

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	649	Verenigingsnieuws	663
Dr. J. Hoekstra, Beschermende isolerende laagjes.		Mededelingen van het Secretariaat. — Secties. — Chemische Kringen.	
Geschiedenis	657	Mededelingen van verwante verenigingen	664
Dr. W. P. Jorissen, Centra voor de beoefening van de historie der chemie.		Mededelingen van verschillende aard	664
Boekaankondigingen	659	Vraag en Aanbod	668
Korte economische berichten	662	Aangeboden betrekkingen	668
Personalía	662	Gevraagde betrekkingen	668
		Agenda van Vergaderingen	668

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

621.795/6 : 621.3.048.81 : 620.19 : 66.047.82 : 541.183.02

Beschermende en isolerende laagjes*)

door Joh. Hoekstra

Het door bovenstaande titel aangegeven onderwerp is zeer heterogeen en onoverzichtelijk; de moeilijkheid voor hem, die zich zet tot het geven van een overzicht, is niet gebrek aan stof, maar angst om door weinig samenhangende feiten te vermoeien. Om enige samenhang te krijgen in de bespreking van deze „chemische laagjes”, die zo veelvuldig in de electro-industrie toepassing vinden, wil ik daarom het geheel behandelen als antwoord op de vraag:

Waartoe gebruiken we beschermende en isolerende laagjes in de electrotechnische industrie?

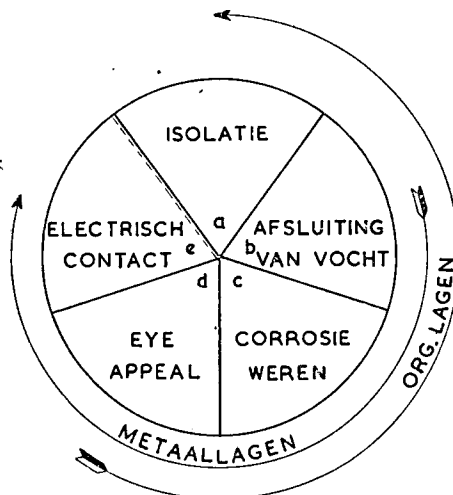
Het antwoord kan, zeer summier, luiden: voor 3 doeleinden:

1. *Electrische isolatie.*
2. Voor afweer van atmosferische invloeden.
3. Voor het verkrijgen van een „schoon” oppervlak aan de buitenkant van apparaten en onderdelen.

Het woord schoon is hier in dubbele betekenis bedoeld: een oppervlak dat zowel smetteloos is als fraai. Bekend is, dat een fraai uiterlijk niet alleen helpt bij de verkoop (helaas vaak een te grote rol speelt in de concurrentiestrijd), maar bovendien een psychologische waarborg biedt voor een goede behandeling en voor het bij voortduring geven van voldoende aandacht aan het zo afgewerkte voorwerp. Algemene ervaring heeft nl. onomstotelijk geleerd, dat bijv. een fijn instrument, dat in een laboratorium gebruikt wordt, zeer spoedig veronachtzaamd en beschadigd wordt, indien het uiterlijk onverzorgd (bijv. geroest) is en niet in overeenstemming met de waarde en de verfijning van het innerlijk.

Ter nadere uitwerking van deze 3 punten zullen we na elkaar behandelen, in overeenstemming met bijgaande figuur:

- a. Isolatielagen.
- b. Vochtwerende lagen.
- c. Corrosiewerende lagen.
- d. „Eye Appeal” lagen (ogende lagen).
- e. Electriche contactlagen.



*) Voordracht, gehouden op het Symposium „Chemie in de Electrotechniek”, te Eindhoven op 11 en 12 Mei 1948.

De reden, dat de punten a—e in een cirkel zijn voorgesteld, ligt daarin, dat men zich met enige goede wil kan voorstellen een cirkel te doorlopen: maakt men nl. een isolerend laagje uiterst dun, dan treden bijzondere verschijnselen op. Onder omstandigheden kunnen electronen door zulke laagjes heenspringen, en wel in één richting, als één van de begrenzende media een halfgeleider is en het andere een metaal. We krijgen hier een heel bijzondere eigenschap van een geleidend laagje, nl. een gelijkrichtende. (Zie de lezing van *Haayman* in dit symposium).

De richting is hierbij afhankelijk van het feit, of de halfgeleider een electronenoverschot- of een gaten-geleider is.

De cirkelvorm is dus geen exact symbool, maar herinnert er aan, dat tussen een isolator en een electronengeleider iets heel bijzonders ligt, nl. de dunne „isolator”.

Het is duidelijk, dat de isolator alleen maar een niet-metallische stof kan zijn, het elektrische contact vrijwel alleen een metaallaag, en wel een zuiver en onder de vigerende omstandigheden niet corroderend metaallaagje. De functies daartussenin kunnen echter onder omstandigheden door beide soorten lagen worden vervuld; en wel in toenemende mate bij voorkeur door metallische lagen wanneer met „met de klok mee” van de isolatie naar het elektrische contact gaat. Afsluiten van vocht doet men voornamelijk met laklagen, corrosiewerende lagen zijn zowat even vaak metallisch als organisch. Wat de *Eye appeal* betreft, hier wordt ook heel dikwijls verf en vernis gebezigd, maar toch zijn hier de metallische en aanverwante laagjes wel de mooiste. Bovendien hebben deze lagen, indien goed aangebracht, een hogere mate van stevigheid en houdbaarheid dan lak en verf.

Het beschouwde cirkelvormig beeld van de functies van laagjes moge niet zeer exact zijn, het kan toch misschien dienen om althans enig verband te leggen tussen de zo sterk uiteenlopende functies die door dunne lagen van verf, vernis, synthetische-, cellulose- en moffel-lakken, plastica, nikkel, chroom, zink, cadmium en andere materialen in de electrotechniek worden vervuld.

a. *Isolerende lagen.*

In de electrotechniek worden zeer vaak dunne laagjes toegepast voor elektrische isolatie.

We moeten dit begrip isolatie echter even onder de loupe nemen. Ionen zijn in de praktijk altijd wel in klein aantal in elke isolerende stof aanwezig. Beschouwen we nu een stof, waarin zich enkele ionen bevinden en die zich in een elektrisch veld bevindt, dan blijkt, dat er twee geheel verschillende gebeurtenissen kunnen plaats grijpen, afhankelijk van de grootte van het veld en van de structuur der stof. In de eerste plaats kunnen de ionen gaan bewegen in de richting van het veld. Daarbij kan een bijzonderheid, dat ook ionen die slechts een beperkte bewegingsvrijheid hebben zullen kunnen bewegen, speciaal in een wisselveld; en ook delen van moleculen die een zekere lading vertonen zullen heen en weer gaan bewegen. Het is duidelijk, dat door deze bewegingen van geladen deeltjes geleidingsstromen zullen kunnen optreden en ook diëlectrische verliezen (omdat de bewegingen door de omgeving van de bewegende deeltjes geremd zullen worden en dus energie

gedissipeerd wordt). De tweede boven bedoelde gebeurtenis grijpt plaats, wanneer het (wissel)veld zeer sterk is of de structuur van de stof zeer los. Dan kan de beweging der deeltjes zo sterk worden, dat zij door botsing andere moleculen of delen van moleculen gaan stuk slaan; waardoor nieuwe geladen deeltjes ontstaan; dan zal een lawineachtig verschijnsel optreden: de elektrische doorslag. Daarbij moeten we bedenken, dat de genoemde energiedissipatie verwarming veroorzaakt, die vaak plaatselijk optreedt en die de bewegelijkheid der deeltjes sterk bevordert en dus ook weer de lawines die tot doorslag leiden. Terwijl nu over de niet-destructieve beweging van deeltjes in een isolator vrij veel bekend en te voorspellen is, is de elektrische doorslag, globaal gesproken, nog steeds even onvoorspelbaar als de bliksem. Wat er van bekend is, is te gecompliceerd en te weinig chemisch om er hier nader op in te gaan. Een feit is, dat sommige folievormige stoffen, die ten opzichte van de 1e soort isolatie niet zo goed zijn, t.o.v. de doorslag juist bovenaan staan.

Een der redenen, waarom een „slechtere” isolator soms een betere doorslag vertoont dan een „betere” ligt daarin, dat in een goede isolator tussen niet-vlakke geleiders een inhomogeen veld zal bestaan, dat alleen door de geometrische afmetingen wordt bepaald; in een slechte isolator zal echter een zekere stroom optreden en wel des te sterker, hoe hoger het veld ter plaatse is. Daardoor verplaatsen zich de aequipotentiaalvlakken in de isolator zodanig, dat juist de hoge veldsterkten verminderen!

Wanneer men echter voor de praktische keuze van een laagvormige isolator staat, dan wordt men merkwaardiger wijze veelal niet in de eerste plaats door dergelijke elektrische overwegingen geleid, maar door secundaire eisen, verband houdend met het mechanisch en thermisch gedrag der stof. Om de eenvoudige reden, dat het in de praktijk belangrijker is, dat de dunne laag onder de optredende mechanische en thermische belastingen op zijn plaats en in functie blijft, dan dat de elektrische eisen op ideale wijze vervuld zijn. M.a.w. deze lagen zijn al dun en zouden met nog betere elektrische eigenschappen nog beter kunnen wezen: maar dan zouden ze mechanisch helemaal geen sterkte meer overhouden.

Een eigenschap, die we nog niet genoemd hebben, maar die voor zeer veel electrotechnische constructies van groot belang is, is de diëlectrische constante. Op zichzelf heeft het hoog of laag zijn van de diëlectrische constante geen verband met de kwaliteit van een isolator. Over het algemeen wordt echter een lage d.c. verlangd (behalve dan juist in de condensatoren), omdat men doorgaans de capaciteit tussen de geleiders in een elektrisch circuit laag wenst te houden. Bovendien kan men zeggen, dat een hoge d.c. veroorzaakt wordt door polaire groepen in de isolator, die de neiging hebben om andere elektrisch niet neutrale deeltjes (ionen, dipolen zoals water) aan te trekken en elektrisch ongewenst zijn, zoals hierboven werd beschreven.

Een zeer belangrijke uitzondering op deze regel is het titaanoxyde, TiO_2 , met een d.c. > 100 en zeer geringe verliezen. Zie R. A. *Ijdens*, Phil. Tech. T. 7, 215 (1948).

In het algemeen kunnen we het volgende zeggen over materialen, waarbij de voor laagvormige isolatoren belangrijke eigenschappen gunstig zullen zijn:

Electrisch:

We beschouwen achtereenvolgens de weerstand,

de diëlectrische constante, de diëlectrische verliezen en de doorslagspanning.

Hoge weerstanden vindt men bij vele witte oxyden, bij silicaten en andere onoplosbare verbindingen; bij sommige organische materialen: koolwaterstoffen en in het algemeen niet polaire verbindingen.

Lage diëlectrische constanten vindt men eveneens vooral bij koolwaterstoffen zoals paraffine, poly-aethyleen, polyisobuteen, polystyreen en verder weer bij witte-stabiele oxyden als Al_2O_3 , SiO_2 (kwarts) en bij mica.

Deze zelfde stoffen vertonen ook lage diëlectrische verliezen. Er zijn enkele stoffen met hoge d.c. en lage verliezen, maar het omgekeerde bestaat niet.

Hoge doorslagen vindt men bij sommige inhomogene materialen, zoals vezellagen die met een ionen-arm goed isolerend materiaal geïmpregneerd zijn, bijv. vaseline. Men kan zich voorstellen, dat de vezels hier als een rem of filter voor de genoemde lawines werken. Overigens is hier niet veel over te zeggen en kiest men vaak, zoals in het voorgaande reeds werd opgemerkt, 2e rangs „isolatoren”, zoals ethyl cellulose film.

** Wat de mechanische eigenschappen betreft:*

Laagjes zijn dun, en zitten meestal vast op een ondergrond, en daardoor worden er twee verschillende eisen aan gesteld, die in het algemeen de neiging hebben, elkaar uit te sluiten. Daar de laag n.l. dun is en toch houdbaar en stevig moet zijn, wil men een hoge mechanische sterkte (trek- en drukvastheid, scheurvastheid) hebben.

Daar hij echter op een ondergrond zit, die door temperatuurwisselingen, mechanische oorzaken (duken, elastische vervorming etc.) van vorm verandert, moet het laagje tegelijkertijd een zekere vervormbaarheid bezitten. Om deze redenen hebben de anorganische isolatoren slechts op zichzelf staande toepassingen gevonden, terwijl van de organische juist de in diëlectrisch opzicht uitstekenden slechts beperkt kunnen worden gebruikt.

De reden van deze geringe toepasbaarheid van anorganische isolerende lagen is wel duidelijk: dit zijn of poreuze- (asbest) of broze stoffen (bijv. email). Een barst in een isolatielaagje geeft niet alleen gevaar voor elektrische doorslag van het daarin aanwezige gas (20—50 kv/cm voor lucht, 100 kv/cm voor glas), maar bovendien voor condensatie van vocht, wat lekstromen zou geven; in geval van gelijkspanning komt daarbij corrosie van het onderliggende metaal.

De reden van de beperkte bruikbaarheid van de zeer goede elektrische organische isolatoren ligt iets minder voor de hand. Om hierin enig inzicht te geven, zullen we nader moeten ingaan op het verband tussen de elektrische en de mechanische eigenschappen enerzijds en de inwendige structuur der organische stoffen anderzijds. Een goede isolator heeft inwendig geen of zeer weinig dipolen. Zijn die wel aanwezig, dan treden 2 schadelijke consequenties op: 1e zijn deze dipolen in een vervormbare organische stof altijd bewegelijk; bij een bepaalde frequentie (die o.a. van de temperatuur afhangt) zullen zij beginnen mee te bewegen met een wisselveld; deze beweging zal sterk geremd zijn en zodoende zullen verliezen optreden; 2e zullen dergelijke dipolen water aantrekken, dat op zichzelf weer grote verliezen veroorzaakt (vooral

doordat het water altijd wel aanwezige sporen elektrolyt zal dissociëren) en bovendien zal door zulk een opneming van water de diëlectrische constante van het gehele isolatiemateriaal sterk verhoogd worden en zodoende zal in deze gevallen de diëlectrische constante zeer sterk afhangen van de relatieve vochtigheid van de omringende atmosfeer, wat voor veel electrotechnische toepassingen zeer bezwaarlijk is.

Een goede isolator heeft dus weinig dipolen. Dit wil echter ongelukkigerwijze in de praktijk meteen zeggen, dat een goede isolator niet zeer sterk is. Want dergelijke onpolaire stoffen zijn alleen als kettingmoleculen bekend, waarbij de samenhang tussen de moleculen onderling alleen berust op van der Waals-London krachten. Deze krachten komen niet voort uit electrostatische aantrekkingen van geladen atomen of molecuul-delen en ook niet uit de krachten die zulke ladingen op neutrale molecuul-delen kunnen uitoefenen. Volkomen neutrale atomen, bestaande uit een + kern omringd door schalen bewegelijke electronen, oefenen evenzeer een (geringe) kracht op elkaar uit, voortkomende uit het feit, dat de electronenschalen niet gelijkmatig met lading overdekt zijn, maar dat de plaatsen waar de lading zich „min of meer” bevindt, fluctueren. Er zal daarbij een wisselwerking optreden tussen deze fluctuaties in de electronenschillen van neutrale atomen die zich in elkanders nabijheid bevinden, en deze wisselwerking resulteert in een attractie. Practisch gaat het hier alleen om koolwaterstoffen, zoals polystyreen, polyisobuteen, polyaethyleen, en zijn kleine maar meer huiselijke broer: paraffine. Het verschil tussen de aromaten en de aliphaten hierbij is in mechanisch opzicht duidelijk, (de aromaten hebben ietwat grotere krachten tussen de molecuul-groepen, en zijn daardoor minder vervormbaar of zelfs bros). In electrisch opzicht zijn ook hier grotere verliezen bij de aromaten te verwachten. Het gaat hier echter om zeer kleine verschillen, en practisch heeft men de isolerende koolwaterstoffen nooit zo zuiver, dat men dergelijke verschillend met zekerheid zou kunnen aantonen. Ook het poly-tetra-fluoor-aethyleen (Teflon) heeft zich in de laatste tijd bij deze groep gevoegd, maar is zo moeilijk verwerkbaar (en voorlopig ook zo duur) dat de practische betekenis van deze stof nog gering is.

Een stof als het $CF_3(CF_2)_nCF_3$ valt niet meer tot de organische chemie te rekenen. Het verwekingspunt ligt bij omstreeks $500^\circ C$ en typisch is, dat het lukt, deze stof in poedervorm door middel van de gewone keramische of sintertechniek in bepaalde vormen te brengen.

Behalve geringe sterkte mankeert het de dipoollozen ook aan hechting op een metalen of cellulose-achtige ondergrond; de redenen zijn dezelfde: geringe krachtevelden om de atomen en daardoor ook geringe adhesie aan een andere stof.

Bij het zoeken naar isolerende laagjes, bijv. isolatielak op metaal, moet men dus een compromis aangaan. In de praktijk zijn er twee punten waar in de eerste plaats op gelet moet worden: niet zo zeer isolatieweerstand, verliezen en doorslagspanning, maar:

1. Zo groot mogelijke sterkte bij een voldoende rekbaarheid (5—15 % rek bij breuk).
2. Geringe attractie voor water; een goed criterium is hier: de doorlaatbaarheid voor waterdamp. Grof gesproken moet deze $< 10^{-8}$ eenheid zijn.

De gebruikelijke eenheid is gram damp, door een kubus materiaal (1 cm ribbe) gaande per uur, wanneer het verschil in dampspanning links en rechts 1 mm Hg bedraagt.

In *thermisch opzicht* is het duidelijk, dat men voor isolatie bij hoge temperaturen anorganische isolerende laagjes moet gebruiken, en dan dus de geringe praktische sterkte van het anorganische laagje (welke veroorzaakt wordt niet door zwakke krachten tussen de moleculen of roosterionen, maar door een zeer geringe vervormbaarheid) op de koop toe moet nemen.

Nadat we nu de verschillende eigenschappen van isolerende lagen en verschillende relaties tussen die eigenschappen nader bezien hebben, willen we een aantal belangrijke specimen van zulke lagen beschouwen.

De natuur heeft ons wel het ideale anorganische laagje verschaft in de vorm van mica. Dit is buigbaar, heeft een lage diëlectrische constante, zeer lage verliezen en een geweldig hoge weerstand. Bovendien is de doorslagspanning zeer hoog. De temperatuur die het uithoudt is echter slechts ca. 600° C, omdat de hele structuur en de daarmee samenhangende unieke mechanische eigenschappen berusten op in regelmatige lagen ingebouwde watermoleculen, die niet al te vast zitten.

Bij de uit de Duitse FIAT rapporten in detail bekend geworden kunstmatige mica is dit water door HF vervangen, waardoor dezelfde elektrische en mechanische eigenschappen bij een bestendigheid tegen veel hogere temperaturen verkregen zijn.

Mica is verder slechts in beperkte afmetingen beschikbaar, is duur, altijd vlak en kan niet anders dan in plaatvorm worden aangebracht.

Speciaal voor kathoden van electronenbuizen is Al_2O_3 als een tegen hitte bestendige anorganische isolator van groot belang. Alleen in zeer zuivere vorm (alkalivrij) is deze stof hier bruikbaar. Dit Al_2O_3 vormt een dun laagje om de fijne gesprialiseerde gloeidraad, welke hierdoor geïsoleerd is van een omhullend naalddun nikkelen buisje, dat een Ba-Sr oxydehuid draagt. Dit oxyde gaat bij verhitting door die gloeidraad electronen uitzenden op hun avontuurlijke tocht langs de roosters van een radiobuis. Deze aluminiumoxydehuid brengen de kathodefabrikanten aan door kataforese uit suspensies (van het zeer fijne poeder) in alcoholen.

De suspensies zijn stabiel, dat wil bij dit soort dispersies zeggen, dat de deeltjes dusdanig geladen zijn, dat ze elkaar voldoende afstoten, om elk samenballen of elkaar aanraken te voorkomen. De alcoholen hebben een hoge weerstand, maar laten bij de voor de kataphorese gebruikelijke gelijkspanning van ca 100 V toch een goed meetbare stroom door. De alcoholen werken daarbij voldoende depolariserend om gasontwikkeling te voorkomen.

De oxyde deeltjes bewegen zich naar de electrode (in casu de gesprialiseerde gloeidraad) en doordat de suspensie stabiel is, bewegen ze zich langs elkaar, zonder wrijving of samenklonteren en komen zodoende in een zeer dichte pakking, dus in een zeer compacte laag, op hun plaats van bestemming terecht. Deze gehele, technisch zo belangrijke, kataphorese biedt voor de theoretische colloïdchemicus tal van interessante aspecten (vergel. *Hamaker, Rec. trav. chim.* 55, 1015 (1936); 56, 3 (1937); 57, 61 (1938).

Een zeer bekende anorganische laag, het „echte” email, wordt in de electrotechniek maar op bescheiden schaal toegepast. Op draadweerstand, gewikkeld op porseleinen kernen, vormt het een ideaal middel tot verschillende doelen: isolatie, bescherming van de hete weerstandsdraad tegen oxydatie en tegen vervuiling, last not least: verfraaiing.

Voor de chemicus zijn deze emails hoogst interessant: zij moeten nl. goed hechten op het gebruikte weerstands-metaal draad, en hun verwerkings (verwekings) punt moet zo liggen, dat het draad het tezamen smelten van het als poeder in suspensie opgebrachte glas goed verdragen kan terwijl de uitzettingscoëfficiënt zo moet gekozen zijn t.o.v. die van metaal draad en porseleinen drager, dat geen scheuren in het email bij afkoelen na het emaileren optreden, en ook niet naderhand bij opwarmen en afkoelen van de weerstand in het gebruik.

Email wordt verder naar men weet aan de buitenkant van elektrische fornuizen, ijskasten, etc. gebruikt, doch van isolatie is hierbij nauwelijks sprake.

Het meest bekende gebruik van isolerende laagjes is echter wel het isoleren van koperdraad met behulp van moffellakken bij de fabricage van z.g. „emaille” draad.

Dit woord is fout, aangezien het woord email of emaille bepaald een glasachtige laag aanduidt; via de eveneens foute „reclama naam” emaillelak (voor glimmende verflagen) is de naam emaille bij het met moffellak geïsoleerde koperdraad terecht gekomen en daardoor in binnen- en buitenland dermate ingeburgerd, dat alle pogingen tot wijzigen tot nu toe gefaald hebben.

Dit draad wordt in geweldige massa's gebruikt voor het wikkelen van kleine en grote transformatoren, spoelen, magneten en motoren. Het is een der onvervangbare uitgangsmaterialen der electrotechniek. De op het draad aanwezige isolerende lak laagjes zijn 1 tot 15 micron dik, vrijwel continu, onoplosbaar in bijna alle oplosmiddelen, mechanisch sterker dan een vingernagel, isolerend met ca. $10^{14} \Omega$ cm en bestaan in feite uit niets dan heel gewone, bij hoge temperatuur gemoffelde ongepigmenteerde lakken, die hars en voorgepolymeriseerde drogende oliën bevatten. Overigens zijn ook met moderne lakgrondstoffen, zoals alkyden en polycondensaatharsen, vrijwel gelijke en in sommige opzichten zelfs betere resultaten te bereiken dan met de genoemde olielakken. Wel worden aan deze lakken enkele speciale eisen gesteld, o.a. in verband met de zeer hoge temperaturen, waarbij de lak op het draad gemoffeld wordt.

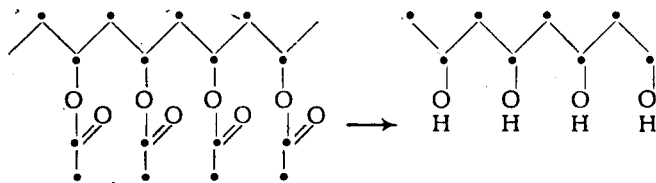
De wijze van aanbrengen van deze laagjes (ook de laklagen van in totaal slechts enkele microns dikte worden in ten minste 6 keren, dus telkens in een dikte van bijv. 0.4 μ , aangebracht en telkens gemoffeld) vormt een hoofdstuk op zichzelf.

Het gebruik van oudsher van dit soort lakken voor emaille draad is een mooi voorbeeld van de compromissen, welke gesloten plegen te worden bij de keuze van het materiaal voor een isolerend laagje. Deze lak is uiterst sterk en hecht vooral erg goed op koper, maar een zeer bijzondere isolator is het niet. Merkwaardig is in dit verband het grote belang van de hechting. Maakt men een losse gemoffelde film van deze lak, dan blijkt deze een rek bij breuk van 1 à $1\frac{1}{2}$ % te hebben; op het koper echter, kan de laag 60 % gerekt worden (10 % rekken van het geëmailleerde draad en vervolgens wikkelen om de eigen dia-

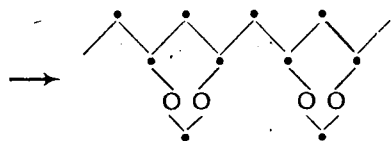
meter). De verklaring van dit opvallende verschil denk ik mij als volgt: een losse strip die gerekt wordt heeft ergens een zwakste plek. Deze plek zal extra veel rekken en daarbij extra dun worden. Indien de versteviging door rek bij het materiaal van zulk een strip niet zeer sterk is, zal die plek daardoor erg zwak worden en weldra breken. Dit extra rekken op één plaats wordt nu door de sterke hechting op een massieve, gelijkmatig rekkende basis zoals het onderhavige koperdraad, opgevangen en voorkomen. Vandaar de veel grotere *gemiddelde* rek van de hechtende lak.

Er zijn de laatste jaren geheel andere stoffen in gebruik gekomen voor het isoleren van koperdraad met dunne laagjes. De vraag hiernaar ging uit van de electrotechniek, die voor het met grote snelheid vervaardigen van miljoenen in massa geproduceerde artikelen met emaliedraadwikkelingen geïnteresseerd was in een draad met een in de eerste plaats mechanisch sterker isolatielaagje. De tot nu belangrijkste nieuwe emaliedraad is bedekt met in hoofdzaak polyvinylformaal en het bijzondere van deze bedekking is inderdaad zijn grote mechanische sterkte.

Het formaal wordt bereid door verzeping van het polyvinylacetaat



en reactie met formaldehyde



De structuur zal in werkelijkheid niet zo regelmatig zijn als hier geschetst.

Het belang hiervan ligt in minder gevaar voor beschadigen van de laklaag bij het wikkelen (speciaal van motoren, met hun vrij ingewikkelde en nauwe wikkelspleten van stator en rotor). Het genoemde formaal met zijn lange moleculen vormt een zeer sterke kunststof, met grote hechting op het koperoppervlak. Bij het moffelen van deze lak vindt waarschijnlijk een om-ethering met brugverbindingen plaats; de formaal-laag is nl. in praktisch geen enkele vloeistof oplosbaar, mede een groot voordeel met het oog op de impregnering in isolatielakken, waaraan spoelen en vooral motor-rotoren doorgaans onderworpen worden.

Een tweede voorbeeld van een nieuwe soort „emaille”bedekking is de Nylon; van dit polyamide kunnen oplossingen worden gemaakt en met behulp hiervan geïsoleerd geleidingsdraad, dat eveneens een zeer sterke, isolerende laag vertoont. De stof is echter minder gunstig t.a.v. vocht.

Het emaliedraad is vrijwel het enige voorbeeld dat ik ken, van een laklaag die werkelijk uitsluitend als isolatie wordt gebruikt.

Alle andere z.g. isolatielakken hebben vrijwel steeds de functie van het uitsluiten van stof, vocht en water, van verfraaiing en vooral van vastleggen van reeds

geïsoleerde geleiders ten opzichte van elkaar (bijv. wikkelingen in spoelen).

Voor dit soort isolatielakken zijn zeer veel soorten vernis in gebruik (meestal lak genoemd); ze zijn doorgaans „luchtdrogend” indien ze uitsluitend voor de buitenkant van elektrische onderdelen bedoeld zijn. Impregneerlakken zijn „ovendrogend”; dit is een naar chapter, omdat deze lakken nog steeds lucht behoeven voor hun polymerisatie, welke lucht binnenin spoelen en wikkelingen niet of nauwelijks te vinden is; met het gevolg dat het drogen van deze lakken binnenin zeer vaak onvolledig is. Bovendien is het verwijderen van de oplosmiddelen uiterst moeilijk. Pas in de laatste jaren worden ernstige pogingen aangevend (Lewis Berger, London) om op basis van monomeren, doorgaans styreen derivaten, met daarin opgeloste harsen, impregneerlakken te vervaardigen die van de genoemde beide euvelen vrij zijn. Technisch is deze zaak echter moeilijk, o.a. omdat de polymerisatie gedurende de impregnering met inhibitoren geremd en later met katalysatoren versneld moet worden; beide hulpstoffen zijn vaak gevoelig voor het te impregneren materiaal. Dit is een electrotechnisch terrein, waar de chemie misschien nog grote successen zal kunnen boeken.

b. Vochtwerende lagen.

We hebben al eerder het doorlatingsvermogen voor water een belangrijk kenmerk van filmvormige isolatoren genoemd. Hier is dat in het bijzonder het geval. Het onderwerp is interessant genoeg om er nader op in te gaan. Het is bijv. wat onverwacht, dat de reeds eerder geprezen koolwaterstoffen hier niet de kroon spannen. De intermoleculaire ruimten zijn hier te groot om water tegen te houden, en stoffen als polystyreen en polytheen vertonen waarden van ca 10^{-8} . De cellulose derivaten zijn slechter, doch hier is een groot verschil tussen de di- en tri-esters. Speciaal het cellulose triacetaat is relatief erg goed (4×10^{-7}) en dan ook electrisch favoriet. (Ongelukkigerwijze lost het erg slecht op en is daardoor moeilijk verwerkbaar). De werkelijk lage waterdoorlaatbaarheden vinden we echter bij bepaalde chloorkoolwaterstoffen. Het polyvinylchloride is al vrij goed (daar het meestal met weekmakers wordt gebruikt, blijkt dit niet steeds) maar de copolymeren van het vinyl en vinylideenchloride (bijv. het Saran van Dow Chem. Co. in U.S.A.) spannen de kroon (10^{-10}). Het chloorrubber, rubberhydrochloride en nagechloreerd polyvinylchloride zijn zeer goed. Wel vertonen enkele der genoemde stoffen vrij lage verwekingspunten, maar overigens zijn ze als „isolatielak” zeer aan te bevelen. De verklaring van deze ondoorlaatbaarheid voor watermoleculen moet in de dichte stapeling der atomen gezocht worden: de structuur dezer chloorhoudende stoffen vertoont blijkbaar te kleine gaten, dan dat watermoleculen er gemakkelijk doorheen kunnen diffunderen.

c. Corrosiewerende lagen.

We komen nu tot de corrosiewering en daarmee trekken we andere dan alleen organische lagen in onze gezichtskring. Voor corrosiewering hebben wij houdbare en stevige lagen nodig. Vandaar dat we hier gepigmenteerde verven gebruiken (harder), die goed hechten. Indien we een metaal tegen corrosie willen beschermen door een organische laag, moet

deze volkomen dicht (niet onderbroken) zijn. Daarom speelt de hechting hier een grote rol. Want een goed hechtende laag zal door een slag of kras alleen een schilfer verliezen, een slecht hechtende zal dusdanig beschadigd worden dat een heel stuk oppervlak bloot komt. Bovendien zal slechte hechting verschijnselen als „onderroesten” bevorderen. Willen wij tegen corrosie beschermen, dan zullen wij dus vaak maatregelen treffen om speciaal deze hechting te vergroten. Men doet dit door het oppervlak zodanig te vergroten of in een andere verbinding om te zetten, dat de opgebrachte laklaag er vastter mee verbonden kan worden dan met het blanke metaal. Het eerste geschiedt bijv. door zandstralen, voor het tweede is zeer bekend het fosphateren of bonderiseren van metalen. Dit is een behandeling in meestal hete baden, waardoor een corrosieproduct op het metaal ontstaat, dat goed vast zit en stevig is. Basische fosphaten op ijzer zijn hier zeer beroemd. Deze lagen op zichzelf zijn slechts zwak corrosiewerend, maar geven aan verflagen een zeer verbeterde hechting. Een tweede middel om de corrosiewering van verflagen te vergroten is het gebruik van oxyderend werkende pigmenten. Op ijzer is menie als zodanig eeuwenoud, terwijl tegenwoordig ook de chromaten hiervoor vermaard zijn. Ook op aluminium is zinkchromaat zeer algemeen in „primers” (grondlagen van een lakstelsel) in gebruik. Deze stoffen bevorderen het vormen van een zeer dun, vasthechtend oxydlaagje op het metaal, en werken dus chemisch passiverend.

De chemie van het hechten trouwens, die ook in de lijm-technologie een grote rol speelt, is hoogst interessant en bevindt zich in levendige ontwikkeling. Naast overwegingen van polariteit (bijv. koolwaterstoffen hechten niet, sterk polaire stoffen als water en gelatine hechten op veel oppervlakken ook niet, op glas, dat altijd vocht adsorbeert, weer wel) speelt hier de rheologie der plakmiddelen een zeer grote rol. Het zijn nl. voornamelijk krachten evenwijdig aan het grensvlak tussen laag en drager, spanningen door krimpen en zwellen of ook ongelijke uitzetting van laag en ondergrond, die laagjes van lijm en lak doen losspringen.

Het ontstaan en voorkomen dezer spanningen hangt samen met het rheologische gedrag der stoffen, dat uiteindelijk natuurlijk weer door het chemische gebeuren in die stoffen en door de structuur der moleculen en hun samenhang bepaald wordt. Zeer grappig in dit verband is het feit, dat een goede hechting van hoogmoleculaire stoffen eigenlijk altijd beter te verkrijgen is met „opgesmolten” stoffen, dan met stoffen die uit een oplossing zijn drooggedampt. Zeer opvallend is dit bijv. met de onlangs in gebruik gekomen lakken, type „Vinylite”. Dit zijn oplossingen van mengpolymeren van vinylchloride met vinylacetaat. Hierbij wordt voorgeschreven, dat men de lagen na opbrengen en uitdrogen tot het verwekingspunt van het polymeer moet verhitten, teneinde hechting te verkrijgen. Ik verklaar dit zo, dat de grote moleculen van een dergelijke laagvormende stof in oplossing met oplosmiddelmoleculen zijn omringd, die min of meer vastgehecht zijn aan hun meest actieve (bijv. polaire) punten. Dampt de oplossing in, dan wordt de bewegingsmogelijkheid van de reuzenmoleculen langzaam aan geringer, maar hun actieve punten blijven afgeschermd door oplosmiddelmoleculen, en krijgen dus geen gelegenheid om zich te hechten aan die

moleculen van de ondergrond, die daarvoor het meest geschikt zijn. Tegen de tijd dat deze laatste oplosmiddelmoleculen bij de uitdroging ook hun plaatsje verlaten, zijn de grote moleculen reeds zo vast in elkaar gestrengeld komen te liggen, dat al blijven trillingen van gedeelten dezer moleculen mogelijk, zij zich toch als geheel niet meer in hun gunstigste positie t.o.v. de ondergrond kunnen draaien. Bovendien zullen hier en daar, bij het verdwijnen van de laatste oplosmiddelmoleculen (voorzover deze verdwijnen) vacuolen of holten tussen de polymeermoleculen en de ondergrond zijn ontstaan.

Alleen smelten van de gehele laag geeft de nodige bewegingsvrijheid en nu ontstaat dan ook een werkelijke hechting.

Zeer veel corrosie, speciaal van ijzer, wordt bestreden met galvanische bedekkingen. Het principe is dan meestal, een electrochemisch minder edel metaal in een dikte van enkele microns aan te brengen. De gekozen metalen, meest zink of cadmium, hebben zelf een „gelukkiger” oxydehuid dan het eronder liggende ijzer. De oxyden welke op Zn en Cd aan de lucht zich spontaan vormen, sluiten de ondergrond nl. vrij goed af, wat met het oxyde op ijzer niet het geval is. Dit „past” slecht op het ijzerrooster, met het gevolg, dat de ontstaande oxydelaag zulke dwarsspanningen ontwikkelt, dat zij zichzelf lostrekt (slechte hechting) en telkens weer nieuw metaal (ijzer) aan corrosie prijs geeft. De meer of mindere corrodeerbaarheid van metalen is geen elementaire eigenschap, maar min of meer een toevalligheid. Treden nu corroderende invloeden op, en is het ijzer ergens bloot gekomen (bijv. door een kras of stoot), dan zal een electrochemisch element zink-vocht-ijzer optreden, waarbij het grote zinkoppervlak wordt aangetast en niet het kleine geëxponeerde stukje ijzer. Het verschil in bescherming tussen een onedel (en niet zeer fraai) zink of cadmiumlaagje en een fraaie nikkellaag, wanneer beide (zoals in de praktijk steeds gebeurt) hier of daar even beschadigd zijn, is zeer duidelijk: Het Ni is edeler dan Fe en beschermt dit niet.

Ook hier is de hechting van grote betekenis; met metalen als Zn en Cd is hechting echter alleen een kwestie van reinigen van het metaaloppervlak vóór het galvaniseren, (dit in tegenstelling tot bijv. nikkel, dat, ook al is de ondergrond goed gereinigd, onder ongunstige omstandigheden met grote inwendige spanningen wordt neergeslagen en zichzelf dan los kan trekken). Dit reinigen is een onderwerp van uitgebreide studie, vooral in Amerika. Men gebruikt organische oplosmiddelen, beitsen, alkalische „detergents”, organische bevochtigers, en in wezen mechanische hulpmiddelen zoals een levendige electrochemische H_2 of O_2 ontwikkeling aan het oppervlak; een merkwaardige bijzonderheid is, dat sommige der aan het beitszuur toegevoegde „spaarbeits” middelen (dat zijn organische verbindingen met sterk polaire groepen, die aan het metaaloppervlak adsorberen, in laagjes van slechts een of enkele moleculen dik, en zodoende gasontwikkeling en daarmee oplossen van het metaal zelf in het zuur voorkomen) de hechting zeer schadelijk kunnen beïnvloeden.

De zink en cadmiumbaden zijn gewoonlijk cyanide complexen, dus alkalisch. Ze zijn in practisch opzicht ietwat hinderlijk, omdat het metaal uit deze baden tegelijk met vrij veel waterstof wordt afgescheiden, wat een fijne nevel van de prikkelende badvloeistof

veroorzaakt en goede afzuiging noodzakelijk maakt. Overigens is merkwaardig genoeg — en ondanks het feit, dat de arbeiders voortdurend met bakken geconcentreerd gif werken, groot genoeg om hele steden uit te moorden — het werken met dergelijke galvanische baden doorgaans niet schadelijk voor de gezondheid.

Zeer belangrijk bij deze baden is de spreiding, dat is de mate waarin het metaal op dichter en minder dicht bij de anode zich bevindende delen van de voorwerpen neerslaat. Over het algemeen is het zeer moeilijk een laag metaal van behoorlijke dikte neer te slaan in een holte, die dieper is dan zijn doorsnee. Door de samenstelling van het bad kan deze spreiding echter sterk beïnvloed worden.

d. „Eye Appeal” lagen.

We komen nu tot de fraaie lagen. Ieder kent de verven die overal onder de naam „lak” gebruikt worden. Voor industriële apparaten zijn dit sneldrogende oplossingen van hoogmoleculaire stoffen, met daarin gesuspendeerde fijne pigmenten, die bij kamer- of verhoogde temperatuur, in het laatste geval vaak onder chemische veranderingen, drogen tot harde, meest glimmende, fraaie en goed hechtende films. De van ouds bekende verven met drogende oliën zijn hier nauwelijks in zwang, ten eerste omdat ze te langzaam drogen, ten tweede omdat ze te zacht zijn. Men gebruikt cellulosenitraatverven (foutief doch gebruikelijk is de naam „nitrolak”) en vernissen; deze bevatten naast de cellulose-ester een weekmaker en meestal kunstharsen, speciaal om de lakken een hoger gehalte aan vaste stof te geven (wat economisch hoogst belangrijk is) en om de hechting en de glans te bevorderen.

Ook voor de moffelverven worden de drogende oliën voor industriële doeleinden nog bijna alleen in glyptalvorm, dat is: veresterd met meerbasische zuren en polyalcoholen, gebruikt; doorgaans in combinatie met andere kunstharsen, zoals gemodificeerde ureumformaldehyd-hars.

Voor het oog en voor de reeds genoemde psychologische kant van het geval zijn deze lagen alleszins voldoende; mechanisch is het een zwak geval. Voor een voorwerp, dat inderdaad gehanteerd wordt, is de beste moffellak (deze zijn in het algemeen sterker en hechten belangrijk beter dan de luchtdrogende) nauwelijks goed genoeg om ook op de duur een aesthetisch bevredigend, en vooral: een respect inboezemend en zorgvuldigheid inspirerend uiterlijk te verzekeren.

In de laatste tientallen jaren is er ook nog een beschermende en verfraaiende laag bijgekomen, die echter slechts op enkele metalen toepasbaar is, nl. op aluminium en zijn legeringen (benevens op Mg, maar de betekenis van dit laatste is nog niet zo groot). We bedoelen een beschermende oxydhuid. We hebben hier te doen met een zéér onedel metaal (dat daardoor bijv. in het geheel niet uit een waterige oplossing afgescheiden kan worden) met een zéér „gelukkig” oxyde. Men kan zich hierbij voorstellen, dat zuurstofionen aan de buitenkant van het steeds van een zeer dun oxydehuidje voorziene aluminium worden afgescheiden, en dat deze niet hun ladings-electron aan het metaal afstaan, maar zich in het voor Al_2O_3 geldende rooster scharen en de nodige Al^{3+} ionen door dit bestaande oxydhuidje heen tot zich

zuigen. De Al ionen diffunderen dus door het groeiende oxydehuidje heen, naar behoefte. Daarbij ontstaan dan 2 verschillende soorten oxydehuid, afhankelijk van de omstandigheden. De eerste soort, die ontstaat bij electrolytisch oxyderen in oplossingen met anionen welke zeer onoplosbare Al zouten vormen (bijv. boraat), is zeer dicht, heeft een hoge doorslag en is een zeer typisch voorbeeld van de zeer dunne isolatorhuidjes, die ik in het begin van dit verhaal, ietwat onverantwoord, tussen de metallische geleiders en de isolatoren heb geplaatst. Deze laagjes zijn de quintessence van de z.g. electrolytcondensatoren; ik kom er aan het eind van deze lezing nog wel even op terug.

De tweede soort ontstaat in allerlei baden zoals zwavelzuur, chroomzuur, oxaalzuur etc. en is poreus en vrij dik (bijv. 20 micron); ze bestaat echter eveneens uit een bepaalde modificatie van het Al_2O_3 . Deze laag geeft een zekere bescherming tegen corrosie (toepassing in de vliegtuigbouw!), is kleurbaar en kan door behandelen met kokend water of door hydrolyse van bijv. Ni acetaat in zijn poriën gedicht worden. Ook kan deze laag als onderlaag voor lakken gebruikt worden, maar dat is dan een vrij kostbaar „primer”. De gedichte laag kan ook nog mechanisch gepolijst worden. Het aardigste zijn de effecten, verkregen met geschikte kleurstofmengsels.

Deze anodische lagen op Al zijn uiterst hard, hechten uitstekend en verdragen (hoewel met fijne scheurtjes) merkwaardig veel vervorming. De slijtage (bijv. in de zak gedragen) is zeer klein.

Een aardig procédé is nog het Amerikaanse „Colour Plate” en „Pattern Plate”; dit bestaat uit door reductie van Cu lactaat electrolytisch zeer egaal neergeslagen Cupro-oxyde, dat schitterende interferentieverschijnselen vertoont: In dit geval scheidt zich dus uit de oplossing van het koperzout door reductie aan de kathode geen metallisch koper af, zoals normaal zou zijn; doch de reductie stopt bij éénwaardig koper, dat in de vorm van het oxyduul wordt afgescheiden op de kathode.

Dit neerslaan in geheel egale lagen gaat geheel vanzelf: doordat het Cu_2O een halfgeleider is, zal er meer stroom gaan naar de dunste plek, die immers een lagere weerstand heeft. De laag groeit dus overal tot precies dezelfde dikte aan. Door de laag gedeeltelijk (en plaatselijk) nog verder te reduceren worden nog merkwaardiger (en zeer mooie) effecten verkregen. Deze lagen zijn echter alleen mooi, hebben geen beschermende waarde, en moeten met vernis (blanke lak) tegen atmosferische invloeden beschermd worden.

Mooier nog dan glanzend witte of zacht getinte spiegelgladde voorwerpen vindt het menselijke oog spiegelende metalen oppervlakken, zilver of goud. Of dit een kinderlijke neiging is, een reminiscentie van de eeuwenoude aantrekking van gepolijst goud, of een onbewuste neiging tot vereenvoudigen, waarbij een metalen spiegel als het non plus ultra geldt, weet ik niet. Een feit is, dat deze oppervlakken, inderdaad tot zorgvuldigheid inspireerden, kostbaar aandoen en, aan de andere kant, geen stof verzamelen, hard en houdbaar zijn en verwaarlozing door vuil en deuken direct tonen.

Zij hebben naast al die voordelen één groot nadeel: men kan ze alleen op een glad gepolijste ondergrond aanbrengen, en glad polijsten is uitermate bewerkelijk

en-duur. Vroeger moesten de opgebrachte lagen zelf ook gepolijst worden, maar dat is nu door chemische hulpmiddelen overbodig geworden.

Het meest bekende galvanische laagje is het nikkel. Dit wordt meestal uit sulfaat, chloride en boorzuur (als buffer voor de p_H) houdende baden neergeslagen. Het neerslag is dof; men kan ook glanzende neerslagen verkrijgen, wanneer men Ni en Co tegelijk als legering afscheidt. Dit wordt inderdaad toegepast, maar is veel duurder dan het gebruik van de moderne glansmiddelen. Dit zijn combinaties van organische, aan het neergeslagen metaaloppervlak geadsorbeerde stoffen, welke het aangroeien der metaalkristallen storen. Het hele „glanzen” is een verstoring van de natuurlijke kristalgroei. Een metaalkristal immers groeit electrolytisch aan in laagjes, die over de buitenste vlakken der metaalkristallen schuiven, zoals de uitlopers der golven over het strand; dit is microscopisch ook duidelijk te zien. In de inspringende hoekjes is de energiewinst (verlies aan vrije energie) van een atoom dat zich daar aanlegt groter dan op een kant of punt, en hierdoor wordt bij het aangroeien de kristalhabitus enigszins gevolgd. Wanneer men echter een grote extra „weerstand” plaatst op de weg der ionen, vlak voor het punt waar deze zich als metaal gaan afscheiden, dan vallen de energieverschillen bij het invoegen in het kristaloppervlak weg t.o.v. de energie nodig om deze extra weerstand te doorschrijden. De weerstand kan zijn een bedekkend laagje of het wegduwen van geadsorbeerde moleculen. Het eerste werd vroeger wel met toevoegingen van colloïden zoals gelatine gedaan, het tweede is de moderne manier. De hier aangegeven middelen kunnen uiteraard niet dienen om een ruw oppervlak door galvanisch bedekken met metaal glad te doen worden; ten hoogste om op een gladde ondergrond een glad neerslag te verkrijgen. Wel kan men een ruw metaaloppervlak door anodisch oplossen onder bepaalde omstandigheden glad maken (electro-polishing). Een combinatie van dit laatste met het neerslaan, genaamd de methode der „reversed current”, waarbij een wisselstroom van heel bepaalde vorm om beurten metaal doet neerslaan en oplossen, ondervindt thans een levendige belangstelling.

Om nog even bij het nikkel te blijven: dit metaal is bij uitstek geschikt voor een electrochemische toepassing, die even oud is als de hetelluchtmotor of de telefoon, maar die tegenwoordig m.i. bezig is te groeien tot een nieuwe industrie: „electroforming” of wel (vanouds) *galvanoplastiek*. Hier maakt men geen dunne lagen, maar zeer dikke; bijv. vulpendoppen, trompetten, matrijzen en lipstickdoosjes. Alle chemische factoren die spanning veroorzaken in dunne lagen zijn hier nog veel gevaarlijker: absorptie van waterstof, teveel ammonium, te hoge p_H , uiterst geringe sporen van bepaalde metalen in het bad. De chemie van dit bedrijf is zeer delicaat, maar te speciaal om er in dit algemene verhaal op in te gaan.

De galvanoplastiek heeft trouwens een andere klassieke en zeer belangrijke toepassing (en daarmee kom ik meteen op het galvano-technisch eveneens belangrijke koper): de gramfoonmatrijs. Het geluidspoor werd vroeger in een vlakgeschaafde wasplaat, tegenwoordig in een op een glazen of metalen schijf aangebrachte laag cellulose vernis, ingesneden door middel van een met de geluidsfrequentie trillende

bijtel van saffier. Dit gesneden oppervlak wordt verzilverd, zoals ook een gewone spiegel verzilverd wordt, en daarna in een eenvoudig, zuur kopersulfaatbad verkoperd. De verkregen koperen matrijs ($\frac{1}{2}$ à 1 mm dik) is de z.g. vader; deze wordt, met het zilverlaagje er nog op, van de wasplaat afgetrokken. Met deze plaat kan men reeds enkele gramfoonplaten persen. Dit is echter niet gebruikelijk. Van de vader worden, door daarop weer een tweede koperen matrijs te laten groeien, enkele z.g. moeders gemaakt. Natuurlijk mogen deze twee lagen (vader en moeder) niet aaneen hechten. Het elegante is nu, dat men hier heel eenvoudig alle hechting kan vermijden, door het neergeslagen metaaloppervlak met enkele moleculen van een onzichtbaar laagje te bedekken, dat bijv. uit het chromaat of het jodide van het metaal bestaat. Eenvoudig door de plaat enkele ogenblikken in het chromaat of jodide te dompelen. Dat het zo eenvoudig is alle hechting kwijt te raken, geeft wel meteen duidelijk aan, dat men inderdaad zorgvuldig moet reinigen, indien men (zoals bij galvanische bedekkingen) die hechting *wel* wenst.

Van deze moeders worden nu op dezelfde wijze weer de zoons gemaakt, die voor het persen van de eigenlijke gramfoonplaten (uit schellak met leesteenmeel of, moderner, uit plastic) gebruikt worden. Echter begint men bij het maken van een zoon met het neerslaan van een laagje nikkel op de moeder, omdat dit metaal harder is dan koper en zodoende aan de zoon of persmatrijs een langere levensduur verzekert. Achter dit nikkel komt weer de gebruikelijke dikke laag koper. Na het lostrekken van de moeder wordt de zoon nog zeer dun verchromd en vervolgens in de platenpers bevestigd.

Na dit uitstapje naar de galvanoplastiek komen we weer op de galvanostegie, het galvanisch bedekken voor beschermen en verfraaien, terug. Koper in de galvanostegie wordt feitelijk alleen als tussenlaag gebruikt. Koper heeft nl. weer een „ongelukkige” oxydehuid, vooral als er geringe sporen zwavel in de buurt zijn; alleen in zeer dikke lagen (kerktorens) werkt de corrosielaag op koper afsluitend.

Als tussenlaag bijv. op spuitgietwerk (dat zijn bijv. zinkalliages, die onder druk in metalen coquilles „gespoten” zijn), dat vernikkeld moet worden (bijv. auto-deurknoppen), wordt het en gros toegepast; ook hier zijn glansmiddelen gevonden die het polijsten van het koperlaagje overbodig maken.

Zeer belangrijk is ook het chroom. Men slaat dit indirect uit zijn anion neer onder rijkelijke (en hinderlijke) waterstofontwikkeling. Het bad is eenvoudig een chroomzuuroplossing (met 1% zwavelzuur). Chroom is hard en glanzend en corrodeert aan de lucht in het geheel niet (door een zeer „gelukkig” oxydehuidje, zoals ook op roestvrij staal). Door zijn hardheid heeft ook het verchromen een zijtak, die meer is dan het aanbrengen van verfraaiende en beschermende laagjes, nl. het hardverchromen, door middel waarvan men in de machine-industrie slijtvaste loop- en aanslagvlakken aan machine-onderdelen maakt en versleten delen zeer degelijk repareert. Het hardverchromen is een onmisbaar onderdeel van de machinetechniek geworden.

Chroomlagen zijn nooit geheel poriënvrij; men brengt ze daarom bij voorkeur op nikkel aan, en dan is een zeer dun laagje Cr voldoende.

e. *Electrische contactlagen.*

We zijn nu het kringetje rond en bij de contactlagen aangekomen. Op contacten van schakelaars of op contactpennen brengt men een laagje aan van een metaal, dat niet geneigd is een isolerend corrosie- of oxydehuidje te vormen en ook niet door slijtage snel verdwijnt. Dit is in de praktijk voornamelijk zilver, dat uit cyanidebaden wordt neergeslagen. Ook hier speelt de hechting een zeer grote rol. Zij moet volkomen zijn, anders wordt het metaal op de duur weggeschraapt bij het sluiten en verbreken der contacten. Men bereikt hier een goede hechting door bijv. contactveertjes na het verzilveren zo hoog te verhitten dat neergeslagen metaal en ondergrond in elkaar beginnen te diffunderen. Ook hierbij komt de chemicus in het geweer, omdat blijkt dat de sporen van oxyde en andere huidjes, welke ook bij de grondigste reiniging op het grondmetaal achterblijven of zich achteraf daar op vormen en welke tussen het grondmetaal en het galvanische laagje ingesloten blijven, deze diffusie zeer kunnen belemmeren.

Dunne isolatorlaagjes.

Tenslotte nog een paar woorden over de zeer dunne isolatorlaagjes, waar zoals gezegd de electronen soms in één richting doorheen plegen te springen. De seleen en de Cuprox gelijkrichter hebben zulke laagjes; maar het „geheim” van deze gelijkrichters berust meer op de halfgeleider aan de éne kant van het laagje en de geleider aan de andere kant, dan op bijzondere eigenschappen van het dunne isolatorlaagje. De electrolytcondensator daarentegen berust electrisch geheel op de eigenschappen van dit laagje *). Deze condensator is in de eerste plaats geschikt voor (pulserende) gelijkspanning; hij bestaat uit een groot Al oppervlak, bedekt met het reeds genoemde dichte oxydelaaigje en omringd door dik vloeibare of ook

*) Een met zulk een laagje bedekt stuk Al, in een geschikte electrolyt, is trouwens ook gelijkrichtend. Technisch zijn deze gelijkrichters echter zeer inferieur aan Se of Cu_2O gelijkrichters en aan electronenbuizen.

bijna vaste electrolyt van heel bepaalde samenstelling.

Deze samenstelling kan zeer verschillend zijn, en hiervan hangt de kwaliteit, houdbaarheid, soort van toelaatbare belasting etc. van de condensator af. Op dit gebied is een zeer nauwe samenwerking nodig tussen de chemicus en de electrotechnicus die de condensator voor een bepaald doel moet gebruiken.

Het Al in een electrolytcondensator is anode, moet zeer zuiver zijn en heeft een, meest door beitsen, zeer vergroot oppervlak. Een merkwaardige eigenschap van het, als het eigenlijke dielectricum in de electrolytcondensator fungerende oxydehuidje, is, dat zijn dikte evenredig is met de gelijkspanning die bij vormen van het huidje (het „formeren”, d.i. de electrolytische oxydatie van het aluminium) uiteindelijk is aangelegd. M.a.w.: van 2 geometrisch gelijke electrolytcondensatoren, waarvan de eerste bij de dubbele spanning „geformeerd” is als de tweede, heeft de eerste de halve capaciteit van de tweede.

Begrijpelijkwijze is over deze condensatoren (die speciaal in de afvlakrichting van gelijkrichters worden gebruikt) nog veel meer te vertellen, o.a. over de buitengewone gevoeligheid voor bepaalde chemische verontreinigingen, over het oppervlaktevergroting beitsen etc., maar het is nu alleen de bedoeling, de principes en het gebied der chemische problemen aan te geven.

Het bovenstaande is bedoeld, een overzicht te geven van het heterogene „flatland”, dat op veel gebieden der moderne electrotechniek zo'n voorname rol speelt en de indruk te wekken dat de chemicus hier een onuitputtelijk arbeidsveld vindt en dat zijn werk vaak van grote betekenis is voor de oplossing van problemen, die op het eerste gezicht niets met onze wetenschap uit te staan hebben. Vele collega's die mij met critiek en suggesties bij het maken van dit overzicht steunden, moge ik hierbij mijn dank uitspreken.

Eindhoven, Algemene Bedrijfs Chem. Dienst N.V.
Philips' Gloeilampenfabr., September 1948.

GESCHIEDENIS

165.9[547]

Centra voor de beoefening van de Historie der Chemie

Bij het schrijven van een chemisch-historische studie zal, als centrum, de studeerkamer meestal een overwegende rol spelen, al zal het grootste deel der gegevens wel aan andere centra — bibliotheken of soms een laboratorium ¹⁾ — worden ontleend. Gelukkig zijn de meeste bibliotheken vrijgevig met het uitlenen, tenzij het handschriften of zeldzame gedrukte werken betreft. Maar ook deze worden in bijzondere gevallen op verzoek gezonden naar een officiële bibliotheek, ter raadpleging aldaar door de belanghebbende. Te Leiden komt daarvoor thans, naast de Universiteitsbibliotheek (Rapenburg 70—74), ook het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen (Steenstraat 1a) in aanmerking.

Maar enige bibliotheken lenen in het geheel niet uit en dan hangt het van de belangrijkheid der gewenste gegevens af, of men deze ter plaatse zal gaan raadplegen, tenzij fotocopieën beschikbaar kunnen worden gesteld.

Een geval van dien aard is bijv. de „Bibliotheca Chemica” van wijlen Dr. James Young, thans in het bezit van The Royal Technical College, George Street, Glas-

gow C 1, Schotland. Van deze belangrijke collectie heeft Prof. John Ferguson, verbonden aan de Universiteit aldaar, indertijd op verzoek van de eigenaar, een catalogus bewerkt, verschenen in 1906 in twee quarto delen, tezamen 1085 bladzijden beslaande. De titel luidt: „Bibliotheca Chemica: a catalogue of the alchemical and pharmaceutical books in the collection of the late James Young of Kelly and Durris, Esq., L.L.D., F.R.S., F.R.S.E.” Uitgevers waren James Maclehoose and Sons te Glasgow. ²⁾

Dr. James Young werd geboren op 13 Juli 1811 en overleed op 13 Mei 1883. Hij studeerde chemie bij Thomas Graham ³⁾ en werd de stichter van de paraffine-olie-industrie in Schotland. ⁴⁾ Omstreeks het midden van de 19de eeuw begon hij met het verzamelen van boeken en handschriften van chemisch-historische waarde. Het aantal delen steeg ten slotte tot ongeveer 1300. Daar menig deel meer dan één publicatie bevat, schat Ferguson het aantal verhandelingen op 1350 tot 1400. Hij acht het „fortunate that some of these exceedingly rare treatises were secured before it was too late” en vestigt in zijn zeer lezenswaardige voorrede de aandacht op de voornaamste schrijvers op het gebied der alchemie, iatrochemie en een aantal uit het einde der 18de eeuw. In de catalogus vermeldt hij de titels der boeken *volledig*, hetgeen van veel belang is voor hen die hem raadplegen.

Maar een bijzondere waarde bezit het werk bovendien door de uitvoerige aantekeningen, bio- en bibliografische, die bij vele auteurs zijn opgenomen. Daardoor is het een kostbare bron voor allen die belangstellen in de geschiedenis van de ontwikkeling der chemie sedert de oudste bronnen.

Een paar voorbeelden mogen hier worden gegeven van de omvang der opgaven van titels der boeken en aantekeningen. *Glauber*⁶⁾ is vertegenwoordigd door 8 blz., *Paracelsus*⁸⁾ door 6½ blz., *Goossen van Vreeswijk*⁷⁾ door 2½ blz., *Isaac en Jan Isaacsz. Hollandus*⁸⁾ door 1½ blz.

Van de firma *Maclehose* vernam ik dat na *Ferguson's* overlijden diens privé-collectie, die een veel groter gebied bestreek dan *Young's* bibliotheek, in het bezit is gekomen van de Universiteit van Glasgow en dat in 1943 een catalogus in twee delen is verschenen.

De bibliothecaris dezer Universiteit, *W. R. Cunningham*, M.A., LL.D., deelde mij mede dat de oplaag slechts 40 exemplaren telde, die in hoofdzaak werden gedistribueerd over de bibliotheken van de Britse eilanden en die van de dominions en koloniën van het Britse Empire. Enige werden geschonken aan de grootste bibliotheken der Verenigde Staten van Amerika en, wat het vaste land van Europa betreft, aan instellingen te Parijs en Moscou.

Waarschijnlijk is de verschijning tijdens de oorlog de schuld geweest van deze zeer beperkte oplaag. Belangstellenden hier te lande zullen zich dus door correspondentie op de hoogte moeten stellen van de al dan niet aanwezigheid van een gezocht werk.

De belangstelling in Schotland voor oude chemische publicaties heeft zich ook geuit door de oprichting van de *A l e m b i c C l u b*, waarvan de „Reprints” een welverdiende waardering genieten.

Het enige dat ik indertijd (1914) van de agent dezer uitgaaf over het gezelschap kon vernemen was: „It is a private club for the purpose of reprinting rare and interesting brochures on chemistry and physical science. It is composed of students and lecturers interested in chemistry.”⁹⁾

Tot nu toe zijn 21 deeltjes verschenen. De titels van 18 hunner zijn afgedrukt in *Chem. Weekblad* 11, 764, 765 (1914). De andere drie behandelen „The foundation of the theory of dilute solutions” (papers by *van 't Hoff* and *Arrhenius*, 1887), „Prout's hypothesis” (papers by *W. Prout*, *J. S. Stas* and *C. Marignac*, 1815, 1860) en „On a new chemical theory and researches on salicylic acid” (papers by *A. S. Couper*, 1858). Volgens een mededeling van de firma *E. & S. Livingstone*, Teviot Place, Edinburgh, is No. 17 uitverkocht, maar zal worden herdrukt.

Van de elders in Groot-Brittanje aanwezige verzamelingen van oude chemische werken moge hier nog genoemd worden de „Chaston Chapman Collection”, in 1939 aan de Universiteitsbibliotheek te Leeds afgestaan door de weduwe van *Alfred Chaston Chapman*, F.R.S. Deze was, in 1932 overleden. Hij bezat een laboratorium te Londen, waar hij aan University College had gestudeerd. Hij is o.a. voorzitter geweest van het Institute of Chemistry en was vice-president van The Royal Institution.¹⁰⁾ Hij liet zijn grote chemische bibliotheek na aan bovengenoemde Universiteitsbibliotheek.

De „Descriptive Guide”¹¹⁾ van deze bibliotheek haalt uit de *Chaston Chapman Collection* o.a. aan: *Roger Bacon*, *The mirror of alchimy*, 1957; *Gesner*, *The newe iewell of health*, 1576; *Piemount*, *De secretis* (verscheidene edities). Vermeld wordt ook dat een 200-tal Duitse en Nederlandse werken uit de 17de eeuw aanwezig zijn en boeken over de geschiedenis van brouwen en fermenteren, o.a. *A perfite platforme of a hoppe garden*, 1578. *Chaston Chapman* maakte zelf van zijn verzameling een uitvoerige catalogus die door belangstellenden worde geraadpleegd.¹²⁾

Een zeer belangrijk centrum is „The Edgar F. Smith Memorial Collection in the History of Chemistry” van de University of Pennsylvania te Philadelphia. Curator is *Eva V. Armstrong*, John Harrison Laboratory of Chemistry.

De kern er van is gevormd door de verzameling, die Prof. *Edgar Fahs Smith* (geboren in 1854, overleden in Mei 1928) heeft bijeengebracht en die door zijn weduwe aan genoemde Universiteit is geschonken.

In de loop der jaren is de collectie gestadig uitgebreid, o.a. door een schenking van Prof. *Walter T. Taggart*. In 1945 ontving zij ongeveer 450 boeken, handschriften en gravures uit de bibliotheek van Dr. *Charles A. Browne*, ter nagedachtenis van diens ouders; bovendien een grote verzameling overdrukjes.¹³⁾

Wil men een indruk krijgen van de belangrijkheid van het thans reeds bijeenverkregene, dan leze men de voorrede van het op 7 Mei van dit jaar verschenen eerste deel van „Chymia, Annual studies in the history of chemistry”¹⁴⁾. Niet alleen wordt daarin de aandacht gevestigd op een aantal oude handschriften en zeldzame drukken, maar ook op biografieën, brieven, portretten, enz. van talrijke chemici.

Het ligt voor de hand dat deze door *Eva Armstrong* geschreven schets ook enige bijzonderheden geeft over het leven en karakter van de voortreffelijke kenner van „Old Chemistries”¹⁵⁾, die zoveel heeft verricht om de studie van de historie der chemie te bevorderen. De aan zijn nagedachtenis gewijde stichting is de voornaamste vraagbaak geworden voor de vele onderzoekers op dit gebied in de Verenigde Staten van Amerika en vaak ook andere landen. De mogelijkheid dat fotografische reproducties van gewenste gegevens kunnen worden beschikbaar gesteld, verhoogt de betekenis van dit studiecentrum.

Hier te lande ontwikkelt Leiden zich tot een dergelijk middelpunt van onderzoek.

De Universiteitsbibliotheek met haar filialen in de laboratoria bezit een grote verzameling boeken en tijdschriften uit oude tijd op het gebied der chemie, in 1911 belangrijk verstrekt door het legaat van *Jakob Maarten van Bemmelen*.¹⁶⁾

Daarnaast treedt op de voorgrond het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen, bovengenoemd. Zoals bekend¹⁷⁾, bevat dit o.a. een belangrijke verzameling toestellen, instrumenten, preparaten, afbeeldingen en andere gegevens voor studie.

Naar schrijver dezes vernam, zullen binnenkort de zeer grote verzameling portretten en afbeeldingen op historisch-chemisch gebied en de collectie legpenningen, bijeengebracht door *Ernst Cohen*, aan het museum worden afgestaan.

Het bevat thans ook de Historische Bibliotheek der Nederlandse Chemische Vereniging¹⁸⁾. Deze kan een aanzienlijke uitbreiding ondergaan, indien de leden onzer Vereniging boeken van historische waarde — in de eerste plaats van Nederlandse chemici — aan haar willen afstaan, ten geschenke of in bruikleen.

Het spreekt van zelf, dat ook portretten, afbeeldingen van antieke toestellen, brieven en andere handschriften van bekende chemici, overdrukjes van chemisch-historische verhandelingen en biografieën welkom zijn, hetzij voor de Historische Bibliotheek of voor het Museum. Moge deze aansporing tot inzending bij vele lezers succes hebben.

Reeds zijn toegezegd een volledige verzameling overdrukjes van *Ernst Cohen's* chemisch-historische verhandelingen en de publicaties op dit gebied, die hij van anderen ontving.

W. P. Jorissen.

Leiden, October 1948.

- 1) Zie bijv. *Jorissen, W. P.*, Jan van Geuns en de ontdekking van het vulcaniseeren van caoutchouc; *Chem. Weekblad* 16, 535 (1919).
- 2) Een exemplaar is in het bezit van schrijver dezes.
- 3) Voor *Thomas Graham* leze men de biografie door *Max Speter* in „Das Buch der grossen Chemiker“ II, 69—77 (1930).
- 4) Zie voor *James Young* verder de *Dictionary of National Biography* 63, 376 (1900).
- 5) Voor *Johann Rudolph Glauber* zie bijv.: *Jorissen, W. P.*, *Chem. Weekblad* 15, 268—272 (1918) en *Brieger, W.*, *Chem. Weekblad* 15, 984—987 (1918).
- 6) Aan de door *Ferguson* vermelde werken over *Paracelsus* kan nog worden toegevoegd: *Waite, A. E.*, *The hermetic and alchemical writings of Paracelsus, I: Hermetic chemistry*, 394 pp. quarto (1894), II: *Hermetic medicine and hermetic philosophy*, 396 pp. quarto (1894), London, James Elliott and Co. (in het bezit van schr. dezes).
- 7) Voor *Goossen van Vreeswyck* zie: *Jorissen, W. P.*, *Chem. Weekblad* 11, 1075—1086 (1914), 12, 28—30 (1915). Het in laatstgenoemde mededeling vermelde boekje is thans opgenomen in de bibliotheek van de Royal Society te Londen.
- 8) Voor *Isaac en Jan Isaacsz. de Hollander* zie *Jorissen, W. P.*, *Chem. Weekblad* 14, 304—310, 897—903 (1917); 15, 1343—1351 (1918); *Chemiker-Zeitung* 1919, No. 26/27;

- Zachar, O.*, *Chem. Weekblad* 10, 41—51 (1913); *Moerman, J. D.*, *Chem. Weekblad* 29, 702—709 (1932).
- 9) *Chem. Weekblad* 11, 764 (1914).
- 10) Zie het verslag van de Faraday-herdenking en de viering van het 100-jarig bestaan van The British Association in *Chem. Weekblad* 28, 703—708 (1931).
- 11) Door *Richard Offor, B.A., Ph. D.* (London), F.L.A.; uitgave van The Brotherton Library, Leeds, 1947, 55..
- 12) Schr. dezes hoopt over de Nederlandse een nadere mededeling te kunnen doen.
- 13) Zie voor de chemisch-historische verhandelingen van *Charles A. Browne*, waarvan overdrukjes in de Collection aanwezig, *Deischer, C. K.*, A memorial tribute to Dr C. A. Browne, *Chymia* I, 11—22 (1948).
- 14) University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1948.
- 15) De titel van een publicatie van *Smith, Edgar F.*, New York, 1927.
- 16) Een overzicht van een aantal titels is opgenomen in *Chem. Weekblad* 8, 829—835 (1911).
- 17) Zie o.a. *Chem. Weekblad* 43, 668, 704 (1947); 44, 371 (1948).
- 18) De laatste catalogus verscheen in 1932 in *Chem. Weekblad* 29, 493—498. Een nieuwe catalogus op kaarten is thans gereed. Deze zal ook in het *Chem. Weekblad* worden afgedrukt.

Boek aankondigingen

546.32[545] : 574.6

W. K. Rieben. Über die Kaliumbestimmung in biologischer Substanz.
Benno Schwabe & Co Verlag, Basel, 1947, 23 x 16 cm, 73 pp., 4 fig., 17 tabellen, Schw. frs. 9.—, geb. Schw. frs. 12.—.

Het belang van een betrouwbare kaliumbepaling ligt op velerlei terrein. In de medische chemie, staal- en metallurgische analyses, papierindustrie, blekerij, grondonderzoek enz. houdt men zich met het kaliumprobleem bezig. De tot nu toe in gebruik zijnde methodes zijn allen modificaties van de cobaltnitriet of de platinahexachloride methode, die echter geen van beiden geheel bevredigen. Bij de door Rieben in zijn monografie besproken methode wordt het kalium neergeslagen met fosfor-12-wolframzuur. Met verschillende organische bestanddelen vormt dit reagens neerslagen, echter niet met natrium-, calcium-, of magnesiumzouten. Dit sluit in dat biologisch materiaal verast dient te worden. Deze voorbehandeling van het materiaal wordt door de auteur tot in de finesses beschreven. De te gebruiken platinakroes of centrifugebuis van kwartsglas moet gedurende 10—14 uren bij een temperatuur van 460°—480° in een moffeloven geplaatst worden. Na oplossen van de as in zoutzuur wordt de fosforwolframzuuroplossing toegevoegd en vormt zich het neerslag van kaliumfosfor-12-wolframaat. Na droogdampen op het waterbad wordt met water gewassen.

Het gewassen kaliumneerslag wordt met een overmaat natriumloog behandeld en de splitsingsproducten — het orthofosphaat en wolframaat — worden met zuur teruggetitreerd. Per aequivalent kalium worden 9.44 aequivalenten alkali verbruikt. De methode maakt het mogelijk het kalium in 1.0 of 0.2 cm³ serum te bepalen. Ook wordt de bepaling in urine en faeces beschreven. De fout bedraagt minder dan 1 pct en voor de 0.2 cm³ methode minder dan 2 pct.

Het gevormde kaliumfosforwolframaatneerslag $K_5H(PO_4 \cdot 12 WO_3)_2 \cdot 6H_2O$ waarvan het kaliumgehalte $\frac{1}{31}$ van het totaal uitmaakt, kan na droegen gewogen worden. Deze gravimetrische methode is eenvoudiger dan de titrimetrische.

De schrijver geeft uitvoerig gedocumenteerd bewijs-

materiaal voor de nauwkeurigheid van de bepaling en beschrijft de methodiek in alle bijzonderheden. De keuze van het glaswerk blijkt zeer belangrijk te zijn. Het afnemen van het bloed dient met grote voorzorg te geschieden. Het bloed wordt onder paraffine opgevangen in celluloid centrifugebuizen.

Opmerkelijk is het dat de schrijver met zijn methode voor normale sera waarden vindt die liggen tussen 4.39 en 3.88 milliaequivalenten, overeenkomend met 15.2—17.2 mg (waarom geeft de schrijver hier 15.17—17.16 mg op?) kalium, hetgeen aanzienlijk lager is dan gewoonlijk voor normaal wordt opgegeven (18—23 mg %). Indien Rieben de kaliumgehalten in verschillende sera volgens zijn methode en volgens de andere bekende methodes bepaalt, blijken er echter geen grote verschillen in de uitkomsten op te treden. De gevonden lage waarden voor normaal serum zijn hiermede niet in overeenstemming te brengen.

De methode van Rieben vereist zeer nauwkeurig werken en de uitslag is eerst de dag na de bloedafneming bekend. Bij shock-toestanden is echter een snelle uitslag van het kaliumgehalte van het serum zeer gewenst.

Het werk van Rieben verdient alle belangstelling en het zal zeker de moeite waard zijn deze geheel nieuwe manier om kalium te bepalen in het laboratoriumrepertoire op te nemen. Dat thans het kaliumprobleem opgelost is, meent recensent te moeten betwijfelen.

F. Kaiser.

* * *

621.365

V. Paschkis, M.E., E.E., D. Sc., Technical Director, Heat and Mass Flow Analyzer Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Columbia University in the City of New York. *Industrial Electric Furnaces and Appliances*, Volume II, 320 pp, 293 illustrations, 16 x 23 cm. Interscience Publishers, Inc. New York 1948 \$ 8.—.

Bij het kleine aantal op het gebied van de techniek der hoge temperaturen verschijnende werken moet ieder nieuw, serieus opgezet boek als een welkome aanwinst begroet worden, zelfs indien het slechts ten dele geslaagd

mocht zijn. De grondigheid en de kennis van zaken, waarmee het onderhavige werk is geschreven, maakt het tot een wel bijzondere aanwinst.

Nadat het eerste deel is gewijd aan enige problemen van algemene aard en aan de lichtboogoven, volgt in dit tweede deel een uitvoerige bespreking van ovens en toestellen, berustend op weerstands-, inductie- en hoogfrequent-diëlectrische verhitting. Aan alle aspecten wordt in ruime mate aandacht besteed: de electrotechnische, de warmtetechnische en de constructieve. De technologie van de thermische processen valt uiteraard buiten het bestek van het boek; wel wordt een hoofdstuk gewijd aan de keuze van ovens voor verschillende takken van industrie.

Enige opmerkingen mogen niet achterwege blijven. Bij de bespreking van de automatische temperatuurregeling ware een iets meer mathematisch-exacte probleemstelling wenselijk. In het hoofdstuk over beschermende atmosferen worden de fysisch-chemische grondslagen van oxydatie en ontleding wel zeer vluchtig en bovendien niet geheel correct behandeld. Op blz. 279 en in de appendix, komt bij de hoogfrequent-diëlectrische verhitting een ongerijmdheid voor, die vermoedelijk ontstaan is door verwarring van de begrippen „voorrijlingshoek” en „verlieshoek”. Enige figuren (op blz. 35 en 117) zijn ondersteboven afgedrukt.

Deze onvolkomenheden kunnen echter aan de reeds betoogde grote waarde van dit boek slechts geringe afbreuk doen, en ik wil het zonder voorbehoud aanbevelen aan ieder, die op het gebied van de electro-warmte zijn werkzaamheden heeft.

J. H. D. Heine.

* * *

544(075.3)

Dr. A. L. W. de Gee, *Scheikunde deel IV, Analytische Scheikunde* (voor HBS B. en Gymnasium B) Tweede druk, J. B. Wolters' Uitgevers Mij N. V. Groningen—Batavia 1947, 78 pag. 15 x 21 cm, 25 fig. ing. f 1.50, geb. f 1.75.

Natuurlijk zijn alleen de voornaamste elementen en de gangbare analyse-methodes behandeld: eerste het vooronderzoek, (parel, blaaspijp), speciale reacties, kwalitatieve groeps-analyses en onderzoek zuurst. Verder vinden wij een hoofdstuk over het wegen en kwantitatieve analyse (12 blz.), gasanalyse (4 blz.) en maatanalyse.

Een alfabetisch register en een schematische voorstelling van de werkwijze ter verdeling der kationen over de groepen en ondergroepen helpen den leerling bij de analyse. Het werkje is voor een beginnening zeker aan te bevelen.

F. M. G. Cochius.

* * *

547(075.3)

Dr. A. L. W. de Gee en Ir. G. D. C. Eversmann, *Scheikunde voor het Middelbaar en Gymnasium Ouderwijs*. Deel III B. Organische Scheikunde, tweede druk, 186 pag. 15 x 21 cm, 40 fig. J. B. Wolters' Uitgevers Mij N.V. Groningen—Batavia 1947, ing. f 2.70, geb. f 3.—

Het leerboek is in eenvoudige en duidelijke trant geschreven. Het alfabetische register en de „vragen ter repetitie”, die bij deze nieuwe druk toegevoegd zijn, zullen het bestuderen en doceren zeker vergemakkelijken. De oude namen van de verbindingen en de nomenclatuur van Genève zijn beide vermeld. Door verwijzingen wordt dikwijls een verband gelegd tussen verschillende reacties.

Het laatste hoofdstuk, handelende over kunststoffen (kunstharzen en kunstglas), wordt nu toegevoegd.

In de derde druk, die hopelijk binnen niet te langen tijd deze tweede op moge volgen, zal de schrijver een zevental drukfouten, die niet erg storend zijn, corrigeren.

F. M. G. Cochius.

* * *

546(075.8)

Dr. A. F. Holleman L.L.D., D.Sc., F.R.S.E., *Leerboek der anorganische chemie*, veertiende druk, bewerkt door Dr. E. H. Buchner, hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam. J. B. Wolter's Uitgeversmaatschappij N.V. Groningen—Batavia. 1947, 676 pp., 23 x 15 cm, geb. f 16.25.

De veranderingen in de veertiende druk zijn niet zo omvangrijk als die van de elfde en dit is ook begrijpelijk, want destijds is het bekende leerboek door de bewerker in een nieuw kleed gestoken. De modernisering van het boek is ondertussen voortgezet, hoewel volgens mijn mening nog niet consequent genoeg. Teveel treft men moderne onderwerpen nog aan in kleine druk en de behandeling is soms wat oppervlakkig. Zou het mooie boek nog niet aan waarde winnen — indien bij een volgende druk, die ik de bewerker spoedig toewens — de moderne onderwerpen grotendeels in één hoofdstuk worden verzameld en de behandeling wat meer verdiept werd?

In deze druk beperken de veranderingen zich tot de hoofdstukken over thermochemie, affiniteit en reactiesnelheid, alsmede de paragraaf over fotografie. Verder worden enkele nieuwe elementen genoemd en zijn in de technische processen tal van verbeteringen aangebracht.

Het slot van § 41 — speciaal de laatste zin — is naar mijn mening niet geheel duidelijk zonder enige nadere toelichting. Mijns inziens zal de aandachtige lezer gaarne nader uitgelegd willen zien, waarom „in de praktijk de bepaling van de osmotische druk voor gewone oplossingen nagenoeg onuitvoerbaar is, behalve voor grote molekulen en in kolloidale oplossingen”. Uit deze zin krijgt men nl. de indruk, dat het gemakkelijker is om de osmotische druk te meten van kolloidale oplossingen dan van gewone en dat zal toch wel niet de bedoeling zijn, vooral omdat in § 41 naar § 222 wordt verwezen en in deze paragraaf lezen wij o.a.: „Andere kentekenen van de kolloïden, zijn het ontbreken van osmotische verschijnselen” en verder „Toch treft men bij enkele kolloïden, nl.: zulke die aan de grens van de moleculaire oplossingen staan, meetbare osmotische drukken aan”.

De uitvoering van dit algemeen gewaardeerde en zeer aan te bevelen leerboek is ook nu weer uitstekend.

J. H. v. d. Horst.

* * *

542.91[547]

W. Theilheimer, *Synthetic methods of organic chemistry*, Volume I, 1942—1944. Interscience Pub. Inc. New-York, 1948, 15 x 24 cm, + 254 pp., geb. \$ 5.00. (Vertaling van de Zwitserse editie).

Theilheimer heeft zich tot taak gesteld, regelmatig in boekvorm verslag uit te brengen over nieuwere methodes voor de synthese van organische verbindingen, verbeteringen van bekende methodes en tenslotte ook over oude beproefde methodes, voorzover deze in de vakliteratuur moeilijk te vinden zijn.

Toen dit boek mij ter bespreking werd aangeboden, was ook het tweede Zwitserse deel reeds verschenen en zullen de meeste organici wel gelegenheid hebben gehad er kennis mee te maken.

Deel I bevat ongeveer 800 reacties, die zeer kort beschreven worden, waar nodig met formules toegelicht en voorzien van opgave van de originele literatuur met vermelding van de referaten in de Chemical Abstracts.

Het boek kan de organisch chemici warm worden aanbevolen. Bezwaren die er m.i. aan kleven zijn:

De literatuurbasis is te beperkt: circa 80% van de stof is geput uit vier tijdschriften (Chem. Soc. \pm 20%, Am.Soc. \pm 18%, Chem. Berichte \pm 25%, Helv. Chim. Acta \pm 15%).

Van de resterende 20% wordt de helft nog ingenomen door voorbeelden uit *Organic Synth.* 20, en 21.

Het lijkt mij overbodig hieruit materiaal te putten, daar dit werk in iedere bibliotheek aanwezig is en dank zij het duidelijke register zeer gemakkelijk te raadplegen. Bovendien zijn deze banden samengesteld uit literatuur tot de jaren 1940 en 1941, terwijl volgens de titel Vol. I van Theilheimer de jaren 1942—1944 beslaat.

Verder lijkt het mij gewenst, dat dit boek ook met blanco papier doorschoten verkrijgbaar wordt, zodat de gebruiker in staat is het van eigen aanvullingen te voorzien.

D. A. van Dorp.

* * *

54[373]

A. Holderness, M. Sc. and J. Lambert, M. Sc., School certificate chemistry, second edition. William Heinemann Ltd., London, 1948, 14 x 22 cm, XI + 427 pp., 144 fig., geb. 7 s. 6 d.

De leerstof, die dit werk bevat, komt op vele punten overeen met hetgeen van onze leerlingen voor het eind-examen H.B.S.-B wordt geëist. Ze wijkt echter daarvan af, doordat het periodieke systeem van de elementen niet wordt genoemd, omkeerbare reacties en thermische dissociatie in twee bladzijden worden afgedaan, p_{H_2} ontbreekt enz. Daarentegen zijn bijv. de bepaling van het equivalentgewicht en de hardheid van water uitvoerig besproken. De electrolyse is op wat modernere wijze behandeld dan in onze leerboeken voor het V.H.M.O. het geval is; de verklaring is echter op enkele punten niet bevredigend.

Het boek is verdeeld in 26 hoofdstukken, waarvan het laatste bevat: Revision notes, definitions, general questions. Ook zijn er een tabel van de atoomgewichten (1947)

en logarithmentafels in opgenomen. Aan het eind van de hoofdstukken vindt men telkens een reeks toepasselijke vragen.

Uit de helder geschreven tekst, zowel als uit de tabellen en overzichten blijkt veel onderwijservaring.

Enige bijzonderheden in de wijze van behandelen van de leerstof zijn: De bepaling van de formules van verschillende gassen is in een afzonderlijk hoofdstuk verzameld:

$HCl, NH_3, H_2O, NO, N_2O, H_2S, CO_2, SO_2, O_3, CO.$

(Het doet vreemd aan, dat deze formules worden afgeleid met behulp van het gegeven, dat de moleculen van waterstof, chloor, stikstof en zuurstof twee atomen bevatten, terwijl dit pas later in het hoofdstuk wordt afgeleid). De zouten worden steeds besproken bij het metaloïde, waarvan het zuur is afgeleid, m.i. zeer aanbevelenswaardig. Mede tengevolge daarvan is het hoofdstuk van de metalen: Extraction, properties and uses of the common metals, kort (24 blz.); de metalen zijn hierin gerangschikt volgens de spanningsreeks.

De in de tekst beschreven experimenten zijn nauwkeurig uitgewerkt. Bij het doorlezen van het boek vallen enige drukfouten op en ook onjuistheden als bijv.: de vergelijking $CaOCl_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + Cl_2$ (p. 280); $BaCl_2 (+ HCl)$ is niet geschikt om op SO_4^{2-} te reageren in een onbekende oplossing, daar deze metaalionen van de zilvergroep kan bevatten (p. 403); het normale zout $CuCO_3$ is niet bekend (p. 406).

Samenvattend kan men zeggen: een leerboek, dat de „klassieke” scheikunde voor het beginonderwijs verdienstelijk behandelt. Druk en uitvoering zijn zeer goed.

D. van der Veen.

Korte economische berichten



Aanvulling Nederlands-Zweeds Handelsverdrag.

Dezer dagen zijn tussen een Nederlandse en een Zweedse delegatie onderhandelingen gevoerd inzake de uitbreiding van het bestaande handelsverdrag tussen Nederland en Zweden waarbij overeenstemming is bereikt betreffende de aanvulling van het bestaande verdrag.

De Nederlandse exportcontingenten zijn met circa 30 miljoen kronen vergroot, terwijl de invoercontingenten uit Zweden met 20 miljoen kronen zijn toegenomen.

De leveringen van Zweden omvatten o.a. ijzererts, gezaagd hout, kraftpapier, cellulose voor de kunstzijde-industrie, half afgewerkte ijzer- en staalproducten, machines enz.

Nederland en de Overzeese gebieden zullen o.a. leveren copra-koeken, verschillende plantaardige oliën, copra, cokes, oliën en vetten, glycerine, essences en etherische oliën, linoleum, verschillende chemicaliën, rubber, gebreide artikelen, visnetten enz.

P. E. Z.

* * *

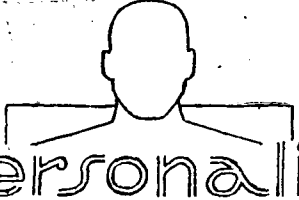
Handelsbesprekingen tussen Nederland en Spanje.

Dezer dagen zijn in Den Haag besprekingen gevoerd tussen een Nederlandse en een Spaanse delegatie, teneinde te komen tot een verdere activering en uitbreiding van het bestaande handelsverkeer.

O.m. werd overeenstemming bereikt inzake een voorstel tot verlenging van het vigerend accoord tot 1 Juni a.s. met een verhoging van 50% der contingenten, alsmede enige uitbreiding van bepaalde exportmogelijkheden. Daarnaast maakten enkele bij de uitvoering van het verdrag gerezen moeilijkheden onderwerp van bespreking uit.

Ten slotte is de afspraak gemaakt, dat de uitvoerende administraties der beide Regeringen regelmatig contact met elkaar zullen houden, teneinde de realisering van de in- en uitvoercontingenten zo hoog mogelijk op te voeren.

Personalia



De Nobelprijs voor chemie is toegekend aan Prof. Arne Tiselius van de Universiteit van Uppsala (Zweden) voor de ontdekking van een methode voor het meten van eiwit-moleculen, die voor natuurkunde is toegekend aan Prof. Patrick M.S., Blackett (Gr. Brittannië) voor zijn werk op het gebied van de kosmische straling en de ontwikkeling van de Wilson-methode.

* * *

Ir. E. L. Ritman. Naar aanleiding van het in het vorige nummer van het Chemisch Weekblad aangekondigde aftreden van Ir. E. L. Ritman, als directeur van het Proefstation voor Stroverwerking kan nog het volgende worden medegedeeld:

Ir. Ritman trad in 1939 in dienst van het Proefstation voor stroverwerking kort na het passeren van de stichtingsactie. Eind 1939 kwam dit Proefstation, dat hoofdzakelijk door de stoccarton-industrie werd gefinancierd, in bedrijf in een verlaten pension waar ook gedurende de oorlog, zij het met vele moeilijkheden, doorgewerkt werd.

In het begin van de oorlog werd te Hoogkerk een werkplaats voor semitechnisch onderzoek gebouwd. Na de oorlog in 1946 kon dank zij de buitengewone medewerking van de Provincie, met name het P.E.B., tot de bouw van een nieuw laboratorium worden overgegaan en dank zij een bijdrage in eens van de zijde van T.N.O., kon ook de apparatuur en behuizing in Hoogkerk aanzienlijk worden uitgebreid.

Sedert 1944 wordt het proefstation grotendeels gefinancierd door het Bedrijfsschap Hooi, Stro en Rundvoeder, dat een onderdeel is van het Hoofdbedrijfsschap Akkerbouwproducten.

Nu de tijd is aangebroken dat dit proefstation, waarop Ir. Ritman een zo persoonlijk stempel heeft gedrukt, uit de kinderschoenen is gegroeid, achtte hij het verantwoord om op het verzoek van de directie en commissarissen van de Noordelijke Industrie voor Vezelverwerking in te gaan voor het vervullen van de positie van technisch adjunct-directeur van de fabriek van deze N.V., die na de bevrijding in Hoogezand werd gebouwd. Deze fabriek is inmiddels begonnen met de fabricatie van „hard-

board", dat tot nu toe hoofdzakelijk uit hout werd gefabriceerd en in ons land moest worden geïmporteerd. Over enige tijd zal ook met de fabricage van „porousboard", eveneens een voorname importproduct worden begonnen.

Ofschoon tijdens de oorlog en ook nu bouwplaten uit stro worden vervaardigd, is dit toch de eerste fabriek in Nederland welke bovenbedoelde types bouwplaat produceert op identieke wijze als dit in tientallen fabrieken in het buitenland geschiedt. Bovendien is het de eerste fabriek ter wereld, welke graanstro tot „hard" en „porousboard" verwerkt.

Het zal de taak van de nieuwe benoemde adjunct-directeur zijn om bij te dragen tot de hoogst mogelijke perfectie van het product en de uiterste „Efficiency" van de bedrijfsvoering. Daartoe is in de fabriek een groot laboratorium bijgebouwd, dat door hem ingericht en geleid zal worden.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heren L. L. Schwarzschild en G. Seegers.

* * *

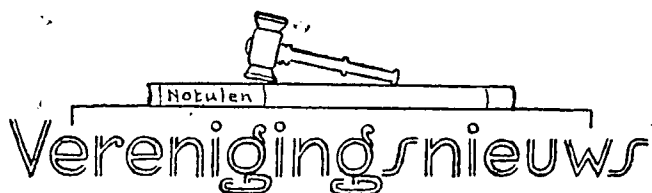
Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer W. J. Plinzinga; idem voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde letter f, mejuffrouw M. H. Deinema; idem, letter l, mejuffrouw M. A. Geubels.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde, letter l, mejuffrouw H. A. Dijkstra.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde letter f, de heren H. W. van Eck en A. H. J. Maas.



Mededelingen van het Secretariaat

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

Het in het Chemisch Weekblad van 11 September 1948 onder 235 genoemde candidaatlid is thans aangenomen als gewoon lid der Ned. Chem. Vereniging.

Candidaat-leden:

- 23: Bos (B. G. v. d.), chem. cand., Oude wetering, Kerstr. 49;
- 24: Deeleman (P.R.), chem. cand., Leiden, Vreewijkstr. 10;
- 25: Gaemers (H.W.), chem. stud., Haarlem, Dreef 34;
- 26: Greve (P. A.), chem. stud., Leiden, Plantsoen 11;
- 27: Keng (Lauw Soun), chem. stud., Leiden, Koninginnel. 15;
- 28: Kerkhoven (M. A.), chem. stud., Leiden, Hooglandse Kerkgracht 23;
- 29: Meulen (Th. Hajonides van der), chem. stud., Leiden, Zeemanlaan 21;
- 30: Sieger (G. P. M.), chem. stud., Leiden, Lusthoflaan 56; allen voorgesteld door Prof. Dr. C. J. F. Böttcher te Leiden en Dr. T. van der Linden te Voorburg.
- 31: Hasselman (J. J. F.), chem. cand., Groningen, Jan W. Frisostraat 1a;
- 32: Dijkema (L.), chem. stud., Groningen, Joh. Mulderstr. 8;
- 33: Wajon (J. F. M.), chem. cand., Hoogezand, Martenshoek 59; allen voorgesteld door Prof. Dr. E. H. Wiebenga en Prof. Dr. J. J. Hermans, beiden te Groningen.
- 34: Strijbosch (J. F. H. W.), chem. cand., Utrecht, Catharijnesingel 89bis.
- 35: Noltes (A.W.), chem. stud., Utrecht, Koningslaan 16;
- 36: Haije (W. G.), chem. cand., Zeist, Utrechtseweg 10; allen voorgesteld door Prof. Dr. J. M. Bijvoet en Dr. A. R. M. Moesveld, beiden te Utrecht.
- 37: Hoek (Mej. C. M. A. van der), tech. stud., 's-Gravenhage, Thorbeckelaan 367; voorgesteld door Dr. Ir. B. M. Wepster te Dordrecht en Ir. R. Rademaker te Delft.
- 38: Koorengel (F. L.), tech. stud., Schiedam, Aleidastr. 103A; voorgesteld door Dr. Ir. P. Dingemans en Ir. Tan Koen Hiok, beiden te Delft.

- 39: Janssen (H. L. H.), chem. stud., Hilversum, v. Ostadelaan 4; voorgesteld door Dr. Th. Strengers te Utrecht en Drs. H. J. Wigman te Lunteren.
- 40: Smolders (P. M.), chem. cand., Hilversum, Waldecklaan 29; voorgesteld door Drs. C. A. Salemink te Amersfoort en Dr. W. A. J. Borg te Utrecht.
- 41: Wormser (Mej. C. J.), pharm. cand., Amsterdam, Nassaukade 100; voorgesteld door Prof. Dr. C. G. van Arkel te Haarlem en Dr. T. van der Linden te Voorburg.
- 42: Schepen (J.), tech. stud., Schiedam, v. d. Elststraat 14a; voorgesteld door Ir. W. J. Hessels te Delft en Ir. B. Pennekamp te Zutphen.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1948.

- Blz. 27: Althuisius (Ir. G.), Harlingen, Rozengracht 4a.
- „ 43: Degens (Mej. Dra. V.), Enschede, Lasondersingel 88.
- „ 46: Dulfer (Ir. M.), Hoogeveen, Oosterstraat 16.
- „ 68: Kist (G. H.), tech. stud., 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 52 h.
- „ 95: Schipper (A.), chem. stud., Rotterdam-N., Benthuiserstraat 9.
- „ 115: Willems (G.), lic. sc., Leuven, Amerikalei 21.
- „ 116: Wolfson (Ir. W. J.), Vlaardingen, Sweelinkstr. 207.

Nederlandse Chemische Vereniging in Indonesië.

Voor de Ned. Chemische Vereniging in Indonesië werden de volgende voordrachten gehouden:

1. Voor de Ned. Chem. Verg. in Indonesië en het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs sprak op 12 October 1948 te Batavia Dr. Ir. P. Honig over: „Het gebruik van ionenuitwisselaars in de techniek”.
2. Voor de Ned. Chem. Verg. in Indonesië en het Instituut van Wageningsche Landbouwkundige Ingenieurs sprak op 25 October 1948 te Batavia Dr. H. R. Braak over: „Moderne theebereidingsmethodes in Ceylon en Assam”.
3. Voor de Chemische Kring Buitenzorg sprak op 21 October 1948 te Buitenzorg Dr. Ir. P. Honig over: „De organisatie voor natuurwetenschappelijk onderzoek”.

Secties

Nederlandse Vereniging voor Fotografie en Fotochemie.

(Sectie van de Nederlandse Chemische Vereniging en van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging).

Het programma dat afgedrukt is in Chemisch Weekblad van 6 November, pg. 646, moet luiden:

- 10 uur: Opening door de voorzitter Dr. H. Gerding.
- 10.15 uur: Dr. O. A. Guinau, Keuze en gebruik van fotografisch materiaal voor de technische fotografie.
- 11.15 uur: Dr. Ir. W. J. Oosterkamp, Keuze en gebruik van fotografisch materiaal voor de Röntgenfotografie.
- 12.00 uur: Dr. J. J. M. van Santen, Keuze en gebruik van fotografisch materiaal voor de infraroodfotografie.
- 12.45 uur: Lunch in „Universiteitshuis”, Lepelenburg 1.
- 14.45 uur: Ir. F. L. Corten, Keuze en gebruik van fotografische materialen ten behoeve van luchtkarteringen.
- 15.30 uur: Dr. R. Stevens, Moderne ontwikkeling van het fotografische materiaal.

Voor de verdere bijzonderheden zie men pag 646.

Sectie voor organische chemie der Nederlandse Chemische Vereniging.

Symposium over chemische aspecten der macro-moleculaire chemie op 19 en 20 November 1948.

De titel van de voordracht die Dr. Ir. P. Hermans op Zaterdag 20 November om 11 uur zal houden (zie Chem. Weekbl. pag. 646), dient te luiden: Organische chemie van cellulose en zetmeel.

Chemische Kringen

Delftse Chemische Kring. Vergadering op Donderdag 18 November 1948 in het laboratorium voor Microbiologie, Nieuwe laan 5, Delft. Aanvang 20 uur.

Agenda:

1. Opening.
2. Notulen van de vorige vergadering.
3. Bestuursverkiezing. Daar Dr. J. A. Wiegand het voornemen te kennen heeft gegeven af te treden, moet een nieuwe secretaris worden gekozen. Het bestuur stelt voor in zijn plaats te benoemen Ir. C. H. Elzenga.

4. Lezing van Dr. D. W. van Krevelen (Staatsmijnen, Geleen) over „Enkele grepen uit de steenkool-chemie“.

* * *

Chemische Kring Dordrecht. Op Vrijdag 19 November a.s. zal Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek (de Bilt) in een der zalen van Taveerne „Ter Merwe“ een voordracht houden over: „Krachten met grote werkingssfeer in de colloidchemie“. Aanvang der vergadering om 20.00 uur.

* * *

Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. Op Vrijdag 22 October 1948 sprak Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek „Over vorm en afmetingen van geladen macromoleculen in oplossing“.

Het electrovisceuse effect, d.w.z. de daling van de viscositeit van colloïdale oplossingen door toevoegen van kleine hoeveelheden electrolyte, is by hydrophile colloïden als gelatine en agar-agar reeds lang bekend. Von Smoluchowsky had reeds getracht hierover een verklaring te geven, gebaseerd op een beeld van bolvormige colloïdale deeltjes, wier dubbellen tengevolge van de stroming in de vloeistof worden gedeformeerd. Het is echter bekend dat vele lyophile colloïden bestaan uit lange, eventueel vertakte ketens. Men moet dus bij een theoretische behandeling uitgaan niet van bolvormige deeltjes, maar van kluwens.

Spreeker behandelde eerst het probleem van de viscositeit van een oplossing van kluwenmoleculen. Vatten we zo'n kluwen als een parelsnoer op dan kan men aantonen dat de van een kluwen afkomstige extra bijdrage tot de viscositeit wordt bepaald door de grootheid

$$\sum r_k^2$$

(hierin is r_k de afstand van de k -de parel tot het zwaartepunt, de somming loopt over alle parels, de middeling gaat over alle mogelijke configuraties van het parelsnoer).

Vergroting van $\sum r_k^2$ betekent een verhoging van de viscositeit.

Indien men op een kluwenmolecuul elektrische ladingen plaatst (bijv. bij polymethacrylzuur door dit zuur te ioniseren) zal het molecuul zich tengevolge van de onderlinge afstoting dezer ladingen verder ontrollen, hetgeen een hogere viscositeitsbijdrage betekent; in de limiet van een zeer sterke oplading zal het molecuul een nagenoeg gestrekte vorm kunnen aannemen. Wanneer men aan een oplossing van dergelijke moleculen electrolyte toevoegt, zal de onderlinge afstoting der op het molecuul geplaatste ladingen afnemen. Immers, zonder electrolyte bedraagt de van een lading e afkomstige potentiaal op een afstand r

$$\frac{e}{\epsilon r} \quad (\epsilon = \text{diëlectrische constante});$$

met een ionenwolk om de lading neemt de potentiaal echter zeer veel sneller af en wel als

$$\frac{e}{\epsilon r} \exp. (-\kappa r).$$

Hierin is $1/\kappa$ de uit de theorie van Debye en Hückel bekende „dikte“ van de elektrische dubbellaag om een lading; voor 10^{-5} N KCl is $1/\kappa = 1000 \text{ \AA}$.

Een geladen ketenmolecuul, dat tengevolge van deze lading wat „opgeblazen“ is, zal door toevoeging van electrolyte dus weer iets inkrimpen; de viscositeit zal hierbij dalen. In overeenstemming hiermee stijgt bij toevoegen van loog aan polymethacrylzuur eerst de viscositeit (het zuur dissocieert) terwijl daarna de viscositeit weer daalt (de toegevoegde loog werkt als electrolyte).

Met een interactie van ladingen hangt ook samen de vorm van de titratiecurven van macromoleculaire polyvalente zuren. Indien men polymethacrylzuur of arabische gom met loog titreert blijkt de dissociatie constante

$$K = \frac{[H^+][-\text{COO}^-]}{[-\text{COOH}]}$$

niet constant te zijn: bij voortgaande neutralisatie neemt de zuursterkte af, blijkbaar rekken de negatieve ladingen de H^+ ionen die er nog op zitten sterker aan naarmate het kluwen sterker gedissocieerd is, dus hoger geladen is. Ook hier moet men verwachten dat bij toevoeging van zout het verloop van K geringer moet zijn.

Spreeker ging in dit verband in op door Van der Graaf te Utrecht verrichte metingen.

Het probleem om de vorm van een geladen kluwen te berekenen is door Sadron, door Kuhn, en door spreker, in samenwerking met J. J. Hermans, onafhankelijk van elkaar behandeld.

Overbeek en Hermans denken zich de lading over het kluwen uitgesmeerd en berekenen dan de arbeid (vrije energie) die nodig is om het kluwen een lading te geven. De berekening van deze arbeid is uitgevoerd voor twee modellen en wel:

- een model, waarbij het kluwen wordt voorgesteld als een homogeen geladen bol,
- een model, waarbij het kluwen een lading draagt wier dichtheid een Gauss-verdeling om het centrum bezit.

Voor beide modellen is weer behandeld het geval waarbij géén electrolyte en het geval waarbij wel electrolyte aan de oplossing is toegevoegd.

De totale vrije energie van een oplossing van kluwens bestaat uit de ook bij ongeladen kluwens optredende vrije energie (in dit model alleen entropie-term) vermeerderd met een electrisch lid.

Hieruit kan men de vorm berekenen, (of liever de grootheid $\sum r_k^2$) waaruit de viscositeitsbijdrage volgt.

Spreeker liet zien hoe men eenvoudig de verandering van de vrije energie kan berekenen wanneer de lading van het molecuul weinig wordt veranderd; hieruit volgt dan een uitdrukking voor de dissociatie constante van het macromoleculaire polyzuur.

Tenslotte besprak Prof. Overbeek nog enige processen in de natuur (spier concentratie) en uit de techniek (oplossen van eiwitten) waarbij waarschijnlijk vormveranderingen van macromoleculen door ladingen worden veroorzaakt.

* * *

Chemische Kring Limburg. Vergadering op 19 November te 20.00 uur in Hotel de Zwaan te Sittard. Prof. Dr. Ir. P. N. Heertjes spreekt over: „Enkele aspecten van de winning en verwerking van aardolie in Venezuela en op Curaçao.“

In de vergadering van 15 October 1948 hield Dr. A. J. Staverman een lezing over „Kunststoffen“.

Spr. begon met op te merken, dat het moeilijk is niet populair te worden omdat kunststoffen in zekere zin algemeen bekend zijn. Wat betekenen de kunststoffen temidden van de andere materialen, waarover de mens beschikt? Vergelijken we de kunststoffen met de andere materialen: metalen, keramiek, glas, hout, textiel en rubber ten aanzien van verschillende eigenschappen als: vormgeving, mechanische sterkte, vastheid, elasticiteit, thermische, chemische en optische eigenschappen, en tenslotte de prijs. We zien dan, dat ieder der genoemde materialen uitblinkt in één of meer der genoemde eigenschappen, in andere echter in het geheel niet. Bij kunststoffen komen allerlei belangrijke eigenschappen voor, typisch voor alle is de gemakkelijke vormgeving, verder komt de ene eigenschap meer bij de ene soort kunststoffen voor, de andere meer bij een andere soort. De kunststoffen worden nog te veel beschouwd als een soort goedkoop surrogaat, ze zijn dit echter zeer beslist niet. Bij de reeds vermelde gunstige eigenschappen zijn ze helaas in het algemeen vrij duur.

De variabiliteit in de kunststoffen is zeer groot, vandaar hun revolutionair karakter. Door de gemakkelijke vormgeving lenen ze zich zeer goed voor massaproductie. De eenvoudigste vormgeving is het warm persen in matrijzen, waardoor vooral het bakeliet zijn grote bekendheid heeft gekregen. De matrijskosten kunnen hoog zijn, door het grote aantal hindert dit echter niet.

De twee grote groepen van kunststoffen zijn de thermohardende, te vergelijken met de keramiek en de thermoplastische, te vergelijken met de metalen. Bij de thermoplastische kunststoffen wordt veelal het spuitgieten toegepast. Ook een massaproductie met behulp van matrijzen. Gieten komt ook voor, maar niet erg veel, het voordeel van snelle productie gaat hierbij verloren. Voor sommige doeleinden past men het spuiten toe in de vorm van draden, eventueel holle draden, soms als isolerende laag om koperdraden heen. Foliën zijn ook te maken.

De reeds genoemde indeling der kunststoffen is er een naar de vormgeving, men kan ze echter ook indelen naar de bereiding, zie het onderstaande tabelletje.

	thermohardend	thermoplastisch
Synthetisch uit kleine moleculen	phenolformaldehyd.: bakeliet ureumformaldehyde melamine-formaldehyde	(zie onder)
natuurlijke macromoleculen	caseïne-formaldehyde zetmeel-formaldehyde	cellulose rubber-derivaten

Het bakeliet is het oudste, ureumformaldehyde wordt voor lichtere kleuren gebruikt, melamine-formaldehyde is daarvoor nog beter en ook minder gevoelig voor water. Caseïne-kunstthars is ook al lang in gebruik als kunsthoorn (knopen). Het zetmeel-

formaldehyde is nog in opkomst. Van de celluloseverbindingen is het acetaat het belangrijkste. Het heeft als nadeel, dat het moeilijk smeltbaar is, wat door toevoeging van cellulosepropionaat of -butyraat kan worden verbeterd.

De synthetische thermoplasten zijn een grote groep met veel variaties. Men maakt gebruik van draadvormige moleculen. Hierbij kunnen twee reactieve groepen per molecule aanwezig zijn (bifunctioneel) of drie (trifunctioneel). In het laatste geval heeft men al praktisch oneindige moleculen als 50% heeft gereageerd. Men kent combinaties van aminoverbindingen met zuur en alcohol met zuur. Het bekendste voorbeeld der polyamiden is het nylon.

Veel worden additiereacties toegepast. Als onverzadigde verbinding is bijv. aethyleen te gebruiken. Bij gebruik van lange moleculen verkrijgt men belangrijke mechanische eigenschappen. Een veel gebruikt uitgangspunt is het styreen: $C_6H_5-CH=CH_2$. Dit is goedkoop en wordt o.a. veel gebruikt voor kammen, waarvoor het overigens iets te bros is.

Verder noemt spr. het polyvinylchloride (kinderboekjes, grammofoonplaten); polytheen, een zeer goede elektrische isolator; polyvinylacetaat; polyvinyldeenchloride, dat zich zeer goed voor vezels leent („saran”) en polymethylacrylaat, dat nog helderder doorzichtig is dan glas (koepels in vliegtuigen, enz.).

Belangrijk is nog de grote variabiliteit, de samenstelling is te variëren door het inbrengen van nieuwe groepen, verder door copolymeriseren, d.w.z. het combineren van verschillende monomeren, die samen worden gepolymeriseerd. Daardoor is brugvorming tussen lange moleculen mogelijk. Verder kan de polymerisatiegraad worden veranderd, weekmakers kunnen worden toegevoegd, dwz. kleine moleculen, die oplossen in het materiaal en te star materiaal plastischer maken.

Op het ogenblik komen de kunststoffen door organisch-chemische ingrepen in het tweede deel van hun revolutionaire opbloei. Hierbij zijn nog vele mogelijkheden open.

Hiermee eindigde Dr. Staverman zijn duidelijke en geestige uiteenzetting. In de nu volgende pauze demonstreerde Dr. G. M. v. d. Want het spuitgieten. Daarna werd door verschillende aanwezigen gebruik gemaakt van de gelegenheid tot het stellen van vragen, waarbij Dr. Staverman nog gelegenheid vond tot een kleine aanvulling. Hij sprak nog even over de siliconen, gekenmerkt door de groep $-Si-O-Si-O-$. Deze helaas nog zeer dure producten munten vooral uit door isolerend vermogen en grote bestandheid tegen warmte. Spr. demonstreerde een product, dat vloeibaar en tegelijk volkomen elastisch was. De grondstof voor deze producten is het $SiCl_4$.

Mededelingen van verwante verenigingen

Natuurfilosofische Faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit.

Het Bestuur van de Natuurfilosofische Faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit deelt mede, dat het voor het studiejaar 1948—1949 als volgt is samengesteld:

H. J. Beens, Praeses; E. C. Munk, Ab-actis, de Lairessestr. 174; G. Steneker, Fiscus; N. Adriaanse, assessor I; Mej. F. M. Eilander, Assessor II.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Wetenschappelijke vergadering.

op Zaterdag 18 December 1948 om 14.30 in het Zeeman-Laboratorium, Plantage Muidergracht 4, Amsterdam-C.

Dagorde:

1. J. Veldkamp (De Bilt): „Seismische en acoustische waarnemingen van de ontploffing op Helgoland”.
2. B. D. H. Tellingen (Eindhoven): „Zijn er naast capaciteiten, weerstanden, zelfinducties en wederzijdse inducties nog andere, soortgelijke grootheden denkbaar?”

S. R. de Groot, 2e Secretaris.

Leden van de Nederlandse Chemische Vereniging hebben toegang tot de vergaderingen en symposium der Ned. Natuurk. Vereniging.

Bond voor Materialenkennis

(Kring voor verf, rubber, asfalt en andere plastische materialen)

Op Donderdag 25 November a.s. zal in Esplanada, Lucas Botwerf te Utrecht om 14 uur des namiddags, mejuffrouw Dr. Laura Magyar uit Budapest een voordracht houden over „Lackproduction in Ungarn”.

Amsterdamse Studenten Vereniging.

Natuur-philosophische faculteit.

Het Bestuur van de Amst. Stud. Ver. Natuur-Philosophische Faculteit heeft zich voor het verenigingsjaar 1948-1949 als volgt samengesteld:

G. J. Nijgh, praeses; P. J. van den Berg, vice-praeses; Mej. I. Kruijse, abt-actis; J. F. van Rooy, quaestor, gem. giro N 49; R. B. Kluyving, Assessor I; Mej. F. Quak, Assessor IIa. Het adres van Mej. I. Kruijse, abt-actis, is Amstelkade 158², Amsterdam-Z.

Mededelingen van verschillende aard

Het Bestuur van de Afdeling der Scheikundige Technologie der Technische Hogeschool te Delft brengt het volgende ter kennis van belanghebbenden:

De mogelijkheid bestaat om een toelage te verkrijgen uit het Reindersfonds. Deze toelage kan gebruikt worden ter bestrijding van de kosten van een 10-maandelijks verblijf aan de Technische Hochschule te Zürich voor het verrichten van een speciaal onderzoek.

Gegadigden, bij voorkeur afgestudeerden, kunnen hun aanvraag, met opgave van naam, adres, leeftijd, jaar van ingenieursdiploma, resp. stadium, waarin hun studie verkeert, benevens een omschrijving van het onderzoek, hetwelk zij zich voornemen te verrichten, richten aan het Bestuur voornoemd, p.a. Afdeling der Scheikundige Technologie der Technische Hogeschool te Delft.

Hoofdcmissie voor de normalisatie in Nederland.

Normalisatie van gewichten en van onderzoekingsmethodes van minerale oliën.

Zoals reeds in het Chem. Weekblad van 16 October werd vermeld zijn door de Hoofdcmissie voor de Normalisatie in Nederland o.a. de volgende ontwerp-normaalbladen ter critiek gepubliceerd:

V 1299 Maten en toelaatbare afwijkingen van de gewichten voor analytisch gebruik.

V 1639 Smeeroliën. Bepaling van het sulfaatgehalte.

V 1640 Consistente vetten en aanverwante producten. Bepaling van het sulfaangehalte.

Deze bladen zijn in dit nummer volledig opgenomen. Ter toelichting diene het volgende:

V 1299.

Bij analytisch onderzoek kunnen hoge eisen worden gesteld aan de nauwkeurigheid der uitkomsten. Een voornaam eis is dus dat de te gebruiken gewichten onderling geen te grote afwijkingen vertonen. Daar goede richtlijnen op dit gebied tot nu toe ontbraken, heeft commissie 63 voor de normalisatie van gewichten voor fysisch en chemisch onderzoek in dit blad aanbevelingen gegeven voor de toleranties op gewichten en afmetingen en tevens voor de vorm.

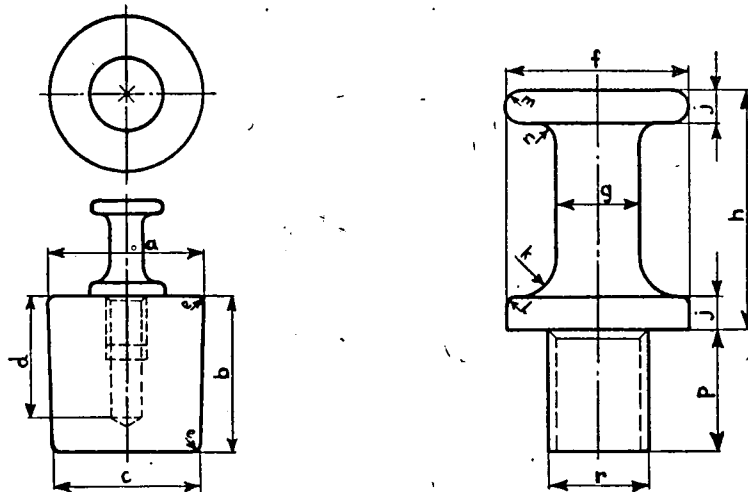
V 1639 en V 1640.

Deze bladen zijn ontworpen door commissie 32 voor de normalisatie van de nomenclatuur en beproevingsmethodes van minerale oliën. Zij zullen tezamen het bestaande normblad N 890 (Minerale oliën en aanverwante producten. Bepaling van het asgehalte) vervangen, omdat in het algemeen het bepalen van het sulfaatgehalte de voorkeur verdient boven het bepalen van het asgehalte. Immers, directe asbepalingen in zeephoudende vetten leveren veelal onbevredigende resultaten, omdat de as door de vorming van natrium- of kaliumcarbonaat uit aanwezige zeep, een smelt vormen, die koolstof insluit en praktisch niet wit te branden is. Bij aanwezigheid van gemakkelijk reduceerbare oxiden van vluchtige metalen, zullen laatstgenoemde bestanddelen bij de directe asbepaling ten dele ontwijken. Voor smeeroliën, die metaalverbindingen bevatten, is de directe asbepaling eveneens af te raden, omdat zij veelal onjuiste resultaten geeft.

In beide bladen worden uitvoerige voorschriften gegeven voor het uitvoeren van de proef. Voor V 1639 is als uitgangspunt genomen het A.S.T.M.-voorschrift D 874-46 T en voor V 1640 het voorschrift van het Institute of Petroleum 5/42 B.

Door belanghebbenden kunnen opmerkingen worden gemaakt, waarmede de commissie bij het vaststellen van de definitieve normen rekening kan houden. Deze critiek wordt gaarne ingewacht voor 1 April 1949 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A, 's-Gravenhage.

SECRETARIAAT: CENTRAAL NORMALISATIEBUREAU (C.N.B.), 3-GRAVENHAGE, LANGE HOUTSTRAAT 13A, TELEFOON 111528



Maten in mm

Gewicht in g	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n	p	r
1	6,0	3,7	5,8	3,0	0,4	4,0	1,5	7,2	0,8	1,25	0,2	0,4	0,5	1,5	M3 x 0,5
2	7,8	5,0	7,6	4,0	0,5	4,0	1,5	7,2	0,8	1,25	0,2	0,4	0,5	2,0	M3 x 0,5
5	9,1	9,1	8,8	7,0	0,5	4,0	1,5	7,2	0,8	1,25	0,2	0,4	0,5	2,7	M3 x 0,5
10	11,6	11,6	11,2	9,0	0,7	5,5	2,5	7,2	1,0	1,25	0,2	0,5	0,5	3,6	M3 x 0,5
20	14,50	14,50	14,0	10,0	0,8	5,5	2,5	7,2	1,0	1,25	0,3	0,5	0,6	3,6	M3 x 0,5
50	19,80	19,80	19,2	13,0	1,0	6,0	4,0	7,2	1,0	1,25	0,3	0,5	0,7	5,5	M4,5 x 0,75
100	25,00	25,00	24,3	17,0	1,25	8,5	5,0	7,2	1,2	1,5	0,4	0,6	0,8	7,0	M6 x 0,75

GRAMGEWICHTEN

TOELAATBARE AFWIJINGEN

Gewicht in g	Toelaatbare afwijkingen in mg
1 en 2	± 0,10
5 en 10	± 0,15
20	± 0,2
50	± 0,3
100	± 0,5
Maten in mm	Toelaatbare afwijkingen in mm
van 0...10	± 0,3
van 10...30	± 0,6
maten van radil	± 0,1

GEWICHTSAANDUIDING

Op de kop van het gewicht wordt op de plaats van het teken X in Arabische cijfers het aantal grammen aangegeven.

Indien messing gebruikt wordt van 5 g ongeveer 8,4.

OPMERKINGEN

1 De gewichten voor analytisch gebruik worden gewoonlijk aangeduid als Justering II.

2 Als justeringsmateriaal geen lood te gebruiken.

NENORM

Gewichten volgens N 1299 komen in aanmerking voor het merk NENORM, welk woord, tezamen met het fabrieksmerk en het nummer van dit normblad, moet worden aangebracht door stempeling met inkt of verf op de deksel van de gewichtendoos.

De maten en toelaatbare afwijkingen van de gewichten voor micro, semi micro, of essai-gebruik (Justering I), voor chemisch-technisch gebruik (Justering III) en voor pharmaceutisch en chemisch gebruik (Justering IV) zullen worden vastgelegd, indien de noodzaak hiertoe blijkt.

MILLIGRAMGEWICHTEN

MATERIAAL

Om ijkbaar te zijn, moeten zij volgens de tegenwoordige ijkvoorschriften van aluminium gemaakt zijn, behoudens dat die van 10 mg en groter ook van goud of platina mogen zijn.

VORM

a. Indien van aluminium voor de gewichten waarvan het mg-getal begint met:
 het cijfer 1 (1000, 100, 10 en 1 mg) vierkant } met een op-
 het cijfer 2 (200, 20 en 2 mg) rechthoekig } staande kant
 het cijfer 5 (500, 50 en 5 mg) rond, concaaf.

b. Indien van goud of platina uitsluitend vierkant.

TOELAATBARE AFWIJINGEN

Gewichten	Toelaatbare afwijkingen in mg
1, 2, 5 en 10 mg	± 0,02
20 en 50 mg	± 0,03
100, 200, 500 en 1000 mg	± 0,05

AANDUIDING VOOR GEWICHT VAN 50 g :

V 1299 - 50g

Nog niet definitief
 Verzoeken critiek in te zenden

**MATEN EN TOELAATBARE AFWIJINGEN VAN DE
 GEWICHTEN VOOR ANALYTISCH GEBRUIK**

V 1299

JULI 1947

AUTEURSRECHTEN VOORBEHOUDEN. H.C.N.N.

F.I.D.: ~~585~~ 681,26

SECRETARIAAT: CENTRAAL NORMALISATIEBUREAU (C.N.B.), 's-GRAVENHAGE, LANGE HOUTSTRAAT 13*, TELEFOON 111528

I. DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Deze methode dient ter bepaling van de sulfaat- en ongebruikte smeeroïlen in geconcentreerde dopes, bestemd voor smeeroïlen.

Deze methode kan worden toegepast ter bepaling van het gehalte aan metaaldopes van bekende samenstelling in ongebruikte smeeroïlen.

Zwavel-, broom- en chloorverbindingen storen niet; fosforverbindingen, indien aanwezig in hoeveelheden, berekend als fosfor van 0,1% of hoger werken storend. In deze gevallen mag de methode niet worden toegepast. Loodhoudende monsters geven door gedeeltelijk verlies aan lood te lage resultaten. ¹⁾

II. BEGINSEL

Het monster wordt verhit en onder spontane verbranding verkoold. Na afkoeling wordt aan het verkoold residu geconcentreerd zwavelzuur toegevoegd en vervolgens tot ongeveer 500 °C verhit, totdat de as witgebrand. Na afkoeling van deze as wordt nogmaals geconcentreerd zwavelzuur toegevoegd, tot 775 °C verhit en na afkoeling gewogen.

III. APPARATUUR

- a. *Electrische moffeloven.* De oven moet gebruikt kunnen worden over een temperatuurtraject van 200 tot 800 °C en op een temperatuur van 775 ± 25 °C geregeld kunnen worden.
- b. *Schaaltje.* Een ondiep afdampschaaltje, porcelein, kwarts of platina ²⁾ met een inhoud van 50 ml.
- c. *Zeef.* N 480 — d — 0,150.

IV. CHEMICALIËN

- a. Zwavelzuur, chemisch zuiver (s.g. 1,84).
- b. Zwavelzuur, 60% 's, bereid door vermenging van ongeveer gelijke volumina chemisch zuiver zwavelzuur (s.g. 1,84) en gedistilleerd water.

V. VOORBEHANDELING VAN HET MONSTER

a. Verhit het oliemonster tot 60 ± 10 °C en roer vervolgens in het oorspronkelijke vat tot eventueel aanwezig sediment volledig in de olie gesuspenseerd is. Indien het oorspronkelijke vat van ondoorzichtig materiaal vervaardigd is, of, indien het voor meer dan drie vierde deel gevuld is, breng dan het gehele monster (met bezinksel) over in een fles van helder glas, waarvan de inhoud ten minste een derde groter is dan het volume van het monster. Zorg hierbij, door met gedeelten van het monster het oorspronkelijke vat om te schudden, dat geen sediment op de bodem van het oorspronkelijke vat achter blijft. Zeef, na homogeniseren vervolgens het gehele monster of een geschikte hoeveelheid door een zeef (N 480 — d — 0,150) ter verwijdering van grove verontreinigingen. Hetgeen op de zeef achterblijft, kan worden weggegooid.

b. Homogeniseer alvorens de voor het onderzoek benodigde hoeveelheid af te tappen het monster telkens weer door verhitten en mengen. De analyseresultaten geven een indicatie in hoeverre de onderzochte fracties vooraf in voldoende mate werden gehomogeniseerd.

¹⁾ Directe asbepalingen in smeeroïlen, die metaalverbindingen bevatten, leveren veelal onjuiste resultaten en worden in het algemeen afgeraden.

²⁾ Een platina schaalte mag niet gebruikt worden, wanneer het monster lood, zink of andere metalen bevat, welke platina bij hoge temperatuur aantasten.

³⁾ Indien in de as grotere hoeveelheden carbonaten voorkomen, dient de toevoeging van zwavelzuur met grote voorzichtigheid te geschieden ter voorkoming van verliezen door spatten.

⁴⁾ Bij monsters, die minder dan 0,5 procent residu leveren, wordt de grootste nauwkeurigheid bereikt door de wegingen op het luchtledige te herleiden.

VI. WERKWIJZE

a. Gloei het afdampschaaltje gedurende 10 min of langer bij 700 à 800 °C en plaats het vervolgens ter afkoeling tot kamertemperatuur in een exsiccator. De weging tot op 0,1 mg nauwkeurig van het afgekoeld schaalte moet plaats hebben tussen 10 min en 30 min na het ter afkoeling plaatsen in de exsiccator.

Weeg van het goed gemengde monster in het schaalte 40 ± 0,1 g af. Verhit het schaalte, totdat de inhoud aangestoken kan worden en goed brandt. Regel de verhitting van het schaalte met brandende inhoud zodanig, dat het monster kalm en gelijkmatig verbrandt en slechts een geringe koolrest achter blijft. Bevochtig dit residu na afkoeling met de kleinst mogelijke hoeveelheid zwavelzuur (s.g. 1,84) ³⁾. Verhit hierna voorzichtig, zonder spatten tot geen SO₃-niveaus meer ontwijken. Plaats het schaalte nu in een oven, waarin de temperatuur ten hoogste 300 °C mag bedragen, waarna de oventemperatuur geleidelijk wordt opgevoerd tot 550 ± 25 °C. Handhaaf het gloeien bij deze temperatuur tot practisch alle koolstof verbrand is.

b. Voeg na afkoeling tot kamertemperatuur achtereenvolgens 2 à 3 druppels gedestilleerd water toe en 5 à 10 druppels zwavelzuur (60% 's), waarmede het gehele residu, ook wat zich langs de kanten van het schaalte bevindt, bevochtigd moet worden. Verhit het schaalte + inhoud nu voorzichtig tot er geen zwavelzure niveaus meer ontwijken, plaats daarna het schaalte in een oven, waarvan de temperatuur ten hoogste 300 °C mag bedragen. Voer hierna de temperatuur van de oven geleidelijk op tot 775 ± 25 °C.

Houd het schaalte met de sulfaat gedurende 15 tot 30 min op deze temperatuur en koel het daarna in een exsiccator af. Weeg na afkoeling binnen de voorgeschreven tijd (zie VIa) tot op 0,1 mg nauwkeurig. Gloei vervolgens het schaalte nogmaals gedurende 10' à 20 min bij 775 °C en weeg na afkoeling, met in acht neming van de hiervoor gegeven voorschriften. Herhaal dit gloeien bij 775 °C en weeg, totdat twee opeenvolgende wegingen ten hoogste 1,0 mg verschillen ⁴⁾.

VII. BEREKENING

Indien: W = gewicht van het monster in g
 w = gewicht van het residu in g
 bedraagt het gehalte aan sulfaat $\frac{w}{W} \times 100\%$

VIII. NAUWKEURIGHEID

De toegelaten afwijkingen, hieronder weergegeven in procenten van het afgewogen monster zijn:

Gehalte aan sulfaat	Dupliceerbaarheid Eén laborant en één apparaat	Reproduceerbaarheid Verschillende laboranten en apparatuur
1,0	0,02	0,03
1,0 tot 8,0	0,05	0,15

BRONVERMELDING

A.S.T.M.-voorschrift D 874-46 T.

UITGEVERIJ WALTMAN, DELFT, Hippolytusbuurt 4, Tel. 1935, Postrek. 270141.

NOG NIET DEFINITIEF
 VERZOEKE
 CRITIEK IN TE ZENDEN

SMEEROLIËN
 BEPALING VAN HET SULFAAT-
 ASGEHALTE

V 1639

FEBR. 1948

AUTEURSRECHTEN VOORBEHOUDEN H. C. N. N.

F.I.D.: 665.5

I. DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Directe asbepalingen in zeephoudende vetten leveren veelal onbevredigende resultaten, c.a. zal de as door de vorming van natrium- of kaliumcarbonaat uit aanwezige zeep, een smelt vormen, die koolstof insluit en praktisch niet wit te branden is. Bij aanwezigheid van gemakkelijk reduceerbare oxyden van vluchtige metalen, zullen laatstgenoemde bestanddelen bij de directe asbepaling ten dele ontwijken. In het algemeen verdient dus het bepalen als sulfaat de voorkeur.

II. BEGINSSEL

Het monster wordt verhit en onder verbranding verkoold. Na afkoeling wordt aan het verkoelde residu gedestilleerd water toegevoegd. Het daarop volgende toevoegen van zwavelzuur (10% 's) moet onder de nodige voorzorgsmaatregelen geschieden, daar anders ten gevolge van het onstuimige opbruisen van koolzuur verliezen gaan optreden. Na droogdampen op een waterbad wordt gegloeid, waarbij gedurende het gloeien een kleine hoeveelheid ammoniumcarbonaat wordt toegevoegd om eventueel moeilijk uit te drijven overmaat zwaveltrioxyde te verwijderen.

III. APPARATUUR

Een schaalte of wijde kroes van platina, porcelein of kwarts van geschikte inhoud.¹⁾

IV. CHEMICALIËN

- Zwavelzuur, ongeveer 10% 's.
- Ammoniumcarbonaat, vast.
- Methyloranje indicator oplossing.
- Alcohol (ca 96%).

V. VOORBEHANDELING VAN HET MONSTER

Het monster dient homogeen te zijn, waartoe het vooraf goed wordt omgeroerd of gemengd.

VI. WERKWIJZE

Verhit het schaalte tot rood gloeiend en koel in een exsiccator af. Weeg na weging van het afge-

koelde schaalte 2 tot 5 g van het monster tot op 0,01 g af. Breng het vet door voorzichtige verhitting van het schaalte tot verbranding. Regel de verbranding van het vet op zodanige wijze, dat dit kalm²⁾ en gelijkmatig opbrandt en slechts een geringe koolrest achter blijft. Voeg aan de verkoelde massa een weinig gedestilleerd water, enkele druppels methyloranje toe en dek met een horlogeglas af. Breng vervolgens voorzichtig, eventueel met behulp van een pipet, een kleine overmaat zwavelzuur in het schaalte. Houd terwijl de schaal zoveel mogelijk afgedekt met een horlogeglas. Verwarm het schaalte op een waterbad tot het bruisen heeft opgehouden.

De toegevoegde hoeveelheid zwavelzuur moet zo groot zijn, dat de oplossing in het schaalte na het verhitten op het waterbad nog zuur ten opzichte van methyloranje reageert. Spoel het horlogeglas vervolgens zodanig met gedestilleerd water af, dat alle spatten weer in het schaalte terecht komen. Verhit de inhoud van het schaalte, na op een waterbad volledig droog gedampt te zijn, tot 500 ± 25 °C.³⁾ Breng gedurende het gloeien enkele stukjes ammoniumcarbonaat in de schaal; koel daarna af en weeg.⁴⁾

VII. BEREKENING

Indien: P = gewicht van het afgewogen monster
in g
 d = gewicht van het sulfaatresidu in g
bedraagt het gehalte aan sulfaat: $\frac{d}{P} \times 100\%$

VIII. NAUWKEURIGHEID

Tenzij vulstoffen of gemakkelijk reduceerbare verbindingen of vluchtige metalen aanwezig zijn, mogen de resultaten niet meer van het gemiddelde afwijken dan:

Duplicerbaarheid	Reproduceerbaarheid
1/20 van het gevonden gemiddelde gehalte	1/20 van het gevonden gemiddelde gehalte

LITERATUUR

- P.-voorschrift 5/42 B.

¹⁾ Een platina schaalte mag niet gebruikt worden, wanneer het monster lood, zink of andere metalen bevat, welke platina bij hoge temperatuur aantasten.

²⁾ In gevallen, waarin het monster zoveel vocht bevat, dat tengevolge van het schuimen verliezen kunnen optreden, worden 1 à 2 ml alcohol voor de verbranding toegevoegd.

³⁾ De verbranding van koolresten kan worden bespoedigd door het residu met een oplossing van zuiver ammoniumnitraat te bevochtigen.

⁴⁾ In bepaalde gevallen komt het voor, dat de as bij de opgegeven temperatuur smelt, hetgeen aanleiding geeft tot aantasting van het glazuur van het porcelein.

NOG NIET DEFINITIEF
VERZOEK
CRITIEK IN TE ZENDEN

CONSISTENTE VETTEN EN AAN-
VERWANTE PRODUCTEN
BEPALING VAN HET SULFAAT-
ASGEHALTE

V 1640

FEBR. 1948

AUTEURSRECHTEN VOORBEHOUDEN H. C. N. N.

F.I.D.: 665.4

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming gevraagd:

Viscosimeters van het type uitloopbeker, als Din-cup, Ford-cup, e.a. met en zonder variabele uitstroomopening.

Steensma, Hoofdlijnen der biochemie.

A. Kuhn, e.a., Kolloidchem. Taschenbuch.

H. Bechold, Einf. i. d. Lehre v. d. Kolloiden.

A. Lottermoser, Kurze Einf. i. d. Kolloidchemie.

H. Freundlich, Kapillarchemie.

N. K. Adam, The physics and chemistry of surfaces.

A. Schack, Der industr. Wärmeübergang, Leipzig 1940.

M. ten Bosch, Die Wärmeübertragung, Berlin 1936.

Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 1940 no. 12.

Nature 1947 nummers van 4, 11 en 18 Januari.

Erik Hägglund, Holzchemie 1939.

J. C. Hoogerheide, Bijdrage tot de kennis v. d. reactie van Pasteur. Diss. 1935.

B. Elema, De bep. v. d. oxydatie-reductiepotentiaal in bacteriën-cultures en haar betekenis voor de stofwisseling. Diss. 1932.

J. A. A. Ketelaar, De chemische binding 1947.

Chem. en Pharm. Techniek jrg. 1945 t/m 1947.

H. Remy, Lehrb. d. anorg. Chem. 2. Aufl.

Recueil. Oude jaarg. t/m 1942.

Treadwell, Kurz. Lehrb. d. chem. Analyse. I en II.

Fresenius, Quant. chem. Analyse.

Hillebrand en Lundell, Appl. inorg. analysis.

Scott, Standard methods of chem. analysis.

Prodinger, Org. Fällungsmittel i. d. quant. Analyse.

Merck, Org. Metallreagenzien.

Een klein agaten mortier.

Ter overneming aangeboden:

Georgievics, Haller, Lichtenstein, Handb. d. Zeugdrucks, 3 dln.

A. Oppel, Die Baumwolle.

Meister-Kohn, Die Spinnerei, 2de druk.

J. Penning, De vezelstoffen d. textielindustrie.

K. W. v. Gorkom, Oost-Indische cultures, 3 dln., 2e druk.

J. Wisselink, De vestigingsfactoren d. katoenind. i. d. U.S. van N.-Amerika.

Hartwich, Die menschlichen. Genussmittel.

A. Eucken, Grundriss d. physik. Chem., 4de druk.

S. R. Trotman a. E. L. Thorp, The princ. o. bleaching a. finishing of cotton, 3de druk.

H. Nisbet, The grammar of textile design.

W. Lawrence Balls, Studies of quality in cotton.

F. J. Oakley, Long vegetable fibres.

Recueil 1943 tot en met 1947, niet gebonden.

De Donder en Van Rijsselberghe, Thermodynamic theory of affinity 1946.

H. B. Dorgelo, Electronen, atomen en moleculen 1942.

Grimsehl—Tomaschek, Lehrb. d. Physik I, 1940 11e druk; II, 1942 10e druk, III, 1939 9e druk.

E. H. Buchner, Moleculen en atomen 1925.

K. Jellinek, Kurzes Lehrb. d. physik. Chem. I, 1938 en II 1939.

Recueil 61 (1942) t/m 67 (1948) voll. ongeb.

A. F. Holleman, Leerb. d. org. chem. 11de druk.

J. F. van Oss, Warenkennis en Technologie dl I (II en III na verschijnen).

Analytische balans (0.1 mg) fabr.: Paul Bunge.

Analytische gewichten in doos, 1 t/m 500 mg platina, 1 t/m 50 gram verguld, compleet met pincet.

Zeiss inslagloupe, Anastigmat 16 x.

Treadwell, Kurz. Lehrb. d. anal. Chemie I, II, 1902/03.

W. Ostwald, Die wissenschaftl. Grundl. d. anal. chem. 1901.

C. Winkler, Pract. Uebungen i. d. Massanalyse 1902.

Lassar-Cohn, Arbeitsmeth. f. org. chem. Lab. Allgem. Teil 1901.

H. Ost, Lehrb. d. chem. Technologie 1903.

W. Hempel, Gasanal. Methoden, 1890.

De opgaaf van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer nodig is.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 45.

Ervaren all-round chemicus (Dr. of Ir.) met commerciële aanleg gevraagd voor spoedige indiensttreding. Activiteit in binnen- en buitenland.

Chemische fabriek in het westen des lands vraagt een academisch gevormd scheikundige met enige jaren practijk.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (Eindhoven) vragen een chemicus, Dr., Drs. of Ir. met belangstelling voor en zo mogelijk enige ervaring op het gebied van verf en vernis.

Bij het Energiebedrijf (afd. Gas) te Rotterdam kan worden geplaatst een scheikundig ingenieur voor theor. en pract. onderzoekingen in laboratorium en bedrijf.

Gevraagde betrekkingen

588. Scheikundig Ingenieur, met langjarige Indische en buitenlandse ervaring op chemisch en commercieel gebied, tijdelijk in Nederland verblijvend, zoekt verandering van betrekking.

714: Scheik. Ir., 30 j., thans als res. kapitein in Indië, 2 jaar werkzaam geweest als bedrijfsleider, met aanleg voor en ervaring in organisatie, administratie, personeelsbeheer en handel en belangstelling voor economie en psychologie zoekt passende functie in binnen- of buitenland.

813: Dr. in de chemie, 6 jaar researcharbeid (organisch), 4 jaar commerciële afdeling, met handelservaring, moderne talen beheersend, zeer bereisd, wenst, wegens geringe vooruitzichten, van betrekking te veranderen.

815: Chemisch doctorandus, organicus, zoekt bijverdiensten in Amsterdam of omgeving.

816: Allround chemicus (Ir.) met commerciële aanleg, oud 41 jaar, zoekt hem passende werkkring.

817: Chem. Drs. met industriële ervaring heeft enkele dagen per week beschikbaar voor chemische werkzaamheden, literatuur- en octrooirecherche, enz. Goede talenkennis.

Correspondentie

Een onzer leden zoekt (litteratuur)gegevens handelend over Boerhaavekandij. Wie kan hem helpen?

Agenda van Vergaderingen

15 November: Arnhemse Chemische Kring (Arnhem): Ir. G. A. Schoonkind, Bijproducten van de cellulosefabricage. Zie Chem. Weekblad, pg. 646.

18 November: Delftse Chemische Kring (Delft): Dr. D. W. van Krevelen, Enkele grepen uit de steenkool-chemie. Zie Chem. Weekblad pg. 662

19 November: Chemische Kring Limburg (Sittard): Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Enkele aspecten van de winning en verwerking van aardolie in Venezuela en op Curaçao. Zie Chem. Weekblad pg. 663.

19 November: Chemische Kring Dordrecht (Dordrecht): Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek, Krachten met grote werkingsfeer in de colloidchemie. Zie Chem. Weekblad pg. 663.

19 en 20 Nov.: Sectie voor organische Chemie (Amsterdam): Symposium over: Chemische aspecten der macromoleculaire chemie. Voor volledig programma zie Chem. Weekblad, pg. 646 en 662.

20 November: Nederlandse Natuurkundige Vereniging (Utrecht): Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad, pg. 646.

25 November: Bond voor Materialenkennis. Kring voor verf, enz. (Utrecht): Mej. Dr. Laura Magyar, Lackproduktien in Ungarn. Zie Chemisch Weekblad, pg. 664.

27 November: Amsterdamse Chemische Kring: Excursie naar de N.V. Electro. Zie Chemisch Weekblad, pg. 646.

11 December: Nederl. Vereniging voor Fotografie en Fotochemie (Utrecht): Symposium over: Keuze en gebruik van fotografisch materiaal voor verschillende toepassingen. Zie het programma in Chem. Weekblad, pg. 646 en 662.

18 December: Nederl. Natuurk. Vereniging (Amsterdam): Wetenschappelijke vergadering. Zie voor het programma Chem. Weekblad pg. 664.