank zij de onderzoeken van *Pollak* en *Ripper* in Oostenrijk en Duitsland, *Ellis* en *Howard* in Amerika (deze laatste werkte aan het Mellon Institute in opdracht van de Toledo Scale Company) kon men eerst omstreeks 1929 hierin verbetering brengen, in hoofdzaak door toevoeging van vulstof. Een groot voordeel van de *ureumformaldehyde* harsen was, dat de voorgecondenseerde producten, in hoofdzaak bestaande uit een mengsel van mono- en dimethylol ureum, in water oplosbaar zijn. Dit heeft in de eerste plaats het voordeel, dat vul- en hulpstoffen aan de waterige oplossing kunnen worden toegevoegd, waarna het water in vacuo verdampt wordt en het residu tot perspoeder gemalen kan worden. In de tweede plaats heeft dit geleid tot de uiterst belangrijke toepassing als hardbare lijm, die hetzij bij kamertemperatuur (met behulp van katalysatoren als bijv. ammoniumchloride), hetzij onder toevoer van warmte gehard kan worden.

Bij de *ureumformaldehyde* harsen kan men feitelijk slechts 2 productie-stadia onderscheiden:

A₁) in basisch milieu, 1 mol ureum met 1 resp. 2 mol formaldehyde, vorming van:



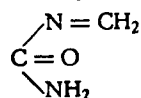
Een verdere mogelijkheid is:



Aan de oplossing hiervan worden in een gesloten menger bij ca. 50° C vul- en kleurstoffen toegevoegd, waarna wordt ingedampt en vermalen tot poeder.

A₂) in zuur milieu;

vorming met methyleenureum + water:



B) Onder invloed van warmte en/of katalysatoren: polycondensatie van dimethylolureum of polymerisatie via dimethyleenureum tot 3 dimensionaal vertakte producten, waarvan de juiste structuur echter nog niet bekend is³⁾, doch waarin vermoedelijk methyleenbruggen de dwarsverbindingen vormen.

Intussen waren in Engeland de thioureumformaldehydeharsen ontwikkeld, die als voorlopers van de bekende "Beetle" producten te beschouwen zijn, doch die geen essentiële verandering in eigenschappen teweeg brachten.

Ook bij de ureumproducten heeft men getracht formaldehyde door furfural te vervangen, doch dit heeft niet tot productie van grote omvang geleid.

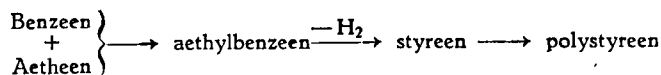
Evenals voor de *phenolformaldehyde* harsen, was de grondstoffenpositie voor de *ureumformaldehyde* harsen gunstig. Ureum kon in voldoende hoeveelheden synthetisch worden bereid uit CO₂ en NH₃, volgens het Krase proces of het Bosch-Meiser proces.

Volledigheidshalve dienen nog de aniline formaldehyde harsen genoemd te worden, die omstreeks 1923 in productie kwamen. Deze thermoplastische harsen worden in hoofdzaak voor electrotechnische doeleinden gebruikt.

Thans komen wij aan het eind van deze eerste periode, waarin de zo belangrijke aanloop tot de ontwikkeling van de thermoplasten werd ingezet.

In 1922 gaf *H. Staudinger* het beeld voor „macromoleculen”; zijn werk heeft het inzicht in de macromoleculaire chemie belangrijk verhelderd. *H. Mark* en medewerkers hadden het inzicht in de ruimtelijke bouw van de macromoleculaire stoffen verruimd, waardoor het terrein braak lag voor technische ontwikkeling.

In 1924 wordt polystyreen voor het eerst op bescheiden technische schaal gemaakt volgens onderstaand schema:



Het product was echter nog te duur en had nog vele gebreken, mede tengevolge van de nog gebrekkige polymerisatiemethode (blokpolymerisatie en polymerisatie in oplossing).

Overzien we deze eerste periode, dan valt het op, dat we nog in de tijd leven, waarin de wetenschap achter de techniek aan loopt, zoals *Ortega Y Gasset* betoogt in „Bespiegelingen over Leven en Denken, Historie en Techniek”. De techniek had in deze periode grote sprongen voorwaarts gemaakt en daarmee de mogelijkheden gegeven voor de syn-

these van de monomeren. Van het wezen van de polymerisatie daarentegen en van de structuur van de polymeren was nog maar weinig bekend. Aan het tweede tijdperk zou het beschoren zijn, hierin meer klaarheid te brengen.

5. De stormachtige periode (1925—1953).

5.1 Algemeen overzicht.

Alvorens tot een meer gedetailleerde bespreking over te gaan, is het goed enkele gebieden van wetenschappelijk werk en technische prestaties te noemen, die grote invloed gehad hebben op de verdere ontwikkeling van de plastieken.

5.1.1. De ontwikkeling van de acetyleenchemie.

De ontwikkeling van de acetyleenchemie²⁾, waarvan het wetenschappelijke gedeelte onder leiding stond van *Walter Reppe* in Duitsland en van *J. A. Nieuwland* in de U.S.A., heeft de mogelijkheden gegeven voor technische synthese van aethanol, azijnzuur, aceton, vinylaethers, vinylesters, divinylacetyleen en vinylacetyleen en de polymerisatie van dit laatste tot styreen.

In fig. 2 is het door *van der Want* (l.c.) gegeven schema weergegeven, waarin nog een aantal andere syntheses zijn aangegeven, nl. van: diaminen, dicarbonzuren en caprolactoom, welke belangrijk zijn voor de polyamiden; enkele glycolen, van belang voor polyester en weekmakers; butadien (voor synth. rubber); glycerine, tetrahydrofuraan en maleïnezuur.

Al deze stoffen zijn van belang voor de kunststof-industrie.

5.1.2. De ontwikkeling van de synthetische rubbers.

Verder dient de ontwikkeling van de synthetische rubbers in Duitsland genoemd te worden (zie inleiding), die van 1926 af in het I.G.-concern weer met kracht ter hand is genomen en die van grote waarde is geweest voor de synthese van andere kunststoffen.

5.1.3. Het werk van Carothers.

Dan is er het beroemd geworden werk van *W. H. Carothers* en medewerkers bij *Du Pont de Nemours* (1928—1937) dat niet alleen tot de ontwikkeling van de vinyl-polymeren heeft geleid, doch vooral de grondslagen gelegd heeft voor een geheel nieuwe klasse van materialen, de polyamiden, waarvan *Nylon* het eerste voorbeeld was.

5.1.4. Verbetering van de polymerisatie-methodes.

Verder is de geleidelijke verbetering van de polymerisatie-methodes van grote invloed geweest.

Aanvankelijk paste men *blokpolymerisatie* toe, waarbij zuiver onverdund monomeer, onder toevoeging van katalysatoren, verwarmd wordt tot dat de polymerisatie is voltooid. Het monomeer fungeert aanvankelijk als oplosmiddel voor het polymeer. Deze methode leverde wel een zuiver polymeer, doch veroorzaakte apparatieve moeilijkheden, vooral in verband met de afvoer van de reactiewarmte.

De *parelpolymerisatie* is in principe hetzelfde als de blokpolymerisatie, doch het monomeer, waarin de katalysator is opgelost, wordt in water in druppels verdeeld, die na polymerisatie, ieder op zichzelf een „blokje” vormen. De warmte-afvoer en dus ook de

reactietemperatuur kunnen hierbij veel beter in de hand gehouden worden.

Blok- en/of parelpolymerisatie worden nog toegepast bij de vervaardiging van polystyreen, polymethylmethacrylaat, polyaetheen, polyvinylaethers en polyvinylacetaat.

Polymerisatie in oplossing wordt voornamelijk toegepast wanneer het polymeer in oplossing wordt gebruikt, bijv. polyvinylacetaat (lijm).

Bij *suspensiepolymerisatie* of *praecipitatiepolymerisatie* is het gevormde polymeer onoplosbaar in het monomeer of het oplosmiddel en wordt dus tijdens de reactie als fijn poeder neergeslagen. Zij wordt o.a. toegepast voor polyvinylchloride en polyacrylzuurnitril.

Emulsiepolymerisatie is de methode, waarbij het monomeer, dat met behulp van emulgatoren in water is geëmulgeerd, onder de invloed van in water oplosbare katalysatoren polymeriseert, welk proces niet in de monomeerdruppeltjes, doch in de waterige fase plaats heeft. Het polymeer blijft eveneens geëmulgeerd en kan dus of in deze vorm (als latex) worden gebruikt, of door coaguleren of door verstuivingsdroging worden afgescheiden. De methode wordt vooral toegepast bij de vinylverbindingen.

Uit tabel I, betrekking hebbend op kunststoffen zonder rubber, blijkt, dat de emulsiepolymerisatie omstreeks 1950 in Duitsland veel meer werd toegepast dan in de U.S.A.

Tabel I.

Toepassing van polymerisatiemethodes omstreeks 1950.

	Duitsland	U.S.A.
Blokpolymerisatie	11%	50%
Parelpolymerisatie	8%	5%
Polymerisatie in oplossing	1%	1%
Suspensiepolymerisatie	8%	32%
Emulsiepolymerisatie	72%	12%

5.15. Kinetica van de polymerisatiereactie.

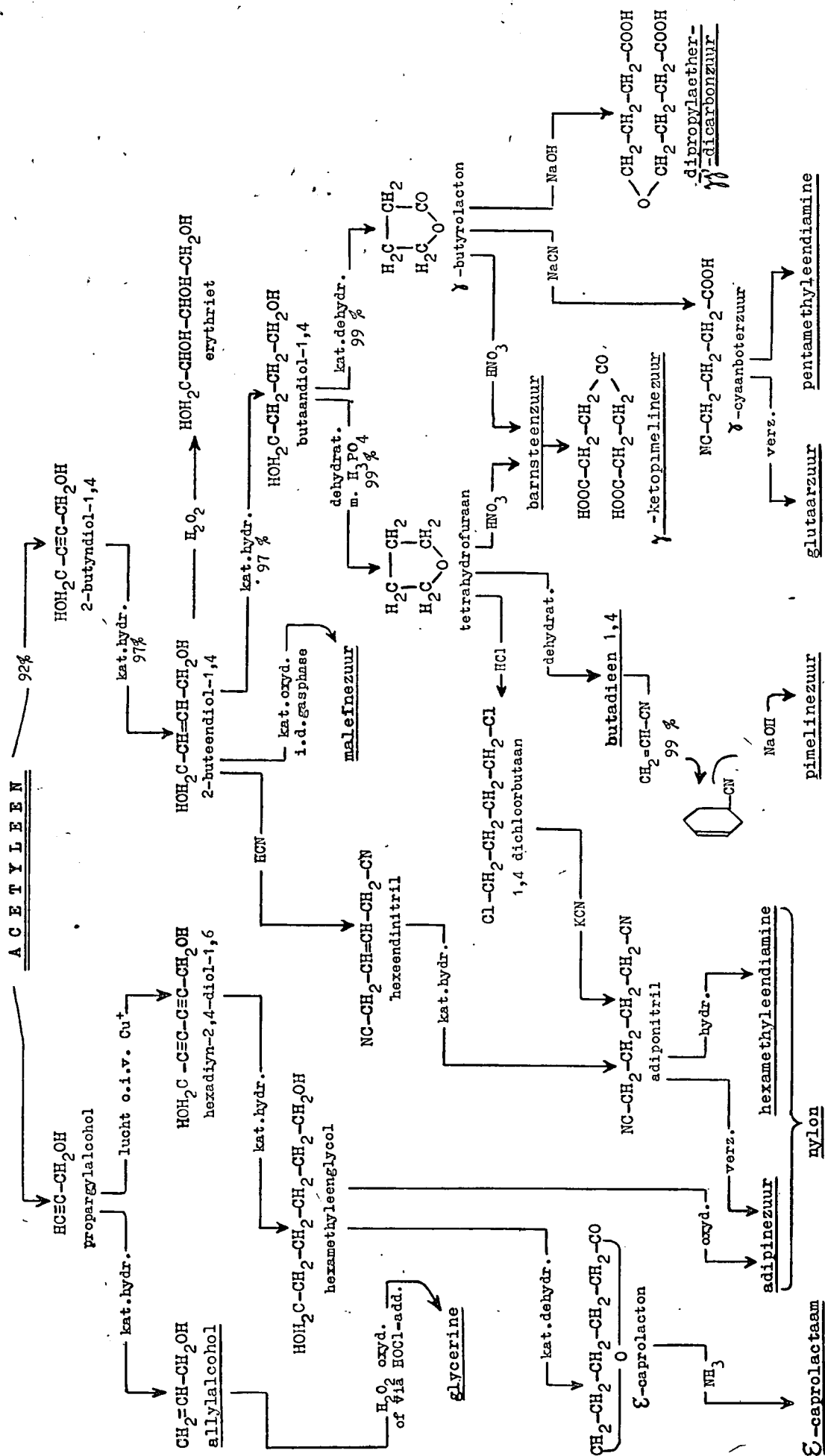
De bestudering van de *Kinetica van de polymerisatiereacties* loopt als een gouden draad door de ontwikkeling van de kunststoffen heen, heeft het reactiemechanisme van de optredende ketenreacties verklaard en de snelheidsconstante van de reacties berekend, waardoor het technisch weer mogelijk geworden is, deze reacties beter en meer efficiënt te leiden.

Zo is het duidelijk geworden, dat men onderscheid dient te maken tussen de *beginreactie*, de *groeireactie* en de *stopreactie* en anderzijds tussen polymerisatie door *vrije radicalen* en door *ionvorming*.

Ook is de rol van de *katalysatoren* en de *inhibitoren*, die bij deze reacties van zo groot belang zijn, duidelijker geworden, zodat de techniek meer doelbewust hiervan gebruik kon maken.

5.1.6. Rheologie van de plastieken.

In het laatste decennium van deze periode heeft de studie van de *rheologie* van de plastieken veel bijgedragen tot een beter begrip van het ogenschijnlijk soms raadselachtige gedrag van deze polymeren en een inzicht gegeven in de relaxatie- en kruipverschijnselen, de invloed van de tijd of van de deformatiesnelheid en die van de temperatuur. Tevens is hierdoor de zeer beperkte betekenis van de con-



ventionele keuringsmethodes duidelijk geworden en is de richting gegeven voor een meer volledige beschrijvingsmethode van het fysische gedrag van de polymeren.

5.1.7. Invloed van de tweede wereldoorlog.

Tenslotte heeft de tweede wereldoorlog, vooral in Duitsland en in de U.S.A. tot een grote technische ontwikkeling van de kunststoffen geleid en tot het aanboren van nieuwe grondstoffenbronnen. In de U.S.A. ging dit bovendien samen met de enorme prestatie van de productie van synthetische rubbers, wat na deze oorlog o.a. weer leidde tot het beschikbaar komen van grote hoeveelheden styreen voor de kunststoffenindustrie.

Voor deze oorlog stond Duitsland aan de spits, wat betreft de ontwikkeling van de kunststoffenindustrie. Na 1945 hebben de geallieerde landen hun achterstand kunnen inhalen en heeft vooral de U.S.A. een grote voorsprong kunnen krijgen, waartoe de publicatie van de B.I.O.S., C.I.O.S. en F.I.A.T.-rapporten ongetwijfeld heeft bijgedragen.

5.2. Systematische bespreking.

Thans lijkt het ogenblik gekomen om tot een meer systematische behandeling over te gaan, waarbij de volgende indeling zal worden aangehouden.

- 5.2.1. Cellulose derivaten (thermoplasten).
- 5.2.2. Drie-dimensionale polycondensaten (thermo-harders):
 - 5.2.2.1. Phenolplasten en aminoplasten;
 - 5.2.2.2. Xyleen-formaldehyde (X.F.) harsen;
 - 5.2.2.3. Alkydharsen;
 - 5.2.2.4. Siliconen (vallen ten dele ook onder 5.2.4).
- 5.2.3. Vinylpolymeren (thermoplasten);
 - 5.2.3.1. Eénsoortige (straight) polymeren;
 - 5.2.3.2. Di- en tri-copolymeren.
- 5.2.4. Lineaire polycondensaten (thermoplasten):
 - 5.2.4.1. Polyamiden;
 - 5.2.4.2. Polyester;
 - 5.2.4.3. Phorylharsen.
- 5.2.5. Polyadditieproducten (thermo-harders):
 - 5.2.5.1. Polyurethanen.
 - 5.2.5.2. Epoxyharsen.
- 5.2.6. Synthetische vezels.

De ontwikkeling van 5.2.1 en een deel van 5.2.2 en van 5.2.6 is reeds in de eerste periode aangevallen, doch de rest hoort praktisch geheel in de tweede thuis.

5.2.1. De cellulosederivaten.

(Voor textieltoepassingen zie 5.2.6).

De bereiding hiervan is niet als een polymerisatieproces te beschouwen, doch als een chemische verandering van het polymeer cellulose, waarvan de structuurformule bekend mag worden verondersteld en dat geacht wordt te bestaan uit ketens van gemiddeld 150 glucosidegroepen en een gemiddeld molecuulgewicht van 40 000.

Wat de grondstoffen betreft, kan men globaal zeggen, dat de textiel en de cellophaanindustrie in hoofdzaak van houtcellulose gebruik maken en dat de eigenlijke celluloseplastieken in hoofdzaak uit katoencellulose gemaakt worden.

De veresteringsreacties, waaraan de cellulose ten

behoefte van de fabricage van plastic wordt onderworpen, zijn in hoofdzaak: nitrering, acetylering, methylering en aethylering.

5.2.1.1. Cellulosenitraat (Celluloïd, Pyroxilin, Nitrox, Xyloïdin).

Ten behoeve van de fabricage van plastic wordt de nitrering niet verder dan tot een stikstofgehalte van gemiddeld 11 % doorgevoerd.

Na toevoeging van geschikte weekmakers verkrijgt men het bekende celluloïd, een zeer brandbaar product, dat bij 75° C vervormbaar wordt. De verdere ontwikkeling van dit product ligt in hoofdzaak in de toepassing van andere weekmakers, dan het oude kamfer, o.a. castorolie, dialkylphtalaten, trikresyl- en tributylphosphaten. De toepassingen zijn voornamelijk fotografische films, lakken en kunstleder.

De grote brandbaarheid en de onmogelijkheid, het materiaal in spuitpersmachines te verwerken zijn oorzaak geweest, dat het langzamerhand door andere polymeren is vervangen.

5.2.1.2. Celluloseacetaat.

Dit heeft zijn opkomst te danken aan de behoefte aan weinig brandbare lakken voor vliegtuigen in de eerste wereldoorlog.

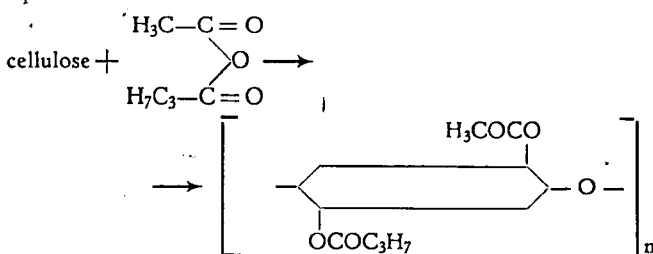
De ontwikkeling na 1925 beperkt zich in hoofdzaak tot technische verbeteringen en regeling van de acetylering met behulp van azijnzuuranhydride, gebruik van verschillende weekmakers en fabricage van verschillende kwaliteiten (afhankelijk van de veresteringsgraad en de gebruikte weekmaker), waardoor een betere aanpassing aan de verschillende methodes van vormgeving mogelijk geworden is.

In de praktijk worden gemiddeld bijna 2 van de 3 OH-groepen veresterd, overeenkomende met een acetylgehalte van 35.5 tot 37.9 % (voor diacetaat bedraagt dit gehalte theoretisch 39 %).

Toepassingen, in volgorde van belangrijkheid, zijn: spuit- en spuitpersmassa's, lakken en fotografische films.

5.2.1.3. Gemengde cellulose-esters.

Deze nieuwe ontwikkeling leidde in hoofdzaak tot celluloseacetobutyrat en -acetopropionaat, welke ontstaan door inwerking van gemengde anhydriden op cellulose:

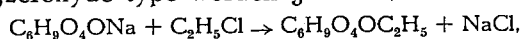


De aldus verkregen producten zijn beter bestand tegen water dan celluloseacetaat en beter mengbaar met zwelmiddelen en weekmakers (vermoedelijk tengevolge van de grotere zijketens).

5.2.1.4. Methy-, aethyl- en benzylcellulose.

Hiervan is aethylcellulose, zowel in Duitsland als in de U.S.A., het belangrijkste. De ontwikkeling in de U.S.A. dateert van 1944.

Het ontstaat door reactie van Na-cellulose en aethylchloride of -sulfaat, waarbij katalysatoren van het ijzeroxyde type worden gebruikt;

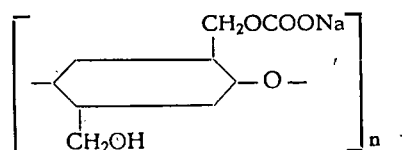


waarbij tot 3 aethoxygroepen per cellulosemolecuul kan worden gegaan.

De oplosbaarheid in alcohol en in weinig polaire oplosmiddelen vertoont een maximum bij 2.4—2.5 aethoxygroepen. Het materiaal is uitstekend mengbaar met weekmakers en harsen, behoorlijk bestand tegen chemicaliën, warmte en licht en gemakkelijk vormbaar. Bij gebruik van geschikte weekmakers kunnen rubberachtige mengsels verkregen worden.

5.2.1.5. Carboxylmethylcellulose ⁴⁾ (C.M.C. of NaCMC).

In 1918 werd dit in Duitsland reeds op technische schaal geproduceerd, doch eerst na 1945 is de productie in de geallieerde landen opgevat. Sedert 1949 wordt het in Nederland gemaakt. Het technische product:



heeft een substitutiegraad van gemiddeld 0.5.

De toepassingen berusten in hoofdzaak op de volgende eigenschappen;

- het lost in water op tot een viskeuze oplossing en werkt dus als verdikkingsmiddel;
- de waterige oplossing werkt suspenderend en emulgerend;
- na drogen van deze oplossing ontstaat een film.

5.2.1.6. Samenvattend:

Het zijn voornamelijk de alkylcellulose en de gemengde cellulose-esters geweest, die zich in deze periode, ten koste van het cellulosenitraat, hebben ontwikkeld.

Tabel II geeft daarover enige cijfers.

Hieruit blijkt duidelijk, dat het cellulosenitraat door de andere esters overvleugeld is.

Tabel II.

Productie van cellulosederivaten in de U.S.A. in tonnen.

	Cellulosenitraat	Cellulose-acetaat en gemengde esters
1950	3500	13 000
1951	3500	15 000
1952	3100	12 000

5.2.2. Driedimensionale polycondensaten (thermoharders). 5.2.2.1. Pheno- en aminoplasten.

Over de phenoplasten valt eigenlijk niet veel meer te zeggen. Nieuwe ontwikkelingen zijn in hoofdzaak van technologische aard geweest, zoals verbetering van elektrische en mechanische eigenschappen door variatie van vulstoffen, verkorten van de hardingstijd, de verbetering van de gelaagde materialen e.d. Van belang is geweest de bereiding van de gemodificeerde phenolharsen, die echter in hoofdzaak

voor toepassing in de verfindustrie in aanmerking kwamen.

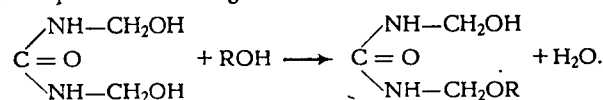
Na 1930 zijn vele studies verschenen inzake het reactiemechanisme. De toepassingsresearch in Duitsland ging voornamelijk in de richting van de phenol-lakharsen; in de V.S. en in Engeland had deze vooral betrekking op de ontwikkeling van nieuwe typen persmassa.

De nieuwste ontwikkeling is de combinatie met verschillende typen van butadien-acrylonitrilpolymeren (Hycar), waardoor minder brosse producten ontstaan.

Tot voor kort was Nederland vrijwel geheel op import van phenol aangewezen. De phenolharsperserijen hebben in de Korea-jaren de nadelen daarvan aan den lijve ondervonden. Gelukkig maken thans de Staatsmijnen phenol, waardoor onze grondstoffenpositie in dit opzicht belangrijk verbeterd is.

De aminoplasten vallen, wat hun technische ontwikkeling betreft, geheel in de tweede periode. Na 1920 werd ureumformaldehyde in hoofdzaak als lijm toegepast. De toepassing als persmassa, geactiveerd door de behoefte aan gekleurde artikelen, kwam eerst goed op gang toen omstreeks 1929 in de U.S.A. gevonden werd, dat het gebruik van α -cellulose als vulstof de mechanische eigenschappen belangrijk verbeterde en toen in Engeland en in de U.S.A. in 1935 de productie van synthetische ureum werd aangevat (tot 1935 was Duitsland de enige producent daarvan).

Een belangrijke verbetering voor de toepassing als lakhars is de vervaardiging van de harsen in tegenwoordigheid van alcoholen geweest. Vermoedelijk verloopt dit als volgt:

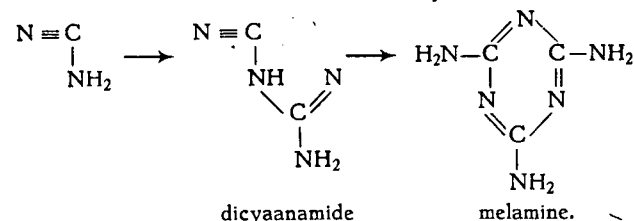


Door de keuze van de alcohol is men in staat de eigenschappen te variëren en speciaal de mengbaarheid met andere harsen en de oplosbaarheid in organische oplosmiddelen te verbeteren, hetgeen vooral voor de lakindustrie van groot belang is geweest.

Behalve de nog steeds zeer belangrijke toepassing als lijm, vooral voor multiplex hout en andere houtconstructies, wordt ureum-formaldehyde gebruikt voor allerlei fris gekleurde persartikelen, als anti-kreukmiddel en als glansmiddel in de textielindustrie en als moffellak.

De belangrijkste gebeurtenis op het gebied der aminoplasten is de productie van de melamine-formaldehydesharsen geweest, waaraan de C.I.B.A. in Bazel in 1939 de stoot gaf.

Melamine is een trimeer van cyaanamide:



Melamine is zeer reactief en reageert o.m. vlot met aldehyden, alcoholen, suikers en phenolen.

De in de handel zijnde harsen zijn voornamelijk condensatieproducten met formaldehyde in een mol.-

verhouding 1 : 2 of van dicyaanamide, melamine en formaldehyde in een mol.verhouding 1 : 1/4 : 2.

De voorcondensatie heeft plaats in alcalisch milieu en leidt tot oplosbare methylolmelamine, ongeveer op dezelfde wijze als bij ureum.

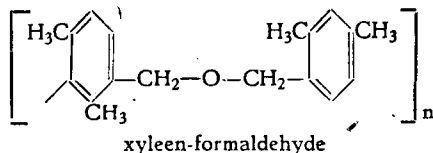
Voor de bereiding van perspoeders wordt als vulstof meestal α -cellulose toegevoegd.

De uiteindelijke condensatie heeft weer plaats tijdens het warm persen.

Melamineharsen worden gebruikt voor het persen van verschillende artikelen, vooral van serviesgoed. De producten zijn harder en veel minder bros dan die van de ureumformaldehydesharsen. Verder worden zij gebruikt als lijmen en als deklagen op textiel, papier en gelaagde materialen.

5.2.2.2. De xyleen-formaldehyde harsen.

Deze xyleen-formaldehyde harsen worden verkregen door verhitting van xyleen en formaldehyde in een mol.verhouding 2 : 1 in tegenwoordigheid van zwavelzuur. Met deze mol.verhouding krijgt men lineaire producten, van bijv. de volgende samenstelling;



Door modificatie met di- en polycarbonzuren ontstaan weer driedimensionale onoplosbare producten. Een voordeel van deze soort harsen is, dat xyleen goedkoper is dan phenol.

5.2.2.3. De alkydharsen.

Deze zijn speciaal van belang voor de verf- en lakindustrie en minder voor de eigenlijke kunststoffenindustrie, zodat hiervoor in hoofdzaak verwezen wordt naar het artikel van W. H. Talen over „De evolutie in het Verfvak”.

Zoals Talen opmerkt, is het de naam van R. H. Kienle, die het eerst in de gedachte komt, wanneer over alkydharsen, die feitelijk tot de polyesters behoren, gesproken wordt en het is vermeldenswaard, dat deze reeds in 1924 ordenende en verhelderende begrippen formuleerde over macromoleculen en de reacties, die bij de vorming daarvan optreden.

Belangrijk voor de kunststoffenindustrie zijn echter de alkydperspoeders, die van 1948 af in de U.S.A. vervaardigd en geleverd worden onder de naam van plaskon-alkyd perspoeders⁵⁾.

Het bindmiddel, dus de eigenlijke hars, ontstaat door polymerisatie van een onverzadigde alkydhars en een polymeriseerbaar monomeer, met bijv. benzoylperoxyde als katalysator. De alkydhars wordt bijv. verkregen door verestering van maleïnezuuranhydride, phtaalzuuranhydride en aethyleenglycol in een mol.verhouding van 0.8 : 0.2 : 1.05. Het polymeriseerbaar monomeer kan bijv. diallylphtalaat zijn.

Aan het bindmiddel worden in de regel anorganische vulstoffen toegevoegd. Daar bij de polymerisatie geen nevenproducten worden afgescheiden, kan deze onder lage druk worden uitgevoerd, hetgeen technisch een enorm voordeel is. Vooral om deze reden is een grote ontwikkeling van dit type harsen te verwachten.

5.2.2.4. De siliconen⁶⁾.

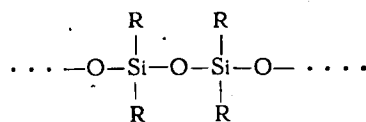
Deze belangrijke nieuwe groep is voornamelijk gedurende en na de tweede wereldoorlog in Amerika en verder in Frankrijk tot ontwikkeling gebracht.

Ook Engeland produceert reeds en Duitsland is er aan bezig.

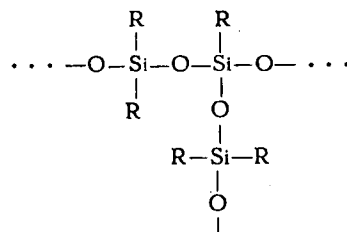
De siliconen munten uit door hun waterafstotende vermogen, bestendigheid bij hoge temperatuur, goede diëlectrische eigenschappen en geringe afhankelijkheid van de fysische eigenschappen van de temperatuur.

De ketens kunnen lineair zijn (siliconvloeistoffen en -vetten) of vertakt (siliconrubbers en -harsen).

De lineaire ketens kunnen worden voorgesteld als:



en de vertakte als:



waarin R een of andere eenvoudige organische groep is (methyl, aethyl of phenyl).

De -O-Si-O- structuur is karakteristiek voor deze verbindingen; door de R-groepen kunnen de eigenschappen beïnvloed worden.

Ondanks hun nog zeer hoge prijs vinden de siliconen meer en meer toepassing, bijv. als

vloeistoffen: voor hydraulische rem- en dempingsinrichtingen, als transformator- en condensatoroliën en voor hoog vacuum-diffusiepompen;

vetten: voor smering bij extreme temperaturen; vooral in vliegtuigen en op andere plaatsen, die aan grote temperatuurswisselingen zijn blootgesteld;

harsen: als lakken en als perspoeders voor electrotechnische artikelen.

5.2.2.5. Overzicht polycondensaten.

Overzien wij deze groep polycondensaten, dan zijn de belangrijkste ontwikkelingen hierin geweest die van de melamine-, de alkydharsen en van de siliconen.

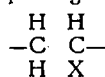
Tabel III geeft enige productiecijfers van de besproken polycondensaten.

Tabel III.
Productie van enige polycondensaten in tonnen.

	Phenolharsen		Ureum- en Melamineharsen		Phtalaat-alkydharsen
	West-Duitsland	U.S.A.	West-Duitsland	U.S.A.	U.S.A.
1940	—	40 000	—	10 000	40 000
1943	32 000	100 000	—	28 000	70 000
1947	4 400	—	400	60 000	—
1949	—	130 000	—	—	120 000
1950	16 000	180 000	—	85 000	120 000
1951	18 000	200 000	17 000	100 000	150 000
1952	—	160 000	—	95 000	150 000

5.2.3. De vinylpolymeren (thermoplasten).

Deze groep, wat volume betreft de belangrijkste, is gekenmerkt door de aanwezigheid van de polymeriseerbare vinylgroepering:



waarin X kan zijn: waterstof, halogeen, estergroep, aethergroep, hydroxyl, amine, phenyl, cyaan, carboxyl of acetyleen, welke substituenten ook allen praktische toepassing vinden. Soms zijn meer waterstofatomen vervangen, bijv. door halogeen, of door verschillende groepen.

Hieruit blijkt, dat deze groep zeer uitgebreid is. Zij is tevens een prachtig voorbeeld van de wijze, waarop verschillende substituenten de eigenschappen kunnen beïnvloeden.

De meeste vinylpolymeren zijn gemakkelijk vormbaar met behulp van de bekende verwerkingsmethodes en goed mengbaar met weekmakers.

Zij vormen het belangrijkste gebied voor toepassing van weekmakers en daarom is het goed hier te wijzen op de grote invloed, die de ontwikkeling van goede weekmakers op de toepassing van deze polymeren gehad heeft.

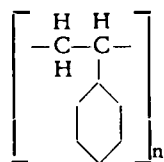
Van een goede weekmaker wordt niet alleen geëist, dat deze goed mengbaar met het polymeer, ongekleurd en reukloos is, doch bovendien dat hij een hoog kookpunt, een laag stolpunt en een goede warmtestabiliteit vertoont (om maar enkele eisen te noemen).

Het grote aantal weekmakers, waarvan dioctylphthalaat, en trikresylfosfaat twee voorbeelden zijn, vormt een gebied op zichzelf, dat echter buiten het bestek van dit artikel valt.

5.2.3.1. De éénsoortige (straight) polymeren.

Van het grote aantal soorten, welke in productie zijn, zullen alleen enkele belangrijke typen kort besproken worden, nl. *polystyreen*, *polyaetheen*, *polyvinylchloride* (p.v.c.) en *polymethylmethacrylaat*.

Polystyreen:



is de oudste in dit gezelschap en tevens de goedkoopste. Dit is toe te schrijven aan de omstandigheid, dat styreen in Duitsland na 1926 op grote schaal geproduceerd werd voor de fabricage van Buna S en dat er voldoende overbleef voor polystyreen. Tot 1937 was dit land vrijwel de enige producent van dit polymeer. Eerst daarna zijn Engeland, Canada en de U.S.A. begonnen; in dit laatste land werd de productie op grote schaal mede mogelijk gemaakt door een groots opgezet styreen-productieprogramma voor de fabricage van de synthetische G.R.S. rubber.

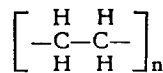
Polystyreen is een glashelder materiaal met zeer goede diëlectrische eigenschappen. Het vertoont praktisch geen waterabsorptie. Het S.g. is 1.05, het weekwordingstraject begint bij circa 60° C. Het is op spuit- en spuitpersmachines gemakkelijk verwerkbaar tot massa-producten. Het is echter tamelijk bros.

Vanwege zijn lage prijs is het helaas gebruikt voor de massafabricage van tal van slechte artikelen, waardoor de goede naam van de plasticen merkbaar benadeeld is.

Niettemin heeft het voor tal van artikelen zijn bruikbaarheid bewezen en het zal ongetwijfeld een belangrijke plaats in de reeks van polymeren blijven innemen. Het wordt vrijwel niet in combinatie met uitwendige weekmakers gebruikt.

Vermelding verdient nog de fabricage van minder brosse typen gedurende de laatste jaren.

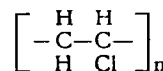
Polyaetheen:



wordt gemaakt door aetheen bij temperaturen tussen 150° en 250° C onder een druk van 1500 atm te polymeriseren bij aanwezigheid van 0.08 % zuurstof. Het verkregen product is een wit, paraffineachtig buigzaam materiaal, chemisch zeer bestendig, waterafstotend en met uitstekende diëlectrische eigenschappen.

Het wordt vooral in de electrotechniek gebruikt, doch daarnaast in de chemische industrie, voor bescherming van apparatuur en als pijpleiding en verder voor waterleidingen en voor tal van kleine artikelen. Het is gemakkelijk vormbaar en kan gelast worden.

Polyvinylchloride:



staat, wat productie betreft, bovenaan. De productie bedroeg bijv.:

in Duitsland in 1944:	bijna 30 000 ton;
in U.S.A. 1943:	37 000 „ ;
in 1948:	63 000 „ .

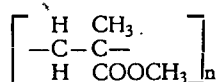
Het wordt gemaakt door vinylchloride, verkregen uit acetyleen en zoutzuur, katalytisch bij 45° C te polymeriseren (meestal in emulsie). Als katalysatoren worden o.a. natriumpersulfaat en waterstofperoxyde gebruikt. De verkregen emulsie wordt vervolgens aan verstuviging onderworpen. Het residu wordt als poedervormig polyvinylchloride in de handel gebracht. Het molecuulgewicht kan variëren van 20 000 tot 30 000 (voor deklagen en impregnering) van 60 000—130 000 (voor andere verwerkingsmethodes, zoals spuiten, kalenderen, e.d.).

Polyvinylchloride wordt voor het grootste deel in combinatie met weekmakers toegepast, waardoor het rubberachtige eigenschappen krijgt. De toepassing hiervan ligt voor een deel op gebieden, waar vroeger rubber werd gebruikt (vloerbedekking, slangen, regenkleiding, e.d.), terwijl het daarnaast veel gebruikt wordt voor kunstleder, gordijnen, kleedjes, enz.

Hard polyvinylchloride (zonder weekmaker) wordt op kleinere schaal toegepast, o.a. in de vorm van platen, voor bescherming van chemische apparaten, buizen voor de chemische industrie en voor waterleiding e.d. Het is gemakkelijk vormbaar en lasbaar. De ontwikkeling hiervan heeft in hoofdzaak, reeds voor 1940, in Duitsland plaats gehad. Eerst sedert enkele jaren begint men zich in Frankrijk, in Engeland en in de U.S.A. op dit gebied te begeven. Sedert korte tijd wordt polyvinylchloride als grondstof hier te lande geproduceerd door het Shell-concern.

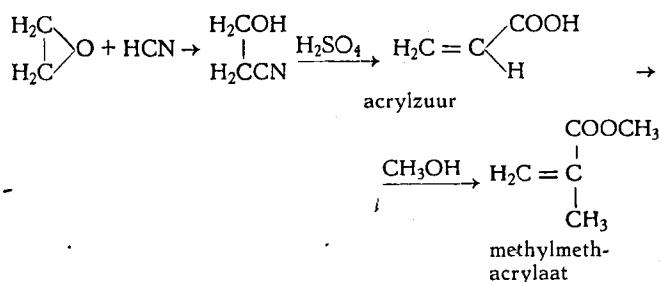
Bij vervanging van meer H-atomen van de vinylgroep door fluor resp. chloor ontstaan tetrafluoraetheen (Teflon), resp. monochloortrifluoraetheen (Kel-F of Hostaflon⁷). Deze materialen zijn bestand tegen temperaturen van circa 250° C en zijn chemisch zeer bestendig.

Polymethylmethacrylaat:



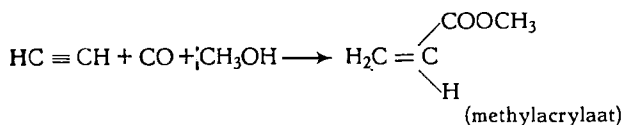
is eveneens een glashelder polymeer. Het is de belangrijkste vertegenwoordiger van de nog steeds groeiende groep van acrylzuren harsen. Van 1930 af is de productie in Engeland (I.C.I.) begonnen. Door moeilijkheden inzake de productie van het monomeer en de sterke octrooipositie van de I.C.I. is de prijs tot nu toe vrij hoog gebleven.

De conventionele werkwijze, die uitgaat van aetheenoxide, kan als volgt worden weergegeven:



wat nogal omslachtig is en duur door het HCN.

In Februari 1953 is in de U.S.A. (Röhm & Haas) op technische schaal van een nieuwe methode gebruik gemaakt⁸), waarbij de eenvoudige, door de acetyleenchemie (Reppé) mogelijk gemaakte synthese uit acetyleen wordt toegepast:



waarbij een deel van het CO in de vorm van nikkelcarboxyl (Ni(CO)₄) aanwezig moet zijn.

Hierdoor zullen de prijzen voorlopig met 13 % dalen. Bovendien geeft deze synthese de mogelijkheid tot productie van andere, tot nu toe minder toegankelijke monomeren.

Polymethylmethacrylaat wordt o.m. toegepast als niet-breekbaar glas in vliegtuigen, voor verlichtingsarmaturen, optische instrumenten, voor randverlichting van meetinstrumenten en voor versieringsdoeleinden.

5.2.3.2. Di- en tri-copolymeren.

Bij copolymeren zijn de ketens opgebouwd uit monomeren van verschillende samenstelling. Het „klassieke” voorbeeld vormen de synthetische elastomeren, waarvan bijv. G.R.S. (Buna S) een copolymer is van butadieen en styreen.

Ook bij de plastomeren komt dit veel voor.

Enkele voorbeelden van belangrijke copolymeren uit de handel zijn:

polyvinylchloride-acetaat (Vinylite);
polyvinylchloride-acrylaat (Igelite MP);
polyvinylideenchloride-vinylchloride (Saran);
polyvinylchloride-acetaat-maleïnaat (Hostalit CAM).

Door copolymerisatie worden in de regel, die eigenschappen gewijzigd, die samenhangen met de beweeglijkheid van de ketens, welke bijv. door inbrengen van een monomeer met grotere zijgroep (bijv. vinylacetaat in polyvinylchloride) wordt vergroot. Het gevolg is een lager weekwordingspunt en een gemakkelijker bewerkbaarheid bij de machinale vormgeving.

5.2.3.3. Samenvatting.

Samenvattend kan gezegd worden, dat de groep van vinylpolymeren van 1930 af een gestadige ontwikkeling te zien geeft, zowel kwalitatief als kwantitatief. Bepaalde hoogtenpunten zijn eigenlijk niet aan te wijzen, tenzij men de nieuwe synthese van de acrylaten als zodanig beschouwen wil. Voor ons land was de productie van polyvinylchloride van groot belang. Moge deze een grote uitbreiding tegemoet zien.

Tabel IV geeft enige productiecijfers over de laatste jaren.

Tabel IV.
Productiecijfers van de U.S.A. in tonnen.

	Polyvinylchloride en copolymeren	Polyvinylacetaat	Totaal vinylderivaten
1948	80 000	11 000	100 000
1949	105 000	10 000	120 000
1950	150 000	13 000	170 000
1951	190 000	15 000	210 000
	(waarvan 75 000 v. polyvinylchloride)		

5.2.4 Lineaire polycondensaten (thermoplasten):

5.2.4.1. Polyamiden.

Als men polyamide zegt, denkt men aan Nylon, omdat dit de belangrijkste vertegenwoordiger is. In feite is polyamide de verzamelnaam voor de synthetische harsen, gevormd door condensatie van aliphatische dicarboxyzuren en aliphatische diaminen.

In 1928 begon Carothers zijn fundamentele onderzoek inzake polycondensatie, dat, Ortega Y Gasset ten spijt, een treffend voorbeeld is van wetenschappelijk onderzoek voorafgaande aan een technische toepassing, die in 1937 aanving en een enorme vlucht genomen heeft.

Hier zijn ook weer tal van variaties mogelijk, zowel door de keuze van het zuur als van het amide.

Zonder verder in details te treden, moge geconstateerd worden, dat Nylon volgens de Amerikaanse octrooien ook in tal van fabrieken buiten de U.S.A. gemaakt wordt uit hexamethyleendiamine en adipinezuur.

Uitgaande van synthetische phenol wordt via cyclohexanol het adipinezuur bereid en daaruit via adiponitril het hexamethyleendiamine.

In de U.S.A. heeft men zich van de aanvang af geconcentreerd op de verspinbare Nylon. In Duitsland, waar men tevens van ξ-aminocapionzuur uitging, legde men eerst het zwaartepunt op het gebruik als plastic, waaraan ook in Frankrijk de nodige aandacht werd besteed.

Uit cyclohexanol kan men via cyclohexanon caprolactaam maken.

In de U.S.A. leidde het tekort aan phenol tot de productie van hexamethyleendiamine en adipinezuur uit furfural.

In Duitsland werd voor de synthese van deze grondstoffen, alsook van caprolactaam, uitgegaan van aniline en ook van acetyleen (*Reppe*).

In Nederland wordt Akulon (voor verwerking als plastic) en Enkalon (voor textiel) vervaardigd, door polymerisatie van caprolactaam, dat door de Staatsmijnen wordt geleverd.

Zo hebben deze polyamiden op jonge leeftijd, al enige hergeboorten ondergaan, waardoor de productiemogelijkheden een bredere basis hebben gekregen.

5.2.4.2. De polyester⁹⁾.

Deze ontstaan door polycondensatie van tweewaardige organische zuren en tweewaardige alcoholen. Door variatie van de componenten kan weer een grote verscheidenheid van eigenschappen bereikt worden: van vloeibaar tot rubberachtig.

Polyester weekmakers ontstaan bijv. door reactie van adipinezuur, sebazinezuur of azelaïnezuur met propyleenglycol.

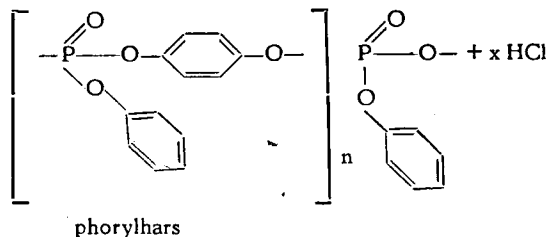
De meeste van de thans gebruikte soorten behoren tot het rubberachtige type.

Is een der componenten, of zijn beide componenten meer dan tweewaardig, dan kunnen vertakte ketens ontstaan waardoor tenslotte een 3-dimensionaal (onsmeltbaar) product verkregen kan worden.

Voordelen zijn, dat het uitharden bij vrij lage temperaturen en in korte tijd plaats heeft (bijv. binnen 1 minuut). Bovendien is de hechting aan glasvezels zeer goed, zodat voortreffelijke materialen gemaakt kunnen worden door deze polyester hiermede te wapenen.

Mede in verband met de mogelijkheden van variatie, van de onverzadigde component, lijkt de toekomst van deze harsen verzekerd.

Phenyloxyphosphoryldichloride + hydrochinon geeft:



phorylhars

Naast goede bestandheid tegen chemicaliën (behalve oxyderende oplossingen) en zeer geringe waterdoorlating, vertonen deze harsen een zeer goede hechting op metalen, glas, hout, papier, bakeliet en hard polyvinylchloride (minder goed op rubber en polyetheen).

De toepassingsmogelijkheden schijnen vooral op het lak- en lijmgied te liggen.

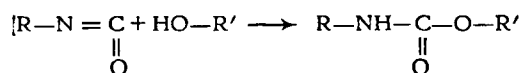
5.2.5. Polyadditieproducten¹¹⁾.

5.2.5.1. De polyurethanen.

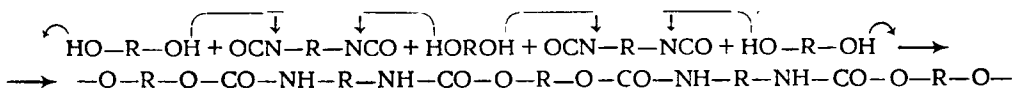
Een zeer interessante ontwikkeling, die van 1937 dateert (Duitsland) is de bereiding van macromoleculen door additie van meerwaardige alcoholen en di-isocyanaten, de zg. *polyurethanen*.

Met 2-waardige alcoholen ontstaan lineaire (thermoplastische), met drie- of meerwaardige alcoholen vertakte (thermohardende) producten. Door de keuze van de alcohol en van cyanaat kan men de eigenschappen van de producten beïnvloeden, die uiteenslopen van 'harde brosse harsen tot rubberachtige producten.

Het reactieschema voor de lineaire polyadditie producten is als volgt:



Een bifunctionele alcohol en een diisocyaat geven:

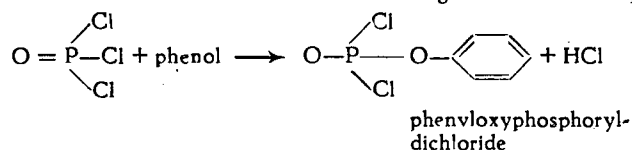


In de praktijk gaat men echter anders te werk. Men maakt nl. onverzadigde polyester door bijv. phtaalzuuranhydride, maleïnezuuranhydride en glycol te laten condenseren. De gevormde lineaire producten worden dan bijv. met styreen of diallylphtalaat overgevoerd in de bekende dwars-gebonden, onsmeltbare producten. Zie verder hetgeen gezegd is onder 5.2.2.3: alkydharsen.

5.2.4.3. De phorylharsen¹⁰⁾.

Kort geleden is in Engeland een nieuw type thermoplasten ontwikkeld, nl. de *phorylharsen*, bestaande uit lineaire polyphosphaten.

Het reactieschema van de bereiding is:



De artikelen uit vertakte polyurethanen worden in de regel door de verwerker gemaakt uit de in de handel zijnde „Desmodur” soorten (diisocyanaten) en „Desmophen” (meerwaardige alcoholen). De lineaire polyurethanen zijn als pers- of spuitmassa's in de handel en kunnen in de gebruikelijke persen, spuitmachines e.d., verwerkt worden. Zij kunnen worden toegepast als plasticen of als lakken. De productie is nog gering, de prijs is hoog.

Het schuimmateriaal „Moltopren”, vervaardigd uit vertakte polyurethanen, wordt veel toegepast voor warmte-isolatie.

5.2.5.2. De epoxyharsen of aethoxylineharsen.

De *epoxyharsen* of *aethoxylineharsen* zijn te beschouwen als producten, waarbij door een condensatie vermoedelijk lineaire producten gevormd worden terwijl door een additie dwarsverbindingen gevormd worden, dus harding optreedt. Aangezien deze laatste

de belangrijkste is, rekent men deze harsen in de regel tot de polyadditieproducten.

Meestal worden biphenol en epichloorhydrine als uitgangsmaterialen gebruikt.

Het schema van de condensatie is:

Het gevormde HCl wordt door loog geneutraliseerd. Men neemt aan dat voor de harding (de additie) alleen de secundaire hydroxylgroepen en de epoxygroepen in aanmerking komen.

Als harders worden o.m. gebruikt dicyaanamide,

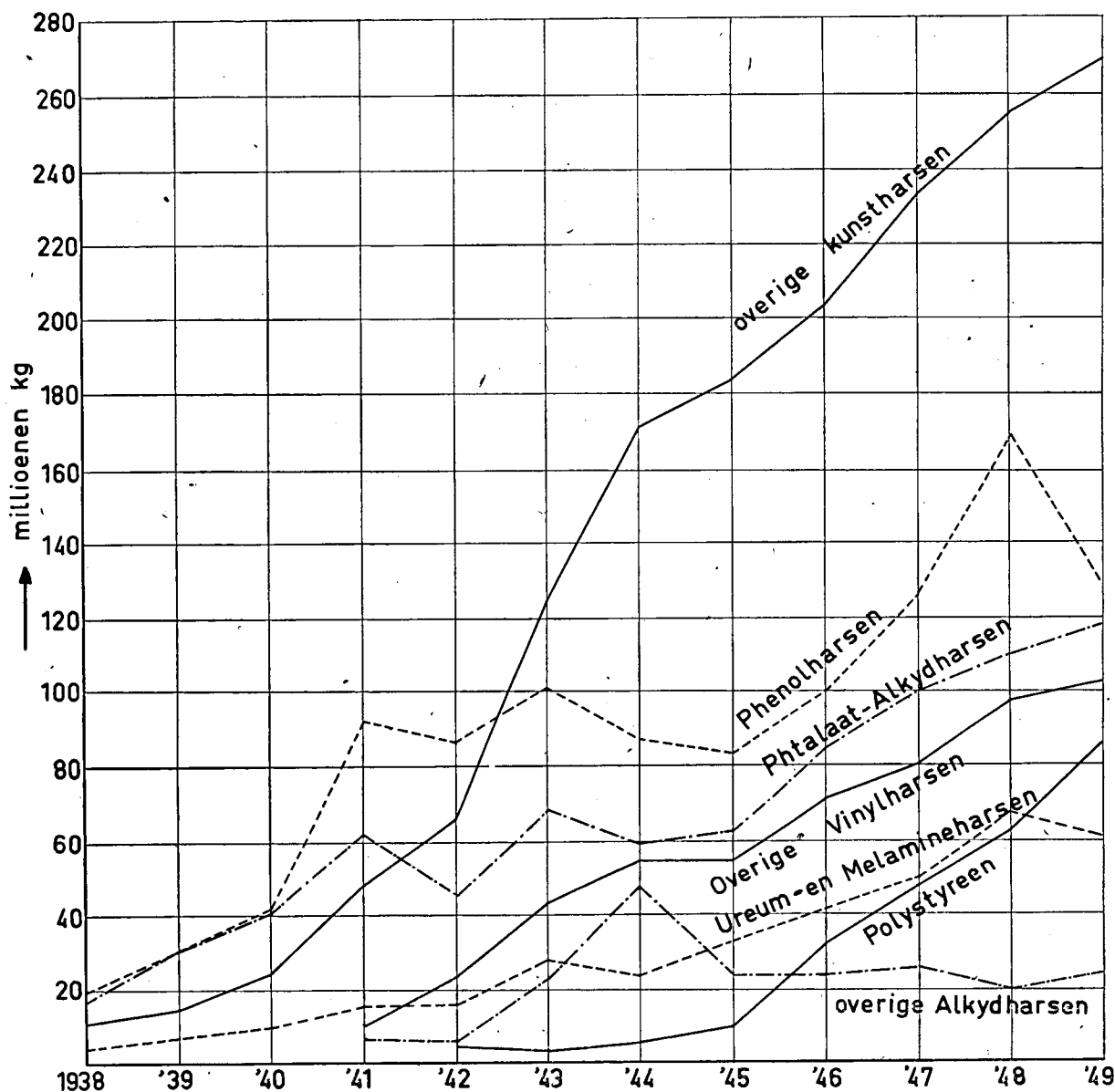
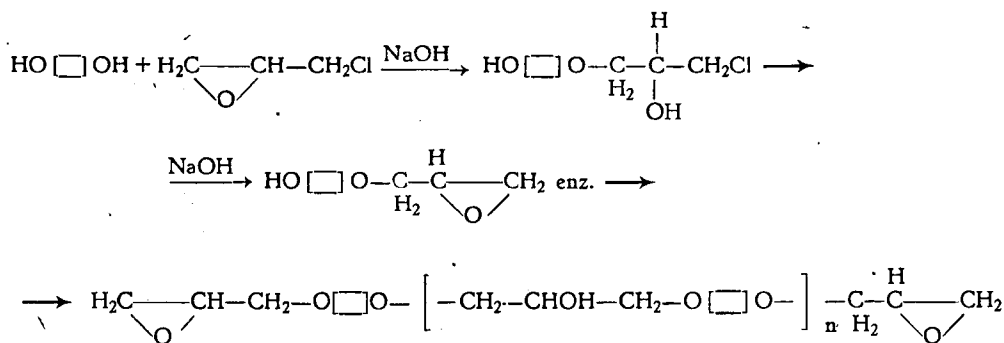


Fig. 3. De productiecijfers van de voornaamste plastieken in de U.S.A. sedert 1938.

melamine en de pheno- en aminoplasten.

De toepassingen liggen vooral op het gebied van de lijmen en de lakken en vernissen.

Voorbeelden hiervan zijn *Araldit* en *Epikote*; de laatste wordt o.a. sedert kort door het Shell-concern in Pernis vervaardigd. Zij vertonen o.a. een goede hechting op glas en op metalen.

5.2.6. Synthetische vezels.

Een beschouwing over deze materialen zou zeker in dit overzicht zijn opgenomen, ware het niet dat in het Chem. Weekblad van het vorige jaar een voortreffelijk artikel van de hand van *Bredée* is verschenen¹²⁾.

Sedert deze verschijning zijn weinig nieuwe ontwikkelingen bekend geworden, zodat een bespreking van de synthetische vezels zou neerkomen op een

extraheren van bovenbedoeld artikel, hetgeen jammer zou zijn en overbodig geacht wordt.

Daarom wordt met genoegen naar bedoeld artikel verwezen.

Slot.

Een terugblik op deze tweede periode zal de lezer ervan overtuigen, dat het niet overdreven was, hier van een stormachtige periode te spreken.

Grote dingen zijn verricht. Een bewijs hiervoor moge fig. 3 geven, die de productiecijfers van de voornaamste plastieken in de U.S.A. sedert 1938 weergeeft.

De grootste ontwikkeling echter is geweest, dat het wetenschappelijk onderzoek de voorrang heeft veroverd op de techniek en er niet meer achteraan loopt.

Litteratuur:

Vele gegevens zijn ontleend aan:

- a. Modern Plastics, by H. Barron, London, Chapman & Hall Ltd. (1949);
- b. The Chemistry and Technology of Plastics, by R. Nauth, New York, Reinhold Publishing Corp. (1947);
- c. Jahrhundert der Kunststoffe in Wort und Bild, Econ. Verlag G.m.b.H., Düsseldorf, Pressehaus (1952);
- d. Chemische Industrie, III (1951) Heft 10, Kunststoffe in Deutschland;
- e. Chemische Industrie IV (1952) Heft 10, Deutschlands Chemische Industrie.

Verdere referenties:

- ¹⁾ Ann. Chim. Phys. (2) 69, 151 (1938).
- ²⁾ Want, G. M. van der, *Plastica* 2, 351 (1949).
- ³⁾ Wohnsiedler, H. P., *Ind. Eng. Chem.* 44, 2678 (1952).
- ⁴⁾ Jong, J. I. en Jonge, J. de, *Rec. trav. chim.* 71, 643 (1952).
- ⁵⁾ Zaalberg van Zelst, E. F., *Plastica* 2, 360 (1949).
- ⁶⁾ Freutel, H. F. J., *Plastica* 4, 273, 308 (1951).
- ⁷⁾ Baan, H. S. v. d., *Plastica* 4, 291, 334 (1951).
- ⁸⁾ Schulz, G., *Plastica* 6, 148 (1953).
- ⁹⁾ Heijboer, J., *Plastica* 6, 199 (1953).
- ¹⁰⁾ Ludert, J. R. A., *Plastica* 6, 68 (1953).
- ¹¹⁾ Tunteler, R., *Plastica* 6, 156 (1953).
- ¹²⁾ Höchtlén, A., *Kunststoffe* 40, 221 (1950).
- ¹³⁾ Bredée, H. L., *Chem. Weekblad* 48, 282 (1952).

Uit Wetenschap en Techniek

Laboratoria

542.1 : 06.091.1 Shell

Opening van het nieuwe gebouw van het Kon./Shell-laboratorium te Amsterdam.

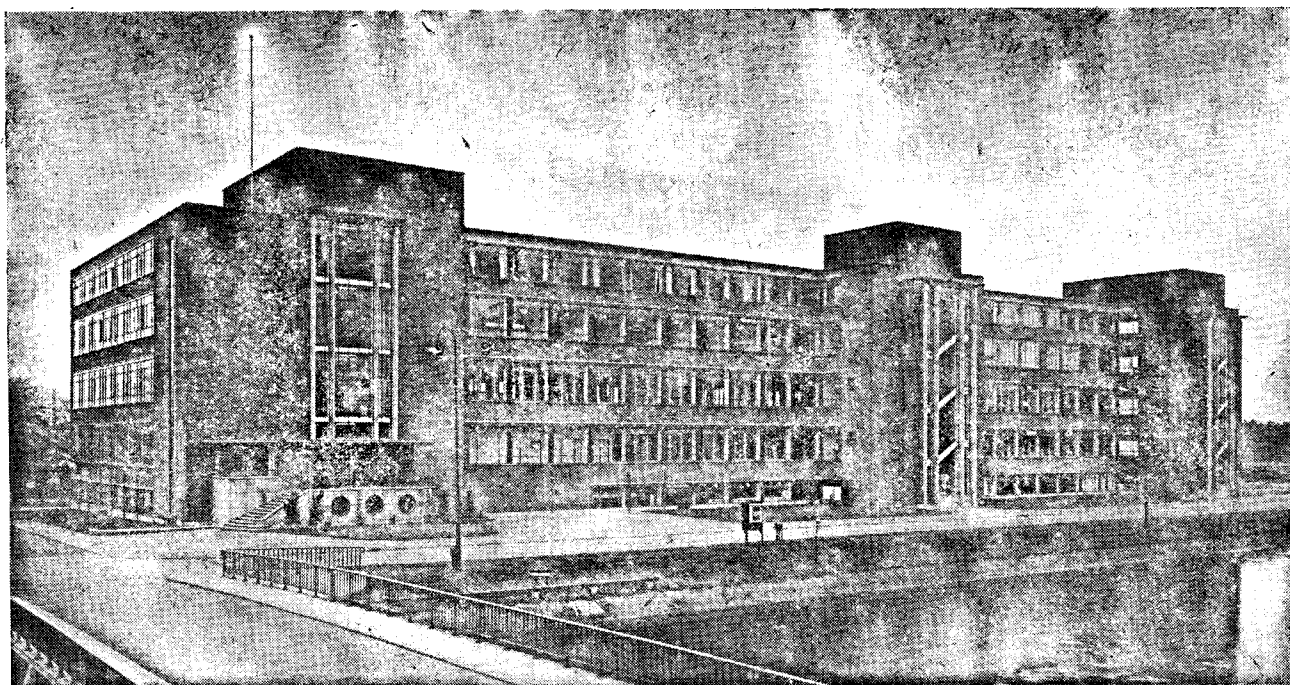


Fig. 1. Het nieuwe gebouw voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek van het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam.

In aanwezigheid van tal van genodigden, onder wie vele hoogleraren in de scheikunde, heeft Burgemeester Mr. A. J. d'Ailly op Maandag 2 November 1953 het nieuwe gebouw met laboratoria voor wetenschappelijk onderzoek op het terrein van het Koninklijke/Shell-Laboratorium te Amsterdam officieel geopend.

Ir. H. Bloemgarten, Directeur van de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, heette de talrijke aanwezigen en in het bijzonder de Burgemeester van Amsterdam welkom en zette de voorgeschiedenis en wordingsgeschiedenis van het nieuwe laboratorium-complex uiteen.

Reeds in haar eerste jaren had de Koninklijke behoefte aan een laboratorium, dat — los van de directe en plaatselijke problemen van de raffinaderij — meer algemene vraagstukken zou kunnen aanvaatten en zich bovendien zou kunnen belasten met de kwaliteitscontrole van de in Nederland verkochte producten. In 1895 werd te Delft begonnen met een klein laboratorium, dat nog datzelfde jaar naar Den Haag werd overgebracht, in 1902 in Rotterdam werd gevestigd en in 1914 definitief naar Amsterdam werd overgeplaatst.

De eerste Directeur was Ir. J. E. F. de Kok, de latere directeur-generaal van de Koninklijke. Men begon met een staf van twintig man, en dit aantal bleef tot 1920 vrijwel constant. In de twintiger en vooral in de dertiger jaren begon de geweldige groei die tot dit complex heeft geleid.

Reeds in de eerste jaren van zijn bestaan waren de problemen, die het laboratorium uit de bedrijven van de Groep te behandelen kreeg, een voortdurende stimulans tot het doen van fundamenteel onderzoek, waardoor een beter inzicht in en kennis van de aardoliegrondstof en de eindproducten verkregen kon worden.

Ad hoc behandeling van uit het bedrijf voortkomende problemen alléén was niet voldoende om het werk goed te kunnen doen. Men moest dieper graven en zodanig fundamenteel onderzoek verrichten, dat men de moeilijkheden waarop de practijk zou kunnen stuiten, reeds van tevoren kon onderkennen.

Nieuwe researchcentra verzezen in Emeryville (Californië), waar men in samenwerking met Amsterdam de grondslag zou leggen voor de nieuwe chemische industrie; in Delft, waar Boerlage en zijn opvolgers de Diesel-motor research ter hand namen. In Engeland werd een nieuw laboratorium te Thornton bij Liverpool gesticht, in het bijzonder gericht op de studie van de toepassing van de producten. In Amerika verzezen nog andere laboratoria, bijvoorbeeld het laboratorium in Houston, Texas, voor de bestudering van exploratie en productie-problemen als een van de modernste op dit gebied. De centra te Amsterdam, Emeryville, Thornton en Houston zijn thans uitgegroeid tot instellingen, die onder de grootste in haar soort ter wereld mogen worden gerekend.

De verdieping van het onderzoek, dat zich uitstrekt van de vorming der ruwe olie in de aarde tot elk petroleum-product dat op de markt wordt gebracht, eiste ook voor Amsterdam andere vormen van behuizing en outillage. Plannen rijpten voor de bouw van een nieuw laboratorium voor wetenschappelijk onderzoek en voor de bouw van semi-technische installaties, waar de resultaten van het wetenschappelijke onderzoek verwerkt zouden worden tot nieuwe procédés. Deze plannen konden echter door het uitbreken van de tweede wereldoorlog niet geheel verwezenlijkt worden.

Dank zij het feit dat het laboratorium te Amsterdam onder de leiding van zijn toenmalige directeur Caviat, zijn bezit aan talent en outillage voldoende intact heeft weten te houden, kon na de oorlog onmiddellijk met de uitvoering van de bestaande plannen worden voortgegaan. Als gevolg van de veranderde omstandigheden moest echter allereerst aandacht worden besteed aan de vervolmaking van de semi-technische uitrusting. Eerst daarna kon met het afbouwen van het nieuwe laboratorium worden begonnen, dat heden officieel in gebruik zal worden gesteld.

Dit is dan de vervulling van de wens om te komen tot concentratie van de fundamentele research en tot een betere samenwerking van de op dit gebied werkende teams; dit alles in een omgeving, die voldoet aan de modernste eisen van ruimte en apparatuur. De hier te verkrijgen verdieping en verbreding van de fundamentele kennis van de natuur zal gebruikt worden in toegepast wetenschappelijk onderzoek om de producten nog beter dienstbaar te maken aan de eisen, die de techniek er aan stelt.

Daarna gaf Ir. H. W. Slotboom, Directeur van het Koninklijke/Shell-Laboratorium te Amsterdam, de volgende uiteenzetting van de verschillende aspecten van het werk, dat in het nieuwe laboratorium-complex zal worden verricht.

Mijnheer de Burgemeester, Dames en Heren,

Wanneer ik nu enkele ogenblikken Uw aandacht mag vragen voor een beschrijving van wat in ons Nieuwe Laboratorium is gehuisvest, dan zou ik deze beschrijving willen geven aan de hand van twee aspecten die de moderne industriële research kenmerken, t.w. een omvangrijk gebruik van instrumenten en het bedrijven van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. Deze beide aspecten beheersen nl. in hoge mate het beeld van het werk dat in dit nieuwe Laboratorium wordt verricht.

De ontwikkeling van het gebruik van meet- en regel-instrumenten heeft het aanzien van ons experimentele onderzoek in korte tijd zeer ingrijpend veranderd. Toen wij kort na de tweede wereldoorlog ons eigen laboratorium weer konden vergelijken met onze zusterinstellingen in de Verenigde Staten, was de meest opvallende conclusie van deze vergelijking, dat wij een achterstand hadden in de instrumentatie; een achterstand waardoor wij een schat van mogelijkheden voor het opvoeren van de kwaliteit zowel als van het tempo van ons speurwerk misten.

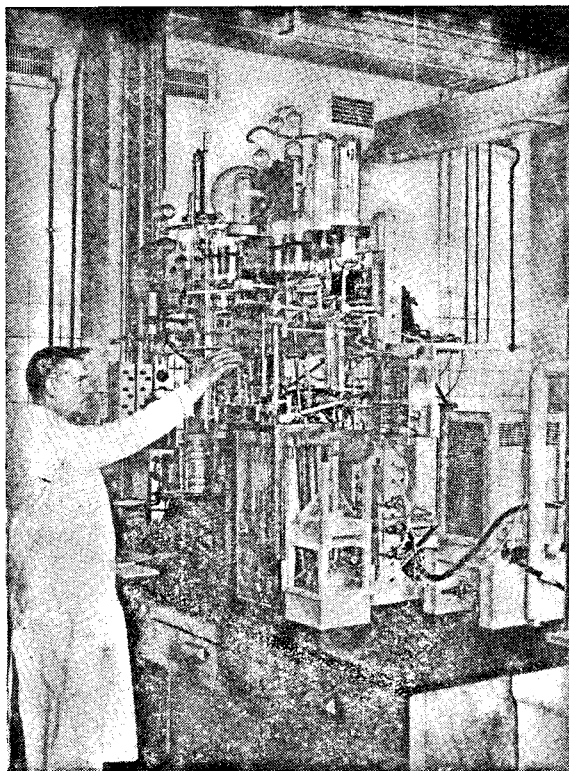


Fig. 2. Apparaat voor de bestudering van katalytische reacties (meting van adsorptie en adsorptiesnelheid).

Een speciale instrumentatie-groep, die toen werd ingesteld, om de nieuwe apparatuur en de nieuwe technieken die voor ons van belang waren, in ons Laboratorium te introduceren en pasklaar te maken voor de behandeling van onze Research-problemen, heeft deze achterstand in-

middels ingehaald. Ze beschikt nu over alle moderne apparatuur voor: massa-, infrarood- en ultra-violet-spectrometrie ten dienste van de analyse en identificatie van koolwaterstoffen en hun derivaten; voor emissiespectrografie en vlamfotometrie ten behoeve van het onderzoek van metalen en anorganische verbindingen, voor Röntgen, elektronen-microscopie en diffractie, microgolven en ultrasone trillingen ten dienste van het fundamenteel onderzoek van de materie.

Vorbereidingen voor het ingebruik nemen van een elektronische rekenmachine zijn in een vergevorderd stadium. In de loop van 1954 zal, naar wij verwachten, deze machine met circa 4000 elektronenbuizen niet alleen het werk van de huidige rekengroepen op een meer efficiënte wijze kunnen overnemen, maar bovendien nieuwe mogelijkheden bieden voor het oplossen van problemen, die met de huidige technieken als binnen redelijke tijd onoplosbaar terzijde moeten worden gelegd.

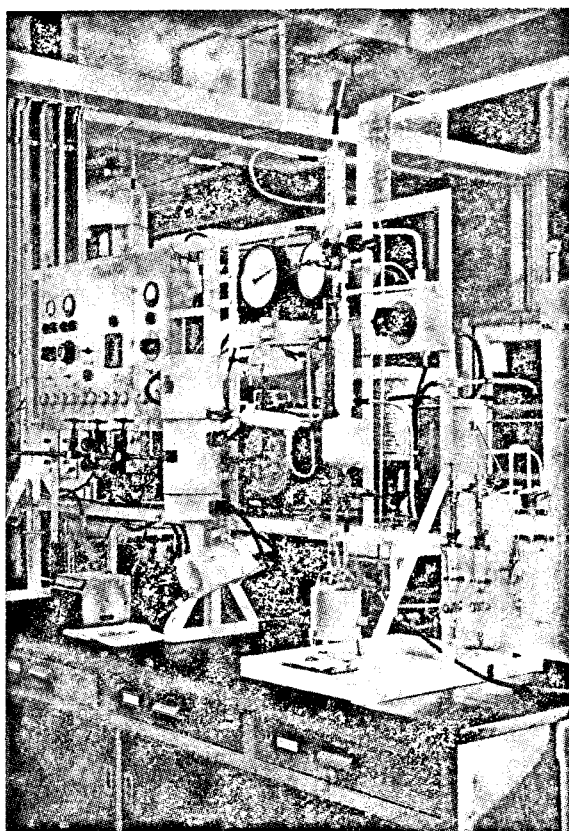


Fig. 3. Apparaat voor katalytische omzetting van koolwaterstoffen.

Een stroom van apparatieve nieuwigheden komt nog steeds op ons af. Het is de taak van een ontwikkelings-team uit deze stroom datgene te tapen wat voor onze onderzoekingen van essentiële waarde is, maar het stelt ook de eigen kennis, vernuft en vaardigheid in dienst van het scheppen van eigen apparatieve ontwerpen overal daar waar deze een dieper doordringen in onze problemen mogelijk maakt.

Niet alleen de research, maar ook onze productie-, raffinage- en distributiebedrijven hebben een toenemende behoefte aan meet- en regelapparatuur om de operaties steeds bedrijfszekerder te doen verlopen en de kwaliteit van onze producten steeds beter te kunnen beheersen. Aan de voorziening van deze bedrijfsbehoeften werkt onze instrumentatiegroep tezamen met ons zusterinstituut in Delft.

Al deze activiteiten worden in sterke mate gesteund door een dienst, die ons instrumentenpark centraal beheert en zorgt voor het onderhoud, de verdeling en de

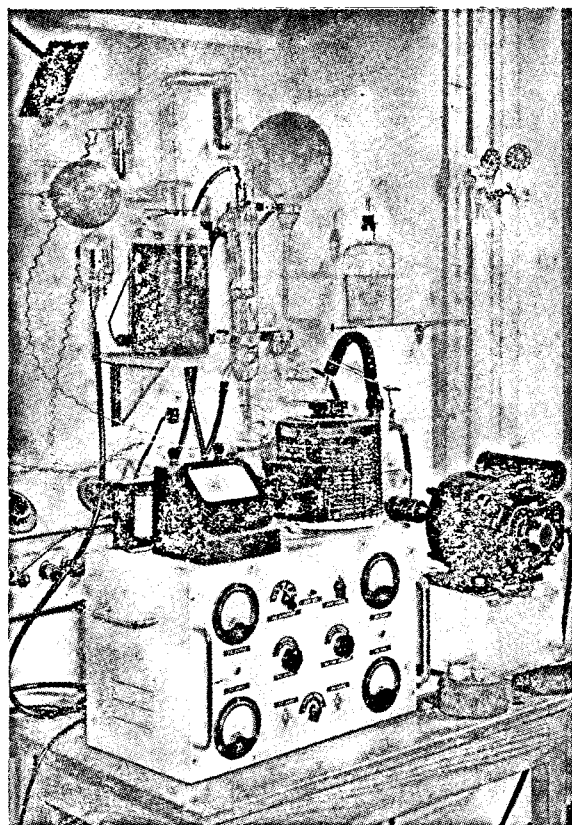


Fig. 4. Veld-electronenmicroscop, waarmee men kan zien wat er op een katalysator-opppervlak gebeurt.

aanvulling, die eveneens in ons nieuwe gebouw is gehuisvest.

Zoals deze apparatieve hulpmiddelen onmisbare steunpilaren zijn voor het wetenschappelijke speurwerk, zo is dat evenzeer het geval met de documentatiedienst, de bibliotheek en het archief die op de bovenste verdieping van het Nieuwe Laboratorium huizen. Deze diensten nemen een actief aandeel in het laboratorium-onderzoek om de researchwerkers voortdurend van de informaties uit de literatuur te voorzien, welke voor hen, in verband met hun taak, van belang kunnen zijn. Daarmee annex werkt een octrooi-afdeling die in voortdurend nauw contact met de research-groepen de octrooieerbare uitvindingen signaleert en die anderzijds de belangrijke taak heeft de research-groepen voor te lichten over de ontwikkeling van de octrooi-situaties in de gebieden van het lopende en geprojecteerde onderzoek.

Het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, dat in het Nieuwe Laboratorium geconcentreerd is, beweegt zich op de gebieden van de organische chemie, de fysische chemie, de physica en de mathematische wetenschap.

Er is een periode geweest in de geschiedenis van onze research, waarin — zoals een van mijn collega's het eens uitdrukte — wij de wetenschap die wij voor het oplossen van onze technologische problemen nodig hadden „uit de boeken konden halen“. Dit is niet meer het geval. De steeds toenemende gecompliceerdheid van onze problemen heeft een zodanige behoefte aan gerichte wetenschappelijke kennis en inzicht geschapen, dat daarin niet zonder meer voorzien kan worden uit de algemeen-culturele wetenschapsbronnen van universiteit en hogeschool. Dit heeft geleid tot de vorming in ons laboratorium van een aantal fundamentele research-groepen, werkende in de gebieden die ik zojuist noemde, die de speciale taak hebben de wetenschappelijke grondslag voor onze industriële activiteiten op peil te houden. Zij absorberen wetenschap, die in de centra buiten ons Laboratorium ontwikkeld wordt, voegen er nieuwe elementen aan toe, resp. verbreden en

verdiepen haar waar dit nieuwe mogelijkheden voor toepassing in onze industrie kan opleveren en geven deze wetenschap in een passende vorm door aan de research-teams die de industriële problemen bewerken. Deze wetenschappelijke activiteit is aldus vooral ook een bindend en vormend element in ons Laboratorium.

Het verschijnsel dat de industrie zuivere wetenschap beoefent naast universiteit en hogeschool, is niet specifiek voor een bepaalde industrie of een bepaald land. Het is een algemene ontwikkeling, die zich ook in Nederland in verscheidene research-instituten, die in dienst staan van de industriële vooruitgang, openbaart. Men zou kunnen zeggen dat het bedrijfsleven daarmee een antwoord geeft op de roep van de gemeenschap naar een voortdurend hoger industrialisatiepeil. Dit antwoord kan echter slechts een gedeeltelijk zijn. Want evenzeer als aan de industrie, is het appel gericht aan de universiteit; aan de universiteit in haar kwaliteit als opleidingsinstituut voor maatschappelijke functies op de eerste plaats, maar ook in haar kwaliteit als cultureel schatbewaarster van de nieuwe wetenschap, die in én buiten haar domein wordt vergaard. De wetenschap die industrie en universiteit beide beoefenen, elk naar eigen aard en op eigen wijze, vormt een basis waarop ze elkaar wederzijds in hun werk kunnen steunen en elkaar op harmonieuze wijze kunnen aanvullen in een gelijk gericht streven.

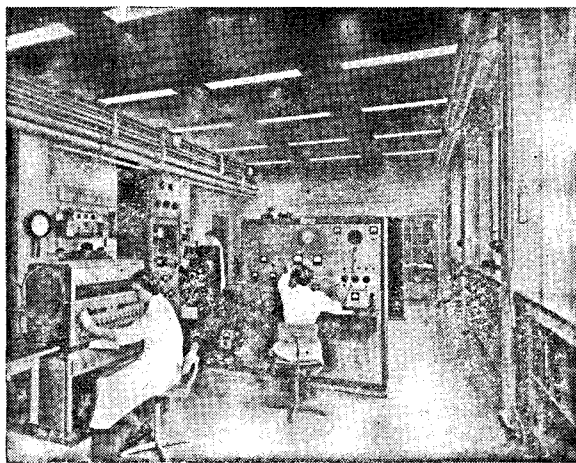


Fig. 5. Massaspectrometer voor het onderzoek van gasmengsels en vloeistoffen.

Dit Laboratorium verheugt zich over voortdurend toenemende contacten op deze basis met de universiteiten en hogescholen, in het bijzonder met die in Nederland, en het hoopt in de toekomst met zijn fundamenteel werk in versterkte mate te kunnen bijdragen tot de handhaving van een hoog peil van wetenschapsbeoefening in ons land.

Deze beschrijving zou onvolledig zijn, wanneer ik ze niet zou besluiten met het vermelden van een research-

groep, wier activiteiten gericht zijn op het fundament van onze industrie, nl. op het verzekeren van een onafgebroken en in omvang voortdurend toenemende stroom van ruwe aardolie naar onze raffinarijen. Meer in het bijzonder houdt deze groep zich bezig met het zoeken naar middelen om het rendement en het tempo van de productie van ruwe olie uit eenmaal gevonden reservoirs te verhogen; direct daarbij aansluitend, worden door deze groep pogingen ondernomen tot het ontwikkelen van nieuwe productiemethodes, waarmee potentiële grondstoffen voor de aardolie-industrie — welke met de bestaande methodes niet economisch te exploiteren zijn, zoals bijv. teerzanden — voor een industriële winning toegankelijk zouden worden gemaakt.

Nadat ik U deze vluchtige schets heb gegeven van wat wij in ons nieuwe gebouw zullen gaan doen, zou ik tot slot nog gaarne een enkel woord willen zeggen over hoe wij ons voorstellen deze taak te verrichten; een taak die wij ons gelukkig prijzen te delen met ons zusterinstituut in Delft. In de industriële taal gesproken, zullen wij streven naar een goede rente van het geïnvesteerde kapitaal:

Rente voor de Maatschappij en de gehele Koninklijke/Shell-Groep in de vorm van nieuwe en verbeterde producten, die aan het bedrijfsleven ten goede komen, *rente* voor de wetenschap door de bijdragen uit ons wetenschappelijk werk, *rente* ook voor al diegenen, die hun beste kunnen en hun arbeid hebben gegeven voor het tot stand brengen van het gebouw en zijn inrichting, door de voldoening dat wat zij gemaakt hebben een goede bestemming heeft gekregen,

voor de heer *Abspoel*, die het gebouw in 1939 heeft ontworpen,

voor de aannemers en adviesbureaux hier vertegenwoordigd, die aan de realisering hebben medegewerkt,

voor de mannen van onze eigen technische dienst, die onder leiding van hun chef, de heer *Stok*, met zoveel enthousiasme en initiatief de werkzaamheden hebben voorbereid en gecoördineerd, en last, but not least, *rente* voor onze schone stad Amsterdam door de inspiratie die ons werk zo veelvuldig uit haar cultureel en bedrijfsleven put op een tastbare wijze tot gelding te brengen in de verdere bloei van ons instituut.

Hierna opende de Burgemeester van Amsterdam, daartoe uitgenodigd door Ir. *Bloemgarten*, met een druk op de knop, officieel het nieuwe gebouw, welke opening zich symbolisch afspiegelde in het geleidelijk verlichten van een grote afbeelding van het nieuwe gebouw, dat tot dat moment als tegenhanger van de verlichte afbeelding van het oude gebouw onzichtbaar was geweest.

Nadat Mr. *d'Ailly* de Directie van De Bataafsche Petroleum Maatschappij en de Directeur van het Koninklijke/Shell-Laboratorium geluk had gewenst met deze kostbare nieuwe aanwinst en de hoop had uitgesproken, dat in de toekomst ook de Amsterdamse vlag naast de nationale en Maatschappijvlaggen op het gebouw een plaats zou mogen vinden, sloot Ir. *Bloemgarten* met een slot- en dankwoord deze bijeenkomst na de aanwezigen tot een rondgang door het nieuwe gebouw te hebben uitgenodigd.

Boekbesprekingen

658.562

E. Schrock, Quality Control and Statistical Methods. Reinhold Publishing Corp., New York, 1950, XI + 210 blz., Prijs geb. \$ 5.00.

Het boekje is geschreven voor hen, die voor het eerst met vraagstukken van kwaliteitscontrole te maken krijgen. Na enkele inleidende hoofdstukken over zulke een-

voudige zaken, zoals bijv. hoe men een grafische voorstelling maakt, wordt van blz. 33 af de lezer ingeleid op het eigenlijke terrein van de controlekaart.

De grondslagen ervan worden uitgelegd, de opstelling ervan besproken en haar gebruik aan de hand van vele voorbeelden toegelicht. Het nemen van steekproeven ten behoeve van het afnemen van goederen wordt eveneens behandeld. Een vijftigtal bladzijden controletabellen is opgenomen; zij dienen om hen te helpen, die niet de tijd kunnen vinden een controlekaart op te zetten.

Van de tabellen kan een verschillend gebruik worden gemaakt: men kan bijv., uitgaande van het feit dat het procédé bijv. 5% uitval mag maken, nagaan hoe groot het aantal afgekeurde exemplaren bij een bepaalde grootte van een gedane steekproef maximaal mag bedragen, opdat de partij nog kan worden goedgekeurd.

Ook kan men bepaalde tabellen gebruiken om af te lezen waar ergens het niveau van de hoegoodheid van een procédé ligt, als alles wat men daarover weet het aantal afgekeurde exemplaren in een steekproef is.

Druk en uitvoering zijn goed.

Joh. Mayer.

* * *

658.5 : 669

Leslie Aitchison, professor of industrial metallurgy, University of Birmingham, Introduction to Industrial Metallurgy. London, MacDonald & Evans, 8 John Str., Bedford Row, W.C. 1, 1949, 14 x 22 cm, 444 pages, 22 fig., prijs 30 sh.

Met metaalkunde heeft dit boek weinig te maken, daar met „industrial metallurgy” de problemen der organisatie en leiding van het bedrijf worden bedoeld, en als zodanig geldt de inhoud voor elk bedrijf, al zijn de voorbeelden gekozen uit specifieke metaalverwerkende industrieën. De schrijver behandelt zijn onderwerp nogal eenvoudig. Het boek is dan ook bestemd voor „students” in ruime zin, en voor bedrijfsmensen. Voor niet-Engelsen is de vrij lange historische inleiding over de ontwikkeling der industrie en over die van de positie van de werknemer, tezamen 120 pagina's, een taaie kluit, terwijl de 3 hoofdstukken over „the Layout of a factory” (the site, the factory en the department) te oppervlakkig zijn gehouden en daardoor tot een verzameling gemeenplaatsen zijn verworden. Het gebruik van vetgedrukte woorden in de tekst doet nogal schoolmeesterachtig aan. Dit is eigenlijk jammer, want het is zo nuttig eens geconfronteerd te worden met de vele facetten der bedrijfsleiding. Daarvan geeft dit boek een algemeen overzicht.

Voor onze Hollandse verhoudingen en tendentie tot egalisatie is het goed weer eens te horen, dat de hoogte van het loon een der belangrijkste factoren is voor goed werk, en dat financiële interesse in de bedrijfsresultaten ook voor de arbeider een machtige prikkel kan zijn om mee te bouwen aan „zijn” bedrijf, terwijl terecht gewezen wordt op de onmogelijke wensdromen van sommigen om de productiepolitiek mede te willen bepalen. Maar ook wordt erop gewezen, dat door juiste „human relations” dergelijke verlangens kunnen worden geleid in goede banen en dan kunnen medewerken aan de opbouw van het bedrijf.

Behoudens de reeds genoemde hoofdstukken geeft het boek echter een nuttig overzicht en het legt het verband tussen vele vanzelfsprekendheden, welk verband anders door velen niet bewust gezien zou worden.

H. J. Meerkamp van Embden.

* * *

678(058)

Dr. Ing. K. Fabel, Deutsches Jahrbuch für die Industrie der plastischen Massen, 1951/1952 (7. Folge). Wilhelm Pansegrau Verlag, Berlin-Wilmersdorf, 1953, 646 blz., 158 afbeeldingen, 21 x 15 cm, gebonden in kunstleder, DM 50.

Deze zevende uitgave van het Deutsches Jahrbuch für die Industrie der plastischen Massen heeft blijkens het voorwoord vooral betrekking op het tijdvak 1950 tot begin 1952. Vergeleken met de vorige uitgave, welke de naorologische periode 1945/1950 bestreek, blijkt dit nieuwe jaarboek een uitbreiding te hebben ondergaan van 174 bladzijden, hetgeen men kan beschouwen als een teken van de grote activiteit op het gebied van de kunststoffen-

fabricage en -verwerking. De literatuur, welke elk jaar verschijnt over deze materie, is wel zeer omvangrijk geworden.

De indeling van de behandelde stof, die nagenoeg geheel gelijk gebleven is, luidt als volgt:

- Plastische Massen auf Grundlage von Naturstoffen oder abgewandelten Naturstoffen.
- Plastische Massen auf Grundlage von vollsynthetischen Stoffe.
- Verarbeitungsmethoden.

Normung.

Warenzeichen und Handelsnamen.

Fachverbände der Kunststoffverarbeitenden Industrie. Bezugsquellenverzeichnis.

Sachregister.

Nieuw opgenomen zijn de „Normung” en de „Fachverbände”. Deze onderwerpen blijken uitsluitend op Duitsland betrekking te hebben.

Moesten wij bij het recenseren van de 6e uitgave de opmerking maken, dat aan de randgebieden van de kunststoffen betrekkelijk weinig aandacht was besteed, zulks blijkt bij deze uitgave niet meer nodig te zijn.

Speciaal zij hier nog melding gemaakt van de zeer uitvoerige en grondige wijze, waarop Hoofdstuk C, Verarbeitungsmethoden (blz. 335—540) is behandeld. Het geheel is verlucht met vele duidelijke technische tekeningen.

Dit verzamelwerk, dat een zeer uitgebreid vakgebied bestrijkt, betekent weer een belangrijke aanwinst voor de kunststoffen-literatuur. Zowel voor de meer theoretisch ingestelden als voor de practici is het een belangrijk naslagwerk.

Druk en uitvoering zijn goed verzorgd. De prijs is gestegen tot DM 50 (vorige uitgave DM 32.60), hetgeen toegeschreven kan worden aan de grotere uitgebreidheid.

A. J. de Kok.

* * *

669.6 : 669.65 : 620.193

S. C. Britton, M. A., Head of Corrosion Department, Tin Research Institute, Great Britain. The corrosion resistance of tin and tin alloys. Published by Tin Research Institute, Fraser Road, Greenford, Middlesex, April 1952, 77 blz., 12 tab., 15,5 x 24,5 cm, ing. prijs: 3 Shillings and Sixpence.

Deze uitgave van het Tin Research Instituut, dat gefinancierd wordt door de tin producenten van verschillende landen, heeft ten doel de corrosieweerstand van tin in verband met de praktische toepassing als anticorrosiemiddel onder de aandacht van belanghebbenden te brengen. Voor de kennis van het corrosievraagstuk in het algemeen verwijst de schrijver naar andere boeken.

Het corrosieprobleem bij tin wordt in een drietal hoofdstukken besproken. In het eerste hoofdstuk bespreekt de schrijver de corrosie van tin onder atmosferische omstandigheden, door zuren en basen, in neutrale en niet waterige oplossingen en meer speciaal door melkproducten en zwavelverbindingen in waterige oplossingen, in het volgende hoofdstuk wordt het corrosievraagstuk behandeld voor soldeermetaal en tinbrons, in het derde bespreekt de schrijver het gebruik van tin en tinlegeringen als beschermende laag tegen corrosie bij metalen vooral bij ijzer en staal. Bij elk onderwerp heeft de schrijver de literatuur uitvoerig vermeld.

Voor belanghebbenden kan deze publicatie van het Tin Research Instituut in Engeland worden aanbevolen. Voor verdere technische voorlichtingen over het gebruik van tin kan men zich hier te lande wenden tot het Technisch Informatie Centrum, Louis Couperusplein 19, in Den Haag, dat als vertegenwoordiger van het genoemde instituut optreedt.

H. H. Schreinemachers.

M. Pesetz et P. Poirier, *Méthodes et réactions de l'analyse organique. Déterminations générales et recherches fonctionnelles. II. Méthodes de Caractérisation. Ouvrage publié sous la direction de Léon Velluz. Masson et Cie., Editeurs, Paris VI, 1953, 17 x 25 cm, 278 pp., frs. 2590.—*

Aan het eind van de bespreking van „Méthodes de l'analyse générale”, het eerste deel uit deze serie van drie (Chemisch Weekblad 49, 121 (1953)), schreven wij, dat wij het verschijnen van het tweede deel met belangstelling tegemoet zagen. Dit deel, „Méthodes de Caractérisation” ligt thans voor ons. Goed verzorgd, met een schat aan gegevens, overzichtelijk gerangschikt, behandelt het in een aantal hoofdstukken systematisch een groot aantal identificatiemethodes, waarvan wij noemen:

Alcoylation et arylation
Acylation
Urées, uréthanes et allophanates
Amidation
Oximes et hydrazones
Sels et composés d'addition
Réactions diverses.

Vergelijken wij een aantal werken op dit gebied, dan ligt bij Schoorl Organische Analyse I, „Algemeen gedeelte” (1935) het zwaartepunt bij de functie reacties en zijn slechts een relatief klein aantal individuele reacties opgenomen. In opzet is Pesetz-Poirier het best te vergelijken met het uitstekende F. Wild „Characterisation of Organic Compounds”, 1948. Het wint het echter van laatstgenoemd werk, doordat het minder schematisch is opgezet en het zeker zo overvloedige materiaal overzichtelijker weer geeft.

Aan elk hoofdstuk gaat een beschrijving vooraf van het principe, dat aan de reactie ten grondslag ligt. De reagentia, die in een bepaalde groep gebruikt worden, alfabetisch gerangschikt, volgen hierna, waarbij van een groot aantal een door de schrijvers beproefde bereidingswijze gegeven wordt. Reagentia, die niet zo gemakkelijk uit de handel te betrekken zijn, kan men zodoende toch tot zijn beschikking krijgen, wat de praktische waarde van dit werk sterk verhoogt.

Van ieder reagens wordt daarna vermeld de manier, waarop het moet worden gebruikt om een zo gunstig mogelijk resultaat te verkrijgen, terwijl achter iedere groep tabellarisch gerangschikt de smeltpunten volgen van een groot aantal reactieproducten.

Een aantal microphoto's verlevendigen het beeld, doch zijn zonder nadere optische gegevens betrekkelijk waar deloos.

Door het hele werk heen treft ons het brede overzicht, dat de schrijvers over de materie hebben. Onder de overvloedige literatuuropgaven nemen verwijzingen naar ons Receuil geen geringe plaats in.

De auteurs Pesetz en Poirier hebben zich in dit deel ontpopt als twee zeer bekwame gidsen.

F. G. Otten.

* * *

662.21:541.126

J. Taylor, *Detonation in condensed explosives*. 11th Volume of Monographs on the Physics and chemistry of materials. Oxford, At the Clarendon Press, 1952, 196 pp., 19 fig. en 13 foto's, 14 x 22 cm, geb. 25 s.

Dit boekje geeft een heldere, beknopte uiteenzetting van de detonatie van vaste en enkele vloeibare springstoffen als een hydrodynamisch en chemisch verschijnsel.

De resultaten van het uitgebreide en veelzijdige onderzoek, dat op dit gebied in Engeland en Amerika tijdens de tweede wereldoorlog werd verricht en sindsdien is vrijgegeven, zijn er grotendeels in verwerkt. De thans eveneens beschikbare praktische en theoretische resultaten van Duitse zijde gedurende die periode worden niet vermeld, evenmin de critische beschouwingen van Travers in de Mém. art. fr. van 1951. De uitvoering van metingen van brisantie, detonatiesnelheid, doorslagvermogen e.d. van springstoffen wordt niet of kort behandeld, de holle lading slechts genoemd. Zeer aantrekkelijk zijn de bespreking van de thermochemie (tabellen en uitgewerkt voorbeeld) der springstoffen met sterk uiteenlopende zuurstofbalans en de invloed van inerte bijmengsels, alsmede van de patroon-diameter op de detonatiesnelheid. De nadruk valt hier op mijnspringstoffen, zonder dat op de mijngasveiligheid wordt ingegaan. In 12 pagina's passeren de belangrijkste experimentele resultaten over het optreden van twee sterk verschillende detonatiesnelheden bij eenzelfde springstof de revue, toegelicht door een aantal „high-speed camera photographs”. Het boek besluit met een 150-tal literatuuropgaven en een register.

De uitvoering is uitstekend.

E. W. Lindeijer.

* * *

311:677.01

U. Graf und H. J. Henning, *Statistische Methoden bei textilen Untersuchungen*. Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1952, X + 278 bladzijden, 71 figuren, 23 x 26 cm, prijs geb. DM 33.— (f 34.65).

Blijkens de inleiding is dit boek geschreven met het doel, de Duitse textielvakman te wijzen op het grote nut van de statistische denkwijze, tot het vormen waarvan in hoofdzaak de angelsaksers hebben bijgedragen.

Of dit doel bereikt is, kan moeilijk beoordeeld worden, de geboden stof is wellicht voor een Duits georiënteerde geest goed verteerbaar, een Hollandse zal gauwer terugschrikken voor de „Gründlichkeit”, waarmee de schrijvers hun taak hebben uitgevoerd en zich eerder verliezen in het overstelpende aantal voorbeelden, waarmee het betoog werd verduidelijkt. Voor hen is wellicht het overeenkomstige Engelse werkje van Brearley and Cox, die, indachtig aan het „in der Beschränkung zeigt sich der Meister”, een veel beknopter inleiding schreven, geschikter.

Dit neemt evenwel niet weg, dat het boek in het bijzonder voor hen, die al doende willen leren, een zeer belangrijk bezit zal blijken. Ieder, die zich met het onderzoek op textielgebied bezig houdt, zal tussen de talrijke voorbeelden enkele vinden, die bij zijn dagelijks werk te gebruiken zijn.

Na een inleiding, waarin enkele fundamentele begrippen worden toegelicht, volgen hoofdstukken, waarin t-, proef, F-proef, chi-quadraat proef en variantie-analyse worden besproken. De laatste, wat ingewikkelder hoofdstukken, zijn gewijd aan de steekproeftheorie, de correlatierekening (ook rangcorrelatie wordt behandeld) en aan kwaliteitsbeheersing met contrôle-kaarten.

Een twintigtal pagina's met tabellen en grafieken geven voldoende hulp bij het uitwerken van analyses van eigen cijfermateriaal.

Op de inhoud van het boek kan slechts weinig worden aangemerkt, een enkele eigenaam (bijv. Soxleth) is verkeerd geschreven; rekenfouten komen praktisch niet voor. De raad (p. 89) om klembreuken niet mee te tellen is niet altijd verstandig.

De druk is keurig verzorgd, ook van figuren en tabellen. Het gebruikte papier is niet best, de prijs van het boek vrij hoog.

W. H. Westenberg.

Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

Nobelprijswinnaars.

De Nobelprijs voor natuurkunde 1953 is toegekend aan Prof. Dr. F. Zernike, hoogleraar in de theoretische natuurkunde van de Rijksuniversiteit te Groningen, voor zijn theoretische en experimentele onderzoeken op het gebied van de fysische optica en speciaal voor zijn uitvinding van de fasencontrast-microscopie.

Aan Dr. H. Staudinger, hoofd van het Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek op het gebied van de macromoleculaire scheikunde te Freiburg is de Nobelprijs voor Scheikunde toegekend op grond van zijn onderzoeken op het gebied der macromoleculaire chemie.

Aan Prof. Dr. F. A. Lippman, hoogleraar in de biochemie aan de Harvard Medical School, Cambridge (Mass.) en Prof. Dr. H. A. Krebs, hoogleraar in de biochemie aan de Universiteit te Sheffield, is de Nobelprijs voor geneeskunde gezamenlijk toegekend. Prof. Lippman verkreeg deze onderscheiding voor zijn ontdekking van het coënzyme A en de belangrijkheid hiervan voor de intermediaire stofwisseling, Prof. Krebs voor zijn uiteenzetting van het mechanisme der stofwisseling, bekend als de „cyclus van Krebs” of de „citroenzuurcyclus”.

Tweede Vochemabeurs in October 1954

in de Bernardhal op de Jaarbeurs.

Medio October 1954 zal in de Bernardhal van de Jaarbeurs te Utrecht de tweede Internationale Beurs voor Machines en Apparaten voor de Voedings- en Genotmiddelen- en de Chemische Industrie worden gehouden.

De Beurs zal in hoofdzaak omvatten machines en apparaten voor de chemische- en pharmaceutische industrie, machines en apparaten voor de voedings- en genotmiddelenindustrie, machines, apparaten en materiaal voor verpakking van consumptiegoederen.

Voorts machines en apparaten voor de winning van delfstoffen en controle- en regelapparatuur, zomede alle apparatuur voor research ten behoeve van bovengenoemde industrie.

Personalia

G. de Clercq †. 30 October 1953.

Gustaaf de Clercq werd op 7 November 1888 geboren te Rieuw (Ind.). Hij doorliep het Gymnasium te 's-Gravenhage en Tiel, waarna hij scheikunde studeerde aan de universiteit van Amsterdam. Als chemicus was hij hierna werkzaam op o.a. de gasfabriek te Voorburg, op het natuurkundig laboratorium van Philips te Eindhoven, bij de N.V. Gistfabriek „Hollandia” te Schiedam en de N.V. Industriële Mij. „De Klingelbeek” te Arnhem, van welke maatschappij, een veevoederfabriek, hij in 1918 directeur werd. In 1920 werd deze fabriek opgeheven, waarna hij werd benoemd tot adjunct-directeur en later directeur van de N.V. Gistfabriek „Hollandia” te Schiedam.

Begin 1928 vestigde hij zich als stooktechnisch adviseur te Amsterdam. Reeds sedert 1916 had hij een studie gemaakt van stooktechniek en zich gespecialiseerd tot adviseur op het gebied van stoken van kachels, haarden en centrale verwarming, waartoe voortdurend nog vrijwel geen voorlichting werd gegeven.

Grote bekendheid verwierf hij vooral als voorzitter van de AVRO.

De Royal Society te Londen heeft haar „Copley medaille” toegekend aan Prof. Dr. Ir. A. J. Kluyver te Delft.

Dr. Jac. van der Spek, bodemkundige aan het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen, heeft in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd per 1 November 1953 de Dienst der Rijkslandbouwproefstations verlaten.

Dr. van der Spek trad op 1 Mei 1918 in dienst bij de 3e Afdeling van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen (na 1926 het Bodemkundig Instituut). Voordien was hij assistent bij Prof. Dr. H. R. Kruijt aan de Rijksuniversiteit te Utrecht en van 1-9-1917 tot 1-5-1918 leraar aan de Chr. H.B.S. te Utrecht. Hij

promoveerde op 16 April 1918 te Utrecht, op een proefschrift „Bijdrage tot de kennis van het uitvlokingsproces”.

Dr. van der Spek vertegenwoordigt in Nederland een speciale richting van bodemkundig onderzoek, nl. die van de chemische en fysisch-chemische beschrijving van de bodemkundige processen. Hij behoort in dit opzicht tot de School van Prof. Dr. J. M. van Bemmelen, wiens werk aan het Bodemkundig Instituut te Groningen, tot 1939 onder leiding van de Directeur Dr. D. J. Hissink, in ere werd gehouden.

Wij hebben hierbij te maken met een onderlinge waardering van gronden op basis van granulometrisch onderzoek en van de samenstelling van zure extracten. Voorts verschenen, meestal in samenwerking met D. J. Hissink, verschillende publicaties over de zuurgraad en opbouw van het sorptiecomplex van de grond. Van der Spek leverde een belangrijke bijdrage tot de kennis van de gronden in het Nederlandse alluvium. Tenslotte moet zijn werk in de Corrosiecommissie worden gememoreerd.

De verdienste van Dr. Jac. van der Spek werd erkend door benoeming tot Ridder in de Orde van Oranje-Nassau bij Koninklijk Besluit van 1 October 1953.

Drs. W. van der Veen, vroeger te Groningen, is per 1 October 1953 in dienst getreden van de Erven Ankersmit C.V. te Deventer.

Bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij zijn in het tijdvak 2 October—2 November in dienst getreden de heren Ir. H. J. C. Broertje, Dr. P. Braber en Drs. C. F. H. Kuntze.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter e, de heren P. W. J. M. Boumans en Th. Braaf; idem is geslaagd, letter f, de heer H. A. Kok.

Aan de Technische Hogeschool te Delft werd bevorderd tot doctor in de Technische Wetenschap, op proefschrift „Stofwisseling tussen water en isobutanol in een druppelkolom”, de heer H. Talsma, scheikundig ingenieur.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer J. F. A. Hazenberg.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 12 September 1953 onder 327 t/m 332 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone, resp. buitengewone leden der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaat-leden.

55. Vromen (S.), Research chemicus bij het Israëlijs Ministerie van Defensie, Jerusalem, Israel, Beth Meonoth Chaweriem, near Hamekasher Quarter; voorgesteld door Dr. T. van der Linden te Voorburg en Mej. Ir. Ch. M. van Dijk te 's-Gravenhage.
56. Zeelenberg (A. P.), assist. phys. chem. Lab. Leiden R.U.; Rotterdam-W 1, Nieuwe Binnenweg 418 a; voorgesteld door Drs. F. C. de Vos en Drs. J. Schrama, beiden te Leiden.
57. Groenhuijzen (H. J.), chem. stud., Groningen, A. P. Fokkerstraat 27 A; voorgesteld door Prof. Dr. E. H. Wiebenga en Drs. K. H. Boswijk, beiden te Groningen.
58. Araten (D.), tech. stud., Rijswijk Z.H., post Delft, Jaagpad 142; voorgesteld door Prof. Dr. G. Meijer te Wassenaar en Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te 's-Gravenhage.
59. Cardozo (R. Lopes), tech. stud., Delft, van Leeuwenhoek-singel 4; voorgesteld door Dr. Ir. G. A. M. Diepen te Wassenaar en Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te 's-Gravenhage.
60. Houtkamp (J. C. A. M.), chem. stud., Leiden, Jan van Houtkade 29; voorgesteld door Prof. Dr. J. J. Hermans en Drs. A. B. Ruigrok, beiden te Leiden.

61. Hooykaas (Mej. A.), chem. stud., Amsterdam-W., Witte de Withstraat 82 III; voorgesteld door Prof. Dr. W. van Tongeren te Velsen en Dr. J. van Dranen te Amsterdam.
62. Vliet (W. F. van), cand. scheik. ir., 's-Gravenhage, Appelstraat 14; voorgesteld door Ir. P. Kooiman te Delft en Ir. J. IJlstra te Rotterdam.
63. Klaveren (N. van), tech. stud., Delft, Oostsingel 174; voorgesteld door Ir. K. J. Metman te Voorburg en Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te 's-Gravenhage.
64. Bos (Dr. Ir. H. G.), leraar scheik. a. h. Chr. Lyceum te Alphen a/d Rijn; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman en Ir. W. J. Hessels beiden te Delft.
65. Urbanus (H. M.), tech. stud., Delft, van Leeuwenhoek-singel 17; voorgesteld door Dr. Ir. B. M. Wepster en Drs. L. J. Stegerhoek beiden te Delft.
66. Engelsma (G.), chem. stud., Leiden, Franchimontlaan 39; voorgesteld door Prof. Dr. E. Havinga en Prof. Dr. J. J. Hermans, beiden te Leiden.
67. Tolk (M. W.), assist. anal. chem. V.U., Hilversum, Lindenhoeve 10; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops te Amsterdam en Prof. Dr. E. van Dalen, Badhoevedorp.
68. Akkerman (O. S.), chem. stud., Amsterdam-Z., Lekstraat 96 III; voorgesteld door Drs. K. Kes en Drs. H. van Kamp beiden te Amsterdam.
69. Dijkstra (R.), chem. cand., Amsterdam-W., B. Toussaintstraat 34 II; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops en Drs. K. Kes, beiden te Amsterdam.
70. Hensel (H.), cand. scheik. ir., 's-Gravenhage, Erasmusweg 808; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. A. J. Kluyver en Dr. Ir. W. Verhoeven, beiden te Delft.
71. Kleefstra (M.), assist. R.U. Groningen, Groningen, Gelkingestraat 43 A; voorgesteld door Mejuffrouw Dra. A. Vos en Drs. K. H. Boswijk, beiden te Groningen.
72. Koch (Mej. B.), chem. cand., Amsterdam-Z., Joh. Verhulststraat 8; voorgesteld door Drs. J. Agterdenbos en Drs. F. Freese, beiden te Amsterdam.
73. Kaslander (J.), chem. stud., Zuilen, Weth. Plompstraat 28; voorgesteld door Dr. H. A. Cysouw te Utrecht en Drs. H. J. Wigman te Lunteren.
74. Malingré (Th. M.), pharm. cand., Hoogezand, M. Veningastraat 98; voorgesteld door J. S. Faber, ap., en R. G. Boiten, ap., beiden te Groningen.
75. Hofman (H. J.), chem. stud., Amsterdam-C., Leidsegracht 80; voorgesteld door Prof. Dr. H. Gerding en Dr. J. van Dranen beiden te Amsterdam.
76. Spijkerman (S. H.), chem. cand., assist. anal. Lab.; Amsterdam-W., 3e Kostverlorenkade 25 I; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. P. C. Nobel, beiden te Amsterdam.
77. Meurs (Mej. B.), chem. cand., assist. prop. anorg. chem. Lab., Amsterdam-Z., Meerhuizenstraat 26 III;
78. Duin (H. G. J.), chem. stud., Amsterdam-Z., Waalstraat 153 II;
79. Braaf (Th.), chem. cand., Amsterdam-W., Wiltzanghlaan 31 I;
80. Boumans (P. W. J. M.), chem. stud., Amsterdam-Z., Ruysdaelkade 35; allen voorgesteld door Prof. Dr. H. Gerding en Dr. P. C. Nobel, beiden te Amsterdam.

Verbetering. Candidaat-leden 7 November 1953:

47. Ligny (C. L. de), chem. cand., Arnhem, J. Israellaan 15;
48. Romein (A.), chem. cand., Utrecht, Julianaweg 119; beiden voorgesteld door Dr. H. A. Cysouw te Utrecht en Drs. H. J. Wigman te Lunteren.

Adreswijzigingen enz. aan te brengen in de ledenlijst 1953.

- Blz. 27: Abma (Drs. R. R.), Oldenzaal, Hotel „Wapen van Amsterdam”.
- „ 31: Behagel (H. A.), tech. stud., Wassenaar, Gr. Haesebroekseweg 41.
- „ 32: Berns (Drs. Ev. G.), Eindhoven, Nic. Beetsstraat 26.
- „ 37: Boontje (J. Th.), chem. cand., Groningen, Hereweg 106.
- „ 41: Buesink Jr. (H.), chem. cand., Amsterdam-O., Volta-plein 54 I.
- „ 47: Deierkauf (F. A.), chem. stud., Leiden, Sumatrastraat 44 A.
- „ 48: Doorn (Drs. A. B. C. van), Delft, Delftweg 30 A.
- „ 51: Dijs (Dr. T.), Amsterdam-Z., Apollolaan 69 II.
- „ 57: Giesen (J.), cand. pharm., Amsterdam-W., da Costakade 106 I.
- „ 60: Gijn (Ir. J. van), Surabaja (Ind.), Embong Wungu 17.
- „ 61: Haan-Homans (Mevr. Ir. L. N. S. de), p.a. fam. H. Smith, Hilversum, Wernerlaan 4.

- Blz. 62: Hazenberg (L.), ap., Bussum, Kamperfoeliestraat 8.
- „ 79: Kolder (Drs. C. R.), chem. Kon./Shell Lab. A'dam, Weesp, Aetsveldselaan 72.
- „ 80: Koorengel (Ir. F. L.), Schiedam, p.a. Aleidastraat 103 A.
- „ 86: Lessing (J. Chr.), B.Sc., Potschefstroom T.v.L. (Suid-Afrika), Molenstraat 35 A.
- „ 94: Minnema (Drs. L.), Rijswijk (Z.H.), Pr. Hendriklaan 9.
- „ 102: Patot (J. M. H. Tissot van), chem. cand., Canada, Toronto (Ont.), 97 Avenue Road Apt. B 8.
- „ „ : Peer (Drs. H. G.), scheik. Kunststoffeninst. T.N.O., Delft, Rijswijk (Z.H.), Emmastraat 36.
- „ 104: Poppe (A. C.), tech. stud., Delft, Oude Delft 123.
- „ 108: Roldanus (Ir. J. H.), Deventer, Brinkgreverweg 85.
- „ 117: Smit (W.), chem. cand., Delft, Phoenixstraat 31.
- „ 131: Vlaardingen (Mej. M. P. van), chem. cand., Gouda, Bakh. v. d. Brinkstraat 31.
- „ 133: Vries (Ir. K. S. de), Glanerbrug, Rijksweg 61.
- „ 135: Wansink (A. G.), chem. stud., Amsterdam-Z., Herculesstraat 19a II.
- „ 136: Westenberg (Dr. L.), Wageningen, Diedenweg 147.
- „ 140: Woutman (Drs. F.), Arnhem, Anemoonstraat 12 I.
- „ 140: Wijk (Ir. A. J. N. van), chem. Kon./Shell-Lab. A'dam, Heemstede, Narcissenlaan 24.
- „ 123: Teepe (Ir. L. J. M.), Eerbeek, Karel van Gelreweg 26.
- „ 127: Veen (Drs. W. van der), scheik. Erven Ankersmit C.V., Deventer, Zutphenselaan 3.

Wintervergadering 1953.

(Voorlopige mededeling).

De wintervergadering der Vereniging zal op Woensdag 23 December a.s. te Amsterdam worden gehouden. Zoals gewoonlijk zal de morgen gewijd zijn aan de Huishoudelijke Algemene Vergadering, gevolgd door een voordracht. Prof. Dr. W. van Tongeren zal spreken over „Instrumentele methodes van analyse”. Des namiddags zullen vier Secties vergaderen, nl. die voor Analytische- en microchemie, voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie, voor Organische chemie en voor Fysische Chemie en Kolloïdchemie.

Contributie 1953.

In de eerste week van Januari van dit jaar werd aan alle leden der Kon. Ned. Chemische Vereniging een kaart gezonden met het verzoek de over 1953 verschuldigde contributie te storten op de girorekening der Vereniging te 's-Gravenhage, no. 7680.

Velen der leden hebben gevolg gegeven aan dit verzoek en hebben daardoor werk, tijd en kosten aan het Bureau bespaard. Maar velen ook hebben zich tot nu toe nog niet van die plicht gekweten. Deze zullen de penningmeester zeer verplichten het voorbeeld van hun medeleden te volgen. Het Algemeen Bestuur doet hierbij een dringend beroep op deze leden hun contributie 1953 benevens eventueel verschuldigd abonnement op het Recueil over 1953 alsnog binnen enige weken te voldoen.

Hun, die uitstel van betaling tot later in het jaar of om dringende redenen betaling in termijnen wensen, wordt verzocht hiertoe tijdig een verzoek bij het Algemeen Bestuur in te dienen.

De contributie bedraagt:

- f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese Rijksdelen benevens Indonesië; Recueil f 10.—.
- f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—.
- f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—.
- f 5.— voor huisgenootleden.
- f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Vereniging of van de Société Chimique de Belgique¹⁾.
- f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde verenigingen¹⁾.
- f 17.— voor leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

De contributie voor gewone, resp. buitengewone leden der Indonesische Chemische Vereniging (geassocieerd lid van de Kon. Ned. Chem. Ver.) bedraagt in Ned. courant f 10.—, resp. f 5.—¹⁾.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs. (f 13.65) en voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (7.80).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique de Belgique bedraagt voor onze gewone leden 200 B.Frs. (f 15.60), voor onze buitengewone leden 75 B.Frs. (f 5.85).

In de contributie van de Société Chimique de Belgique is niet begrepen het abonnement op l'Industrie Chimique Belge. Dit bedraagt voor beide soorten geassocieerde leden 50 B. Frs. (f 3.90).

¹⁾ Men wordt verzocht, voor zover dit vroeger niet is geschied, een verklaring van de Vereniging, waarvan men gewoon lid is, te zenden.

Secties

Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie.

In samenwerking met de Afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal op Vrijdag 27 November a.s. in de Dierentuin te 's-Gravenhage het vijfde Symposium „Constructiematerialen voor de Chemische Industrie” worden gehouden.

Het onderwerp is: Metallische bekledingen.

Aanvang 10 uur.

Programma:

- 10.00 u.: Opening voor de voorzitter.
- 10.05 u.: Prof. Ir. E. F. Boon: Inleiding tot het Symposium.
- 10.30 u.: Dipl. Ing. G. Th. Ketjen: Lood als constructiemateriaal voor chemische apparatuur.
- 11.00 u.: Ir. L. v. d. Eyk: Lood als bekledingsmateriaal.
- 11.30 u.: Discussie.
- 12.30—14.00 u.: Gezamenlijke lunch.
- 14.00 u.: Mr. E. J. Bradbury: Nickel and Monel clad steel.
- 14.45 u.: Discussie.
- 15.15 u.: Ir. B. Goedhuis: Constructieve overwegingen bij de toepassing van roestvrij stalen bekledingen.
- 15.45 u.: Dr. Ir. H. G. Geerlings: Roestvrij staal als bekledingsmateriaal voor bescherming tegen corrosie.
- 16.15 u.: Discussie.
- 17.00 u.: Sluiting.

De voordrachten zullen te zijner tijd worden gepubliceerd in de Ingenieur.

Leden van de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie kunnen hiervan tot en met 23 November a.s. overdrukken aanvragen bij het Secretariaat der Kon. Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

Bovendien zullen deze voordrachten worden gebundeld tot een symposium-verslag, dat à raison van f 1.50 beschikbaar zal worden gesteld.

De kosten van de lunch bedragen f 3.25. Degenen, die de lunch wensen te gebruiken en zij, die het symposium-verslag à f 1.50 wensen te ontvangen, dienen zich vóór 23 November a.s. bij ondergetekende op te geven.

Voor introductie wende men zich tot ondergetekende.

De Secretaris: Dr. Ir. G. S. van der Vlies.

Korte inhoud van de voordrachten.

Prof. Ir. E. F. Boon behandelt in zijn inleiding een aantal fundamentele begrippen, die met het onderwerp van het symposium verbonden zijn.

Dipl. Ing. G. Th. Ketjen bespreekt de voornaamste eigenschappen van lood als constructiemateriaal voor chemische apparaturen. Ter sprake komen: de mechanische eigenschappen; de invloed van geringe hoeveelheden van andere elementen; de gevolgen van de grote uitzettingscoëfficiënt van lood voor het homogeen verlopen; de warmte-overdracht bij lood als bekledingsmateriaal; enige ervaringen betreffende de corrosievastheid van lood.

Ir. L. v. d. Eyk behandelt de constructieve toepassing van lood als bekledingsmateriaal en de hiermede opgedane ervaringen in de rayonindustrie. De volgende facetten worden belicht:

Algemene voorwaarden in verband met de toepassing van lood; de keuze van het materiaal (zacht of hard lood) de techniek van de uitvoering en daarmee samenhangende voorwaarden voor de constructie; andere materialen, die in plaats van lood toegepast kunnen worden; kostenvergelijking.

Mr. E. J. Bradbury: Summary: This paper is intended to present a broad survey, of the properties and methods of fabricating nickel and Monel clad steel which will enable chemical plant designers and users to assess the field of usefulness of these materials in their industry.

After a brief consideration of the factors which justify the

use of nickel and Monel clad steel, the mechanical, physical and chemical properties of the two metals are described and discussed with particular attention to the effect of these properties on their use in the clad form.

The fabrication techniques which must be employed when working Monel and nickel clad steel are described; these techniques include hot working and methods of joining.

As the design and use of plant built using clad steels is different in some aspects from when solid metal is used, these points of difference are discussed in the light of the special characteristics of nickel and Monel.

Finally, a brief assessment of the economics of the use of clad metals is given with a description of possible alternative methods of construction.

Ir. B. Goedhuis: In drukvaten met roestvrij-stalen bekledingen kunnen zeer hoge temperatuurspanningen optreden. De grootte van deze temperatuurspanningen wordt voor een aantal gevallen uitgerekend. Hieruit kan de totale wanddikte bepaald worden voor verschillende temperaturen en verschillende dikten van de bekledingen.

Op grond hiervan wordt nagegaan wanneer het voordeliger is bekleed staal toe te passen in plaats van massief roestvrij staal.

Tenslotte worden de ervaringen besproken welke in de V.S. met geplateerd stalen reactors zijn opgedaan; waarbij na een aantal jaren scheuren in het basismateriaal optraden.

Dr. Ir. H. G. Geerlings:

- 1) Roestvrije staalsoorten van belang voor de chemische industrie.
- 2) De fabricage van clad materiaal. Constructies in clad. Lassen. Aanbrengen tubelures etc.
- 3) Methodes voor het aanbrengen van liners
 - a) striplining (horizontaal-verticaal-bijzondere uitvoeringsvormen)
 - b) plug of weerstandslassen
 - c) keuze van elektroden.
- 4) Moeilijkheden die zich tijdens het bedrijf kunnen voordoen bij verschil in uitzettingscoëfficiënt.
- 5) Kostenvergelijking.

Bij welke dikte gaat men over van roestvrij staal over de volle dikte op „clad” materiaal of „lined” materiaal.

Chemische Kringen

Haarlemse Chemische Kring. Vergadering op Donderdag 10 December in het Kennemer Lyceum, Overveen. Aanvang 20.00 uur. Dr. G. J. Schuringa spreekt over: *Nylon en nieuwere synthetische vezels.*

Introductie wordt gaarne toegestaan.

Den leden wordt verzocht hun contributie 1953—1954 over te willen maken op postgiro no. 537738 t.n.v. de penningmeester van de Haarlemse Chemische Kring, J. C. van Oostzamenlaan 2 te Heemstede.

Commissies

Commissie Uitgebreidere Theoretische Kennis.
(Commissie U.T.K.).

Op Vrijdag 23 October 1953 werd aan de heer O. C. Spoelstra te Tuijndorp, Maartensdijk (Utrecht), het diploma U.T.K. uitge-reikt.

Mededelingen van verwante verenigingen

Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.

Bate uit het Pieter Langerhuizen Lambertuszoon-Fonds.

Het Dagelijks Bestuur van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen heeft besloten, de bate van vermoedelijk f 5000,— die in 1954 door de Maatschappij uit het Pieter Langerhuizen Lambertuszoon-Fonds zal worden verleend, te besteden tot bevordering van de studie der Chemie.

Tot het ontvangen van de bate komen in aanmerking personen, al dan niet leden van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, zowel als instellingen, al dan niet rechtsper-soonlijkheid bezittend.

Aanvragen tot het verkrijgen van de bate moeten voor 1 Januari 1954 aan de Secretaris der Maatschappij, Dr. J. A. Bierens de Haan, Spaarne 17 te Haarlem, worden gezonden met inachtneming van het volgende:

De aanvraag geschiedt schriftelijk en moet behelzen:

- de naam, voornamen, woonplaats en werkkring van de aanvrager, en wanneer het een instelling betreft, een duidelijke aanduiding dier instelling;
- het doel waartoe de bate zal worden besteed;
- een zo nauwkeurig mogelijke begroting of berekening der kosten;
- al datgene, wat de reden van de aanvraag, zowel als de omstandigheden waaronder de aanvraag geschiedt, nader kan in het licht stellen of aannemelijk maken;
- een verklaring door de aanvrager dat bij toekenning van de bate de resultaten van het onderzoek, waartoe de bate strekt, aan de Maatschappij ter opneming in haar werken zullen worden aangeboden en in geen geval binnen zes maanden na de aanbieding zonder toestemming der Maatschappij zullen worden in het licht gegeven; een en ander tenzij de bate verstrekt ware in samenwerking met enig ander lichaam of genootschap en omtrent die uitgave met zulk lichaam of genootschap enige andere regeling getroffen is. Bij publicatie van de resultaten van het onderzoek, waartoe de bate verstrekt werd, is de begunstigde gehouden de ondersteuning van het Langerhuizen-Fonds te vermelden.

Aanvragen van het gehele bedrag hebben de voorkeur boven kleinere aanvragen.

J. A. Bierens de Haan, Secretaris.

Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam.

Algemene ledenvergadering, 25 November 1953.

De jaarlijkse algemene ledenvergadering van het Genootschap zal worden gehouden op Woensdag 25 November 1953 te 4 uur in de Agnietenkapel, O.Z. Voorburgwal 231, Amsterdam.

De voordracht zal worden gehouden door Prof. Dr. N. H. Swellengrebel en is getiteld: „De levensgeschiedenis van een werkhypothese”.

Belangstellenden hebben vrije toegang.

Mededelingen van verschillende aard

Vereniging voor Statistiek.

Examen Statistisch Analyst 1953/1954.

De Vereniging voor Statistiek zal, evenals verleden jaar, ook dit jaar het examen Statistisch Analyst afnemen.

Het examen bestaat uit twee delen. In het eerste deel wordt de algemene statistische theorie geëxamineerd; het tweede deel omvat een aantal onderwerpen, die in het bijzonder van belang zijn voor het industriële toepassingsgebied. Men kan examen doen alleen voor het eerste gedeelte of voor het eerste en het tweede gedeelte tezamen.

Het schriftelijk examen zal worden afgenomen op Maandag 14 en Dinsdag 15 December 1953. Het mondelinge examen volgt ongeveer drie maanden later. Nadere bijzonderheden worden gaarne verstrekt door het secretariaat van de Examencommissie, Emantsstraat 6 te 's-Gravenhage, alwaar ook aanmeldingsformulieren verkrijgbaar zijn.

International Association for the Exchange of Students for Technical Experience.

Zesde jaarverslag. November 1953.

Verschenen is het zesde jaarverslag van the International Association for the Exchange of Students for Technical Experience, de organisatie die de uitwisseling van studenten voor praktisch werk verzorgt.

De stijging van het aantal uitgewisselde studenten heeft zich ook dit jaar voortgezet. Tussen de 18 deelnemende landen zijn in totaal 3783 studenten uitgewisseld, tegen 3493 in 1952. Het aantal in Nederland ontvangen buitenlandse studenten bedroeg 297 tegen 240 in 1952. Deels is deze stijging te danken aan een toeneming van het aantal deelnemende bedrijven en overheidsdiensten met 28, deels aan een groter aantal door sommige bedrijven beschikbaar gestelde plaatsen. Het aantal uitgezonden Nederlandse studenten was geringer dan verleden jaar, maar toch slaat Nederland in dit opzicht geen slecht figuur met de vijfde plaats onder de 18 deelnemende landen.

In verband met de gestegen kosten van levensonderhoud hebben verscheidene bedrijven de aan de studenten gegeven vergoeding verhoogd, zodat deze gemiddeld f 185,— per maand heeft bedragen.

Het verslag bevat de gebruikelijke tabellen over de aantallen uitgewisselde studenten, verdeeld over de verschillende landen

en gespecificeerd naar studierichting, een opsomming van de medewerkende bedrijven en overheidsdiensten in de deelnemende landen en aan het slot de in Januari 1953 te Zürich vastgestelde Statuten van de organisatie.

Utrechtse Chemische Club.

Het Bestuur van de Utrechtse Chemische Club heeft zich voor het jaar 1953—1954 als volgt samengesteld:

E. H. de Nooy, praeses.

W. J. H. M. Moller, abactis. (ab-actiaat: Poortstraat 6, Utrecht).

J. Lyklema, fiscus.

A. Schuyff, vice-praes.

Mejuffrouw J. M. B. van Dam, abactis Ila.

Mejuffrouw A. Abcouwer, vicaria.

Nederlands Instituut voor Efficiency.

Efficiencydagen 1953

24—25 November, Utrecht.

Op 24 en 25 November zullen in Utrecht de Efficiencydagen 1953 worden gehouden.

Programma.

Dinsdag 24 November, Stadsschouwburg, Lucas Bolwerk 1, Utrecht.

10.00 h: Opening.

10.30 h: Hoe is het mogelijk.... het kleine bedrijf?

14.00—16.30 h: Discussie.

Woensdag 25 November.

Sectie administratieve arbeid. Stadsschouwburg.

10.00 h: Grootbedrijf — kleinbedrijf. Tegenstellingen en overeenstemmingen in de administratie.

14.00—16.30 h: Inleidingen.

Secties commerciële organisatie en fabrieksorganisatie. Gebouw Tivoli, Kruisstraat.

10.00 h: Op tijd leveren.

Sectie Personeelsbeleid. Gebouw Tivoli.

14.00—16.30 h: Opleiding in het kleine en middelgrote bedrijf. Discussiebijeenkomst.

Stichting kwaliteitsdienst voor de industrie. Geb. v. K. en W., Mariaplaats 27.

14.30—16.30 h: Kwaliteitsproblemen in de praktijk.

De toegang tot de verschillende bijeenkomsten is uitsluitend mogelijk op vertoon van een toegangskaart, die op aanvraag gratis wordt verstrekt door het Bureau van het Nederlands Instituut voor Efficiency, Wassenaarseweg 24, 's-Gravenhage, tel. 183467.

Vergadering van de Commissie voor levensmiddelencontrole.

Lijst van kleurstoffen.

Op 13, 14 en 15 October jl. vergaderde in het gebouw van de Keuringsdienst van Waren te Amsterdam de commissie voor levensmiddelencontrole welke commissie destijds in het kader van de Verdragsorganisatie van Brussel door de Westerse landen werd ingesteld.

De onderwerpen van bespreking betroffen kleurstoffen en conserveermiddelen. Gedurende de vergadering werd een lijst van kleurstoffen samengesteld, welke door alle delegaties van de deelnemende landen kon worden geaccepteerd.

De volgende vergadering welke in Maart 1954 te Parijs wordt gehouden zal worden gewijd aan conserveermiddelen.

Wij ontvingen:

(87) Het jaarverslag 1952 van het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O., Afdeling Graan-, meel- en broodonderzoek.

(88) Van Dekker en Nordemann's Wetenschappelijke Boekhandel N.V., catalogi no. 1 t/m 3 van resp. Januari, Juni en September 1953 van nieuwe boeken op wetenschappelijk gebied. Deze catalogus zal 4 maal per jaar en indien nodig 6 maal per jaar verschijnen.

(89) Een prijscourant van de voor verkoop beschikbare Research rapporten van de United States Atomic Energy Commission.

Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Kon. Ned. Chem. Vereniging.

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

Ter overneming gevraagd:

- * L. Susan Stebbing, Philosophy and the Physicists, Pelican A 145.
- * Analytische balansen, bruikbaar voor de opleiding v. h. Analystexamen eerste gedeelte.
- * J. Soc. Dairy Technology 1 (1947/48), no. 1.
J. Bact. 40 (1940) nr. 5; 52 (1946) nr. 1.
- * J. H. de Boer, Electron-emission and adsorption phenomena (of Duit. uitg.).
- * W. H. Moll en H. C. Burger, Leerb. d. natuurkunde, 3 delen.
H. C. Brinkman, De bouw der atomen en moleculen.
F. Zacher, Die Vorrats-Speicher und Material-Schädlinge.

Ter overneming aangeboden:

- * C. Bremiker, G. Frieheerrn v. Vega, Logarithm.-Trigonometrisches Handb. 1935.
S. Günther, Geschichte der Mathematik I en II.
H. J. M. Weve, Leerb. d. oogheelkundige onderzoekingsmethode. 1942.
L. Schrön, Tables de logarithmes à 7 déc. 1947.
T. G. Ganz, Fünfstellige vollst. Logarithmische und Trigonometrische Tafeln. 1929.

Ingezonden

Geachte Redactie,

Met grote belangstelling las ik in Uw blad van 20 Juni het artikel van de heer J. P. K. van der Steur, over de industrie der oliën en vetten. De bespreking van het raffinage- en hardingsproces trokken speciaal mijn aandacht, daar ik zelf gedurende een jaar, in 1925, werkzaam was in een der voornaamste Nederlandse fabrieken op dit gebied.

Tot mijn grote verbazing las ik dat volgens de beschrijving het fabricatieproces nog geheel onveranderd bleek te zijn. En dat, terwijl reeds in 1925 volgens een procédé gewerkt werd, dat ontwikkeld was in het begin der eeuw en voor 1910 reeds volledig in werking was. Aan de andere kant kon men uit de technische beschrijving lezen, dat tegenover de meeste aangegeven methodes een ander, verbeterd procédé bestond, dat echter alleen in Amerika werd toegepast.

Het moet mij van het hart, dat het ongelofelijk lijkt dat een meer dan veertig jaar oude techniek nog steeds gevolgd wordt in het jaar 1953 bij de leidende industrie. Het is duidelijk, dat continue methodes geheel afwezig zijn. Dat het anders, en beter kan, blijkt ook uit de beschrijving.

De verklaring kan niet worden gezocht in de verschillen in technische bekwaamheid tussen Amerikaanse en Europese scheikundigen. De Europeanen hebben wel bewezen wetenschappelijk aan de spits te staan, terwijl ze technisch maar weinig ten achter zijn, en dan nog alleen maar in moderne fabricatiemethodes.

Waar vrije concurrentie bestaat, profiteert de verbruiker zowel als de fabrikant van iedere technologische verbetering. Monopolistische particuliere zowel als overheidsbedrijven missen de dwang tot verbeteringen, ditmaal tot schade van de verbruiker.

Hoogachtend,
Andries Voet.

Naschrift.

Naar aanleiding van het ingezonden stuk van Dr. Voet kunnen wij opmerken dat in een artikel als het onderhavige de details van de verschillende bewerkingen moeilijk naar voren gebracht konden worden.

Tussen de jaren 1925 en 1953 is er op raffinage- en hardingsgebied wel degelijk zeer veel gebeurd. Bij de raffinage ligt dit vooral op het gebied van een belangrijk aantal werkwijzen die bij behoud van het discontinue proces een belangrijke verbetering van rendement en kwaliteit hebben gegeven. Bij de harding hebben de verbetering van rendement het vooral mogelijk gemaakt dat talloze geharde vetten gemaakt konden

worden die vroeger tot de vrome wensen behoorden, terwijl bovendien de kwaliteit is vooruit gegaan. Dit is goeddeels een gevolg van verfijningen die aangebracht zijn in de gebruikte katalysator.

Inderdaad worden op het continent continue methodes voor deze bewerkingen weinig gebruikt. Inderdaad kunnen raffineren en harden ook continu plaats vinden. Dit wil echter nog niet zeggen, dat deze methodes voor de Europese omstandigheden altijd de beste zijn.

Het is gebleken dat de continue raffinage-apparatuur geen beter rendement, noch een betere kwaliteit geeft dan de discontinue methode en bovendien slechts weinig arbeid uitspaart bij deze weinig arbeid vragende bewerkingen. Bovendien zijn de grondstoffen welke in Europa gebruikt worden veel gevarieerder dan de in Amerika gebruikte, reden waarom een discontinue werkwijze te verkiezen is.

Hetzelfde geldt voor de harding. Daarnaast echter levert een continue harding zeer veel moeilijkheden op doordat men met speciale katalysatoren moet werken die niet makkelijk vernieuwd kunnen worden. Dit geeft grote bezwaren bij een industrie waarin katalysatoren juist in sterke mate onderhevig zijn aan vergiftiging en waarin veel verschillende katalysatoren gebruikt worden. Ieder land heeft tenslotte zijn industrie aangepast aan plaatselijke omstandigheden.

J. P. K. van der Steur.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 45.

De N.V. Stijfselfabriek „De Bijenkorf”, v.h. M. K. Honig, Koog aan de Zaan, vraagt voor laboratorium-werkzaamheden en productie-controle in haar fabriek een scheikundige (Dr., Drs. Chemie of Ingenieur).

Groot levensmiddelenconcern met vestigingen in binnen- en buitenland zoekt voor zijn laboratorium een chemicus (Dr., Drs., Ir. of Apotheker) met practische ervaring op het gebied van onderzoek van levensmiddelen.

Lijmfabriek zoekt een chemicus voor analyse en researchwerk.

De Diaconessen Inrichting „Bronovo” te 's-Gravenhage vraagt voor de binnenkort vrijkomende plaats van Hoofd van het klin. chem. laboratorium een clinisch chemicus of chemicus.

N.V. Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie te Hengelo (O.) vraagt voor haar Ontwikkelings-Afdeling een scheikundige (Dr., Drs. of Ir.) met ervaring, opleiding of bijzondere belangstelling voor „Chemical Engineering”.

Vezelinstituut T.N.O. vraagt voor zijn afdeling Technologische Research een jong chemicus (van T.H. of Univ.) bij voorkeur met enige bedrijfservaring.

Bij de Duinwaterleiding (afdeling Chemie, Biologie, Bacteriologie) Gemeente 's-Gravenhage kan worden geplaatst een academicus (Drs. Biologie met belangstelling chemie, Drs. Chemie of scheikundig ingenieur met belangstelling voor biologie en bacteriologie), die leiding kan geven aan onderzoek voor spoorwerk en voor bedrijfscontrole.

Agenda van vergaderingen

- 18 Nov.: Haarlemse Chemische Kring (Haarlem). Contact-avond. Drs. J. J. B. van Eijk van Voorthuysen. Het ontstaan van de aardse atmosfeer. Zie Chem. Weekblad pg. 822.
- 20 Nov.: Nederlandse Keramische Vereniging, Afdeling Email (Arnhem): Grondstoffendag. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 858.
- 25 Nov.: Gieterijcentrum en Kunststoffeninstituut T.N.O. (Utrecht): De betekenis van de schaalmethode. Zie Chem. Weekblad pg. 822.
- 27 Nov.: Sectie voor Chem. Tech. en Bedrijfschemie ('s-Gravenhage). Vijfde Symposium „Constructiematerialen voor de chemische industrie”. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 882.
- 1 Dec.: Ned. Rheologische Ver. & Kon. Ned. Akad. Wetenschappen (Leiden): Madame A. Dobry-Duclaux, Sur l'effet électrovisqueux. Zie Chem. Weekblad pg. 858.
- 10 Dec.: Haarlemse Chem. Kring (Overveen): Dr. G. J. Schuringa, Nylon en nieuwere synthetische vezels. Zie Chem. Weekblad pg. 882.