

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, M. D. Rozenbroek, Prof. Dr. Jan Smit en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactie-bureau: 's-Gravenhage, van Alkemadelaan 9, telefoon 776480.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam-C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695, postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Algemeen Analystexamen, 1e gedeelte. — Sectie voor Kolloïdchemie. — Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Dr. C. P. A. Kappelmeier, De invloed van de chemie op de ontwikkeling van de lak- en verfindustrie. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalía. — Ingekomen brochures. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en aanbod. — Economische berichten.

18 Februari. Groningsche Chemische Kring (Groningen): Prof. Dr. J. Kuypers, Het gebruik van chemicaliën als stimulantia in de practijk van land- en tuinbouw. Zie Chem. Weekblad pg. 76.

20 " Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Dr. E. Noyons, Iets over de physiologie van de vetstofwisseling. Zie Chem. Weekblad, pg. 62.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

(Van Alkemadelaan 9, 's-Gravenhage, telefoon 776480, postrekening 7680).

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad onder 79 t/m 83 genoemde candidaatleden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Candidaat-leden.

109: Buijze (H. G.), chem. cand., de Bilt, Steinenburg 16; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en drs. H. J. Wigman, beiden te Utrecht.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

Blz. 32: Boutmy (Mej. H. A.), chem. cand., Amsterdam-C., Leidsche Kade 86.
 „ 42: Ernst (A. E. G.), chem. cand., Delft, Oude Delft 85.
 „ 61: Kuperus (H. J.), chem. stud., Amsterdam-O., Wakkerstraat 43 boven.

* * *

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9.30—12 en van 2—4.30, des Zaterdags van 9.30—12 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN,
den Haag, telefoon 721636 (na 6 u. n.m.).

Agenda van Vergaderingen.

- 11 Februari. Bond voor Materialenkennis (Utrecht): 61ste ledenvergadering. Zie Chem. Weekblad, pg. 64.
 12 " Utrechtsche Chemische Kring (Utrecht): Dr. A. H. W. Aten Jr., Radioactieve isotopen. Zie Chem. Weekblad, pg. 63.
 14 " Haarlemsche Chemische Kring (Overveen): Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, Het infrarode spectrum, techniek en toepassing. Zie Chem. Weekblad, pg. 76.
 16—20 " Bond voor Materialenkennis (Amsterdam): Cursus over de eigenschappen en de toepassingen van asphaltbitumina. Zie Chem. Weekblad, pg. 63.

Algemeen Analystexamen, 1e gedeelte.

De oproepen voor het schriftelijke gedeelte van het Algemeen Analystexamen, 1e gedeelte, dat op Vrijdag 13 Februari a.s. te Amsterdam, Eindhoven, Groningen, Nijmegen, Rotterdam en Utrecht wordt gehouden, zijn aan alle candidaten toegezonden. Candidaten, die een dergelijken oproep niet ontvingen, wordt dringend verzocht hiervan oogenblikkelijk het Secretariaat der Ned. Chem. Vereeniging, van Alkemadelaan 9, den Haag, tel. 776480, in kennis te stellen.

Sectie voor Kolloïdchemie.

De secretaris-penningmeester verzocht den leden van de Sectie hun contributie over 1942 (f 1.—) te storten op postgirorekening 349953 ten name van Dr. J. Th. G. Overbeek te Eindhoven.

Dr. J. TH. G. OVERBEEK,
Secr.-penningm. van de Sectie
voor Kolloïdchemie.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.

Algemeene vergadering, georganiseerd in samenwerking met de in oprichting zijnde sectie voor fotografie, fotochemie en fofophysica op Zaterdag 28 Februari 1942 om 15 uur precies in het Natuurkundig laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174, Amsterdam-Zuid (tramlijn 16).

Dagorde.

J. H. Gisolf, Inwendig foto-electrisch effect (met demonstraties).
 H. Gerding, Reversibele kleurveranderingen bij eenige organische kristallen („Fototropie”).

G. P. ITTMANN, 2e secretaris,
Eindhoven, Boschdijk 433.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz.**)

Relatie gezocht met deskundige in de vruchten essence-branche. Zie verder de advertentie in No. 4.

* * *

Het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek te Delft vraagt voor spoedige indiensttreding een jong scheikundig ingenieur of Dr.(s) in de scheikunde voor rapporten enz. op het gebied van verf en corrosie-onderzoek. Zie verder de advertenties in No. 4 en 5.

***) Men raadplege ook steeds de advertenties.

667.6/8[54]
DE INVLOED VAN DE CHEMIE OP DE
ONTWIKKELING VAN DE LAK- EN
VERFINDUSTRIE *)

door

C. P. A. KAPPELMEIER.

Alvorens in te gaan op de kern van ons onderwerp, moge een korte uiteenzetting worden gegeven van eenige fundamentele feiten en begrippen op lak- en verftechnisch gebied. Iedereen weet, dat men onder lakken en verven bepaalde, min of meer vloeibare, vrijwel kleurloze of opzettelijk gekleurde producten verstaat, die gebruikt worden om het oppervlak van allerlei voorwerpen te bedekken met een dunne laag, hetzij ter bescherming tegen agressieve invloeden, hetzij ter verfraaiing, of vaak ook voor beide doeleinden gelijktijdig. Het voornaamste technologische kenmerk van de aldus opgebrachte lak- of verffilmen is hun vermogen om bij normale temperatuur — of in sommige gevallen slechts bij voldoende verwarming (moffellakken) — binnen betrekkelijk korten tijd een behoorlijk gedroogde film te vormen. Deze lak- of verffilmen zijn de producten, die uiteindelijk in de praktijk noodig zijn. De fabrikaten van de lak- en verfindustrie zijn nog slechts de daartoe vereischte voortrap.

Volgens verschillende chemische, fysische of technologische gezichtspunten kan men lakken en verven in groepen inzeelen. Met het oog op het onderwerp van deze voordracht lijkt de indeeling op den grondslag van het karakter van hun filmvorming in producten, die *reversibel* en producten, die *irreversibel* drogen, doelmatig. Onder de begrippen reversibel en irreversibel wordt hierbij verstaan de eigenschap van de gedroogde film om *wel* nog of *niet* meer oplosbaar

te zijn in het oplosmiddel, waaruit de film zich heeft gevormd. „Oplosbaar” is hier synoniem met dispergeerbaar, aangezien men daarbij hoofdzakelijk met kolloïde systemen te maken heeft. Tot welke groep een of ander individueel fabrikaat behoort, hangt af van zijn chemische samenstelling. Zoowel in de oudste als in de modernste producten zijn beide typen vertegenwoordigd. Ter toelichting diene het onderstaande schema van de voornaamste bestanddeelen van eenige lakken en verven, dat door spreker aan de hand van demonstratiemateriaal nader werd behandeld.

Omtrent de in de praktijk gebruikelijke nomenclatuur, die geenszins vrij van tegenstrijdigheden is, zij nog opgemerkt, dat men producten van eenvoudige samenstelling meestal als „verven” aanduidt. Een toevoeging, die den aard van het bindmiddel aangeeft, dient dan vaak ter nadere omschrijving (olieverf, silicaatverf, enz.) Onder „lakken” verstaat men bij voorkeur producten, die als wezenlijk bestanddeel van het bindmiddel een natuurlijke of kunstmatig verkregen hars of een andere hoogmoleculaire substantie (nitrocellulose, gechloreerde rubber, enz.) bevatten. Talloze verschillende combinaties van deze en andere grondstoffen kunnen daarbij voorkomen. Het woord „vernissen” wordt veelal gebruikt voor eenvoudig samengestelde fabrikaten op basis van in alcohol oplosbare harsen, maar soms worden ook wel kleurloze olielakken als vernissen aangeduid. In verschillende streken worden sommige termen verschillend gebezigd. Het brengen van meer eenheid in de terminologie van het vervvak zou geen overdadige luxe zijn.

De in onderstaand schema sub 4 en 5 genoemde producten drogen reversibel, alle andere irreversibel. Of het eene dan wel het andere plaats vindt, wordt uitsluitend bepaald door den aard van de filmvormende bestanddeelen (in gekleurde producten veelal met den naam van „bindmiddel” aangeduid). Ondergaat deze component bij de filmvorming, die door de verdamping van het oplosmiddel wordt ingeleid, *geen* chemische verandering, dan spreekt het vanzelf, dat de droge film in hetzelfde oplosmiddel te allen tijde dispergeerbaar blijft. Men heeft dus dan met reversibele

*) Voordracht, gehouden op de algemeene ledenvergadering van de Nederlandsche Chemische Vereeniging te Amsterdam op 13 December 1941.

Type:	Filmvormend bestanddeel (bindmiddel):	Oplos- of verdunningsmiddel:	Kleurend bestanddeel:
A. Klassieke producten			
1. Olieverf (Irreversibel drogend)	Lijnolie, al of niet voorbehandeld (zooals' bijv. standolie)	Terpentijnolie of petroleumkoolwaterstoffen	Anorganische of organische verfstoffen
2. Blanke olielak (Irreversibel drogend)	Drogende oliën en hierin oplosbare natuurlijke of kunstharsen	„	Afwezig
3. Olielakverf (Irreversibel drogend)	„	„	Anorganische of organische verfstoffen
4. Gekleurde spiritusvernissen (Reversibel drogend)	In alcohol oplosbare natuurlijke of kunstharsen	Alcohol	In alcohol oplosbare organische kleurstoffen
B. Moderne producten			
5. Gekleurde nitrocelluloselak (Reversibel drogend)	Nitrocellulose, weekmakers en natuurlijke of kunstharsen	Alcoholen, esters en koolwaterstoffen	Anorganische of organische verfstoffen
6. Gekleurde „synthetische” lak (Irreversibel drogend)	Met vetzuren gemodificeerde phtalaatharsen	Koolwaterstoffen	„

filmvorming te maken, die uitsluitend op fysieke verschijnselen berust. Wordt daarentegen de filmvormende component bij het drogen van de lak- of verflaag door de oxydatieve werking van de zuurstof uit de lucht of door andere invloeden (bijv. thermische of katalytische „polymerisatie“) zoo ingrijpend veranderd, dat het reactieproduct in het oplosmiddel onoplosbaar is, dan berust de filmvorming op een irreversibel proces. Dit is in de eerste plaats het geval bij producten, die op de basis van „drogende oliën“ (lijnolie, houtolie, enz.) zijn samengesteld, maar het kan ook bij andere stoffen voorkomen.

Uit deze beknopte inleiding blijkt reeds zonder meer, dat de grondslagen van de lak- en verfindustrie een en al chemie en physica zijn. Het is dan ook in hooge mate wonderlijk, dat het zoo lang heeft geduurd voordat men in dezen ouden tak van empirisch gefundeerde chemische nijverheid de noodzakelijkheid van chemische voorlichting begon in te zien. Weliswaar geldt hetzelfde min of meer voor alle soorten van menselijke productie, waarvan het begin in onnaspeurlijk lang vervlogen tijden moet worden gezocht. Zoo bijv. ook voor de bereiding van alcoholische dranken, de leerlooierij, de zeepfabricatie en de textielindustrie. Maar als ik mij niet erg vergis, dan is toch ieder van deze onderdelen van onze tegenwoordige chemische techniek er eerder dan de verfindustrie toe overgegaan, te profiteeren van wetenschappelijke werkwijzen en hulpmiddelen. Dat men zelfs nu nog wel eens een verffabrikant kan ontmoeten, die van meening is, dat zijn vak *niet* tot de chemische industrie behoort, is onbegrijpelijk. Ter eere van ons vak in zijn geheel zij echter gezegd, dat dergelijke gevallen slechts als uitzonderingen opgevat dienen te worden.

Willen wij ons een beeld vormen van den invloed van de chemie op de ontwikkeling van de lak- en verfindustrie, dan kunnen wij volstaan met de laatste kwart eeuw onder de loupe te nemen. Wel kan men ook in hieraan voorafgaande jaren reeds eenige feiten aanwijzen, die als het begin van zulk een invloed te beschouwen zijn, maar hun beteekenis was over het algemeen slechts gering. Als voorbeeld van een dergelijken eersten stap in chemische richting kan de verestering van de zoogenaamde gewone hars (pijnhar, colofonium; hoofdbestanddeel abiëtinezuur, $C_{19}H_{29}COOH$) met glycerine worden genoemd. Door de *bewuste* toepassing van deze eenvoudige chemische bewerking bereikte men twee dingen: ten eerste werd door de neutralisatie van de carboxylgroepen der harszuren een hars verkregen, die ook met basische verfstoffen (bijv. zinkwit, hoofdbestanddeel ZnO) kon worden gecombineerd, en ten tweede werd het molecuulgewicht ongeveer verdrievoudigd, waardoor het verwekingpunt van de hars steeg: de hars werd harder. De aldus verkregen „harsester“ was dientengevolge als filmvormend bestanddeel in olielakken beter geschikt dan het origineele product. Het spreekt echter wel vanzelf, dat dergelijke incidenteele toepassingen van chemisch overleg geen verlossing konden brengen uit de knellende banden der empirie, waarin de lak- en verfbereiding gedurende vele eeuwen heeft gevangen gezeten.

Met hoe weinig chemisch overleg trouwens vroegere onderzoekers op dit gebied veelal te werk gingen, is verbijsterend. Om hiervan voorbeelden te vermelden, behoeft men geenszins terug te grijpen tot den tijd van den Utrechtschen hoogleraar Gerrit Jan

Mulder, die zich ook veel heeft bezig gehouden met het onderzoek van lijnolie en daarbij o.a. tot de conclusie kwam, dat het door thermische ontleding van lijnolie verkrijgbare vaste, elastische residu te beschouwen zou zijn als een oxydatieproduct van rubber! Zelfs in het eerste kwartaal van deze eeuw kan men nog merkwaardige staaltjes van elementair gebrek aan chemisch inzicht vinden. Een van de problemen bijv., waarmede de lakindustrie lang heeft „geworsteld“, was de vraag naar de samenstelling van elaeostearinezuur, het hoofdbestanddeel van de laktechnisch zoo merkwaardige Chineesche houtolie, de voornaamste grondstof voor de bereiding van sneldrogende olielakken van hooge watervastheid en betrekkelijk groot weerstandsvermogen tegen de inwerking van zuren en alkaliën. Het sterk onverzadigde karakter van het elaeostearinezuur berust op de aanwezigheid van een geconjugeerd systeem van drie dubbele koolstofbindingen. Bij de additie van broom onder normale omstandigheden wordt hieruit echter geen hexabromide, maar slechts een tetrabromide gevormd. Toevallig heeft dit precies hetzelfde smeltpunt (114°) als het tetrabromide van linolzuur, dat door twee geïsoleerde dubbele bindingen wordt gekenmerkt. Dientengevolge heeft men jaren lang beide tetrabromiden voor identiek en de genoemde zuren voor isomeren gehouden, hoewel overigens hun chemische en ook hun fysieke eigenschappen (vooral de optische constanten) sterk uiteenloopen. Niemand heeft er blijkbaar indertijd ooit aan gedacht, door de bepaling van het veel lager liggende mengsmeltpunt na te gaan, of beide tetrabromiden inderdaad wel dezelfde stof zijn. Nadat eindelijk in 1921 de Amerikaan Nicolet op dezen blunder had gewezen, werd het raadsel definitief opgelost, toen in 1925 Böeseken en van Ravenswaay de moleculair-refractie van elaeostearinezuur bepaalden en mede op grond hiervan zijn structuur bewezen. Dat een tak van toegepaste chemie, waar „wetenschappelijk“ onderzoek op een dergelijke wijze werd beoefend, zoo goed als geen vooruitgang kon beleven, behoeft geen betoog.

Een uitzondering op dezen toestand van krasse empirie vormt de fabricatie van kunstmatig geproduceerde droge verfstoffen. Het ligt voor de hand, dat men in bedrijven, die zich bezig hielden met de bereiding van bijv. Berlijnsch blauw, loodchromaat (chromaatgeel), zinkchromaat (zinkgeel) en andere langsnatten chemischen weg verkrijgbare pigmenten of met de fabricatie van zinkwit, loodwit, loodmenie, enz., reeds eerder tot een zekere chemische bedrijfscontrole is overgegaan. Daar deze droge verfstoffen echter in de lak- en verfindustrie slechts de rol van grondstoffen vervullen, behoeven wij in het kader van onze beschouwing hierop niet nader in te gaan. Hoewel ongetwijfeld ook hier de chemie in den laatsten tijd een niet onbelangrijken invloed heeft uitgeoefend door het scheppen van voortreffelijke nieuwe pigmenten (zoals bijv. op anorganisch gebied titaanwit (TiO_2), antimoonwit (Sb_2O_3) en loodtitaanat ($PbTiO_3$) en op het terrein van de teerkleurstoffen bijv. het phtalocyanine en zijn derivaten), zou hieruit *in beginsel* nooit eenige wijziging in de technische grondslagen van de lak- en verfindustrie zijn voortgekomen. De aanzienlijke vooruitgang der twee laatste decennia werd pas teweeg gebracht door de toepassing van tal van nieuwe filmvormende materialen en de daaruit voortvloeiende ingrijpende veranderingen in de fabri-

catie en de verwerking van lakken en verven — en niet in laatste instantie ook door het hiermee gepaard gaande revolutionaire effect op de in oeroude overleveringen vastgeroeste mentaliteit van vele „deskundigen” in het lak- en vervvak.

De eerste belangrijke stap in een nieuwe richting werd spoedig na den vorigen wereldoorlog gedaan door de opkomst van de nitrocelluloselakken. Weliswaar had men reeds eerder voor sommige doeleinden soortgelijke materialen toegepast, zoo bijv. de bekende „zaponlakken” en vliegtuigspanlakken op basis van acetylcellulose. Maar pas de dringende behoefte aan zeer vlug drogende lakken in de automobiellindustrie, die in het produceeren aan den loopenden band werd geremd door de lange droogtijden van de toenmalige olielakken, gaf den krachtigen stoot, die tot de ontwikkeling van de moderne „nitrolakken” leidde. Een enorme hoeveelheid technisch en wetenschappelijk researchwerk was noodig, alvorens hier het tegenwoordige peil werd bereikt, en zelfs nu nog kan er geen sprake zijn van stagnatie op dit gebied.

Een fundamenteel probleem, dat indertijd moest worden opgelost, was de fabricatie van geschikte typen nitrocellulose. Aanvankelijk kende men slechts nitrocellulose van betrekkelijk groot molecuulgewicht, die hoog visceuze oplossingen gaf. Dientengevolge hadden de op verwerkbare consistentie ingestelde lakken een gering gehalte aan filmvormende bestanddeelen, zoodat de verkregen filmen erg dun waren en weinig vulkracht bezaten. Men is er echter vrij spoedig in geslaagd, dit bezwaar te overwinnen en tegenwoordig beschikt de lakindustrie, dank zij dit chemisch-technische werk, over een uitgebreide collectie van gestandaardiseerde typen „wol” (zooals de nitrocellulose in de praktijk meestal wordt genoemd) van verschillende molecuulgrootte, d.w.z. verschillende viscositeit der oplossingen van eenzelfde concentratie.

Een tweede punt, dat veel arbeid vereischte, was de productie van de benodigde oplosmiddelen. Met de vloeistoffen, die de klassieke olielakindustrie voor dit doel gebruikte (voornamelijk terpeen- en petroleumkoolwaterstoffen) is in nitrolakken niets te beginnen. Het groote chemische verschil, dat er tusschen beide groepen van lakken bestaat, valt dadelijk in het oog, als men de structuur der filmvormende componenten in aanmerking neemt. In het eene geval hebben wij te maken met oliën en harsen, die nagenoeg geheel uit koolstof- en waterstofatomen zijn opgebouwd en dientengevolge goed oplosbaar zijn in koolwaterstoffen. In nitrocellulose daarentegen vinden wij in de eerste plaats „oxophile” groepen, die als geschikte oplosmiddelen zuurstofhoudende organische verbindingen vragen: esters, alcoholen, ketonen, enz. Wel echter kunnen in combinatie hiermede als *verdunningsmiddelen*, die op zich zelf de „wol” niet oplossen, koolwaterstoffen (bij voorkeur toluol en andere aromaten) dienen. Van het gemengd oxophil-carbophile karakter van het nitrocellulosemolecuul wordt aldus een zoowel technologisch als ook economisch doelmatig gebruik gemaakt.

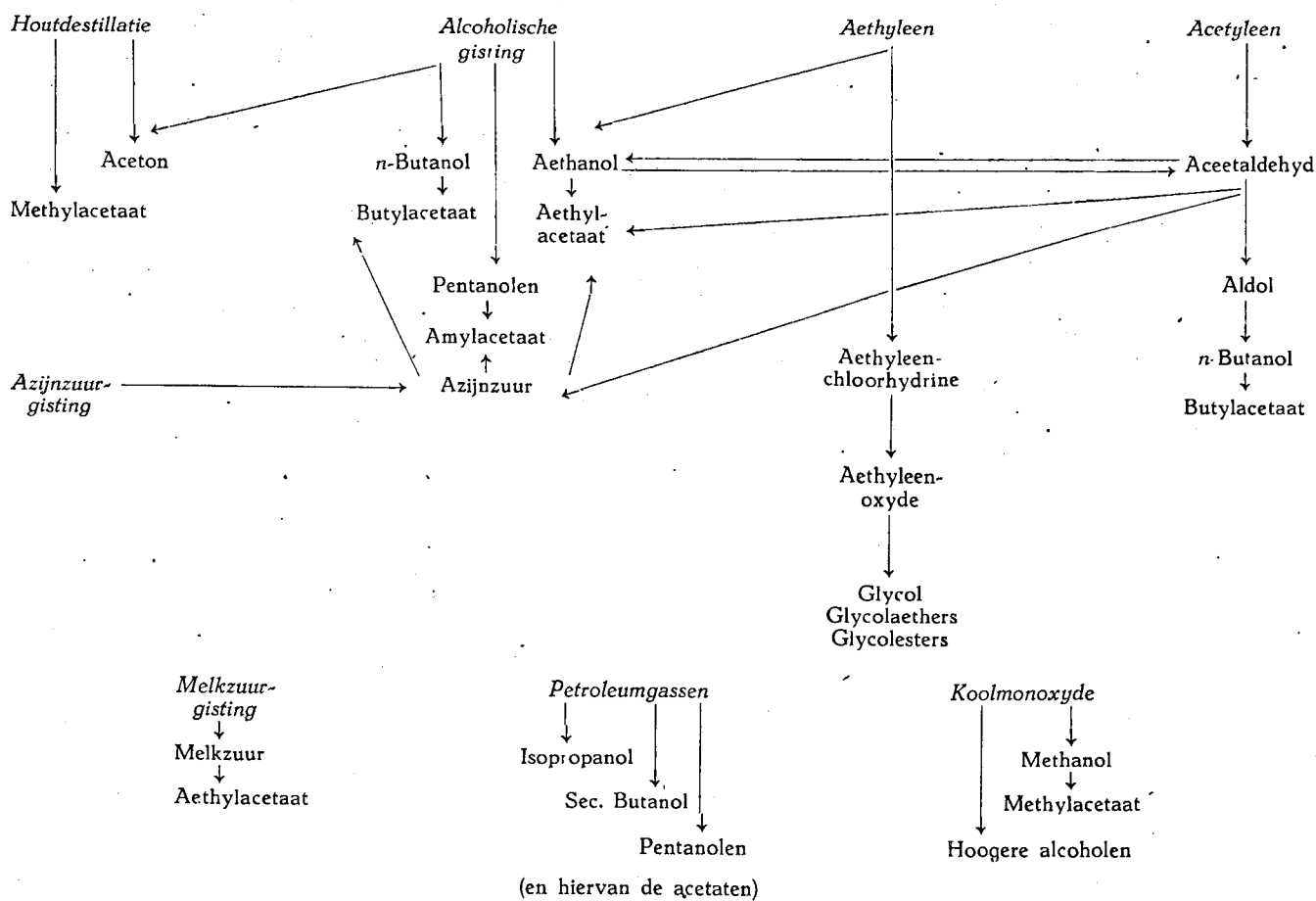
Het beschikbaar stellen van de benodigde oplosmiddelen vormt op zich zelf een opmerkelijke prestatie van de aliphatische organisch-chemische techniek ten behoeve van de lakindustrie. De reeds vóór 1914 bekende bijproducten van de houtdestillatie (aceton en methylacetaat) en de alcoholische gisting (amylacetaat) waren al spoedig niet meer in voldoende hoeveel-

heid verkrijgbaar. In Amerika maakte men daarom aanvankelijk gebruik van rietsuikermelasse, waaruit door gisting alcohol, aceton en butanol, alsmede azijnzuur, werden verkregen. In Duitschland volgde men den weg van de chemische synthese uit acetyleen. Behalve goedkoop aethylacetaat werd aldus zuiver butanol bereid. Het acetyleen werd oorspronkelijk alleen uit calciumcarbide verkregen. Nu maakt men het ook uit hydreergassen in den electrischen lichtboog. De productie in de Vereenigde Staten vond al spoedig nog een anderen weg. Uit het hier ruim beschikbare aethyleen werd via aethanol, acetaldehyd en crotonaldehyd het benodigde butanol gefabriceerd. Tevens verkreeg men uit aethyleen verschillende glycolæthers (via aethyleenoxyde), die samen met de door gisting bereide melkzure esters de voornaamste representanten uit de onmisbare groep van hoog kokende oplosmiddelen vormen. Niet minder belangrijk was het succes van de methanolsynthese door hydreeing van koolmonoxyde onder hoogen druk, als basis voor de bereiding van methylacetaat, dat in combinatie met andere oplosmiddelen goed kan worden gebruikt. Ook hogere alcoholen worden hierbij verkregen. Bovendien produceert de petroleumindustrie uit natuurlijke en kraakgassen een reeks van oplosmiddelen voor de lakindustrie (isopropanol, secundair butanol en verschillende pentanolen). Zie verder tabel I.

Het derde vraagstuk van zeer groot belang voor de samenstelling van practisch bruikbare nitrolakken vormen de zoogenaamde „weekmakers”. Dit zijn plastificeerende toevoegingen, die niet gemist kunnen worden, daar de nitrocellulosefilm op zich zelf veel te bros, te weinig elastisch is. In beginsel kunnen de meeste van deze stoffen als hoog kokende, d.w.z. bij kamertemperatuur een zeer lage dampspanning vertoonende oplosmiddelen voor nitrocellulose worden beschouwd. Na het verdampen van de vluchtige oplos- en verdunningsmiddelen blijven zij in de film zoodanig achter, dat de nitrocellulose hierdoor „gegelatineerd” wordt. Als dergelijke „gelatineerende” weekmakers dienen bijv. dibutylphtalaat, tricresylphosphaat en andere phtaalzuur- of phosphorzuuresters — om slechts eenige belangrijke voorbeelden uit het haast onnoemelijk groote aantal van voor dit doel aanbevolen organische verbindingen te vermelden. Men kent ook „niet-gelatineerende” weekmakers, waarvan de meest toegepaste de algemeen bekende ricinusolie is. Deze worden echter bij voorkeur steeds in combinatie met gelatineerende weekmakers gebruikt.

Tenslotte moet als essentieel bestanddeel van het bindmiddel in een nitrolak nog de harscomponent worden genoemd. Hiervoor kunnen zoowel natuurlijke als kunstharsen dienen. Omtrent de functie, die al deze verschillende filmvormende materialen in de uiteindelijke nitrolakken te vervullen hebben, moet hier worden volstaan met een globale samenvatting. De nitrocellulose is het bestanddeel, dat in de eerste plaats het filmkarakter bepaalt en aan nitrolakfilmen hun hardheid en daarmede hun polijstbaarheid verleent. De harsen bepalen mede de hardheid en verhoogen den glans, alsmede het hechtingsvermogen. De weekmakers verleenen de noodige plasticiteit (elasticiteit) en dragen eveneens bij tot verbetering van de hechting der filmen op den ondergrond. Bovendien zorgen zij, eventueel in combinatie met de harsen, in de gekleurde producten voor de noodzakelijke goede omhulling der

Tabel I. Oplosmiddelen voor de lakindustrie.



pigmenten met het bindmiddel. Zoowel harsen als weekmakers verhoogen de vulkracht van nitrolakken. De oplos- en verdunningsmiddelen zijn noodig om de combinaties van al deze grondstoffen in filmvorm te kunnen opbrengen op de te lakken voorwerpen, terwijl de pigmenten de kleur bepalen. Tevens verhoogen deze laatste het weerstandsvermogen tegen mechanische invloeden en de bestendigheid van nitrolakfilmen tegen atmosferische inwerking, zulks ten deele als gevolg van absorptie of reflectie van de ultraviolette lichtstralen, waarvoor ongekleurde nitrolakken tamelijk gevoelig zijn. Bij de vorming van een nitrolakfilm, die aan alle te stellen eischen voldoet, hebben wij dus te maken met een reeks van physische wisselwerkingen tusschen chemisch betrekkelijk ingewikkelde componenten. Het is dan ook begrijpelijk, dat er aan onze theoretische kennis hieromtrent, ondanks tal van desbetreffende onderzoekingen, nog wel het een en ander ontbreekt. In laatste instantie kan dientengevolge de bruikbaarheid van nieuwe combinaties alleen door praktische beproeving worden vastgesteld.

Maar niet alleen met het oog op de chemische samenstelling der benoedigde grondstoffen luidde de opkomst van de nitrocelluloselakken een nieuwe periode in de lakindustrie in. Ook de verwerking van deze reversibel drogende producten stelde geheel nieuwe technologische vraagstukken aan de orde. Tengevolge van hun zeer vlugge droging (een kwestie van minuten in plaats van vele uren, zooals bij de klassieke olielakken) is het meestal niet mogelijk, nitrolakken met een kwast op te brengen en behoorlijk te verstrijken. Alleen door het verspuiten met behulp van speciaal voor dit doel geconstrueerde verfspuiten bleek dit

mogelijk te zijn. Vooral het verwerken van lakken voor industrieele doeleinden onderging hierdoor een algeheele omwenteling.

Pas in den allerlaatsten tijd is men erin geslaagd, nitrolakken te maken, die ook met een kwast behoorlijk kunnen worden verwerkt. Ook de hiervoor benoedigde speciale oplosmiddelen zijn vooral te danken aan nieuwe vondsten op aliphatisch-chemisch gebied.

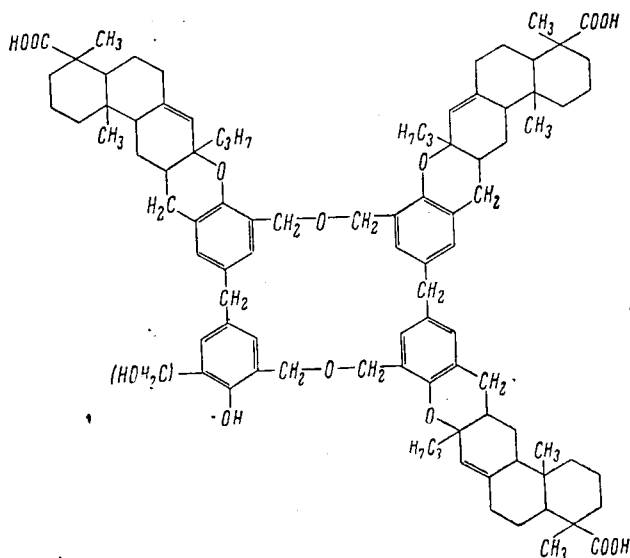
Het ligt voor de hand, dat omstreeks 1920—'25 de klassieke olielakindustrie door het succes van de nitrolakken ernstig werd bedreigd. Gelukkig kwam er echter spoedig uit een anderen hoek van de organische chemie hulp opdagen. De met pijnhars (abiëtezuur en isomeren) gemodificeerde phenolformaldehydharsen (Albertolen, Beckaciten, enz.) bleken in combinatie met drogende oliën, vooral met houtolie, de bereiding van veel vlugger drogende producten met ook in ander opzicht betere eigenschappen mogelijk te maken, dan men vroeger in deze klasse ooit had gekend. Dientengevolge kon ook het economische voordeel en de eenvoudige verwerkingwijze van deze lakken in de concurrentie weer sterker meespreken. Zij hebben ongetwijfeld bij de ontwikkeling van de lakindustrie in de laatste 15 jaren een voorname rol gespeeld. Belangwekkend is ook het zuiver chemische aspect van deze zaak.

Er is vaak gedebatteerd over de chemische structuur van Albertolen en soortgelijke kunstharsen voor de lakindustrie. Sommigen wilden hierin alleen mengsels zien van phenolformaldehydharsen met harsesters van glycerine. Anderen waren de meening toegedaan, dat zij in hoofdzaak bestaan uit esters van phenolformaldehydharsen, die door hun methylolgroepen

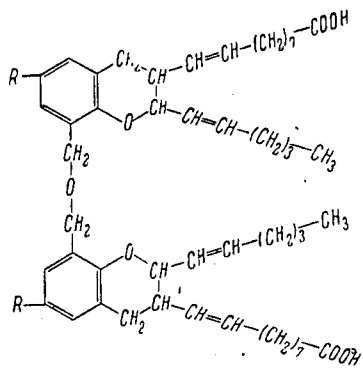
(—CH₂OH) gekoppeld zijn aan de carboxylgroepen van harszuren. Een onlangs gepubliceerd, uitvoerig en goed gefundeerd onderzoek van Greth en diens medewerker Hultsch, dat werd uitgevoerd in het research laboratorium der „Chemische Werke Albert“ te Wiesbaden-Biebrich, maakt het nu echter aannemelijk, dat geen van deze vroegere opvattingen juist is, maar dat wij hier met een tot dusver onbekende reactie op kunstharsgebied hebben te doen. Volgens Greth en Hultsch berust het ontstaan van Albertolen, enz. op de additie van o-methylolphenolen aan de dubbele koolstofbindingen van de harszuren, onder vorming van een chromaanderivaat en afsplitsing van water (een der oorzaken van het sterke schuimen bij deze reactie):



Het geheele kunstharsmolecuul zou er dan in beginsel ongeveer als volgt kunnen uitzien:



Op dezelfde additie berust volgens de genoemde onderzoekers ook de omzetting tusschen de zoogenaamde „olie-reactieve“ phenolharsen en drogende oliën, waarbij zij het ontstaan van reactieproducten volgens onderstaand schema aannemen:



Een ander min of meer nieuw gezichtspunt, dat zij in verband hiermede naar voren brengen, is het tot stand komen van —CH₂—O—CH₂— ketens, die verschillende phenolkernen met elkaar verbinden en die gevormd worden door afsplitsing van water uit twee met

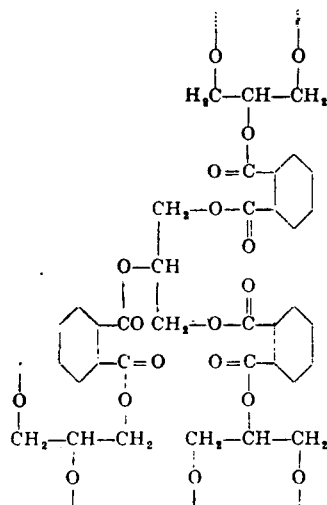
elkaar reagerende methylolgroepen. Tot dusver meende men, dat in dergelijke phenolformaldehyd-kunstharsen de phenolkernen door —CH₂—groepen verbonden zijn, zooals bij geharde Bakelite wordt aangenomen.

Hoewel phenolen verreweg het meest gebruikte uitgangsmateriaal zijn voor de bereiding van condensatieproducten met formaldehyd, die als kunstharsen in olielakken dienen, zijn eenige andere grondstoffen in dit verband toch niet onbelangrijk. Zoo bijv. verkrijgt men uit cyclohexanon of methylcyclohexanon door inwerking van formaldehyd een product, dat zoowel voor de toepassing in olielakken als voor verschillende andere laktechnische doeleinden uitmuntend geschikt is.

Nadat op deze kunstharsbasis de klassieke olielakbereiding reeds tot belangrijke nieuwe mogelijkheden was gekomen, kreeg zij omstreeks 1930 een verderen stoot in een richting, die allerlei perspectieven opende. Deze berustte, evenals de bovengestane geschetste ontwikkeling, op het bewuste zoeken naar en het toepassen van filmvormende macromoleculaire stoffen: een streven, dat als leidraad door alle hoofdstukken van de geschiedenis der moderne lakindustrie loopt.

Reeds in 1856 heeft van Bemmelen bij het veresteren van glycerine met meerbasische zuren (barnsteen-zuur, citroenzuur, enz.) harsvorming waargenomen en op de mogelijkheid van een technische toepassing hiervan gewezen. Maar de tijd was er nog niet rijp voor, evenmin als in 1872, toen von Bayer en ter Meer de harsvorming uit phenol en formaldehyd ontdekten. Tegenwoordig echter hebben beide harsvormende reacties groote praktische beteekenis.

Ook deze kunstharsbereiding uit meerwaardige alcoholen (glycerine, pentaerythriet, enz.) en tweebasische zuren, waarvan in de eerste plaats phtaalzuur en maleïnezuur veel worden toegepast, is een typisch voorbeeld van een polycondensatie, die macromoleculaire grondstoffen voor de lakindustrie levert. Voor dit doel moeten echter de aldus verkregen kunstharsen nog met vetzuren van drogende oliën worden gecombineerd. Men komt zodoende tot eindproducten, die volgens onderstaand schema zijn opgebouwd. (De in de formule open gelaten alcoholische hydroxylgroepen zijn in het eindproduct bezet door vetzuren uit drogende oliën).



Uit dit structuurbeeld blijkt duidelijk een zekere analogie tusschen een met olie gemodificeerde phtaalhars (veelal met de namen glyptal of alkydhars

aangeduid) en een klassieke olielak. De harscomponent in deze laatste is terug te vinden in het phtaalzuur-glycerine-gedeelte van de alkydhars, met dit grootte verschil echter, dat hierbij door chemische bindingen een algeheele vereeniging van hars en olie plaats vindt. In de klassieke olielak liggen beide componenten, zoo niet geheel, dan toch in hoofdzaak los naast elkaar. Dit principiële verschil in inwendige structuur van de hars is van belang door de hieruit voortvloeiende betere technologische eigenschappen van de alkydharslakken.

In de praktijk hebben deze producten ingang gevonden onder de niet bijster fraaie benaming „synthetische lakken”, zulks in nabootsing van de Amerikaansche termen „synthetic resins” en „synthetic varnishes”, waarin het woord „synthetic” synoniem is met kunstmatig. Aangezien hier te lande de uitdrukking „synthetisch” vooral in de bekende chemische beteekenis van „opbouw uit elementen” wordt gebezigd, is het nonsens om van een „synthetische lak” te spreken. Alle lakken worden immers door menging van verschillende bestanddeelen verkregen. Maar ook de term „synthetische hars” voor een alkydhars is chemisch niet goed te praten, aangezien één van de hoofdbestanddeelen (het vetzuur) uit de levende natuur wordt verkregen. Beide uitdrukkingen zijn echter reeds zoo ingeburgerd, dat ze nauwelijks meer zullen verdwijnen.

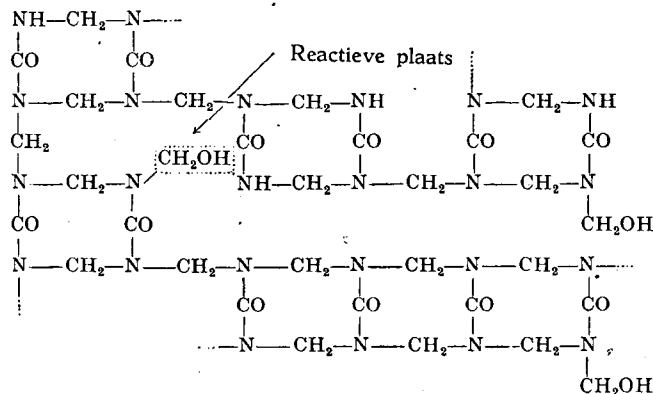
Alkydharsen onderscheiden zich van vette olielakken (buitenlakken, enz.) o.a. door hun veel snellere droging bij betere duurzaamheid (gevolg van het a priori reeds aanwezig zijn van groote moleculen met meer reactieve plaatsen, die gemakkelijk tot de vereischte gelvorming leiden). Hun voortreffelijke elasticiteit en weerbestendigheid gaan nochtans gepaard met opmerkelijke hardheid van de filmen (gevolg van de genoemde vereeniging van vetzuurketens en phtalaathars in één molecuul). Als moffellakken zijn zij bijzonder geschikt, daar de molecuulvergrooting bij hogere temperatuur snel voortgaat, zoowel door de oxydatieve droging van de oliecomponent als door verdere condensatie tusschen nog aanwezige vrije alcoholische hydroxylgroepen en carboxylgroepen van niet geheel veresterd phtaalzuur. Het is dan ook niet te verwonderen, dat deze moderne lakken zoowel voor huisschildersdoeleinden als voor industrieel gebruik betrekkelijk snel ingang hebben gevonden en dat zij voor tal van verschillende toepassingen worden gebruikt. Zelfs in de automobiellindustrie hebben deze nieuwe oliehoudende fabrikaten een gedeelte terug veroverd van het terrein, waar gedurende vele jaren de nitrolakken onbetwist hebben geheerscht. Het voorbeeld van Henry Ford volgend, zijn in de laatste jaren verschillende automobielfabrieken van nitrolak op alkydharslak overgegaan, daar deze laatste economischer en duurzamer is. Dat dit nog niet algemeen gebeurt, is hieraan toe te schrijven, dat de tegenwoordige „synthetische lak” nog niet in elk opzicht een ideale oplossing van het autolakprobleem toelaat.

In verband met de phtalaatharsen dient nog een voorbeeld van een nieuw kunstharstype voor de lakfabricatie te worden vermeld, dat ten deele op hetzelfde beginsel berust. Door additie van maleïnezuuranhydride aan een geconjugeerd systeem van dubbele koolstofbindingen in de harszuren van colofonium (vermoedelijk aan het door isomerisatie van abiëtinezuur in de hitte gevormde laevopimaarzuur) volgens het bekende principe van de diënsynthese (Diels

en Alder), verkrijgt men driebasische carbonzuren, die door verestering met glycerine of pentaerythriet vrijwel neutrale harsen van zeer goede eigenschappen opleveren. Ze zijn in de lakindustrie als „maleïnaatharsen” bekend en vormen een sprekend voorbeeld van veredeling van pijnhars langs zuiver chemischen weg.

Als een andere groep van nieuwe kunstharsen voor de lakindustrie, die van jaar tot jaar grootere beteekenis krijgt, moeten de ureum-formaldehydharsen worden genoemd. Hun bereiding berust op de reactie tusschen beide componenten in zwak zuur of zwak alkalisch milieu, waarbij als eerste trap mono- en dimethylolureum worden gevormd (zie volgende pag.).

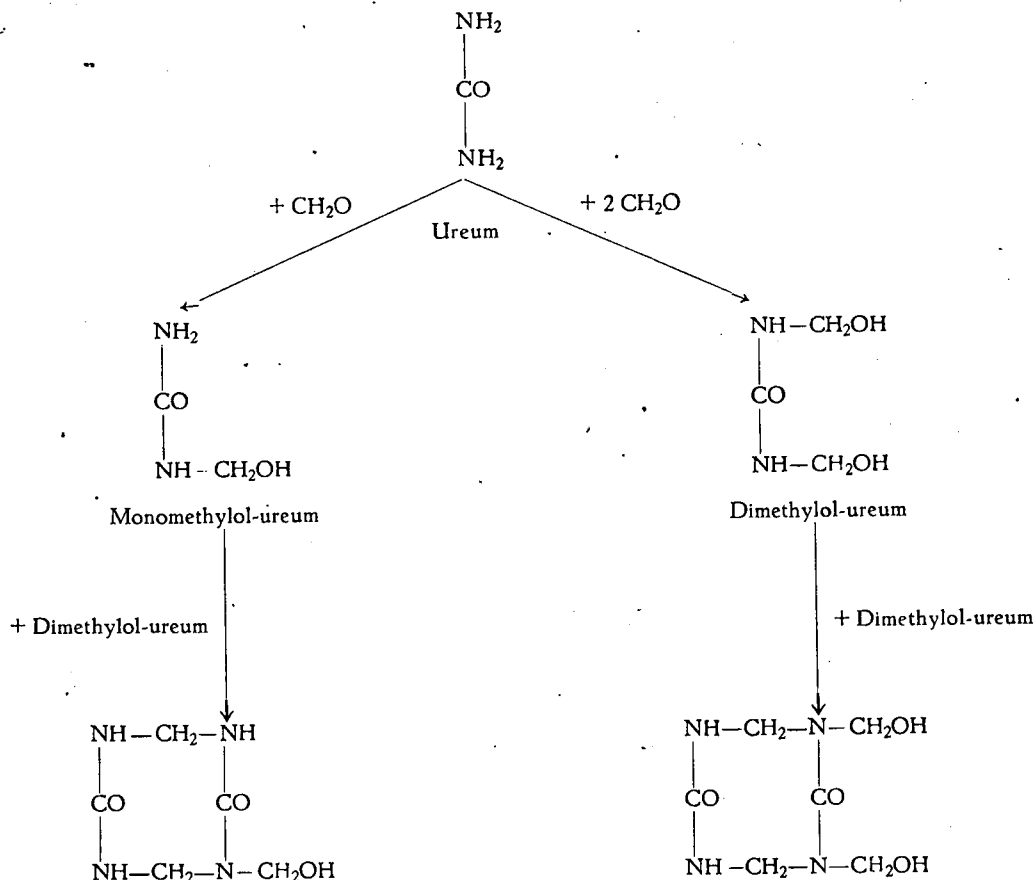
Door verder gaande condensatie ontstaan hieruit producten volgens onderstaand schema.



Deze ureumharsen dienen vooral als componenten in moffellakken (bijv. op basis van phtalaathars), waarbij hun intramoleculair condensatievermogen (analoog aan dat van phenolformaldehydharsen) een groote rol speelt. Ook aan nitrolakken worden zij tegenwoordig toegevoegd. Bovendien kunnen met ureumharslakken, evenals met bepaalde „Bakelite-lakken”, filmen worden verkregen, die bij gewone temperatuur irreversibel drogen, als men vóór het verwerken van de lak een katalysator (zoutzuur, phosphorzuur, enz.) toevoegt.

In plaats van ureum kan voor sommige doeleinden thioureum worden gebruikt. Ook andere stikstofhoudende verbindingen vinden toepassing voor de bereiding van kunstharsen volgens hetzelfde beginsel. Groot succes beloven op dit terrein de zoogenaamde „Melamineharsen”, die men verkrijgt door condensatie van formaldehyd met melamine, een heterocyclische verbinding van de samenstelling $(NC)_3 \cdot (NH_2)_3$, waarin de drie NH_2 -groepen als reactieve plaatsen fungeren, analoog aan de amid-groepen in ureum.

Nog met eenige andere voorbeelden moge hier worden geïllustreerd, hoe zeer de ontwikkeling van de lakindustrie in onzen tijd wordt beïnvloed door allerlei vorderingen op ander chemisch-technisch of -wetenschappelijk gebied. Zoo heeft de vierwaardige alcohol pentaerythriet, $C(CH_2OH)_4$, in den laatsten tijd groote beteekenis gekregen als vervangingsmiddel voor glycerine. Bij de bereiding van harsesters en phtalaatharsen, alsmede van beter drogende oliën, heeft de toepassing van pentaerythriet tot gevolg, dat de filmvormende moleculen reeds bij voorbaat grooter zijn en dat ieder molecuul een grooter aantal reactieve plaatsen heeft dan bij het gebruik van glycerine. In de filmeigenschappen komt dit gunstig tot uiting. In Amerika wordt ook sorbitol tegenwoordig voor dit doel veel gebruikt.



Methylol-methyleenverbindingen als begin van de vorming van ureumharsen.

De op zich zelf niet drogende ricinusolie kan men, door afsplitsen van water uit het daarin voorkomende ricinolzuur, in een voortreffelijk drogende olie veranderen. Dit berust op het ontstaan van een geconjugeerd systeem van twee dubbele koolstofbindingen, waardoor het aldus gewijzigde product in zijn technologische eigenschappen veel overeenkomst met houtolie vertoont. *

De bovengenoemde drie groepen van „nieuwe” lakmaterialen: nitrocelluloselakken, olielakken op de basis van kunstharsen en alkydharslakken, omvatten samen zeker het grootste gedeelte van de moderne lakproductie (althans onder normale omstandigheden). In quantitatief opzicht staan hierbij vergeleken de fabrieken, die met behulp van andere filmvormende grondstoffen worden bereid, verre ten achter. Niettemin zijn deze laatsten reeds nu zoo belangrijk geworden ten behoeve van allerlei speciale laktechnische toepassingen, dat zij onze volle aandacht verdienen. Bovendien is ook hierbij de invloed van de organisch-chemische synthese van bijzonder groot.

Uitgaande van cellulose als grondstof (zowel katoen als houtcellulose) heeft men behalve nitrocellulose nog andere cellulose-esters en verschillende cellulose-aethers voor de lakindustrie leeren gebruiken. Acetylcellulose wordt o.a. gewaardeerd wegens haar hoog electricisch isolatievermogen en de moeilijke ontvlambaarheid van de hieruit bereide filmen en in den laatsten tijd is gebleken, dat de gemengde azijnzuurboterzuur-ester van cellulose (cellulose-aceto-butyräat) voor speciale doeleinden geschikt is op grond van de betere hechting van de filmen op koper en lichte metalen.

Van de cellulose-aethers dient methylcellulose als in water oplosbaar filmvormend materiaal voor de bereiding van emulsies en zogenaamde „lijmverven”, terwijl aethylcellulose o.a. wordt aanbevolen als toevoeging aan lijnolie ter verbetering van de droging en de filmhardheid. Benzylcellulose wordt voor electrotechnische doeleinden gebruikt en is voor speciale verf-lagen onder water van beteekenis. De film is bijzonder hard en wordt zelfs door zeepokken niet aangetast. Bovendien is de hittebestendigheid voortreffelijk (toepassing bijv. in gloeilampenlakken en voor filmen, die met heet water in aanraking zijn).

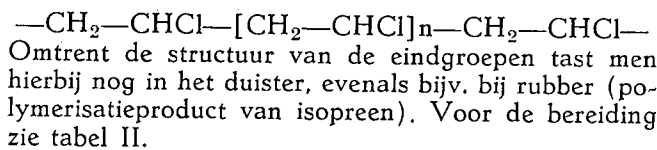
Een ander merkwaardig bindmiddel voor bijzondere toepassingen is sinds een jaar of tien de gechlloreerde rubber geworden, een substantie, die voor tweederde uit chloor bestaat. De met dit materiaal verkrijgbare filmen onderscheiden zich door hun onverzoeppbaarheid en hun groot weerstandsvermogen tegen chemicaliën, zoutoplossingen en andere chemisch agressieve invloeden. Met gechlloreerde rubber is men er voor het eerst in merere mate in geslaagd een op zich zelf reversibel (physisch) drogend bindmiddel te gebruiken voor de bereiding van goed met een kwast verwerkbaar producten. Vaak gebruikt men voor dit doel combinaties van gechlloreerde rubber met oxydatief drogende oliën.

Nog weer een nieuwe groep van reversibel drogende bindmiddelen, die in alle landen met een hoog ontwikkelde lakindustrie toenemende belangstelling vinden, zijn de zogenaamde vinylpolmerisaten. Uitgaande van acetyleen of aethyleen en verschillende derivaten hiervan kan men onverzadigde esters, aethers, halogeniden of koolwaterstoffen bereiden, die gepolymeriseerd kun-

nen worden. In tegenstelling dus met de reeds vermelde condensatieproducten, die vaak ten onrechte als polymerisaten worden aangeduid, heeft men hierbij met echte polymeren in de klassieke organisch-chemische beteekenis van dit woord te maken. De moleculgewichten van de aldus verkrijgbare filmvormers en hun hiermede nauw samenhangende technologische eigenschappen kunnen tusschen ruime grenzen schommelen. De laktechnisch belangrijkste stoffen op dit gebied zijn de volgende:

Polyvinylacetaat	$(\text{CH}_2 : \text{CHO} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3)_n$
Polyvinylchloride	$(\text{CH}_2 : \text{CHCl})_n$
Polyvinylalcohol	$(\text{CH}_2 : \text{CHOH})_n$
Polyvinylacetaal	$[(\text{CH}_2 : \text{CHO})_2 \cdot \text{CHR}]_n$
Polyacrylzuuresters	$(\text{CH}_2 : \text{C}(\text{CH}_3) \cdot \text{COOR})_n$
Polymethacrylzuuresters	$(\text{CH}_2 : \text{C}(\text{CH}_3) \cdot \text{COOR})_n$
Polystyreen	$(\text{CH}_2 : \text{CH} \cdot \text{C}_6\text{H}_5)_n$
Polyvinylaethers	$(\text{CH}_2 : \text{CHOR})_n$

Bij de polymerisatie verdwijnen de in bovenstaande monomeren aangegeven dubbele koolstofbindingen, zoodat een dergelijk polymerisatieproduct er bijv. als volgt uitziet:



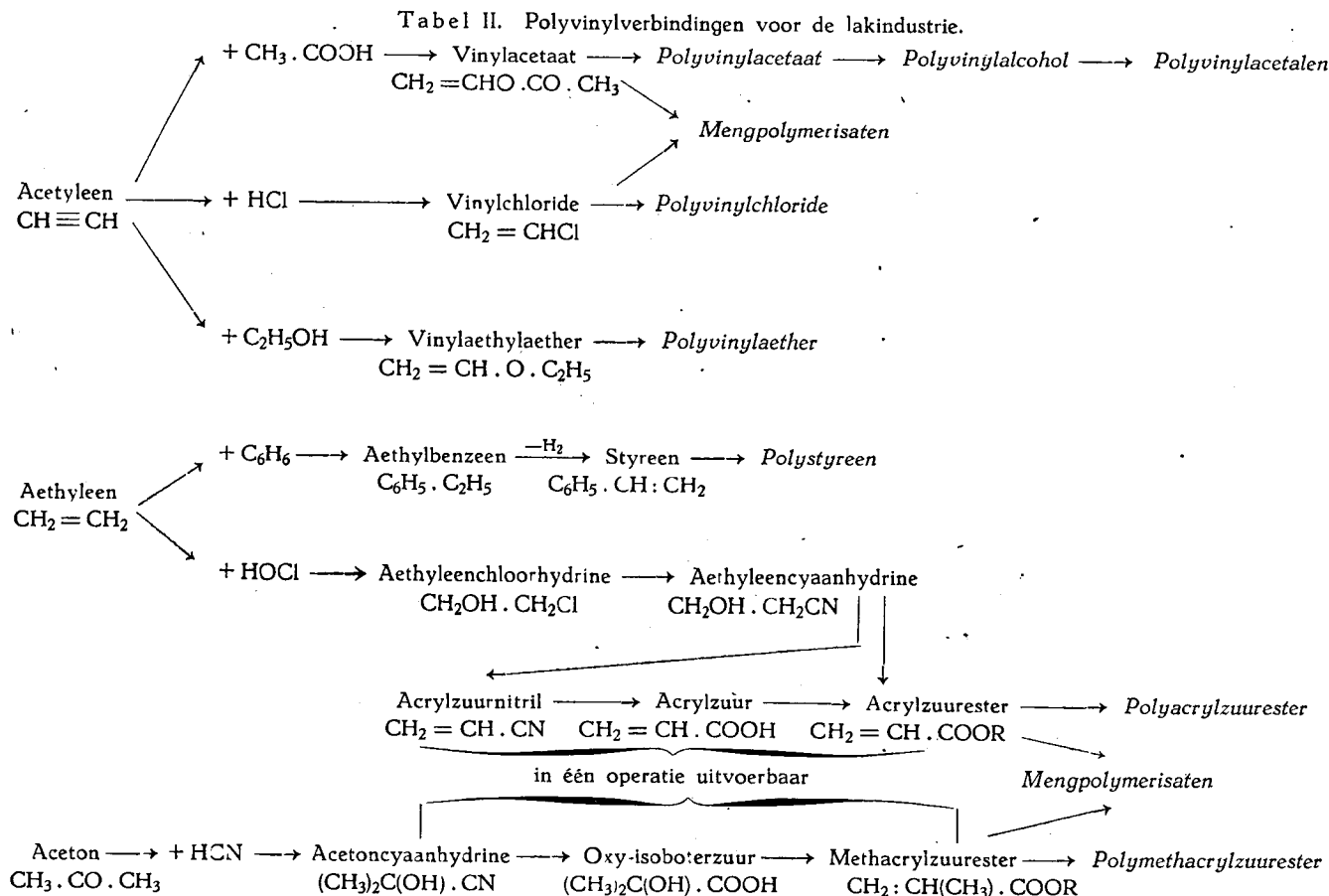
Van practisch belang zijn vooral ook de mengpolymerisaten, zoo bijv. van polyvinylacetaat en polyvinylchloride. Met uitzondering van polyvinylalcohol, waarvan het monomere niet bekend is (waar dit zou kunnen ontstaan, vindt spontaan isomerisatie tot

acetaldehyd plaats) en de daarvan afgeleide acetalen, worden al deze stoffen rechtstreeks verkregen uit de monomeren. In sommige gevallen worden de polymerisatieproducten nog „nagechloreerd”, zoo bijv. bij polyvinylchloride en zijn mengpolymerisaten. Men kan zelfs door chloreering van polybutadieën (Buna) een analogon van gechloreerde rubber bereiden.

In laktechnisch opzicht nemen de polyvinylverbindingen een merkwaardige positie in. Bij de genoemde bindmiddelen van vroegeren datum kan men onderscheid maken tusschen de hoogmoleculaire cellulose-derivaten, die oplossingen van hooge viscositeit en filmen van goede mechanische eigenschappen geven, en de betrekkelijk laagmoleculaire harsen, die laagvisceuze oplossingen en broze of klevende filmen opleveren. In de reeks der vinylpolymerisaten vindt men beide typen als grensgevallen, maar ook alle denkbare, in hun eigenschappen hier tusschen liggende soorten. Door de keuze van den katalysator, de reactietemperatuur en van toevoegingen die het verloop van de reactie beïnvloeden, kan men de polymerisatie aldus regelen, dat men hetzij eindproducten, analoog aan zachte of harde harsen, hetzij macromoleculaire stoffen verkrijgt, die als filmvormers het karakter van cellulose of rubber vertoonen.

Evenzoo uiteenlopend als de mechanische, zijn de overige eigenschappen. Wij vinden hierbij in water oplosbare producten (polyvinylalcohol en sommige polyvinylaethers), in water min of meer zwellende (zooals polyvinylacetaat) en volkomen hydrophobe stoffen, zooals polystyreen en andere polyvinylkoolwaterstoffen. Ook het electrisch isolatievermogen is zeer verschillend. Polystyreen bijv. vertoont een tot dusver bij organische stoffen ongekend hoog isolatie-

Tabel II. Polyvinylverbindingen voor de lakindustrie.



vermogen. Opmerkelijk is verder bij sommige van deze stoffen de ongevoeligheid voor aliphatische koolwaterstoffen (benzine, smeerolie, motorbrandstoffen).

Neemt men nog in aanmerking, dat door toepassing van mengsels, al of niet met toevoeging van weekmakers, enz., allerlei combinaties mogelijk zijn, dan blijkt, dat de vinylpolymerisaten in hun laktechnische eigenschappen zoo veelzijdig gevarieerd kunnen worden, als tot dusver in één enkele chemische klasse nauwelijks mogelijk was. Men mag hiervan in de toekomst zeker nog belangrijke praktische resultaten verwachten.

Hoewel er nog allerlei te vertellen valt over het uitwerken van nieuwe grondstoffen voor de lak- en verfindustrie op basis van de organisch-chemische synthese, wil ik hierop niet meer verder ingaan. De groote lijn, waarlangs de toenemende invloed van de chemie op ons vak zich in de laatste kwart eeuw heeft ontwikkeld, blijkt uit het bovenstaande reeds voldoende. De dominerende positie, die de chemie tegenwoordig op dit gebied inneemt, heeft er tevens toe geleid, dat men er nu meer dan vroeger ooit naar streeft de practisch toegepaste verschijnselen theoretisch te verklaren. Zoo bijv. zijn er in de laatste jaren een reeks van onderzoekingen verricht, die beoogden, het chemisme van de oxydatieve droging en de thermische polymerisatie van de onverzadigde oliën te verklaren. Helaas kan niet worden gezegd, dat de uitkomsten van dit werk ons tot dusver veel meer hebben gebracht dan de formuleering van meer of minder waarschijnlijke hypothesen. De experimenteele bewerking van deze vraagstukken is uiterst lastig.

Het spreekt vanzelf, dat hand in hand met het beschikbaar stellen van nieuwe organische en anorganische grondstoffen ook andere takken van chemisch werk voor de lak- en verfbereiding van betekenis zijn geworden. De analytische chemie bijv. neemt op dit gebied nu een veel belangrijker plaats in dan vroeger. Ongetwijfeld is de wisselwerking tusschen haar en de lakindustrie voor beide partijen vruchtdragend.

Hetzelfde zou men moeten verwachten met het oog op de kolloïdchemie. Zooals reeds in het begin werd aangestipt, hebben wij bij lakken en verven meestal met kolloïde systemen te maken. Er is dan ook vaak getracht, met behulp van kolloïdchemische methodes het een of andere laktechnische onderwerp nader te bestudeeren. Dat bij deze onderzoekingen aan oleophile stoffen geen resultaten bereikt zijn, zou ik niet durven beweren. Maar de oogst is zeker niet te vergelijken met het vele, dat de kolloïdchemie heeft gepresteerd op het gebied van de kolloïde dispersies in waterig milieu. Dergelijke systemen spelen echter op verfg gebied slechts een betrekkelijk ondergeschikte rol.

Alleen in de „emulsie-verven” hebben wij met water als integreerend verbestanddeel te maken. Men onderscheidt daarbij emulsies van het type „olie in water” en „water in olie”. De eerstgenoemde groep is vooral onder de tegenwoordige omstandigheden van practisch belang, daar het bindmiddel hierbij in een waterige vloeistof wordt geëmulgeerd, zoodat men weinig of niets van de nu slechts in beperkte hoeveelheid beschikbare organische oplosmiddelen nodig heeft.

Ten slotte mogen wij in dit verband ook de physica niet vergeten, die overal onmisbaar blijkt te zijn, waar tegenwoordig in de industrie de chemici hun tenten opslaan. Tal van doelmatige keuringsmethodes hebben wij aan haar te danken.

Trachten wij het bovenstaande te overzien, dan dringt zich vanzelf de vraag op, of de groote veelzijdigheid van bindmiddelen voor de bereiding van lak- en verfmateriaal nu wel noodig is. Voor de verbruikers is de situatie nogal verwarrend en zelfs de technische deskundigen in de lakindustrie moeten zich vaak inspannen om niet te worden bedolven onder deze „embarras du choix”. Toch kunnen wij het slechts toejuichen, dat de chemische industrie ons zoo krachtig heeft geholpen. In hoofdzaak om de volgende redenen.

Er is misschien geen tweede groep van industrieele voortbrengselen te noemen, die aan zoo veel verschillende en zoo sterk uiteenlopende eischen moeten voldoen, als lakken en verven. Men bedenke slechts, wat er zoo alles gelakt en geverfd wordt!

Men lakt auto's, maar ook potlooden; vliegtuigen en lampekappen, booten en wandelstokken, meubelen en schoenen, enz. enz. Schier oneindig groot is het aantal doeleinden, waarvoor een lak of althans een bepaalde groep van lakken kan dienen. En ook voor eenzelfde soort van toepassing bestaan er vaak nog variaties. Bij het lakken van vliegtuigen bijv. komt men voor zeer uiteenlopende problemen te staan, al naar gelang het gaat om landvliegtuigen, watervliegtuigen of stratosfeervliegtuigen — om niet te spreken van speciale militaire gezichtspunten, die zich ook op dit gebied kunnen voordoen. Nog ingewikkelder wordt de zaak door de verschillende materialen, waaruit een vliegtuig is samengesteld: hout en doek bij de oude „gemengde constructie”, verschillende soorten lichte metalen bij de moderne metalen typen. Dit ééne voorbeeld moge voldoende zijn om aan te toonen, van hoeveel betekenis voor de te gebruiken lakken of verven in de praktijk de verschillende constructies en de verschillende toepassingen van de te schilderen voorwerpen kunnen zijn. Meer dan misschien op eenig ander technisch gebied, hangen dientengevolge in de lak- en verfindustrie de fabrikaten ten nauwste samen met de grondstoffen, waaruit zij worden gemaakt.

Aan den rijkdom van uitgangsmaterialen heeft ons vak dan ook de groote vlucht te danken, die het in de laatste jaren heeft genomen. Het vrijwel onbeperkte aantal mogelijke combinaties van natuurlijke en synthetische grondstoffen stelt den vooruitstrevenden lak- en verffabrikant in staat, steeds weer nieuwe en vaak nog betere producten samen te stellen voor de talrijke uiteenlopende toepassingen.

Ten slotte nog een enkel woord over ons onderwerp in verband met de tijdsomstandigheden. Het verschil tusschen nu en de jaren 1914/18 is, dank zij den invloed van de chemie, wel heel groot. Toen in 1914 de oorlog uitbrak, kende de lak- en verfindustrie voor de bereiding van de onmisbare bindmiddelen uitsluitend de reeds genoemde klassieke grondstoffen, die alle uit overzeesche landen moesten worden ingevoerd.

Aanvankelijk kon men nog eenigszins op de aanwezige voorraden teren, maar toen deze uitgeput waren en nieuwe aanvoer achterwege bleef, stagneerde het geheele Nederlandsche lak- en verfvak. Materialen, die de ontbrekende verfgroondstoffen behoorlijk konden vervangen, waren niet beschikbaar. Wat er in dit opzicht niettemin werd geprobeerd, bijv. met behulp van de zoogenaamde cumaronharsen (polymerisatieproducten van de indeen-cumaron-fractie uit de teerdestillatie) leidde tot fabrikaten, die men nauwelijks anders dan met het woord „rommel” kan qualificeeren.

Tegenwoordig is de toestand gelukkig veel minder ongunstig, al is hij verre van bevredigend. Met behulp van verschillende synthetische producten wordt het gebrek aan oliën, natuurlijke harsen, terpentijn, enz. zoover gecompenseerd, dat men althans in de technisch en economisch meest belangrijke behoeften aan verfmateriaal nu op zoodanige wijze kan voorzien, dat de uitvoering van schilderwerk van goede kwaliteit in dergelijke gevallen inderdaad mogelijk blijkt te zijn.

Zoo helpt de chemie ons ook in dezen moeilijken tijd, evenals zij de lak- en verfindustrie in het verleden krachtig heeft gesteund. Dat wij in de toekomst, na het herstel van normalere toestanden, nog veel meer van haar mogen verwachten, valt nauwelijks te betwijfelen.

BOEKAANKONDIGINGEN.

612.015(22)

Tuchels Repetitions-Kurse, Grundriss der Physiologie und Physiologischen Chemie, 3. stark geänderte Auflage von Dr. med. et phil. Erich Fischbach. München 1940, Verlag von Rudolph Müller & Steinicke, 13 × 19.5 cm, 352 pp., RM. 4.60.

De Tuchels Repetitions-Kurse omvat op velerlei gebied boekjes, die door de schrijvers als compendium voor a.s. medici, pharmaceuten, enz. worden aanbevolen. (Men zie bijv. Chem. Weekblad 37; 662 (1940)). Ook dit exemplaar geeft in het kort de meest belangrijke feiten uit de physiologie en de physiologische chemie weer. Als zoodanig kan het misschien gebruikt worden door medische analisten. Voor medische en andere studenten is het in vele opzichten wel zeer summier.

Afgezien van enkele drukfouten wil ref. echter een greep doen uit eenige onjuistheden en tekortkomingen: tyrosine moet zijn trypsine (p. 2); de alcaptonurie is zeker niet geheel een ziekte „ohne Beschwerden“ (p. 101); vitamine E is geen sterine (p. 135) doch, zoals op denzelfden regel juist vermeld wordt, een chromaanderivaat; het belangrijke antihæmorrhagische vitamine K wordt niet genoemd; in het schema van den bloedsomloop (p. 177) zijn de aanduidingen V. port. (Vena portae) en V.h. (Vena hepatica) abusievelijk verwisseld!

W. L. C. Veer.

* * *

541.128 : 66.097 : 542.97(021)

Handbuch der Katalyse, herausgegeben von G. M. Schwab (Athen). II. Band: Katalyse in Lösungen. J. Springer, Wien, 1940, 18 × 25 cm, 452 pp., 34 Abb., RM. 45.—, geb. RM. 48.—.

Tot dit werk vormt het hier aangekondigde deel de eerste bijdrage; binnenkort hoopt de uitgever ook Band I („Allgemeines und Gaskatalyse“) en Band III („Biokatalyse“) te laten volgen, terwijl een speciaal deel, te bewerken door Criegee, gewijd zal zijn aan de katalyse in de organische chemie. Schwab heeft zich dus in groote trekken gebaseerd op de van ouds bekende indeeling van het gebied in homogene katalyse (in gassen en oplossingen), heterogene en microheterogene katalyse.

Drie groote probleemcomplexen treden bij de katalyse in oplossingen op den voorgrond: de katalytische rol van het medium (bijv. aard van het oplosmiddel; zouteffect), de katalyse door zuren en basen, en de oxydatie en autoxydatie, katalytisch bezien. Ter illustratie hiervan zijn de volgende artikelen van critischen aard opgenomen: „Zwischenreaktionen“ (44 pp., H. Schmid, Weenen); „Phenomena of acid-base catalysis“ (146 pp., J. W. Baker en E. Rothstein, Leeds); Salt effects (13 pp., R. P. Bell, Oxford); General acid-base catalysis (45 pp., R. P. Bell, Oxford); „Activation energy of acid-base catalysis“ (23 pp., M. Kilpatrick, Philadelphia); „Isotopenkatalyse in Lösung“ (47

pp., O. Reitz, Ludwigshaven/Rh.); „Solvent effects“ (19 pp., R. P. Bell, Oxford); „La catalyse négative en phase liquide et éventuellement solide“ (86 pp., Ch. Dufraisse en P. Chovin, Parijs); hieruit blijkt wel, hoezeer het aandeel der Angelsaksische landen domineert. Uit deze opsomming van den inhoud is duidelijk, dat de benaming handboek voor een werk als het onderhavige minder gelukkig gekozen is, daar het hier minder om een encyclopaedisch geheel, dan wel om een aantal capita selecta gaat, al bestrijkt deze dan ook een groot gedeelte van het gebied.

Veel van wat in dit boek opgenomen is, zal ook den organische belang inboezemen; zoo verstrekt bijv. het opstel van Baker en Rothstein gegevens over prototrope omzettingen (racemiseering, bromering van carbonylverbindingen, deuterium-uitwisseling; epimeriseering, mutarotatie, lactonvorming); pinacol-reacties; de omleggingen van Hoffman, Lossen, Curtius, Beckmann; hydrolyse- en additie-reacties; polymerisaties; condensaties, etc.

Dat de uitgave van dit werk, in drie talen, en van de hand van schrijvers uit vijandelijke landen, midden in oorlogstijd (Juni 1940) niettemin mogelijk was, valt op en treft aangenaam. Men dient hierbij natuurlijk eenige bezwaren op den koop toe te nemen; zoo is bijv. in het artikel der Fransche auteurs door het gemis aan contact met den uitgever op het tijdstip van de uitgave niet altijd duidelijk, of de schrijver, dan wel Schwab aan het woord is, wat meer speciaal geldt voor het gedeelte, dat over kettingreacties gaat. Bij een eventueelen herdruk onder vredesomstandigheden zal aan dit bezwaar ongetwijfeld tegemoet gekomen worden.

C. Groeneveld.

667.03

Prof. Dr. R. Haller, Der Kolorist; Eine Monographie des Textilchemikers. Verlag Melland Textilberichte, Heidelberg, 1939, 93 pp., 14 × 21 cm, RM. 6.50.

Vooral in de laatste 25 jaren is het beroep van textiel-scheikundige steeds meer uitgeoefend door wetenschappelijk gevormden. Aan den eenen kant werd dit noodzakelijk door de toenemende ingewikkeldheid der procédés in de ververij en vooral in de drukkerij; aan den anderen kant werkte dit bevruchtend op de kennis van de scheikundige zijde ervan. Door de groote variatie, die er tusschen de verschillende textiel fabrieken bestaat, is het beroep van textielscheikundige of colorist eveneens veelomvattend. Van dit eigenaardige vak en zijn beoefenaars, geeft de bij uitstek deskundige schrijver een soort psychologie, zooals hij hetzelfde uitdrukt. Alle coloristen, of zij die het willen worden of veel met hen te maken hebben, zullen dit sappig geschreven boekje met veel voldoening lezen.

H. W. Scheffers.

* * *

536(022)

Warmteleer door Prof. Dr. E. C. Wiersma. M. Nijhoff, 's-Gravenhage 1941, 16 × 24 cm, 144 pp., 62 fig., ing. f 3.80.

Dit boekwerk is voornamelijk bestemd voor eerste jaars studenten als voorbereiding der thermodynamische colleges aan de Technische Hoogeschool; het is voor dit doel met wit doorschoten. Doch ook scheikundigen zullen hierin veel van hun gading vinden en wel vooral in de hoofdstukken: II. Meting van temperatuur, III. Calorimetrie en IV. Het verkrijgen van constante temperatuur. Bij de temperatuurmeting wordt uitgebreid het iken van de verschillende schalen besproken en ook de tegenwoordig zoo belangrijke elektrische meting vindt haar plaats (pag. 11—54). Het eerste gedeelte is dus meer een boek, bestemd voor het laboratorium (pag. 1—75). Bij hoofdstuk V vangt de theoretische warmteleer aan: kinetische gastheorie en soortelijke warmte, in VI wordt de toestandsvergelijking van van der Waals besproken.

De diepere thermodynamische theorie, zooals de vergelijkingen van Maxwell, is in dit werk dus niet te vinden; zij

behoort trouwens in het tweede jaars college thuis. Wat dit betreft, is het boek betrekkelijk heterogeen: sommige lastige hoofdstukken van de kinetische gastheorie, die toch gewoonlijk tot het derde en vierde jaar worden uitgesteld, vinden thans reeds hun plaats in het eerste collegejaar. Daartegenover moet van hoofdstuk VII, over de vrije weglengte der moleculen, pas door vierde jaars studenten tentamen worden afgelegd. Overigens laat het boek zich aangenaam en vlot lezen. Eenige physische constanten zijn niet geheel up to date, het getal van Lohschmidt bedraagt gemiddeld: $6,03 \cdot 10^{23}$ en de constante van Planck: $h = 6,60 \cdot 10^{-27}$ erg. sec. Dit zijn echter kleinigheden, die bij een nieuwen druk gemakkelijk verbeterd kunnen worden.

G. Elsen.

* * *

625.85

Gustav Heinrich Klinkmann, Aufbau und Bindevermögen der Strassenteere. Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen. Band 26. Volk und Reich Verlag, Berlin, 1940, 70 pp., 16×23 cm, RM. 2.10.

Een kranig stuk researchwerk op het zeer hobbelige terrein van de wegenteer; met als grondslag de kolloidchemische opvatting over teer van Nellensteyn, welke Klinkmann ook reeds in zijn proefschrift naar voren heeft gebracht. Aan alle wegenteer-chemici wordt dit werkje dan ook warm aanbevolen.

J. P. Kuipers.

* * *

665.46 : 624.011.96

O. Martin, Der Deutsche Naturasphalt und seine Verwendung im Bauwesen. Allgem. Industrie Verlag Knorre & Co. K.-G., Berlin S.W. 68, 1940, 112 pp., 16×24 cm, RM. 8.60.

Een ieder, die met de Deutsche natuurasfalt te maken heeft, vooral de practicus, zal dit werkje zeer op prijs stellen.

Het is alleen opmerkelijk, dat geen enkel recept — en er worden er verscheidene vermeld — het zonder „Erdölbitumen“ kan stellen.

J. P. Kuipers.

CHEMISCHE KRINGEN.

Groningsche Chemische Kring. Vergadering op 18 Februari 1942 te 19.30 uur in Restaurant „De Faam“, Heerestraat te Groningen. Prof. Dr. J. Kuyp er hoopt te spreken over „Het gebruik van chemicaliën als stimulantia in de practijk van land- en tuinbouw.“

* * *

Haagsche Chemische Kring. Vergadering op Dinsdag 3 Maart 1942, des avonds te 7.30 uur precies in „Diligentia“, Lange Voorhout 5. Agenda: 1. Opening. 2. Verslag der Verificatie-Commissie. 3. Voordracht van Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar over: „De chemische binding in de organische chemie“.

Den leden wordt verzocht hun contributie over 1942 ten bedrage van f 2.— te willen storten op postrekening No. 107.597 van den penningmeester Dr. J. N. Elgersma, Den Haag. Introductie tot deze vergadering aan te vragen en adresverandering s.v.p. op te geven aan den 2en secretaris.

* * *

Haarlemsche Chemische Kring. Voordracht door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar (Amsterdam) over „Het infrarode spectrum, techniek en toepassing“, op Zaterdag, 14 Februari 1942 te 14.30 uur in het Kennemer Lyceum te Overveen.

PERSONALIA. ENZ.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap op proefschrift „Onderzoek naar het gedrag van mengsels van waterstofperoxyde en aldehyden in water“ de heer W. L. Ghijsen.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heeren J. N. Walop en D. W. Smits (cum laude); idem, letter e, de heer J. Prinsen; idem, letter l, mejuffrouw A. Wuite.

* * *

Efficiency-dagen 1941. In het Januarinumnummer der Mededeelingen van het Nederl. Instituut voor Efficiency en het Nederl. Instituut voor Documentatie en Registratuur is het verslag van den eersten Efficiency-dag opgenomen. Een résumé van de besprekingen op den tweeden dag zal in de Februari-aflevering verschijnen.

INGEKOMEN BROCHURES.

Wij ontvingen:

Jaarverslag over 1940 van de Ned. Naaml. Vennootschap Fransch-Hollandsche Oliefabrieken Nouveaux Etablissements. Calvé-Delft N.V. te Delft. Aan alle verfgebruikers in Nederland, brochure van Pieter Schöen & Zoon N.V., verf- en vernisfabrikanten, Zaandam. Afvalstoffen, Officieel orgaan van het rijksbureau voor oude materialen en afvalstoffen no. 11 (1941). Berichten van de afdeling handelsmuseum van het Koloniaal Instituut no. 175, Spinproeven met een tweetal in Nederlandsch-Indië gekweekte katoentypen, door W. Spoon. Idem no. 176, Looistofhoudende houtsoorten in Overzeesch Nederland, door W. Spoon. Verslag van de bevindingen en handelingen van den keuringsdienst voor waren voor het keuringsgebied 's-Hertogenbosch over het jaar 1940. D. J. Hissink, Results of the investigation of the seven Standard Soil Samples I—VII of the International Society of Soil Science (Reprinted from Soil Research). Annales de la Faculté d'agronomie de Bucarest vol. L, extrait 1939—1940: D. J. Hissink, Der Bodenbildungs- und der Bodenalterungsprozess der Niederländischen Marinen, Tonigen Ablagerungen. Verslag van de Provinciale Keuringsdienst van Waren in Drenthe over het dienstjaar 1940. Overdruk uit het Landbouwkundig Tijdschrift: Bemestingsproeven met superfosfaat op grasland, door F. van der Paauw. Korte mededeeling van het Rijkslandbouwproefstation en het Bodemkundig Instituut te Groningen, no. 101: Een bemestingsproef met fosforkalk, door F. van der Paauw.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 321. Scheikundig ingenieur, goed op de hoogte van het octrooiwezen, zoekt opdrachten op het gebied van de literatuur-research of werkring.

No. 470. Scheik. ing., diploma Delft 1927, met laboratorium- en fabriekspractijk, 4 jaar in de petroleum-industrie, $1\frac{1}{2}$ jaar in het gas- en $1\frac{1}{2}$ jaar in het waterleidingbedrijf, 4 jaar in de olie-, vet- en margarine-industrie, zoekt verandering van betrekking.

No. 522. Scheik. ing., met 10-jarige bedrijfs- en laboratorium-ervaring (anal. chemie, verf en email, insecticiden, emulsies en suspensies) zoekt verbetering van betrekking. Goede talenkennis, bereisd.

VRAAG EN AANBOD.

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

Feigl, Qual. Analyse mit Hilfe von Tüpfelreaktionen. Landbouwk. Tijdschr. 1935 t/m 1941, ook afzonderlijk. Octrooi en Merk of Octrooi- en Merkenblad 1925 t/m 1939, ook afzonderlijk.

Economische Berichten.

Nederland.

Instelling bedrijfsorganisatie voor zuivel, margarine, vetten en oliën. M.i.v. 1 Februari a.s. zijn ingesteld de Bedrijfsorganisatie voor Zuivel, Margarine, Vetten en Oliën, zoomede twee daar- onder ressorteerende Onderbedrijfsorganisaties.

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, van Alkemadeaan 9 (met ingesloten porto voor doorzending).

Men wordt verzocht dadelijk bericht te zenden, indien de plaatsing niet meer noodig is.