NUMMER 1674 26 OCTOBER 1935 32e Jaargang, No. 43

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, (part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. R. T. A. Mees, Dr. Jan Smit en Dr. J. W. Terwen.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Candidaat-leden. — Sectie voor physische chemie. — Sectie voor organische chemie. — Dr. H. W. Talen, Moderne lakken. — Dr. Ir. A. H. Belinfante, Reacties met zuurstof. — Een noordelijke economisch-technologische organisatie. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Volontairsplaatsen door bemiddeling der Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

Blz. 36: Duyn (Ir. D. van), Rotterdam-N., Bergsingel 119a, ass. a. d. T. H. te Delft.
„ 37: Ebbinge (Ir. H.), Deventer, Bagijnestraat 16.
„ 59: Mazee (Dr. W. M.), Haarlem, Heussensstraat 90.
„ 73: Sissing (Mej. A.), apotheker, Groningen, Groote Markt 25, apotheek Sissing v/h. van Schaik.
„ 80: Vossen (Drs. W. G. J.), Eindhoven, Broerelaan 15, leeraar Gymn.

Adresveranderingen, enz. van (candidaat-)leden, wier namen nog niet in de ledenlijst zijn opgenomen.

Blz. 43: Heertjes (Ir. P. M.), Delft, Spoorsingel 89a, ass. voor chem. techn. a. d. T. H.

Wie kent het adres van:

Dr. Ir. F. C. van der Sluys Veer, vroeger Hilversum, Snelliuslaan 23 en Drs. E. L. Swart, vroeger Amsterdam-W., Nassaukade 334I?

Met mededeeling zal men den Secretaris zeer verplichten.

Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*, Burgem. de Raadtsingel 23f, Dordrecht, giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

Candidaat-leden.

Aan leden en aspirant-leden van de Ned. Chem. Ver.

Het is weer de tijd, om leden te werven voor de Ned. Chem. Ver. Het nieuwe vereenigingsjaar begint op 1 Januari a.s. en daar candidaat-leden eerst na 2 maanden als lid kunnen worden aangenomen, moet ieder, die van het begin van het jaar af, de voordeelen van het lidmaatschap wil genieten, zich vóór 1 November bij den Secretaris aanmelden.

Het zal wel onnoodig zijn, er nog eens op te wijzen, dat iedere chemicus lid van de Ned. Chem. Ver. behoort te zijn. Het Chemisch Weekblad met zijn veelzijdigen inhoud en de deelen van het Chemisch Jaarboekje (ledenlijst, fabrieken- en laboratorialijst, tabellenboekje, tijdschriften- en boekenlijst), die ieder lid ontvangt, zijn de uiterlijke voordeelen van het lidmaatschap; belangrijker is echter dit lidmaatschap nog als band, die de beoefenaren der chemie in al haar vertakkingen bijeenhoudt.

Docenten en assistenten aan Universiteiten en Hoogescholen kunnen een nuttig werk doen, door de onder en met hen werkende chemici, niet-leden, op de Ned. Chem. Ver. opmerkzaam te maken. Laten zij deze gelegenheid, om de Vereeniging te versterken, niet verzuimen.

De namen en adressen van hen, die zich tijdig voor het lidmaatschap aanmelden, kunnen nog worden opgenomen in de nieuwe ledenlijst, die in het begin van 1936 zal verschijnen.

De contributie bedraagt in het algemeen f 15.— 's jaars, maar reeds eenige jaren bestaat de bepaling, dat leden zonder of met slechts een gering inkomen, onder bepaalde voorwaarden, niet meer dan f 5.— behoeven te betalen. Het Algemeen Bestuur is voornemens aan de a.s. Algemeene Vergadering voor te stellen, de contributie van die leden, wier inkomen beneden een nader te bepalen grens ligt en die niet vallen onder de contributie van f 5.—, op hun verzoek op f 10.— vast te stellen. Ook zal worden voorgesteld, de contributie van buitengewone leden (studenten en candidaten) op f 10.— te bepalen. Huisgenoot-leden betalen, zooals bekend is, slechts f 5.—.

Nadere inlichtingen omtrent het lidmaatschap verstrekt de Secretaris, die op aanvraag ook aangifte-formulieren toezendt.

De eerste lijst van candidaat-leden per 1 Januari a.s. zal in het Chemisch Weekblad van 2 November a.s. worden opgenomen. De Uitgevers hebben zich bereid verklaard, het Chemisch Weekblad van dien datum af gratis aan alle candidaat-leden toe te zenden.

Sectie voor physische Chemie.

Hierbij verzoekt ondergeteekende dengenen, die op de a. s. bijeenkomst der Sectie, tijdens de wintervergadering (omstreeks Kerstmis) der Ned. Chem. Vereeniging te Amsterdam een mededeeling wenschen te doen, hem onderwerp en duur van hun voordracht vóór 20 November a.s. op te geven.

Tevens verzoekt hij den leden der Sectie hun contributie over 1935 ad f 0.50 te voldoen door overschrijving op zijn postrekening No. 152441.

Dr. J. P. WERRE, Lammenschansweg 20, Leiden.

Sectie voor Organische Chemie.

Hiermede verzoekt ondergetekende dengenen, die in de a.s. bijeenkomst der Sectie (tijdens de Algemene Vergadering met Kerstmis te Amsterdam) een mededeeling wensen te doen, hem daarvan spoedig bericht te sturen, met vermelding van de duur van hun voordracht.

Tevens verzoekt ondergetekende den leden der Sectie hun contributie over 1934 en 1935 (totaal f 1.—) te voldoen, liefst door overschrijving op zijn postgirorekening No. 245659.

Dr. H. J. DEN HERTOG Jr.,
Zwolse str. 31,
Deventer.

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

Een groote industrieele onderneming in het Westen des lands zoekt — voorshands tijdelijk — voor het uitwerken en eventueel in de techniek tot toepassing brengen van nieuwe procédé's op het gebied der kunstharsen en aanverwante stoffen, een bekwamen chemicus met technische ervaring (Dr. in de scheikunde of scheikundig ingenieur). Chemici met ervaring op het betreffende gebied en (of) vertrouwd met de verwerking en keuring van plastische materialen genieten de voorkeur. Zie verder de adv. in No. 42.

Zie verder blz. 620.

**) *Men raadplege ook steeds de advertenties.*

667.7

MODERNE LAKKEN

door

H. W. TALEN [1]).

1. *Doel van de verf- of laklaag en de in verband hiermede te stellen eischen.*

Het doel van een aan te brengen verf- of laklaag is: a. Bescherming van het onderliggend materiaal; b. verfraaiing van het uiterlijk.

a. *Bescherming van het onderliggend materiaal* vormt het hoofddoel. In verband hiermede zij gewezen op het groote maatschappelijke belang van verf, waardoor aanzienlijke waarden aan ijzerconstructies, gebouwen, schepen, enz. tegen verval beschermd worden door het uiterst dunne filmpje, dat na het schilderen ontstaat.

H. A. Gardner [2]) heeft het economisch belang van verf voor de Vereenigde Staten nauwkeurig gecalculeerd en kwam tot een besparing per jaar van $ 3.445.000.000. Hij schat de kosten van verf- en schilderwerk per jaar per hoofd der bevolking op $ 4.76, en berekent, dat door deze uitgave een besparing verkregen wordt van $ 28.70 per hoofd per jaar. Zeer terecht luidt de Amerikaansche slagzin dan ook: „Save the surface and you save all".

Voor Nederland, met zijn vochtig zeeklimaat, is het economisch belang van verf naar verhouding zeker niet minder, zoodat het zeer verklaarbaar is, dat zich hier te lande reeds van oudsher een bloeiende verf- en vernisnijverheid heeft ontwikkeld, die een wereldreputatie heeft gekregen. Zelfs nu nog vormen Nederlandsche verf- en lakproducten een belangrijk uitvoer-artikel, *in* Nederland behoeven zeker geen producten uit het buitenland te worden ingevoerd; ze worden minstens even goed door Nederlandsche fabrieken gemaakt.

De te beschermen materialen zijn in hoofdzaak ijzer (staal) en hout. De theoriën over het roesten van ijzer blijven hier onbesproken; slechts zij opgemerkt, dat alleen bij aanwezigheid van zuurstof, water en koolzuur roesten optreedt, zoodat het den taak van de opgebrachte verflaag is de toetreding van deze stoffen tot het ijzer te verhinderen. Lood- en ijzermenie-grondverven zijn nog steeds de belangrijkste roestwerende grondverven voor ijzerconstructies.

Hout moet vooral beschermd worden tegen vocht, daar bij inwatering rotting optreedt.

b. *Verfraaiing.* De verfraaiende werking van een lak berust in hoofdzaak op de goede vloeiing en den fraaien glans, benevens op de kleurechtheid der gebruikte pigmenten. Onder vloeiing van een lak verstaat men de eigenschap om na het opbrengen alle kwaststrepen te doen verdwijnen en een volkomen glad oppervlak te vormen. Bij spuitlakken moeten de door druppelvorming veroorzaakte onregelmatigheden (z.g. sinaasappelschil-effect) geheel verdwijnen.

De glans dient niet uitsluitend ter verfraaiing; ook de duurzaamheid van een laklaag wordt er door vergroot, daar zich op een volmaakt gladde, dus glanzende film, veel minder stof, vuil en water zal vastzetten dan op een doffe film. Het hechten van stofdeeltjes, vocht en rookgassen aan een doffe film bespoedigt de verweering en is dus schadelijk. Daarom ziet men voor buitenwerk ook meestal hoogglanzende laklagen.

Verder is voor het fraaie uiterlijk van belang, dat de kleuren der lakken volkomen lichtecht zijn. Vooral goedkoopere pigmenten geven dikwijls sterke verkleuringen in het zonlicht, zoodat alleen nauwkeurig onderzochte kwaliteiten van soliede leveranciers in dit opzicht zekerheid kunnen geven. Een schijnbaar lichter worden van de kleur wordt dikwijls veroorzaakt door het verloren gaan van den glans. Vooral bij zwart is dit duidelijk merkbaar.

2. *Eischen waaraan een „ideale" lak zou moeten voldoen.*

In verband met het boven aangegeven doel van een laklaag en de eigenschappen welke ten goede komen aan de verwerkbaarheid van een lak, kunnen wij de volgende 10 punten noemen, die wij als ideaal stellen voor een verf of lak.

1. *De verf moet zijn te verwerken met kwast en spuit.* Al neemt de verfspuit een zeer belangrijke plaats in het autoschildersbedrijf, de meubelindustrie en andere lakverwerkende bedrijven in, toch is het voor veel werk (biezen, letters, kleine onderdeelen) zeer gemakkelijk, wanneer men ook met den kwast kan werken.

Voor huisschilderwerk is de kwast nog steeds het gereedschap bij uitnemendheid. Wanneer de verf echter zoo snel droogt, dat tijdens het verwerken met den kwast reeds droging optreedt, is alleen spuiten mogelijk.

2. *De droging moet zoo snel mogelijk zijn.* Uit een oogpunt van efficiency kan de droging niet snel genoeg zijn. Echter is *te* snelle droging noodwendig in strijd met punt 1. Vroeger was te snelle droging in strijd met de eischen der duurzaamheid; thans is dit geen bezwaar meer, zooals wij nog nader zullen toelichten.

3. *Goede vloeiing.* Deze is noodzakelijk voor een gladde filmvorming. Droogt een lak te snel, dan is er geen voldoenden tijd om goed uit te vloeien.

4. *Goede glans.* Zooals reeds gezegd is de glans behalve een verfraaiings- ook een duurzaamheidsfactor.

5. *Goede vulling.* Onder de vulling (Body, Körper) van een lak verstaat men het niet-vluchtig gedeelte van een lak, waardoor dus de dikte van de ontstaande film bepaald wordt bij opbrengen van een bepaald volume per oppervlakte-eenheid.

Een lak met goede vulling zal, over een betrekkelijk ruw oppervlak aangebracht, door opvulling der oneffenheden een beter gevloeid en glanzend oppervlak geven dan een lak met minder goede vulling. Een weinig-vullende lak moet over een zeer hard en glad oppervlak aangebracht worden: de voorbewerking (gronden, plamuren) moet dan dus zorgvuldiger geschieden.

De bovenstaande punten zijn van belang voor de lak tijdens en kort na het opbrengen. Voor het verkrijgen van een maximale duurzaamheid zijn echter de volgende punten nog zeer gewichtig.

6. *Goede hechting op den ondergrond.* Bij slechte hechting zal de lakfilm spoedig loslaten en afvallen.

[1]) Naar een lezing, gehouden voor den „Chemischen Kring Breda" op 9 April 1935.

[2]) H. A. Gardner, The Economics of Paint, Proc. Sci. Sect. 1932, pag. 668 en volgende.

7. *Goede elasticiteit.* De lak moet de bewegingen van den ondergrond goed kunnen volgen zonder te scheuren of te barsten. IJzer zet uit en krimpt in door temperatuurswisselingen; op hout heeft men bovendien nog het „werken" van de houtvezels onder invloed van vocht, waardoor op hout aangebrachte lakken nog grootere elasticiteit moeten bezitten dan lakken voor ijzer.

8. *Water-afwerend vermogen.* Wil de bescherming, vooral van ijzer, afdoende zijn, dan mag geen water door de film kunnen dringen.

9. *Goede hardheid en taaiheid.* De eenmaal gevormde film moet zoo hard en taai zijn, dat weerstand wordt geboden tegen de inwerking van diverse mechanische en atmosferische invloeden.

Glansverlies is een teeken, dat het bovenste laagje van de film wordt aangetast door een of meer dezer invloeden. Hoe langer de glans stand houdt, des te langer is het oppervlak geheel gaaf en vervult de film haar taak.

10. *Geen barsten of afbladderen mag optreden.* Het ontstaan van barsten is een bewijs, dat de elasticiteit verloren is gegaan, en de film de werkingen van den ondergrond niet meer kan volgen.

Het afbladderen is het gevolg van een verloren gaan van de kleefkracht.

Een lak, die aan de bovenstaande eischen volledig voldoet, is nog niet gevonden. Zelfs zijn de eischen soms aan elkaar tegengesteld, zooals 1. en 2. of eenigszins 7. en 9.

Een bepaalde laksoort zal steeds een compromis vormen en de keuze der te verwerken kwaliteit zal in hoofdzaak bepaald worden door het meerdere of mindere belang, dat aan een dezer punten gehecht wordt. Aan de hand der bovenstaande punten zullen de meest gebruikelijke laksoorten nader besproken worden.

3. *De opbouw van een lakfilm.* Zeer in het algemeen kan men in elke dekkende (gekleurde) lak de volgende bestanddeelen onderscheiden: a. Bindmiddel; b. Pigment; c. Oplos- en verdunningsmiddelen.

a. *Het bindmiddel* is het belangrijkste bestanddeel van een lak, het kit de pigmentdeeltjes aan elkaar en aan den ondergrond vast, en geeft aan de lak de eigenschappen van duurzaamheid, glans, elasticiteit enz. die men ervan verlangt.

b. *De pigmenten* geven de kleur en de dekking aan een lak. Onder dekkend vermogen verstaat men het vermogen om den ondergrond te maskeeren. Een goed dekkende lak zal reeds in dunne laag opgebracht den ondergrond geheel bedekken. Het dekkend vermogen van een pigment wordt beinvloed door de deeltjes-grootte en het verschil in brekingsindex tusschen pigment en bindmiddel. De aard van het pigment speelt eveneens een rol bij de eigenschappen van de film, zooals glans, elasticiteit enz., doch deze invloed is van minder belang dan die van het bindmiddel en blijft thans onbesproken.

c. *De oplos- en verdunningsmiddelen* geven de lak de juiste consistentie voor de verwerking met kwast of spuit. Het zijn diverse organische oplosmiddelen, die bij kamertemperatuur vervluchtigen. Zoodra de laklaag is opgebracht verdampen deze stoffen, die dan in het algemeen geen invloed meer op de resteerende film hebben.

Naar hun resp. bindmiddelen worden de meest gebruikelijke lakken onderscheiden in: a. Olielakken; b. Nitrocelluloselakken en c. Synthetische lakken.

a. *Olielakken.* De olielakken hadden oorspronkelijk als voornaamste bestanddeel de lijnolie. Een dunne laag lijnolie zet zich onder invloed van de zuurstof uit de lucht om in linoxyn, een droge harsachtige stof, die de film vormt. Deze droging wordt versneld door den katalytischen invloed van metaalzeepen, vooral van mangaan-, lood- en cobaltverbindingen. Een zeer geringe hoeveelheid metaal (0.5 — 0.1 %) is reeds voldoende om de droging te versnellen.

Een gedroogde lijnoliefilm voldoet nog geenszins aan de gestelde eischen. Zij wordt nooit volkomen hard en laat steeds water door. Men kan het waterafwerend vermogen op verschillende wijzen verhoogen, n.l. door toevoeging van pigmenten, waaronder loodmenie in de eerste plaats voor roestwerende grondverven genoemd moet worden, en door verbetering van de lijnolie zelf.

Dit geschiedt door de olie bij hooge temperatuur (± 300° C) gedurende langen tijd te verhitten. De lijnolie verdikt (polymeriseert) dan en geeft de z.g. standolie. Het standolie-stoken is een zuiver Nederlandsche uitvinding. Waarschijnlijk heeft een schilder te Bennebroek omstreeks 1785 voor het eerst standolie gestookt.

Door het polymerisatieproces bij het stoken ontstaat een olie met een veel grootere viscositeit dan de oorspronkelijke lijnolie bezat. Het drogend vermogen gaat door de polymerisatie achteruit, echter worden de waterbestendigheid, elasticiteit, glans en vloeiing sterk verbeterd. De weerstand tegen atmosferische invloeden van standolieverven is dan ook zeer groot. De roem der Nederlandsche verven en lakken over de geheele wereld is voor een groot deel aan de voortreffelijk gestookte standolie te danken. Om nu echter een bindmiddel te verkrijgen, dat vooral door hardheid en blijvenden glans de lijn- en standolie overtreft, is het noodig in de olie gommen of harsen bij hooge temperatuur op te lossen (te stoken). Tot voor een tiental jaren werden hiervoor uitsluitend natuurproducten gebruikt; n.l. de z.g. Copallen: Congo-, Sierra Leone-, Kauri-, Zanzibar-Copal e.a. Dit zijn fossiele harsen, die, uit voorwereldlijke boomen afkomstig, thans onder den grond in Afrika, Zuid-Amerika en Australië gevonden worden. In hun vele duizenden jaren oude bestaan zijn deze gommen steeds harder en taaier geworden, zoodat zij aan de er mede gefabriceerde lakken of vernissen een groote hardheid, taaiheid en bestendigheid geven.

Daar de viscositeit dezer hars-olieoplossingen veel te groot is om ze te kunnen verwerken, moeten deze lakken verdund worden met een vluchtig verdunningsmiddel, waarvoor van oudsher terpentijn gebruikt wordt, doch tegenwoordig ook dikwijls de even goede White Spirit of Kunstterpentijn, een petroleumproduct.

Het z.g. smelten en stoken dezer harsen is een werk dat veel beleid en ervaring vereischt en dat de trots vormt eener klassieke vernisstokerij. Inderdaad vormen de „klassieke" olielakken, al of niet gepigmenteerd, een zeer fraai product. Wie zich de fraai gelakte rijtuigen van vóór den oorlog nog herinnert, zal het er mede eens zijn, dat met deze ouderwetsche rijtuiglakken fraaie en duurzame resultaten verkegen wer-

den. Echter vorderde de bewerking van een rijtuig in dien tijd 6 tot 8 weken, een thans voor auto's ondenkbaar langen tijd.

Vergelijken wij deze olielakken nog eens met de genoemde 10 punten, dan zien we: 1. Uitstekende *verwerkbaarheid* met den *kwast*. Voor spuitlakken zijn ze ongeschikt; 2. De *droging* is zeer langzaam. Men moet zeker 24 uur rekenen voordat de lakken voldoende hard zijn; 3. *Vloeiing* uitstekend; 4. *Glans* uitstekend; 5. *Vulling* zeer goed. Daar het bindmiddel door de aanwezigheid van lijnolie zelf al vloeibaar is, behoeft er niet veel vluchtige verdunning (terpentijn) bijgevoegd te worden (± 20—30 %); 70—80 % van de opgebrachte laag blijft dus als film over; 6. *Hechting* uitstekend. De vloeibare hars-olieoplossing wordt slechts langzaam hard, en heeft dus de gelegenheid om zich zeer vast aan den ondergrond te verankeren; 7. *Elasticiteit* zeer goed door de groote hoeveelheid standolie: 8. *Behoorlijke* waterbestendigheid, deze kan echter beter zijn; 9. *Hardheid en taaiheid* kunnen beter zijn. De aanvankelijk zeer fraaie glans gaat betrekkelijk snel achteruit door den invloed van de atmosfeer; 10. *Barsten* vormen zich op den duur. Het oxydatieproces van de lijnolie, onder invloed van metaalverbindingen, houdt n.l. niet op wanneer de film droog is, doch zet zich dan geleidelijk voort, waardoor de film langzamerhand minder elastisch wordt en gaandeweg gaat barsten, om ten slotte geheel te niet te gaan.

De langzame droging was wel het hoofdbezwaar der klassieke olielakken. Men kon de droging alleen versnellen door: 1e. er meer droogstof aan toe te voegen; het afbraakproces in de gedroogde laklaag gaat dan echter ook veel sneller, zoodat deze grootere hoeveelheid siccatief funest is voor de duurzaamheid; 2e. een grooter percentage hars in het bindmiddel te verwerken.

Dit geeft uitstekende binnenlakken, doch de elasticiteit gaat zoozeer achteruit, dat deze z.g. magere lakken voor buitenwerk geheel ongeschikt zijn, daar ze spoedig barsten en verweeren.

Vooral in concurrentie met de nitrocelluloselakken heeft men ijverig gezocht de droging der olielakken belangrijk te versnellen en men heeft dit gevonden door toepassing van nieuwe grondstoffen, n.l. Chineesche houtolie en kunstharsen.

De Chineesche Houtolie, geperst uit zaden (nooten) van den Chineeschen houtolieboom, Aleurites Fordii, droogt aan de lucht veel sneller dan lijnolie. Bovendien is de gedroogde film veel beter bestand tegen water. De Chineezen prepareeren reeds sinds eeuwen hun houten schepen met deze olie. Een merkwaardige eigenschap heeft de toepassing van de houtolie in de vernisindustrie lang tegengehouden.

Bij het drogen ontstaat n.l. een zeer eigenaardige rimpeling in de film, die daardoor het aanzien krijgt van een met fijne ijsbloemen bevroren ruit, wat men natuurlijk bij een glanzende lak volstrekt niet gebruiken kan. Bovendien heeft de houtolie de eigenschap om bij verhitting boven 200° C. te gelatineeren, zoodat men er niet zonder bijzondere voorzorgsmaatregelen gommen in stoken kan. Pas na tallooze proefnemingen is het gelukt de houtolie zoodanig te prepareeren, dat men er een goede rimpelvrije lak mee maken kan. Men kan er dan echter geen natuurlijke gommen bij gebruiken, die nooit volkomen uniform zijn; hiervoor zijn kunstharsen noodig, synthetische copallen met zeer scherp gedefinieerde eigenschappen. Deze kunstharsen bestaan uit condensatieproducten van phenolen en formaldehyde, op dezelfde wijze verkregen als b.v. bakeliet en philite. Deze stoffen zijn reeds vrij lang bekend, doch het heeft geruimen tijd geduurd voordat men een procédé gevonden had om deze harsen in oliën op te lossen.

Met behulp dezer kunstharsen kan men houtolielakken bereiden, die in 4 uur droog zijn, z.g. vierurenlakken. Deze lakken bezitten de verschillende goede hoedanigheden der oude olielakken, benevens snelle droging en goede waterbestendigheid. De duurzaamheid dezer 4-uren-lakken is echter niet zoo goed als die der lijnolielakken.

Eerst blijven de 4-uren-lakken geruimen tijd zeer fraai van uiterlijk, glans enz., doch plotseling b.v. na 1 à 2 jaren gaan ze snel achteruit in elasticiteit, waardoor ze dan sterk barsten, hun aanhechtingsvermogen verliezen en snel afbladderen en verweeren.

De houtolielakken zijn echter ideale bootlakken en bovendien zeer bestand tegen inwerking van chemicaliën (zuur- en sodavaste lakverven, Teolin F.N.Z.).

Als moderne lakken op oliebasis gebruikt men liever combinaties van houtolie en lijnolie, die weliswaar iets langzamer drogen dan de zuivere houtolielakken (± 8 uur) doch een belangrijk betere duurzaamheid bezitten (Teolacq Body).

Door juiste combinaties van diverse grondstoffen is men erin geslaagd olielakken met zeer groote duurzaamheid samen te stellen, die ondanks snellere droging veel duurzamer zijn dan de ouderwetsche lijnolielakken (Teolin T.A.L. Autolakken en Teolin Japanlakken).

Vergeleken met onze 10 eischen vinden we voor deze moderne lakken op oliebasis: 1. Uitstekende verwerkbaarheid met kwast. Voor spuit minder geschikt; 2. Droging 8—12 uur; 3. Vloeiïng uitstekend; 4. Glans uitstekend; 5. Vulling uitstekend; 6. Hechting voldoende; 7. Elasticiteit zeer goed; 8. Waterbestendigheid zeer goed; 9. Hardheid en taaiheid bevredigend; behouden glans vrij lang; 10. Barsten. Eerst langen tijd niet, maar eenmaal begonnen vrij snelle achteruitgang.

b. *Nitrocelluloselakken* (Nitro Teoflux). Bij het einde van den wereldoorlog in 1918 hadden de groote springstoffabrieken in Amerika geen voldoenden afzet voor hun producten meer. IJverig werd naar nieuwe afzetgebieden gezocht, en zoo trof het goed, dat Ford juist in dien tijd met de seriefabricage van zijn auto's begon. Bij deze massafabricage kunnen slechts zeer sneldrogende lakken gebruikt worden, omdat de wagens in serie gespoten moeten worden.

Nitrocellulose met minder nitraat-groepen dan in schietkatoen voorkomen (met ± 12 % N), bleek een geschikte grondstof voor deze lakken te zijn. Deze nitrocellulose is nog wel uiterst brandbaar, doch niet meer explosief.

Reeds vóór den oorlog werd nitrocellulose voor z.g. Zaponlakken gebruikt. Men kon echter slechts zeer viskeuze oplossingen verkrijgen, of — wilde men ze op spuitdikte brengen — dan was er maar zoo weinig nitrocellulose in (1 à 2 %) dat de resteerende film uiterst dun was en voor autolakken totaal onbruikbaar. De toepassing voor autolakken kon pas ingevoerd worden toen het gelukte laagviskeuze NC (nitrocellulose) te maken, d.w.z. een NC, die in grootere concentratie opgelost, toch laagviskeuze

oplossingen geeft. Dit geschiedt door verhitten met water onder druk. Men kan op deze wijze oplossingen met pl.m. 10 % NC en meer bereiden, die toch dun genoeg zijn om te spuiten. De met deze oplossingen verkregen films zijn dus naar verhouding ook veel dikker, de lak heeft meer „body".

Een dergelijke NC-oplossing vormt, vooral wanneer er pigmenten in gemalen zijn, nog geen goede lak. Er ontbreekt n.l. aan: 1. hechtingsvermogen; 2. elasticiteit; 3. glans.

Het hechtingsvermogen en de glans worden vermeerderd door toevoegen van harsen (natuur- of kunst-) aan de oplossing. De elasticiteit wordt verkregen door toevoeging van z.g. weekmakers. Dit zijn taaie vloeistoffen met een zeer hoog kookpunt, meest esters van meerbasische zuren (phosphorzuur, phtaalzuur, adipinezuur).

In tegenstelling met de oplos- en verdunningsmiddelen, die snel aan de lucht verdampen, verdampen deze weekmakers practisch niet. Zij houden de NC in de gedroogde film a.h.w. in oplossing of gegelatineerd, en geven daardoor aan de film de noodige elasticiteit.

In de NC-autolakken zijn dus de volgende bestanddeelen aanwezig: 1. Nitrocellulose; 2. Hars; 3. Weekmaker; 4. Pigment; 5. Oplosmiddelen (meestal esters, aethyl-, butyl-, amyl-acetaat); 6. Verdunningsmiddelen om de lak op spuitdikte te brengen (diverse organische vloeistoffen).

De vloeistoffen 5 en 6 gaan de lucht in en zijn dus — hoewel hoog in prijs — in de eenmaal gevormde lakfilm niet meer aanwezig. De filmvormende bestanddeelen 1, 2, 3 en 4 vormen slechts 15—25 % van de totale spuitlak; men heeft dus ondanks de laagviskeuze NC toch veel minder rendement van de lak (body) dan bij olielakken.

De droging der NC-lakken is zeer snel, en wordt uitsluitend bepaald door de verdampingssnelheid der oplos- en verdunningsmiddelen. Zijn deze er uit, dan is de film droog. Eenigerlei chemische reactie heeft dus niet plaats, het is zuiver een physisch proces, geheel anders dan bij olielakken, waarbij de olie door de zuurstof uit de lucht geoxydeerd en daardoor gedroogd wordt. Wil men bij de NC-lakken de droging te snel maken, door gebruik te maken van zeer snel verdampende oplosmiddelen (b.v. aether), dan ontstaat „blushing". De snelle verdamping veroorzaakt een zoo sterke afkoeling, dat het vocht uit de lucht op de lak condenseert en zich als fijne waterdruppeltjes in de film afzet. De film wordt daardoor melkachtig troebel. Te snel mag de verdamping dus niet plaats hebben. De meeste NC-lakken zijn in ± 10 tot 20 minuten stofdroog en na 1 à 2 uur hard.

Vergelijken we weer met onze 10 punten, dan vinden wij bij NC-lakken: 1. Alleen met spuit te verwerken. De lakken drogen veel te snel aan en maken de kwast steenhard; 2. *Droging* zeer snel; 3. *Vloeiing* bij betere soorten goed. Dikwijls krijgt men bij het spuiten van slecht vloeiende lakken z.g. sinaasappelschil. Dit kan ook liggen aan een verkeerde wijze van spuiten, b.v. met te hooge luchtdruk of wanneer de lak te weinig verdund is; 4. *Glans*. NC-lakken drogen steeds op met een eiglans. De hooge glans der luxe auto's wordt verkregen door polijsten met polijstpasta en polijstwater. Droogt een NC-lak met hoogen glans op, dan is dit dikwijls (niet altijd) een bewijs van een te hoog harsgehalte t.o.v. het NC-gehalte, wat ten koste van de duurzaamheid gaat. Met behulp van synthetische harsen kan men echter tegenwoordig de glans opvoeren zonder nadeel voor de duurzaamheid; 5. *Vulling*. Zooals reeds gezegd, blijft slechts ± 20 % van de lak als film over; de vulling is dus slecht. Men moet daarom bij NC-lakken steeds zorgen voor een zeer gladden en harden ondergrond en dan nog 4, 5, 6 tot 9 lagen NC-lak opbrengen om voldoende vulling te krijgen; 6. *Hechting*. De hechting van NC-lakken op den ondergrond is matig tot slecht. Men brengt dus bij voorkeur eerst een oliegrondverf aan, die dan echter weer een langeren droogtijd noodig heeft. Bij spoedwerk kan men ook NC-grondverf (primers) gebruiken, echter moet het ijzer volkomen schoon en roestvrij gemaakt zijn; 7. *Elasticiteit* is matig. Op ijzer nog wel voldoende, op hout voor buitenwerk onvoldoende. Vrachtauto's, bussen enz. zullen daarom zelden met NC-lakken bewerkt worden. Zelfs bij stalen spoorwagens verdragen de NC-lakken de trillingen en bewegingen van den ondergrond niet; 8. *Water-doorlaatbaarheid*. NC-lakken, over een roestwerende grondverf aangebracht, laten weinig water door; 9. *Hardheid* is zeer groot. Taaiheid hangt zeer van de kwaliteit af, men heeft naast vele zeer broze lakken tegenwoordig ook lakken met voldoende taaiheid; 10. *Barsten of afbladderen*. Dit hangt geheel af van de juiste grondbewerking, op oliegrond zeer goede duurzaamheid.

De NC-lakken hebben dus verschillende bezwaren. Door hun snelle droging worden zij echter op luxe auto's geregeld gebruikt.

Het is echter merkwaardig, dat de allerduurste luxe auto's nog steeds met olielakken geschilderd worden, terwijl in Amerika de groote automobielfabrieken de NC-lakken vervangen door de z.g. synthetische lakken. Ook in ons land komen de synthetische lakken steeds meer in de plaats van de NC-lakken.

c. *Synthetische lakken* (Teoflux). In de laatste jaren zijn nieuwe laktypes ontwikkeld, de z.g. synthetische lakken.

Het groote en principieele verschil tusschen synthetische lakken eenerzijds en olie- en NC-lakken anderzijds is gelegen in den aard van het bindmiddel.

Bij de olie- en NC-lakken wordt het bindmiddel verkregen door menging (oplossing) van verschillende stoffen in andere. Elk der bestanddeelen afzonderlijk is niet in staat een goede film te vormen, slechts het mengsel bezit de diverse eigenschappen als hardheid, elasticiteit, aanhechting, glans enz. van een in de praktijk bruikbaar product. Een dergelijk mengsel kan echter nooit zoo sterk zijn als een film uit een enkelvoudige chemische stof, die alle vereischte eigenschappen in zich vereenigt.

Thans is het gelukt enkelvoudige synthetische producten samen te stellen, die in hun geheel, als zoodanig, als bindmiddel gebruikt kunnen worden. Het zijn een soort kunstharsen, doch met geheel andere eigenschappen dan de reeds eerder genoemde phenol-formaldehyde-condensatieproducten, die in de moderne houtolielakken, alsmede in de NC-lakken toegepast worden. Deze laatste zijn a.h.w. imitaties of verbeteringen der natuurlijke harsen en vervullen in de lak ook dezelfde functie als de natuurlijke gommen of harsen.

De bindmiddelen der synthetische lakken worden gevormd door koppeling van meerwaardige zuren met meerwaardige alcoholen, zooals b.v. barnsteen-

zuur, maleinezuur en phtaalzuur met alcoholen als glycerine.

Het zijn esters, die de eigenschap hebben bij hooge temperatuur zeer groote moleculen te vormen (te polymeriseeren), waardoor ze steeds harder en taaier worden en tenslotte geheel onsmeltbaar en onoplosbaar. Van deze eigenschappen wordt gebruik gemaakt bij moffellakken, dus lakken, die bij hooge temperatuur drogen. Na lang zoeken is het gelukt harsen te bereiden, die ook bij kamertemperatuur drogen. In dit geval wordt de droogtijd, evenals bij drogende oliën, verkort door toevoeging van metaalzeepen; echter berust de droging dezer harsen slechts voor een gering deel op oxydatie en in hoofdzaak op polymerisatie, dus op aaneenkoppeling der moleculen. In de gedroogde film gaat de oxydatie dan ook niet verder, zoodat de moleculen wel grooter — dus sterker — worden, doch niet, zooals bij oliën, door oxydatie afgebroken worden.

Ten slotte is nog gebleken, dat de films dezer harsen veel beter weerstand bieden tegen ultraviolet licht, dat de afbraak der olielakken zeer sterk versnelt. De groote duurzaamheid der synthetische bindmiddelen is dus te danken aan: 1. Het bindmiddel is een enkelvoudig chemisch product en geen mengsel; 2. De droging van het bindmiddel geschiedt grootendeels door polymerisatie, oxydatieve afbraak heeft niet plaats; 3. De lichtbestendigheid, in het bijzonder tegen ultraviolet licht is veel grooter.

Een dergelijk bindmiddel vormt een zeer taaie, kleverige elastische massa, waarvan men zich reeds op het eerste gezicht kan voorstellen, dat het een voortreffelijke film geeft. De droging heeft veel sneller plaats dan bij de olielakken (in ± ½ uur stofdroog, in 3 uur droog), doch minder snel dan bij NC-lakken, daar hier na het verdampen der oplosmiddelen nog een oxydatie- en polymerisatieproces plaats heeft. Vooral dit laatste zet zich nog dagen lang voort, waarbij de film steeds harder en taaier wordt, zoodat ten slotte een glasharde laag verkregen wordt, die echter — en dit is juist het mooie — nog groote elasticiteit en aanhechtingsvermogen bezit. Zoo heeft men hier eindelijk de langgezochte combinatie gevonden van snelle droging, groote hardheid en zeer groote duurzaamheid. De N.V. Vernis- en Verfwarenfabriek v/h J. Wagemakers & Zonen te Breda was de eerste verffabriek hier te lande, die deze synthetische lakken, bekend onder den naam Teoflux-lakverven, fabriceerde.

Vergelijkt men Teoflux-lakverven met de 10 punten van de „ideale" lak, dan vindt men: 1. *Verwerkbaarheid.* Teoflux is zoowel te verwerken met den kwast als met de spuit. Hoewel in verband met de snelle droging het niet mogelijk is zoolang in de natte verf te werken als bij een ouderwetsche rijtuiglak, kan men met eenige routine toch een fraai werk leveren. Het groote voordeel van de verwerkbaarheid met den kwast is gelegen in het gemakkelijk opbrengen van kleine vlakken, letters, biezen, lijsten en andere versieringen van afwijkende kleur, die bij NC-lakken eerst zorgvuldig afgeplakt moeten worden. Grootere vlakken worden meestal met de spuit behandeld. Hiervoor is Teoflux te verdunnen met 50—100% benzine, een zeer goedkoope verdunning vergeleken met NC-verdunner: 2. *Droging* is vergeleken met de olielakken zeer snel, ½ uur stofdroog en 3 uur droog. NC-lakken drogen sneller, echter ten koste van de verwerkbaarheid; 3. *Vloeiing* is goed; 4. *Glans* is goed. Gepolijst behoeft niet te worden, zooals bij NC-lakken, wat een belangrijke tijdsbesparing vormt; 5. *Vulling.* Ligt ongeveer tusschen olielakken en NC-lakken in. Bij olielakken is ± 60—80 %, bij NC-lakken ongeveer 20 % niet vluchtig, dus filmvormend; bij synthetische lakken ± 40 %. Het is echter steeds aan te raden Teoflux in dunne lagen op te brengen, daar bij dikke lagen de doorharding aanzienlijk vertraagd wordt (niet het aandrogen!); 6. *Hechting.* Deze is zoo goed, dat op glad plaatijzer zoonoodig de grondlaag kan vervallen; 7. *Elasticiteit* zeer goed. Dit is vooral van belang voor de bewerking van houten carrosserieën (bussen, bestel- en vrachtwagens), waarvoor NC-lakken ongeschikt zijn; 8. *Waterafwerend vermogen* is goed; goede bescherming van het ijzer; 9. *Hardheid en taaiheid* is zeer goed, daarom lang glanshoudend en weinig slijtage; 10. *Geen barsten of afbladderen.* Zooals reeds gezegd, behoudt Teoflux zijn elasticiteit en hechtingsvermogen zeer lang, daar er geen oxydatieve afbraak plaats vindt.

Ten slotte zijn in Tabel 1 de eigenschappen der verschillende laktypes nog eens in het kort samengevat.

Summary. There are ten points of importance in judging a paint or lacquer: 1. good workability with

Tabel I.

Overzicht van de verschillende laktypes.

	Klassieke Rijtuiglakken	Teolin T.A.L. Moderne Olielakken	Nitro Teoflux Nitrocellulose lakken	Teoflux Synthetische lakken
Verwerkbaarheid	zeer goed met kwast	zeer goed met kwast	alléén met spuit	met kwast en spuit
Droging	langzaam ongeveer 24 uur	8—12 uur	zeer snel, ongeveer 10 min stofdroog 1 uur droog	snel, ongeveer 30 min stofdroog 3 uur droog
Vloeiing	zeer goed	zeer goed	matig	goed
Glans	zeer goed	zeer goed	matig, moet gepolijst worden	zeer goed
Vulling	zeer goed (70—80 % Body)	zeer goed (70—80 % Body)	gering pl. m. 20 % Body	vrij goed pl. m. 40 % Body
Hechting	zeer goed	zeer goed	gering	zeer goed
Elasticiteit	zeer goed	goed	matig, onvoldoende voor hout	zeer goed
Waterafwerend vermogen	voldoende	zeer goed	goed	goed
Hardheid en taaiheid	matig; glans gaat snel achteruit	goed; behouden lang hun glans	hardheid groot; taaiheid matig	zeer goed; behouden lang hun glans
Geen barsten of afbladderen	op den duur barsten en verweeren	eerst langen tijd goed; dan plotseling vrij snelle achteruitgang	bij onvoldoende grondbewerking: afbladderen. Op oliegrond goed	zeer groote duurzaamheid; barsten of afbladderen practisch uitgesloten
Te verdunnen met:	terpentijn	terpentijn	speciale verdunner	benzine
Brandgevaarlijk in onverdunde toestand	neen vlampunt boven 30° C	neen vlampunt boven 30° C	ja vlampunt beneden 30°C	neen vlampunt boven 30° C

brush and spray; 2. quick drying; 3. good flow; 4. high gloss; 5. sufficient body; 6. good adhesion; 7. good elasticity; 8. good water-repulsion; 9. good hardness and toughness; 10. no forming of cracks and blisters.

These demands often being contrary to each other, every type of paint is always a compromise, and every kind has to be chosen in order to meet its special demand.

Referring to these ten points the classic oil-paints, the wood oil- and modern oil paints, the nitrocotton and the synthetic lacquers were treated. Synthetic lacquers were found to meet best every special demand.

Breda, Laboratorium der N.V. Vernis- & Verfwarenfabriek v.h. J. Wagemakers & Zonen.

542.943

REACTIES MET ZUURSTOF

door

A. H. BELINFANTE.

Korten tijd geleden verscheen het verslag van het vijfde Solvay-congres in druk [1]). Niets duidt wel meer op de algemeene belangstelling, niets ook meer op het vele problematieke en op het belang van gedachtenwisseling, dat juist den reacties der „moleculaire" zuurstof nog aankleeft, dan juist dit uitsluitend aan zuurstof gewijde congres, betrekkelijk zoo kort nadat het eerste Solvay-congres [2]) summier, het tweede [3]) reeds in grooter verband, deze quaesties onder de loupe nam. Niet minder dan negen vooraanstaande chemici en physiologen brachten hun rapport [4]) uit, waarop ruimschoots discussie volgde [5]).

Het valt te begrijpen, dat het de congresleiding eenige hoofdbrekens gekost heeft, eenerzijds iederen rapporteur zooveel mogelijk het zijne te geven, en tevens te zorgen, dat de veelheid van losse afgeronde rapporten niet teveel hiaten of doublures vertoonde. Een afgerond geheel mogen we uiteraard niet verwachten: de onderzoekingsrichtingen staan nog naast elkaar als de zuilen, die één plafond zullen dragen; de rapporten hebben hun groote beteekenis dan ook in de eerste plaats als inventaris van den tegenwoordigen stand der vraagpunten, zonder daarbij diep in de wordingsgeschiedenis der ideeën en tegenstellingen in te gaan, maar dan ook zonder veel perspectief in de uiteindelijke verknooping. Kort gezegd: eene doorsnede loodrecht op de tijdas.

Nu is het een goed ding, van tijd tot tijd inventaris op te maken, en met een dergelijk lijvig boekdeel tot mijn beschikking, hoop ik dat ook tot een goed einde te brengen, al zal ook de indeeling van de onderwerpen en vraagpunten een andere zijn. Wie de problemen mede in hun historisch verband wil doorleven, leze echter eerst de beginhoofdstukken van mijn proefschrift [6]) en vinde daar tevens een uitgebreid litteratuur-overzicht.

De indeeling van de stof kan gegrond zijn op de phasen, op de componenten en op de vrijheidsgraden. Met eenige vrijmoedigheid mogen we onder het laatste oogpunt vele beschouwingen rangschikken, die de uitwendige omstandigheden als ordenend beginsel aannemen, onder het eerste èn het laatste, die beschouwingen, welke ordenen naar de eigenaardigheden van den anderen component. Het is misschien dienstig, ditmaal eens als hoofdindeeling het aantal componenten te nemen, en vervolgens pas homogeniteit, dispersiteit, aantal phasen en vrijheidsgraden te beschouwen. We komen dan tot de hoofdindeeling:

1. a. zuurstof alleen, b. oxydabele stoffen alleen, c. niet-oxydabele stoffen alleen;

2. a. zuurstof + oxydabele stof, b. zuurstof + niet-oxydabele stof, c. twee stoffen zonder zuurstof;

3. a. zuurstof + twee oxydabele stoffen, b. zuurstof + twee niet-oxydabele stoffen, c. zuurstof + oxydabele + niet-oxydabele stof, d. combinaties van drie stoffen zonder zuurstof;

4. enz.

Deze indeeling doet onmiddellijk inzien, dat de gevallen sub 2 en 3 de marquantste gevallen zullen geven, omdat onder 2 de zuivere binaire autoxydatie valt en onder 3 de invloeden van andere stoffen en concurreerende reacties worden behandeld, terwijl plurimoleculaire reacties dan verder als uitbreiding van het onder 3 behandelde kunnen worden beschouwd.

1a. *Zuurstof alleen.* Enkele van de algemeen bekende eigenschappen van zuurstof moeten we in verband met ons onderwerp hier op den voorgrond doen treden. Het eerste punt is de twee-atomigheid van de gewone zuurstofmoleculen met de homoeopolaire 4-electronenbinding van die twee atomen. Het volgende punt vormen de vormings-voorwaarden van zuurstof-ionen, -radicalen, -atomen en -polymeren, kortom van „actieve zuurstof". Laten we daarbij alle spectraal-analytische en photochemische details aan de physici, dan blijve het volgende te stipuleeren: De vormingswarmte van zuurstof uit de atomen is aanzienlijk (128 kcal), zoodat we bij oxydaties met alle andere mogelijke actieve vormen van zuurstof of van den partner eerder te maken krijgen. Maar met tweeatomige mono- en di-radicalen of een ion-radicaal $O_2'^{-}$ moeten we steeds rekening houden, wat de

---

[1]) Institut international de Chimie Solvay, Cinquième Conseil de Chimie (Bruxelles, 3—8 Oct. 1934), Rapports et discussions relatifs à l'oxygène, ses réactions chimiques et biologiques; Paris, Gauthier-Villars, 1935, 354 pp. Hier steeds geciteerd als Solvay 5.

[2]) Solvay 1 (1925): Cinq questions d'actualité; No. 5 (pp. 284—334), A. Job, La mobilité chimique.

[3]) Solvay 2 (1926): Structure et activité chimique.

[4]) M. Bodenstein, Les réactions de l'oxygène au point de vue physico-chimique. J. A. Christiansen, Oxydations photochimiques. H. Wieland, L'oxydation par l'oxygène moléculaire. W. P. Jorissen, Les oxydations lentes. W. A. Bone, Les combustions en phase gazeuse. Ch. Dufraisse, L'absorption chimique réversible de l'oxygène libre par les corps organiques. R. Wurmser, Les oxydoréductions. O. Warburg, Les ferments transporteurs d'oxygène. O. Meyerhof, De la respiration des muscles sans ses rapports avec le métabolisme des scissions.

[5]) Aan de discussie namen deel: H. E. Armstrong, H. Bäckström, G. Bertrand, E. J. Bigwood, M. Bodenstein, W. A. Bone, E. Briner, G. Chavanne, J. A. Christiansen, M. Delépine, J. Duclaux, R. W. Gerard, C. N. Hinshelwood, F. M. Jaeger, W. P. Jorissen, R. Kuhn, André Mayer, O. Meyerhof, K. Neuberg, R. G. W. Norrish, J. Perrin, A. Pinkus, F. Swarts, T. L. Thunberg, H. Wieland, René Wurmser en H. Wuyts.

[6]) A. H. Belinfante, Autoxydatie en zuurstofactiveering, diss. Leiden, 6 Juli 1933.

physici dus uit de bandenspectra mogen halen, en waarop de chemici aanwijzing krijgen uit de wijze, waarop de zuurstof moleculair wordt geaddeerd. Ozon heeft behalve zijn negatieve vormingswarmte de constellatie tegen bij zijn ontstaan. Zoodra atomaire zuurstof in een zuurstofatmospheer optreedt, zal het uiteraard volgens $O_2 + O \rightarrow O_3 + 30$ kcal gevormd kunnen worden, verder in die gevallen, waar een stel geladen zuurstofmoleculen bij botsing met een ongeladen een éénatomig zuurstofion afsplitst. Met mogelijke polymeren O_4 of hooger hebben we, zoolang we niet uitgingen van geconcentreerd ozon, practisch nooit te maken. Het ozon zelf is bij gewone omstandigheden van temperatuur en druk weinig stabiel, bij hoogere temperatuur nog minder; daar de reactie $O_3 \rightarrow O_2 + O$ endotherm is, mogen we aannemen, dat het zal ontleden volgens de kettingreactie:

$$1.\ O_3 \rightleftarrows O_2 + O,\ 2.\ O + O_3 \rightarrow 2\,O_2.$$

Bij hoogere temperaturen zal zuurstof overigens een steeds grooter contingent actieve brokstukken bevatten en dienovereenkomstig gemakkelijker in reactie treden.

1b. *Oxydabele stoffen alleen.* Het eenvoudigste geval hierbij is een éénatomig metaal, waarbij aansluitend vele eenwaardige radicalen, onder omstandigheden waarin de overige bindingen practisch geen rol spelen. De op den voorgrond tredende eigenschap is hier de ioniseering, met dien verstande, dat de gemakkelijkst ioniseerende metalen ook het reactiefste zijn en dienovereenkomstig zich met atomen of atoomgroepen met groote electronen-affiniteit het eerst heteropolair zullen binden. Uiteraard speelt nog de aggregaatstoestand een rol, en zullen we om een reactie te bewerkstelligen zoonoodig bijv. de energie moeten leveren om de cohaesie-krachten van het krystal-rooster te overwinnen. Dit impliceert al onmiddellijk de grootere reactiviteit van fijner verdeelde vaste stoffen.

Een volgend type oxydabele stoffen zijn de meeratomige, in den regel homoeopolair gebonden elementaire, waaraan onmiddellijk aansluitend de „gemengde niet-metalen", de homoeopolaire verbindingen van twee of meer elementen onderling. Hier moeten we, om den eindtoestand na volledige verbranding te bereiken, dus onderlinge bindingen verbreken; hier ook hebben we, zoolang we met meer bindingen te doen hebben, alle gelegenheid voor achtereenvolgende oxydatie-trappen en voor isomeriseeringen e. d. aan de fragmenten van het oorspronkelijk molecuul. Verder hebben we hier zoo mogelijk uit elkaar te houden de reacties, waarbij het molecuul in zijn geheel in reactie treedt, en die waarbij we de facto met reacties van een normaal dissociatieproduct te doen hebben, dissociatieproduct dat dan, bijv. doordat het verbruikt wordt, aan het dissociatie-evenwicht „trekt".

Dan vallen hieronder allerhande min of meer ingewikkelde organische verbindingen, met eenerzijds de weinig reactieve C—C- en C—H-bindingen, anderzijds allerlei speciale bindingstypen en configuraties, „onverzadigdheden" en overbelastingen. In het algemeen mogen we zeggen, dat we juist die speciale punten in het oog moeten houden, daar dàt de reactieve aangrijpingspunten voor reacties zijn en dus in den regel ook van de zuurstof bij oxydatie-reacties.

Gaan we van de binaire homoepolaire tot de binaire heteropolaire verbindingen over, dan ontmoeten we ook daar nog verbindingen van het type, waarbij elk van de atomen met zuurstof kan reageeren, waarbij echter de beschouwing van de aanwezige ionen doet inzien, dat in den regel de kationen al in den eindtoestand aanwezig zijn, terwijl we de anionen met een dergelijke hoeveelheid zuurstof omhullen, dat het atoom van het oorspronkelijke anion nu als (positief geladen) centraal-atoom optreedt van 't nieuwe (complexe) anion. In deze groep zullen dus stoffen voorkomen, met het anion van een atoom, dat niet zoo groot is om voldoende electronen-affiniteit te hebben, en niet te klein om omhulling nog mogelijk te maken. De bekendste voorbeelden zijn: $Cl' \rightarrow ClO_3' \rightarrow ClO_4'$, $S'' \rightarrow SO_3'' \rightarrow SO_4''$, e.d. Onder omstandigheden kunnen we hier ook nog anionen met meer centraalatomen verwachten: $S'' + S \rightarrow {}'S—S'$, $2\,SO_3'' \rightarrow S_2O_6'' + 2e$, $2\,S_2O_3'' \rightarrow S_4O_6'' + 2e$, enz., dus bij de mogelijkheden van ons atoom moeten we ook deze onder het oog zien.

1c. *Niet-oxydabele stoffen alleen.* De eerste groep niet-oxydabele stoffen vormen de edele gassen. Bij oxydaties kunnen deze als verdunningsmiddel optreden, terwijl ze verder een warmte-afvoerend vermogen meebrengen door hun geleidingsvermogen en soortgelijke warmte. Dat de edele gassen niet zóó edel zijn, of in physischen zin kunnen ze (zeer endotherme!) moleculen vormen, moge bekend zijn. Of echter in een vlam bijv. dergelijk zeer labiele verbindingen nog een rol spelen bij het wegwerken van de reactieproducten, molecuul-fragmenten e.d. als „heete moleculen" volgens Christiansen, radicalen, enz., blijve een open vraag.

Als tweede groep niet-oxydabele stoffen mogen we misschien enkele edele metalen noemen, waarbij onder normale omstandigheden het oxyde dissocieert. Voor de overdracht van zuurstof kunnen sommigen hunner als katalysator van belang zijn, evenals enkele oxyden uit de derde groep van niet-oxydabele stoffen, de oxyden. Van sommigen dezer moeten we in het oog houden, dat ze inderdaad zijn wat Moureu „peroxydabel" noemt, n.l. dat ze in staat zijn, door verhitting in zuurstof, dissociabele peroxyden te leveren. Onmiddellijk daarbij aansluitend mogen we noemen fluoriden, fluor- en zuurstof-zouten, die chloriden waarin we chloor niet door zuurstof kunnen verdringen, enz.

Als laatste groep mogen dan nog de stoffen genoemd worden waarvan in het midden blijve of we ze al dan niet oxydabel moeten noemen, aangezien de facto de zuurstof een ander element verdringt, gelijk uit de volgende reactie-formules moge blijken: $4\,NH_3 + 3\,O_2 \rightarrow 2\,N_2 + 6\,H_2O$, $2\,HJ + O_2 \rightarrow H_2O + J_2$, $2\,HBr + O_2 \rightleftarrows H_2O + Br_2$. Hier moeten we natuurlijk met affiniteiten, reactie-evenwichten en concentraties rekening houden, overigens is het aannemelijk, dat dergelijke reacties in trappen gaan, die we beter afzonderlijk kunnen beschouwen.

2a. *Zuurstof met één oxydabele stof.* Over het algemeen weten we, dat de meeste, ook oxydabele stoffen niet zonder meer bij „gewone" omstandigheden met zuurstof in reactie treden, en dat we door toevoeging van energie (verhitten, ontsteken, photoactiveering, enz.) die reactie plegen te bewerkstel-

ligen. Bij gewone temperatuur vallen ons het eerst op de heftige verbrandingsreacties van phosphor en van de alkalimetalen, verder de langzame oxydaties van ijzer, zink, koper, enz., zwavel, sulfiden, sulfieten, phosphieten, ferro-, cupro-verbindingen, enz. enz. Meestal trouwens vallen die reacties nog niet eens onder deze groep, omdat ze langzamer blijken te gaan naarmate de stoffen zuiverder zijn, naarmate we dus katalysatoren uitsluiten. Toch wijzen diverse onderzoekingen, waaronder speciaal te noemen die van Bodenstein [7]) over den invloed van sporen water, er op, dat onder passende omstandigheden binaire reacties kunnen plaatsgrijpen. Een van de best onderzochte is wel de oxydatie van natrium-damp [8]), verder de oxydaties van stikstofoxyden, diverse gasevenwichten bij hoogere temperatuur, de oxydatie van aceet- en benzaldehyd [9]), oxydatie van phosphor en zwavel bij lagen druk [10]) enz. Bij al deze onderzoekingen is in den regel onder omstandigheden gewerkt, waarbij een reactieketting kan beginnen met de additie van moleculaire zuurstof aan het substraat, waarbij het dus ontstane peroxyde dan verder kan reageeren met een tweede molecuul substraat, met zuurstof, met een tweede molecuul peroxyde, enz., ten slotte bij normale proefopstellingen met „stof" of „wand". Over het algemeen blijkt verder bij het verloop van dergelijke kettingreacties, dat de afloop van een reactieketting niet van de wijze van ontstaan afhangt; deze bepaalt veeleer het aantal beginpunten van kettingen. Maar overigens doet het dan niet ter zake, of we een benoodigd aantal bereikt hebben door een vonk, door plaatselijke verhitting, door een andere reactie, enz., mits de ontsteking van voldoende intensiteit is om voldoende activeering te kunnen geven.

Zooals gezegd, is de primaire reactie in dergelijke gevallen in den regel een additie van moleculaire zuurstof. Het zal nu van allerlei omstandigheden afhangen, wat er met het ontstane peroxyde verder kan gebeuren, terwijl de snelheden van de consumptie-reacties tegenover die van de aanvangsreactie, zal bepalen, of we een peroxyde in een dergelijke concentratie zullen verkrijgen of kunnen accumuleeren, dat het anders dan door meting van reactiesnelheden op dienstige wijze als zoodanig kan worden aangetoond (spectrum, indicatoren, titreeren, enz.). De eerste te beschouwen consumptie-reactie is de dissociatie van het actieve peroxyd-molecuul in een geactiveerd molecuul en moleculaire zuurstof, zooals Moureu reeds aangaf. $A^* + O_2 \rightleftarrows AO_2^*$. Verder reacties als $AO_2^* + O_2 \longrightarrow AO^* + O_3$, als bij phosphor waarschijnlijk, $AO_2^* \longrightarrow AO_2$, $AO_2^* + A \longrightarrow 2\ AO^*$, e.d. De laatste reactie bepaalt de voortschrijding van de ketting, en wel moet ten minste één AO in een activeeringstoestand verkeeren, voldoend om A weer te activeeren. Gezien kettingbreuk en eenige nevenreactie, mogen we zeggen, dat bij die verhouding de reactie nog net niet voortschrijdend, „explosief", zal zijn: een explosieve reactie eischt een „vertakten keten":

$AO_2^* + A \longrightarrow 2\ AO^*$, $2(AO^* + A \longrightarrow AO + A^*)$, $2\ (A^* + O_2 \longrightarrow AO_2^*)$, enz. Aangezien nu de kans op gunstige botsing en activeerings-overdracht van concentraties afhankelijk is, zullen we o.m. een grooten invloed vinden van de begin-concentraties. Het valt te becijferen [11]), dat we in een dergelijk binair mengsel twee concentraties zullen kunnen aangeven, waartusschen de voortschrijdende reactie bij voldoende „ontsteking" mogelijk is. We hebben dan dus „reactie- (c.q. explosie-) grenzen". Dit is ons uiteraard bekend bij gasmengsels, bij mengsels van vaste stoffen, bij suspensies van vaste stoffen of vloeistoffen in gassen [12]), terwijl bijv. de geweldige explosies, die kunnen ontstaan in mengsels van vloeibare zuurstof en organische stoffen, aannemelijk maken dat we daar bij nader onderzoek soortgelijke grenzen zullen vinden, omdat nu eenmaal die stoffen daar onder omstandigheden verkeeren, dat ze activeering behoeven om in reactie te kunnen treden, en de kans van voldoende overdracht van den actieven staat van de concentraties afhankelijk is, waarbij dus mengsels met zeer groote overmaat van één van de componenten altijd in den dooden hoek zitten.

2b. *Zuurstof met een niet-oxydabele stof.* Chemisch valt over dit geval niet veel meer te vertellen, dan dat de stoffen elkanders verdunners zullen zijn, en dat de gemakkelijker activeerbare de activeering van de andere zal afsnoepen, wat bij sommige wijzen van photochemische activeering dus het verschijnsel van sensibilisatie meebrengt, eventueel luminescentie.

Waar we wel op moeten wijzen, is de bestudeering van den physischen toestand terwijl er geen reactie kan optreden, zooals lading van stofwolken, bereiding van aerosolen, aard van katalysator- en adsorptie-oppervlakken, e.d. Verder de oplosbaarheid in verschillende vloeistoffen. Als we, de reacties van jodium bestudeerend, andere reacties vinden in water of azijnzuur dan in chloroform, enz., dan zullen we dat al gauw eerder aan den toestand van het jodium toeschrijven dan aan dien van de andere stof. De kleur van de oplossing is ons daarbij een leidraad. Zou er voor zuurstof (bijv. bij lage temperatuur) niet een dergelijk verschil van oplosbaarheidstype bestaan, te eer als we in het oog houden de tegenover andere „permanente gassen" uitzonderlijk groote oplosbaarheid in water?

2c. *Twee stoffen zonder zuurstof.* Het belangrijkste geval is wel, dat de eene stof oxydabel is en de andere als verdunnings-, oplos- of dispersiemiddel fungeert. Een verdunningsmiddel kan toevallig zijn,

---

[7]) Z. physik. Chem. (B) **20**, 451, **21**, 463 (1933).

[8]) Haber en Sachsse, Z. physik. Chem., Bodenstein-Festband, 831 (1931).

[9]) Bodenstein, Sitz-Ber. preuss. Akad. Wiss. **1931**, 73; Z. physik. Chem. (B) **12**, 151 (1930); Van der Hellen, Diplomarbeit 1919/20; Poetsch, Diss. Hannover 1922; Titschak, ibid. 1926; Van Lange, Diss. Berlijn 1931. Verder: Kiss, Rec. trav. chim. **43**, 221 (1924); Raymond, Compt. rend. **191**, 616; J. chim. phys. **28**, 316, 421, 480 (1931); zie ook Bäckström, Naturwiss. **22**, 170; Z. physik. Chem. (B) **25**, 99 (1934).

[10]) Semenoff. Z. Physik **46**, 109 (1927); **48**, 57; Z. physik. Chem. (B) **1**, 192 (1928); later: Chem. Zentr. **1934**, II 8; Z. physik. Chem. (B) **28**, 43 (1934); Booy, diss. Leiden 1930; Van Heiningen, diss. Leiden 1934.

[11]) Booy, Van Heiningen l.c.

[12]) Jorissen, Chem. Weekblad en Rec. trav. chim. der laatste 10 jaren en elders, zie ook de Leidsche dissertaties van Langen van der Valk (1927), Posthumus (1929), Booy (1930), Van der Dussen (1933), Van der Wal (1933), Van Heiningen (1934), Jonquière (1934), Lindeijer (1935), Matla (1935), Van der Horst (1935) en La Fleur (1935).

zooals bij generatorgas, waar het de moeite niet loont het eruit te halen, of technisch gewenscht, zooals bij brandbare dampen van lage dampspanning, die we niet in een vacuumapparatuur willen gebruiken, of wanneer onverdund de doseering te grof wordt. Verder kan het de reactie moeten temperen of een andere reactie van de stof moeten voorkomen, zooals aceton als verdunnings- en oplosmiddel de explosieve dissociatie van acetyleen helpt tegengaan, en zooals we bij diverse organische reacties een verdunningsmiddel toevoegen om verharsing en polymerisatie als nevenreacties te belemmeren. Een oplosmiddel dient in den regel om alle inconveniënten van reacties met zelfs-fijn-disperse krystallen te ontgaan, kan verder meteen als moederloog voor goede krystallen van het reactieproduct dienen. De invloed van verschillende oplosmiddelen op de reactie-constanten kan zeer groot zijn, zoodat dan ook de totale reactie zeer verschillend kan uitvallen. Zoo kan het oplosmiddel complexen geven met de opgeloste stof, die eventueel zelf gemakkelijk in reactie treden; het treedt dan blijkbaar als katalysator op. Het gebruikmaken van een dispersiemiddel zal in den regel hetzelfde doel hebben, n.l. de stof in fijne verdeeling toegankelijk te maken, gelijkmatig te doseeren, enz., eventueel ook om bij grooter toegankelijkheid een morphologische structuur nog zooveel mogelijk te bewaren.

Dat een stof toegevoegd wordt met het doel, bij een latere reactie als inductor of katalysator op te treden, komt uiteraard voor. Hier interesseert ons vooral het geval, dat de katalysator dan al direct met het substraat in wisselwerking treedt, zooals bijv. Pt en Pd katalysatoren en welhaast oplosmiddelen zijn voor waterstof. Verder kunnen we reacties tusschen twee stoffen beschouwen, waarvan bij de oxydatie één als katalysator geldt. Zoo is de reactie van cupri-zouten met sulfieten [13]) voor Haber een belangrijke bijdrage geweest voor de uitwerking van zijn reactieschema van de sulfiet-autoxydatie; analoog wees Scheffer [14]) op het belang van de dissociatie van nikkelcarbide bij de katalytische koolwaterstofevenwichten, wezen Böeseken en Cohen [15]) op het photoactieve keton dat bij de bestraling van alkoholische benzophenon-oplossing ontstaat; om dezelfde reden zochten Jorissen en van der Beek [16]) naar verbindingen van aldehyden met azijnzuuranhydride in tegenwoordigheid van diverse katalysatoren.

Het photoactieve keton van Böeseken zij tevens het prototype van een laatste type toegevoegde stoffen, n.l. photosensibilisatoren, m.a.w. het bewust toevoegen van een kleurstof, om door de bemiddeling van deze een passende activeeringsenergie selectief te kunnen gebruiken. In den regel echter is de geactiveerde vorm van de kleurstof ook tevens de katalysator, bijv. door de zuurstofoverdracht te bewerkstelligen, zooals bij Böeseken en Cohen, Gaffron, e.a. [17]).

3a. *Zuurstof met twee oxydabele stoffen.* Hieronder vallen in de eerste plaats de zeer vele onderzoekingen over de reactie van zuurstof met twee brandbare gassen. Het onderzoek van de explosiegrenzen leert ons de vormen kennen der mogelijke reactiegebieden, n.l. fig. 1 en 2, om van buitenbeentjes als ingesnoerde en in tweeën gesplitste gebieden voorloopig af te zien [18]). De eerste figuur symboliseert ons dus het geval, dat de beide stoffen en al hun mengsels met zuurstof reactie geven onder de gekozen omstandigheden, de tweede figuur geeft ons één stof die dat doet, en één stof, die het onder de gekozen omstandigheden niet doet, maar in de mengsels meegeoxydeerd wordt. Deze oxydatie noemen wij geïnduceerd; uiteraard moet daartoe de geïnduceerd geoxydeerde stof, de „acceptor", oxydabel zijn; we mogen aannemen, dat we door verandering van uitwendige omstandigheden als verhooging van temperatuur of zuurstofdruk, enz., ook een dergelijke stof direct kunnen oxydeeren. Over het algemeen hebben we hier dus een reactie, die haar eigen activeeringsenergie onder de gekozen omstandigheden niet levert, en moet de andere reactie voor deze noodige activeering zorgdragen. Dit gaat dan ten koste van de vertakking harer eigen kettingen, zoodat we in den regel met een vertraging van de induceerende reactie hebben te rekenen, en we voor eventueel gevonden versnellingen in de eerste plaats verklaringen ad hoc zullen gaan zoeken, als katalytische versnelling door een oxydatieproduct van den acceptor, e.d. Omgekeerd kunnen twee zeer wel oxydabele stoffen elkanders oxydatie belangrijk vertragen, doordat ze elkanders katalysatoren paralyseeren, p_H ongunstiger maken, enz., zooals bijv. sulfiet en hydrochinon [19]).

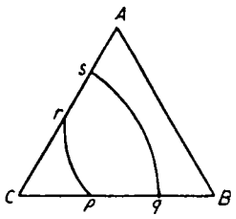

Fig. 1 (C = O_2).

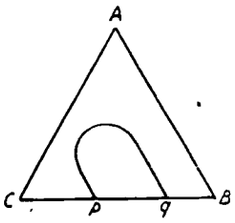

Fig. 2 (C = O_2).

Verder moeten we nog een (zelden uitgesproken) onderscheid maken tusschen twee soorten geïnduceerde oxydaties. Het merkwaardige n.l. van de oudste onderzoekingen op dit gebied, is het zoeken van het quantitatieve in het stoechiometrische, het uitverkoren voorbeeld is een geval waarin de „inductieverhouding" 1 : 1 is, waarin dus de beide stoffen in aequivalente hoeveelheden geoxydeerd zijn [20]). We kunnen nu eenerzijds reacties beschouwen, waarbij deze verhouding niet slechts als eindtoestand bereikt wordt, maar ook tijdens de reactie

[13]) Baubigny. Compt. rend. **154**, 701 (1912); Ann. chim. phys. (9) **1**, 201 (1914); Franck en Haber. Sitz. Ber. preuss. Akad. Wiss. **1931**, 250; Naturwiss. **19**, 450 (1931); Albu en von Schweinitz, Ber. **65**, 729 (1932); Goldfinger en von Schweinitz, Z. physik. Chem. (B) **22**, 117, 241 (1933).

[14]) Meyer en Scheffer, Rec. trav. chim. **46**, 359 (1927); **47**, 401 (1928).

[15]) Böeseken en Cohen, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam, **24**, 1582 (1916); W. D. Cohen, diss. Delft 1915; Böeseken, Rec. trav. chim. **40**, 433 (1921); S. Langedijk, Diss. Delft 1926.

[16]) Rec. trav. chim. **45**, 245 (1926); **46**, 42 (1927); Van der Beek, diss. Leiden 1926.

[17]) Böeseken en Cohen, l.c.; Gaffron, Naturwiss. **13**, 859 (1925); Biochem. Z. **179**, 157 (1926); verder Noack, Warburg, Weigert.

[18]) Zie het overzicht in de Leidsche diss. van Van der Horst (1935).

[19]) Reinders en Dingemans, Rec. trav. chim. **53**, 209, 231, 239 (1934); Dingemans, diss. Delft 1928.

[20]) Zie Jorissen, Chem. Weekblad **1**, 789, 801, 814 (1904); Luther en Schilow, Z. physik. Chem. **42**, 641 (1903); Engler & Weissberg, Kritische Studien.

binnen analytische grenzen rigoureus wordt aangehouden, anderzijds reacties, waarbij een van de reacties voortdurend vóór is, maar niettemin de stoechiometrische eindtoestand wordt bereikt, blijkbaar, doordat er „activiteit" geaccumuleerd zit in het reactiemengsel, hetzij dan peroxyden, of voldoend aangeslagen molecuulfragmenten, verbindingen, tusschenproducten, of wat dies meer zij.

3b. *Zuurstof met twee niet-oxydabele stoffen.* Dit geval is in het algemeen in ons verband onbelangrijk, sluit zich volkomen aan bij zuurstof met een niet-oxydabele stof en bij alleen twee niet-oxydabele stoffen. We kunnen er bijsleepen het geval, dat een peroxyd met een andere stof (reversibel) zuurstof ontwikkelt.

3c. *Zuurstof, één oxydabele, één niet-oxydabele stof.* Hier hebben we te maken met het geval: reactie met een doover, volgens fig. 3, m.a.w. een toegevoegde stof kunnen we in de eerste plaats beschouwen als verdunningsmiddel, dat, in voldoende hoeveelheid toegevoegd, louter passief het totstandkomen van de reactie tegengaat. Behalve dan niet passief te zijn (de reactie dus versnellend of vertragend), kan het verdunningsmiddel bovendien door volumen-quaesties een evenwicht verleggen, of wel door zijn diëlectriciteitsconstante een dissociatiegraad typeeren. Ten slotte dan het belangrijkste, het optreden als positieve of negatieve katalysator. Zoo een katalysator kan nog verschillende functies tegelijk hebben. Zoo bijvoorbeeld zal een buffer de p_H in het gewenschte bereik houden, zegge bijv. den optimum zuurgraad voor de sulfiet-autoxydatie. Dit optimum wordt behalve door den toestand van den zoo belangrijken Cu-katalysator, in hoofdzaak door ionen-optima veroorzaakt Maar tevens geeft de p_H de oplosbaarheid van zuurstof aan, dus de maximaal beschikbare concentratie, bij diverse autoxydaties uiteraard een zeer bedangrijk punt. En zoo een buffer kan dan ook nog katalytischen invloed hebben als zuurstof-overdrager, als ontleder van peroxyden, als kettingbreker, enz., enz. Ook kunnen we dus al die genoemde katalytische functies apart hebben, of op geschikte wijze gecombineerd.

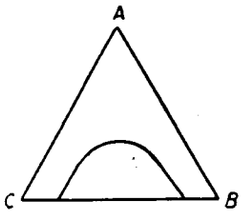

Fig. 3 (C = O_2).

Wat het resultaat van de oxydatie betreft, dus wanneer we combineeren zuurstof, die één stof oxydeert en de andere niet, hoewel die oxydabel is, kunnen we het oog vestigen op die gevallen, waarin een oxydabele stof een andere tegen oxydatie beschermt, hetzij dan doordat van de eerste de oxydatie-potentiaal hooger is, of dat de desactiveering bij de combinatie kansrijker is. Zoo mogen we in levende organismen wel altijd met dergelijke beschermingsmechanismen rekenen, naast de zuurstofoverdrachts-mechanismen ten behoeve van functie en onderhoud van het orgaan.

Verder kunnen we in onze groep nog de meeste corrosie-verschijnselen rangschikken, hetzij dan die, waarbij een edeler metaal niet geoxydeerd wordt en het minder edele wel, hetzij dat een metaal in tegenwoordigheid van water of electrolyt-oplossingen aan de lucht corrodeert, of wel dat we de corrosie bestudeeren in tegenwoordigheid van mechanische of physische beschermende middelen.

4. De verschijnselen in tegenwoordigheid van meer stoffen sluiten logisch aan het voorafgaande aan; alleen is er meer gelegenheid voor allerhand subtielere nuances en schakeeringen, doseeringen en potentialen. We kunnen hier fermentwerkingen beschouwen, zooals bij ademhaling met vier kleurstoffen in serie als zuurstofoverdragers, we kunnen daarbij het mechanisme bewonderen, dat zóózeer op variaties in verbruik en toevoer is afgesteld.

Onder deze groep vallen de studie van reversibele oxydaties met oxydatie-reductiebuffers, verder de bestudeering van gemengde katalysatoren, katalysatoren met promotoren of paralysatoren e. d., zoo ook reactiemengsels van twee brandbare stoffen en een doover met zuurstof, mengsels, die we bij bestudeering van explosie- en reactiegebieden plegen te gebruiken om het insnoeren en uiteenvallen van een gebied te bewerkstelligen. Ten slotte hebben we de facto met plurimoleculaire gevallen te doen, wanneer we bewust tusschentrappen beschouwen, en die dus ook bij het meten van reactiesnelheden met *bepaalde* begin-concentraties doen optreden; naar analogie moeten we dan ook het bewust opvangen van tusschenproducten (die we dus aan de reactie onttrekken), zooals bij de bestudeering van verbranding zoo dikwijls pleegt te geschieden, als plurimoleculair beschouwen. We mogen zelfs niet eens altijd zeggen dat we zóó opvangen of ingrijpen, dat we geen invloed op de totale reactie uitoefenen, en in elk geval zal de wijze van opvangen dikwijls bepalen, welk tusschenproduct we zullen waarnemen. Als we zoo bij verbrandingen altijd een peroxyde-theorie met een hydroxyleeringstheorie zien strijden, dan moeten we daarbij steeds bedenken, dat géén van beide waarnemers primaire reactieproducten als radicalen kan verzamelen, wier aanwezigheid echter door nadere studie van spectra kan worden vastgesteld.

In eenige volgende mededeelingen kom ik op verschillende der hier slechts aangestipte problemen nader terug.

Leiden, Laboratorium voor anorganische en physische chemie, 1 Oct. 1935.

338.92 : 061.6

Een Noordelijke Economisch-Technologische Organisatie.

Het rapport der studie-commissie verschenen.

In een persconferentie heeft de Commissie, die zich tot taak had gesteld het nut en het doel van een Economisch-Technologische Organisatie voor de drie noordelijke provinciën te bestudeeren en de stichting daarvan eventueel voor te bereiden, mededeelingen gedaan omtrent het rapport, dat zij ten dezen heeft uitgebracht.

Prof. Dr. D. van Os heeft, aan de hand van het rapport, den in het Provinciehuis te Groningen aanwezige journalisten verschillende toelichtingen gegeven en enkele vragen beantwoord, terwijl mede aanwezig was Mr. J. Cramer, de secretaris der Commissie.

De hierboven bedoelde Commissie is ingesteld in een vergadering, gehouden in het Provinciehuis te

Groningen op 14 Juni 1934, waar o.a. aanwezig waren de Commissarissen der Koningin en de Colleges van Gedeputeerde Staten uit de drie noordelijke provinciën, benevens vertegenwoordigers van de Kamers van Koophandel en Fabrieken, van de Departementen van de Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel in het noorden van ons land en van de Centrale Vereeniging voor den Opbouw van Drenthe.

Thans is het rapport van de Commissie verschenen, aan de vertegenwoordigers van de pers uitgereikt en tevens toegezonden aan de Provinciale- en Gemeentebesturen, de Kamers van Koophandel en Fabrieken, de Departementen der Maatschappij voor Nijverheid en Handel, Landbouworganisaties, Vereenigingen van Fabrikanten, Middenstandsorganisaties, Werknemersbonden, particulieren, enz.

Bovengenoemde lichamen en personen worden uitgenoodigd het rapport in studie te nemen, waarna er gelegenheid zal zijn in vergaderingen, te houden in de Provinciehuizen te Leeuwarden, Groningen en Assen, zich over de wenschelijkheid van de stichting van zulk een organisatie uit te spreken, alsmede over de wijze, waarop men bereid zal zijn financieele medewerking te verleenen.

In hoofdstuk I wordt aangetoond, dat de *economische structuur* der drie noordelijke provinciën een groote mate van gelijkvormigheid vertoont, zoodat het zin heeft de op te richten Economisch-Technologische Organisatie te doen samenvallen met het gebied der drie noordelijke provinciën.

Alle drie provinciën toch vertoonen een sterk agrarisch karakter, waarbij de producten voor een groot gedeelte op export zijn aangewezen. Aan den landbouw en veeteelt sluiten zich de specifiek agrarische industrieën aan, zooals de zuivelindustrie, de industrie van het aardappelmeel en zijn derivaten, de stroocartonindustrie, de suikerfabrieken en de exportslagerijen, terwijl de meeste overige industrieën hulpbedrijven zijn van de bovengenoemde landbouwindustrieën. Daaruit volgt, dat de taak van de Economisch-Technologische Organisatie een geheel andere zal zijn dan die van dit Instituut in de provincie Limburg, waar een kolenbekken als energiebron wordt aangetroffen, waaraan nieuwe bedrijven van verschillend karakter gekoppeld kunnen worden. In het Noorden zal men meer de aandacht moeten vestigen op verbetering en uitbreiding van de bestaande agrarische industrieën.

In het volgende hoofdstuk worden de vragen behandeld, welke voor de *economische ontwikkeling* van het Noorden van ons land van gewicht zijn. Tot de agrarische vraagstukken, die hier in het Noorden naar voren komen, behooren de ruilverkaveling, de grondverbetering en de uitbreiding van den cultuurgrond, terwijl de bevordering van het wetenschappelijk bedrijfsbeheer in land-, tuinbouw en veeteelt een weg is, om het rendement der bedrijven op te voeren.

Een belangrijk probleem is ook de bevordering van den afzet, waarbij meer aandacht aan de binnenlandsche markt zal moeten worden geschonken. Verder zal al het mogelijke gedaan moeten worden, om de buitenlandsche markten te behouden, terwijl voor het winnen van nieuwe afzetgebieden een diepgaand onderzoek naar de marktverhoudingen zal moeten plaats vinden.

Wat betreft de industrieele vragen treedt de noodzakelijkheid van een intensievere industrialisatie naar voren.

In het kort geeft het rapport de methoden aan, welke bij de pogingen om tot *oprichting van nieuwe industrieele bedrijven* te geraken, gevolgd dienen te worden. De nadruk wordt er op gelegd, dat bij het vestigen van nieuwe industrieën groote behoedzaamheid geboden is. O.a. zal rekening gehouden moeten worden met maatregelen van de Overheid en de door haar gesloten handelsverdragen. Het vraagstuk van de industrialisatie van het Noorden van ons land is echter niet uitsluitend beperkt tot het probleem van de vestiging van nieuwe industrieele ondernemingen.

Een zeer belangrijke taak zal voor een Noordelijke Economisch-Technologische Organisatie zijn weggelegd met betrekking tot de verhooging van het rendement en de *uitbreiding van bestaande industrieele bedrijven*. Daarvoor is georganiseerde voorlichting en georganiseerd onderzoek (research) noodig en wel in het bijzonder voor de minder groote en de kleine bedrijven, die bij gebrek aan studie en voorlichting te veel achterblijven en te weinig van de economische en technische mogelijkheden van den nieuwen tijd profiteeren. Op de waarde van het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek voor de ontwikkeling van de industrie en op het groote belang, vooral in dezen tijd, van een systematische bevordering van den afzet der industrie-producten wordt dan ook in het bijzonder de aandacht gevestigd.

Op het gebied van het *verkeer* noemt de Commissie als studie-objecten de waterwegen, watertollen, bruggen, wegen, enz. Een goed verkeersnet voor den aanvoer van grondstoffen en den afzet van producten is een eerste vereischte voor bloeiende bedrijven. Op dit gebied valt in het Noorden nog veel te doen.

Wat de financiering van de industrie betreft, acht de Commissie de stichting van een *industrie-bank niet noodig*, daar thans de regeering het plan kenbaar heeft gemaakt, om het Werkfonds in tweeën te splitsen en een deel te willen besteden voor de financiering der industrie. Aldus wordt een centrale bank gevestigd, waarbij de economisch-technologische instituten, die regionaal plannen voorbereiden en bekend zijn met personen en plaatselijke toestanden, de Regeering van advies kunnen dienen. Een centrale organisatie van deze instituten is tevens op het Ministerie van Nijverheid, Handel en Scheepvaart in voorbereiding.

In hoofdstuk III van het rapport wordt uitvoerig ingegaan op de *wenschelijkheid om tot de oprichting van een Noordelijke Economisch-Technologische Organisatie over te gaan* Deze wenschelijkheid is o.a. gemotiveerd, doordat in het Noorden van ons land geen orgaan bestaat, hetwelk voortdurend en systematisch het welvaartsprobleem als zoodanig bestudeert en hierbij nagaat, negatief: op welke punten voor het economische leven gevaren dreigen, en positief: op welke wijze latente productieve krachten tot ontwikkeling kunnen worden gebracht. Een dergelijk orgaan observeert dus nauwlettend het economisch leven, legt de zwakke plekken bloot en wijst zoo mogelijk de middelen aan, om deze weg te nemen; het onderzoekt verder, welke nieuwe hulpbronnen voor een streek kunnen worden aangeboord en of de productiviteit van reeds bestaande kan worden opgevoerd; het tracht tenslotte de voorwaarden voor een

zoo gunstig mogelijke oplossing zooveel doenlijk te bevorderen, kortom het beoogt de „economische en technologische exploratie" in den meest uitgebreiden zin van het woord.

Dit stellen van het welvaartsprobleem voor het Noorden van ons land in haar geheel en dit ontwerpen van constructieve welvaartsplannen, geven o.a. een economisch-technologische organisatie haar specifieke taak. Deze functie zou ook omschreven kunnen worden als het verrichten van economisch „ontginningswerk" of economisch „stafwerk" ten bate van het door haar bewerkte territoir. De organisatie beoogt verder te zijn een coördineerend, adviseerend en bemiddelend orgaan op economisch gebied.

In het laatste hoofdstuk van het rapport wordt het een en ander omtrent *de uitwerking* medegedeeld; voorgesteld wordt de Noordelijke Economisch-Technologische Organisatie in de stad Groningen te vestigen en verder 3 provinciale onderbesturen in de drie hoofdsteden van de noordelijke provinciën op te richten. In de provinciale onderbesturen zouden o.a. zitting nemen vertegenwoordigers van provincie, gemeenten, landbouw, handel en industrie, en werknemers. De voorzitters der provinciale onderbesturen, benevens nog één van ieder provinciaal onderbestuur maken deel uit van het hoofdbestuur, terwijl de directeur der organisatie tevens secretaris wordt van de onderbesturen. Door een dergelijke organisatie is het mogelijk, dat aan den eenen kant provinciale vraagstukken in elke provincie afzonderlijk zullen kunnen worden bekeken, terwijl aan den anderen kant de noodige eenheid gewaarborgd blijft.

Het rapport is onderteekend door Prof. Dr. D. van Os, hoogleeraar te Groningen, aan wien het voorzitterschap der Commissie werd opgedragen, voor de provincie Drenthe door de heeren Mr. J. Cramer voor de Centrale Vereeniging voor den Opbouw van Drenthe, die met het secretariaat der Commissie belast werd, en H. A. Stheeman voor de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Drenthe; voor de provincie Friesland door de heeren Dr. G. J. Otten, voor de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Friesland en R. A. van der Sluis, industrieel te Sneek en voor de provincie Groningen door de heeren D. H. Botje voor de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Groningen en O. O. Meyer voor de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor de Veenkoloniën. De drie laatstgenoemden vertegenwoordigen ook de Departementen van de Maatschappij voor Nijverheid en Handel te Leeuwarden, Sneek, Groningen, Veendam en Wildervank.

De bedoeling is tegen einde October te Groningen, Leeuwarden en Assen provinciale bijeenkomsten te beleggen, ten einde tot een uitspraak te komen omtrent de wenschelijkheid van de oprichting eener Noordelijke Economisch-Technologische Organisatie.

BOEKAANKONDIGINGEN.

612.015(09)

F. Lieben, Geschichte der physiologischen Chemie. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1935, X + 743 pp., 18 × 25 cm, RM. 20.—, geb. RM. 23.—.

Dit belangwekkende boek is gesplitst in twee delen van zeer verschillend karakter. Het eerste (96 blz.) draagt tot titel: „Biochemische Anschauungen und Entdeckungen im wissenschaftlichen Denken vom Altertum bis zum 19. Jahrhundert". Het is een beknopte en uiteraard zeer fragmentarische geschiedenis der chemie, waarbij het zwaartepunt gelegd is op het leven en werken van hen, die grondslagen en bouwstenen voor het biochemisch onderzoek geleverd hebben. Stellig heeft dit deel zijn verdiensten, niet het minst door de vlotte en zeer persoonlijke stijl van den schrijver. Toch is bij ref. herhaaldelijk de vraag opgekomen, of dit gedeelte wellicht niet achterwege had kunnen blijven. Het niet specifiek biochemische mag uit andere bronnen bekend worden ondersteld en de rest ware stellig in het tweede deel onder te brengen geweest.

Het tweede deel omvat de volgende hoofdstukken: I. Nahrung und Stoffwechsel; II. Die Muskeln; III. Die Gährung; IV. Das Blut; V. Die Galle; VI. Das Eiweiss und seine Derivate; VII. Die Kohlehydrate; VIII. Fette und Lipoide; IX. Die Nukleinsäuren; X. Der Harn nebst anderen Exkreten und Körperflüssigkeiten; XI. Die anorganischen Bestandteile des Organismus; XII. Die Hormone. Van alle kanten, en tot in bizonderheden, wordt de ontwikkeling van onze kennis op deze gebieden tot op de huidige dag beschreven. Ter kenschetsing van dit deel zij hier nog de onderverdeling van hoofdstuk VII weergegeven: *a.* Zur Geschichte der wichtigsten Vertreter der Kohlehydrate; *b.* Strukturfragen; *c.* Kohlehydrat-Fermente; *d.* Verdauung und Resorbtion der Kohlehydrate; *e.* Die Kohlehydrate im Stoffwechsel; *f.* Regulation und Diabetes. De physiologische chemie is als zelfstandige discipline nog slechts jong. Een groot deel van de inhoud van dit boek heeft dan ook volstrekt niet uitsluitend historische waarde, doch betreft het huidige bezit aan feiten, theorieën en problemen van deze tak van wetenschap. Ook als handboek is het werk dan ook tot op zekere hoogte bruikbaar; bij de studie van een of ander speciaal onderdeel der physiologische chemie kan b.v. het betreffende hoofdstuk van Lieben's boek als inleiding voortreffelijke diensten bewijzen. Kennismaking met dit boek kan zeer worden aanbevolen.

P. E. Verkade.

* * *

539.15(022)

J. Thomson, An Introduction to Atomic Physics. Methuen and Co. Ltd., London, 1935, 228 pp., 4 platen, 14 × 22 cm, geb. 10/6.

Dit boek is, blijkens de voorrede, bedoeld voor studenten. Bij de bespreking in het Chemisch Weekblad is het van belang ons af te vragen, of dit boek, als inleiding tot de atoomphysica, ook geschikt is voor studenten in de scheikunde, en verder voor de chemici, die zich voor de ontwikkeling der moderne natuurkunde interesseeren. In het algemeen is deze vraag bevestigend te beantwoorden. Het eerste deel is zeer leesbaar en hetzelfde kan gezegd worden van het tweede deel, hoewel de berekeningen, hier uitgevoerd, eenige kennis van part. differentiaalverg. en van bolfuncties vereischen. Minder geslaagd is het derde deel, vooral voor den scheikundige, omdat juist waar de golfmechanica voor hem interessant wordt (homoiopolaire binding) het boek ons in den steek laat. De theorie der spectra, in dit deel, is wel heel erg beknopt.

Af en toe treft men in dit boek een merkwaardige uitspraak aan; op blz. 94 laat de schrijver zich bijv. ontvallen: „Chemically hydrogen and lithium are very alike".

De verzorging van dit boek is uitstekend.

A. E. van Arkel.

* * *

541.653(021)

T. M. Lowry, Optical Rotatory Power. Longmans, Green and Co., London, 1935, 480 pp., 186 fig., 30/—.

De eerste kennismaking met dit boek is eenigszins teleurstellend. Door de uitvoerige historische inleiding bij ieder hoofdstuk, ziet men niet dadelijk, welk een schat van nieuw onderzoek, waaraan de schrijver zelf een uiterst

belangrijk aandeel heeft, hier wordt geboden. Kent men het boek beter, dan is men dankbaar voor de volledigheid, ook in de beschrijving van toestellen en experimenten.

Wat het theoretisch gedeelte betreft, zal men, om zich geheel te kunnen inwerken, de oorspronkelijke litteratuur moeten raadplegen. De afleiding van de theoretische uitkomst van Drude en Born b.v., wordt slechts aangeduid. Verder is het nog van belang te vermelden, dat het boek meer geeft dan de titel doet vermoeden; naast optische rotatie (met natuurlijk de dispersie) wordt ook de magnetische rotatie en het circulair dichroïsme niet vergeten.

Ook degenen, die niet speciaal op dit gebied werken, zij de lezing van dit goed uitgevoerde boek, en wel in het bijzonder van de hoofdstukken, die de nieuwste experimenten behandelen, zeer aanbevolen. Het eenige wat misschien hier en daar zal storen, is een al te zeer vasthouden aan een bepaald beeld, dat de schrijver zich gevormd heeft van den bouw van het chemisch molecuul (zie bijv. blz. 364, SiO_2).

A. E. van Arkel.

* * *

547(022)

W. Huntenburg, Querschnitt durch die organische Chemie. Leopold Voss, Leipzig, 1935, 180 pp., 13 ×20 cm, ingen. RM. 5.40.

Dit werk is, blijkens het voorwoord, niet bedoeld als leerboek; het eischt integendeel een min of meer uitgebreide kennis der organische scheikunde. Het boek is verdeeld in vier stukken, resp. getiteld: „Stoffklassen"; „Organische Naturstoffe"; „Bereitung und Verwendung von Kohlenstoffverbindungen" en „Systematik der Reaktionen der Kohlenstoffverbindungen".

Ref. kan het werkje niet in alle opzichten als geslaagd beschouwen. Met name het tweede en derde stuk zijn zoo beknopt (resp. 28 en 25 blz.), dat het gebodene niet meer is, dan een onvolledig en zeer oppervlakkig overzicht.

De rest van het boekje maakt een beteren indruk. Het eerste gedeelte is een korte, doch duidelijke uiteenzetting van de organische structuurleer, terwijl deel vier een zeer geslaagde poging is, om de belangrijkste reacties der organische chemie op beknopte wijze in een overzichtelijk geheel bijeen te brengen. De bruikbaarheid van dit gedeelte wordt bovendien sterk verhoogd door een uitvoerige opgave der litteratuur.

Afgezien van de vermelde bezwaren acht ref. dit een bruikbaar werkje, in het bijzonder voor gevorderde studenten.

M. C. Geerling.

* * *

541.182.5(022)

M. H. Fischer und M. O. Hooker, Die lyophilen Kolloide, ihre Theorie und Anwendung (Sonderausgabe aus den Kolloid-Beiheften). Steinkopff, Dresden, 1935, 233 pp., 85 fig., 87 tab., RM. 10.—, geb. RM. 11.50.

Op grond van het onderzoek van: 1. den electrischen weerstand, 2. het oplossend vermogen, 3. den brekingsindex, 4. het gedrag tegenover indicatoren en 5. de thermische eigenschappen van mengsels, komen de schrijvers tot het begrip „oplossing van a in b" tegenover „oplossing van b in a", welke begrippen met veel feitenmateriaal aan de hand van figuren en tabellen worden verduidelijkt. De kolloidchemie laat zich volgens de schrijvers in dit systeem inpassen. Verschillende toepassingen van deze theorie, meest van biologischen aard, worden gemaakt. Het boek is vlot geschreven. Ik twijfel niet, of men zal dit boek met belangstelling lezen, doch tevens een teleurstelling over het verschil tusschen de belofte in den titel en het werkelijk gebodene niet kunnen onderdrukken. Een boek, waarvan de lectuur aanbevolen kan worden, doch dat men zich niet zal willen aanschaffen.

E. M. Bruins.

CHEMISCHE KRINGEN.

Arnhemsche Chemische Kring. Programma 1935—1936. De vergadering van 22 October 1935 is reeds vermeld op blz. 602.

Vrijdag 22 November 1935. Spreker: Ir. Jan Straub (Santpoort). Onderwerp: De groei van den tarwekorrel.

Dinsdag 17 December 1935. Spreker: Prof. Dr. W. J. de Haas (Leiden). Onderwerp: Het bereiken van lage temperaturen en de verschijnselen bij lage temperaturen.

Donderdag 16 Januari 1936. Spreker: Dr. M. Wagenaar (Rotterdam). Onderwerp nog nader te bepalen.

Dinsdag 11 Februari 1936. Spreker: Ir. E. L. Selleger (Nijmegen). Onderwerp: Papier.

Vrijdag 20 Maart 1936. Spreker: Prof. Dr. J. P. Wibaut (Amsterdam). Onderwerp: Oude en nieuwe problemen der organisch-chemische synthese.

April 1936. Huishoudelijke Vergadering. Datum nader te bepalen.

Secretariaat: tijdelijk Ulenkamp 10, Velp (G.).

* * *

Haarlemsche Chemische Kring. In de vergadering van 16 October 1935 heeft Prof. Dr. A. E. van Arkel gesproken over: *„Het verband tusschen structuur en de onderlinge mengbaarheid van vloeistoffen"*.

Wanneer men het uitwendig veld der moleculen kent, is een berekening van de mengwarmte van twee willekeurige stoffen mogelijk.

Dit uitwendig veld der moleculen kunnen wij leeren kennen door bestudeering van het gedrag van deze moleculen in een electrisch veld. Verdere gegevens over de werking der moleculen op elkaar krijgen wij uit de studie der cohaesieverschijnselen. Het blijkt nl., dat de verdampingsenergie in het algemeen bestaat uit drie stukken, waarvan het eerste berust op de wisselwerking der electrische momenten van de moleculen onderling, het tweede op de werking van de momenten en de polariseerbaarheid van het tweede molecuul en het derde op de wisselwerking der polariseerbaarheden onderling.

Daar wij de menging van twee vloeistoffen zoo kunnen uitvoeren, dat wij beide vloeistoffen verdampen, en de gemengde damp laten condenseeren, kunnen wij de energie der menging uitdrukken in de verdampingsenergieën der beide stoffen. Het blijkt nu, dat deze mengingsenergie in het algemeen negatief is, en wel des te grooter naarmate ieder der drie onderdeelen, waaruit de verdampingsenergie bestaat, voor ieder der beide molecuulsoorten meer verschillend is.

Het meest extreme verschil bestaat tusschen sterk dipoolhoudende vloeistoffen (water) eenerzijds en verzadigde koolwaterstoffen anderzijds. Hier is dus de negatieve mengwarmte groot, de mengbaarheid zeer gering. Door invoering van alkylgroepen in de dipoolvloeistoffen of wel dipoolgroepen in de koolwaterstoffen is het verschil te overbruggen en neemt de mengbaarheid toe. Verschillen, die opgemerkt worden bij isomere verbindingen wat betreft hun mengbaarheid met water, berusten op een verschil in verdeeling van de electrische momenten over de moleculen der isomere verbindingen.

Streng genomen zegt deze voorstelling alleen iets over de energie der menging. Experimenteel blijkt echter, dat de mengbaarheid in het algemeen met de mengenergie parallel loopt, juist zooals er ook een parallelisme is tusschen cohaesie-energie en dampspanning.

Tijdens de goed bezochte bijeenkomst traden een achttal nieuwe leden toe, zoodat de Kring thans 45 leden telt.

De e.v. vergadering is Woensdag 13 November met als sprekers Ir. J. Straub en Ir. B. van Steenbergen.

PERSONALIA, ENZ.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer L. I. Akker.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is bevorderd tot apotheker de heer C. L. Harders en is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer L. F. J. Hofman.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mevrouw C. A. Oudt, en de heer H. A. C. Boelman.

* * *

Op 16 October heeft Prof. Dr. H. R. Kruyt bij de aanvaarding van de Francqui-leerstoel 1935—1936 aan de Universiteit te Gent een rede uitgesproken over „Kennis en begrip". Deze is afgedrukt in het Natuurwetensch. Tijdschrift **17**, 139—147 (1935).

* * *

Lorentz-medaille. Heden 26 October wordt een bijzondere openbare vergadering gehouden van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam (Kloveniersburgwal, Trippenhuis). Daarin vindt de uitreiking plaats van de Lorentz-medaille aan Prof. Dr. P. J. W. Debije met een toespraak van Prof. Dr. H. A. Kramers.

* * *

Op 25 October heeft de plechtige in gebruik stelling plaats gevonden van het medisch laboratorium voor physiologische chemie der Universiteit te Utrecht.

* * *

Dr. A. J. Haagen Smit, toegelaten als privaatdocent in de organische chemie aan de Universiteit te Utrecht, heeft op 21 October j.l. zijn ambt aanvaard met een openbare les in het Universiteitsgebouw.

* * *

De afd. Rotterdam van de Ned. Ver. „Chemilabor" organiseert Donderdag 31 October a.s. een avond in „Huize Stroomberg", Westnieuwland 12 te Rotterdam, waarop zal spreken Ir. W. P. M. M. van Gennip, over „Misdaad en chemie". Aanvang 8 uur; introducties verkrijgbaar: Dreef 35, Rotterdam-Z.

* * *

Het bestuur der Vereeniging van Vernis- en Verffabrikanten en -Handelaren in Nederland (V. V. V. F.) is voornemens op Donderdag 31 October e.k. des namiddags van half vier tot half vijf een receptie te houden ter gelegenheid van de officieele opening van het nieuwe kantoorgebouw (Keizersgracht 255, Amsterdam-C.).

* * *

Metallurgical Abstracts. Het Institute of Metals, 36 Victoria Street, Westminster, Londen, S.W. 1, heeft deel 1 (1934) van een nieuwe reeks doen verschijnen van deze publicatie, die sedert Januari 1931 verscheen als supplement bij „The Monthly Journal of the Institute of Metals". In het vervolg vormt „Metallurgical Abstracts" een afzonderlijk tijdschrift, dat referaten opneemt van verhandelingen uit meer dan 1000 wetenschappelijke en technische periodieken. Zij worden bewerkt door een staf van 58 personen en zijn ondergebracht onder 24 hoofden, beginnend met „eigenschappen van metalen" en eindigend met „industrieel gebruik en toepassing".

* * *

Union Internationale de Chimie. Op 5 October kwamen de voorzitters der drie nomenclatuurcommissies te Parijs bijeen in het Maison de la Chimie (28, rue Saint-Dominique, 7e), n.l. Prof. A. Harden (Londen) voor de biochemie, Prof. P. E. Verkade (Rotterdam) voor de organische chemie en Dr. W. P. Jorissen (Leiden) voor de anorganische chemie.

Onder voorzitterschap van laatstgenoemde werd de stand van het werk der drie commissies besproken.

Wat de anorganische chemie aangaat, is het rapport der Commissie, dat opgesteld is door Prof. M. Delépine [1]), het resultaat van werk, verricht zonder medewerking van Duitsche zijde. Daarom werd in de bijeenkomst van de Union te Luik (14—20 Sept. 1930) [2]) de commissie aangevuld met Prof. R. J. Meyer (Berlijn), den redacteur van „Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie", die toezegde weldra een rapport der Duitsche commissie te zullen overleggen.

Een bespreking door de internationale commissie, die te Berlijn in 1932 zou bijeenkomen, werd uitgesteld, omdat Prof. Meyer's rapport niet gereed was. Ten slotte is dit in September 1935 ontvangen. Exemplaren zijn aan de andere leden der commissie (M. Delépine, F. Fichter en Cl. Smith) gezonden. Voor een vertaling in het Engelsch en Fransch zal zorg worden gedragen, waarna te Keulen een vergadering zal plaats vinden.

Met het rapport van Prof. Holleman namens de commissie voor organisch-chemische nomenclatuur [3]) kon in 1931 het werk der commissie als grootendeels afgeloopen worden beschouwd. Een toelichting door Prof. Verkade verscheen in het Recueil [4]), terwijl een Nederlandsche bewerking van de regels in het Chem. Weekblad werd opgenomen [5]). Onlangs verscheen echter het eerste deel van Prof. Grignard's „Traité de chimie organique", waarin een nomenclatuur wordt gebruikt, die geheel verschillend is van de door de Commissie aangenomene. In verband daarmee wordt besloten, dat Prof. Verkade het oordeel van de leden der Commissie (M. Betti, R. Marquis, A. M. Patterson en F. Richter) zal vragen over de wenschelijkheid Prof. Grignard uit te noodigen, lid der Commissie te worden. Aan de andere twee commissies zullen geen leden worden toegevoegd. (Die voor de biochemie wordt gevormd door R. Fabre, R. A. Gortner, P. Karrer, C. Quagliariello en den voorzitter).

Nauwe samenwerking van de commissie voor de biochemie met die voor de organische chemie wordt noodzakelijk geacht. Eerstgenoemde zal zich in de eerste plaats bezig houden met de namen van die groepen van stoffen, waarvan de samenstelling niet of onvoldoende bekend is (zooals de proteïnen, de enzymen enz.).

Met het oog op het noodige contact tusschen de commissies, kan elke vergadering eener commissie bijgewoond worden door de voorzitters der beide andere commissies. Ook zal gezorgd worden voor wederzijdsche toezending van copieën van uitgebrachte rapporten.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN
(aanvragen te richten tot de redactie).

A. Geiszel, Die Schablonenformerei in Sand und Lehm. W. Knapp, Halle (Saale), 1935, 137 pp., RM. 7.60, geb. RM. 8.30.

Dechema Monographien. Band 7. Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin, 1935, 155 pp., 116 fig., RM. 3.75.

P. Hirsch, Die Ausführung der Abderhalden-Reaktion mittels des Eintauchrefractometers nach Pregl—de Crinis; Die quantitative Bestimmung der Abwehrfermentwirkung mittels des Interferometers; J. H. Northrop und M. Kunitz, Pepsin, Trypsin, Chyme-Trypsin; C. Neuberg und E. Simon, Ketonaldehydmutase; K. Tauböck, Emulsin; T. Thunberg, Die Methodik der Dehydrogenasen. Handb. der biol. Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 1, Heft 9. Urban & Schwarzenberg, 1935, 245 pp., RM. 13.50.

R. Doczekal, Absolute thermische Daten und Gleichgewichtskonstante. J. Springer, 1935, 32 fig., 69 pp., RM. 6.60.

A. Schierbeek, De wonderwereld van het microscoop. W. P. v. Stockum, den Haag, 1935, 236 pp., 103 fig., f 2.75, geb. f 3.75.

A. Voet, Economisch-technologische organisatie en regionale actieve welvaartspolitiek ook in het noorden. Groninger Uitgeverszaak, 1935, 19 pp., f 0.20.

J. S. de Roos, Smeermiddelen, samenstelling en eigenschappen. Æ. E. Kluwer, Deventer, 83 pp., f 125.

R. de L. Kronig, The optical basis of the theory of valency. Cambridge, University Press, 1935, 246 pp., 67 fig., geb. 16/—.

Het plan van den arbeid. N.V. de Arbeiderspers, Amsterdam, 1935, 320 pp., f 2.25, geb. f 2.90.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

K. te 's-G. Zie over Derriswortel en rotenon de verhandeling van Dr. P. A. Rowaan in het Chem. Weekblad van 18 Mei 1935. Verdere inlichtingen vrage U aan de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut te Amsterdam.

* * *

Men vraagt den titel van een boekje met eenvoudige voorschriften ter bereiding van cosmetica en reukwaters (laatstgenoemde door het maken van plantenaftreksels).

* * *

Nieuwe boeken. Hoewel de Redactie geregeld uit tijdschriften en bibliographieën de titels van nieuwe boeken verzamelt en ter recensie aanvraagt (indien de uitgevers hen niet uit eigen beweging inzenden), kan toch menig belangrijk boek aan haar aandacht ontsnappen. Medewerking van belangstellenden, door opgaaf van titels van nieuwe boeken, onder vermelding van de uitgevers, zal zeer op prijs worden gesteld.

* * *

---

[1]) Rec. trav. chim. **48**, 652—663 (1929).
[2]) Chem. Weekkblad **27**, 629—633 (1930).
[3]) Chem. Weekblad **28**, 328—332 (1931).
[4]) Rec. trav. chim. **51**, 185—217 (1932).
[5]) **29**, 478—482 (1932).

Advertenties. Menige advertentie, die behoorde voor te komen in het Chem. Weekblad, treft men wel elders aan. Men wordt, in het belang van de Nederl. Chem. Vereeniging en haar leden, dringend verzocht, zulke advertenties uit te knippen en in te zenden.

VOLONTAIRSPLAATSEN DOOR BEMIDDELING DER COMMISSIE VOOR TEWERKSTELLING EN CRISISFONDS.

De Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds maakt afstudeerende chemici opmerkzaam op de gelegenheid tot overleg met haar voor het vinden van een plaats als volontair in werk op door hen gewenscht gebied.

Verscheidene laboratoria hebben zich reeds bereid verklaard een of meer volontairsplaatsen beschikbaar te stellen, vele andere zullen dit vermoedelijk doen, wanneer de Commissie daarom ten behoeve van een werkloozen chemicus zou verzoeken. Zoo noodig kan de Commissie in de door volontairs te maken onkosten bijdragen of zelfs een bescheiden tegemoetkoming in de kosten voor levensonderhoud verstrekken.

Op het oogenblik zijn o.a. de volgende plaatsen te vervullen:

A. Org.-chem. lab. der Landbouwhoogeschool, Heerenstr. 16, Wageningen. Directeur: Prof. Dr. S. C. J. Olivier. Onderwerp: in overleg met den practicant te kiezen, hetzij organisch-synthetisch of kinetisch, of wel op het gebied der zuivel- of suikerchemie. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Olivier en bij de Commissie T. & C., Keizersgracht 732, Amsterdam.

B. Anorg.-chem. lab. der Universiteit, Hugo de Grootstraat 27, Leiden. Directeur: Prof. Dr. A. E. van Arkel. Onderwerp: algemeene problemen der ionentheorie, speciaal niet-waterige oplossingen. Afdeeling Dr. W. P. Jorissen; onderwerpen: explosieve reacties, autoxydatie, geïnduceerde oxydatie. Schriftelijke aanmelding bij Prof. van Arkel, resp. Dr. Jorissen en bij de Commissie T. & C.

E. Histologisch lab. der Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam, Sarphatistraat 108, Directeur: Prof. Dr. G. C. Heringa. Onderwerp: gedrag van kleurstoffen aan weefseloppervlakken en grensvlakken. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Heringa en bij de Commissie T. & C.

F. Militaire Bedrijven (o. a. wasscherij) te Woerden. Directeur Centrale Militaire Magazijnen, Amsterdam. Onderwerp: leertijd in het bedrijf en medewerken aan proefnemingen. Schriftelijke aanmelding bij den Kapitein J. T. Smeets, Sarphatistr. 110, Amsterdam, en bij de Commissie T. & C.

H. Laboratorium voor technische botanie, Poortlandtlaan 67, Delft. Onderwerp: Anisotrope zwelling. Schriftelijke aanmelding bij Prof. G. van Iterson Jr., Delft.

I. Rijksinstituut voor Brandstoffeneconomie, J. P. Coenstraat 13, den Haag. Directeur: Ir. F. G. J. M Wirtz. Onderwerp: Bureauwerk, literatuurstudie, laboratoriumonderzoek en inspecties. Schriftelijke aanmelding bij den Directeur en bij de Commissie T. & C.

J. Laboratorium der Nederlandsche Handels-Hoogeschool, Pieter de Hoochweg 122, Rotterdam. Medisch-chemisch onderwerp, verband houdende met de vetstofwisseling. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Dr. P. E. Verkade en bij de Comm. T. & C.

K. Scheikundig laboratorium der Koninklijke Militaire Academie, Singelstraat 10, Breda. Onderwerp in overleg te kiezen, betrekking hebbende op: explosieve stoffen, metaalalliages, smeermiddelen, water, mortels, verfstoffen. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Ir. W. Th. Clous en bij de Commissie T. & C.

L. Laboratorium voor org. scheikunde der technische Hoogeschool, Westvest 9, Delft. Directeur: Prof. Dr. Ir. J. Böeseken. Onderwerp: in overleg met den practicant te kiezen op het gebied der organische scheikunde. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Böeseken en bij de Commissie T. & C.

M. Proefstation voor de klei-industrie, Lange Tiendeweg 79, Gouda. Directeur: Dr. K. Zimmerman. Onderwerp: Voortzetting van de onderzoekingen betreffende de plasticiteit van klei en den invloed van vermageringsmiddelen op kleimassa's. Schriftelijke aanmelding bij Ir. H. W. Mauser, Julianalaan 20, Delft, en bij Dr. K. Zimmerman.

Aan leiders van laboratoria, die plaatsen voor practicanten beschikbaar willen stellen, wordt verzocht dit aan de Commissie te melden onder inzending van een bericht ter opneming in deze rubriek.

Bovendien zoekt de Commissie T. & C. een werkloozen chemicus, die zich te Amsterdam als administrateur belasten wil met de behartiging van al hare loopende bureauwerkzaamheden.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz.

Grootbedrijf in het zuiden des lands zoekt een chemicus (doctorandus of scheik. ing.), zelfstandigen werker, theoreticus met physischen inslag en gevoel voor de praktijk. Zie verder de adv. in No. 40.

* * *

Het Bestuur der Vereeniging voor Middelbaar Technisch en Ambachtsonderwijs te Leeuwarden roept sollicitanten op voor de op 1 April 1936 vaceerende betrekking van directeur der Middelbare Technische School aldaar. — Vereischt is het bezit van het Diploma der T. H. te Delft, practijk en onderwijservaring. Leeftijd bij voorkeur niet boven 40 jaren. Salaris volgens Rijksregeling. Sollicitatiestukken te zenden vóór 1 Nov. a. s. aan Ir. D. F. Wouda, Emmakade 51, Leeuwarden. Bezoeken alleen na oproeping.

Gevraagde betrekkingen*) (*plaatsing gratis voor leden*).

No. 43. Dr. in de scheikunde, 29 jaar (org.-chemie, levensmiddelenleer), 2 jaar werkzaam op het gebied der oliën en vetten (onderzoek, scheiding van mengsels van vetten en/of oliën) wenscht van betrekking te veranderen.

No. 258. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, met goede talenkennis, zoekt betrekking.

No. 294. Dr. in de scheikunde, organicus en bacterioloog, ervaren analyticus met veel laboratoriumpractijk, research, ass. Univ. Utrecht, met 5 j. onderwijservaring, zoekt passende betrekking.

No. 300. Scheik. ing., dipl. Zürich 1934, zoekt plaatsing bij chemisch bedrijf (liefst verkoop- of propaganda-afdeeling) of octrooibureau. Zeer goede talenkennis (Fr., D., Eng., Ital.). Ook Indië of buitenland.

No. 333. Vrouwel. scheik. met buitenlandsche ervaring, zoekt plaatsing bij chemisch bedrijf voor research en (of) bedrijfsanalyses; practijk: div. fabrieklaboratoria (levensmiddelen, reukstoffen, gasonderzoek). Goede talenkennis.

VRAAG EN AANBOD.

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

Ter overneming gevraagd:

E. Bourgart, Insecticides, Fungicides and Weedkillers.
Encyclopaedie (Brockhaus of Winkler Prins).
Chemische balans voor 500 g., gevoeligh. 1 mg.
Elec. centrifuge voor verfonderz., 2000—3000 toeren/min.
Kolloid-Zeitschrift 1924—1934 of ged. van deze serie.
Kolloid-Beihefte 1924—1934 of ged. van deze serie.
Journal of the Inst. of Petroleum Techn. 1929, afl. 72; 1930, afl. 79, 80, 81, 82, 83 en 84; index jaarg. 1928 en 1929.
Codex Alimentarius, deel 3, Water; deel 2, Spijsvetten en kaas.
Analytische balans, in prima staat.
Een kwartslamp voor analytische doeleinden.

Ter overneming aangeboden:

Chem. Weekblad 1930 t/m. 1933, oningeb.
Ber. 58 (1925), 2 dln., geb.
Rec. trav. chim. 1925 t m. 1934, ingenaaid.
A. Wurtz, Dictionnaire de chimie pure et appliquée, met suppl. 1868—1908, 14 vol. (in leder).
Rec. trav. chim. 1921 t/m. 1923 geb., 1924 en 1925 in afl.
Z. physik. Chem. 1 t/m. 50 (in leder).
Z. anal. Chem. 1 t/m. 43 (in leder).
Z. angew. Chem. 1888 t/m. 1904 (in leder).
Rec. trav. chim. 1930 t/m 1933, oningeb.
Bonhoeffer und Harteck, Grundlagen der Photochemie, 1933.
Stuk zijdegaas B 40 (1 m × 0.75 m).

VERBETERING.

Blz. 586, 2e kolom, staat: Dr. P. Soels, lees: Drs. P. Soels.

*) Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, Keizersgracht 732, Amsterdam (*met ingesloten porto voor doorzending*).