

# CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

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

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

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

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria. — Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Dr. R. N. J. Saal, Voorstel omtrent een nomenclatuur betreffende Kleven en Plakken. — P. Dekker, De bepaling van koolstof in ge vulcaniseerde rubbermengsels met behulp van de destillatiemethode. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalía. — Gevraagde betrekkingen. — Bond voor Materialenkennis. — Correspondentie. — Vraag en Aanbod.

## MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

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

### Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 26 September 1942 onder 178 en 179 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als resp. gewoon- en buitengewoon lid.

### Candidaat-leden voor 1943.

- 49: Stolk (K.), chem. stud., Amsterdam-O., Veeteeltstraat 149;  
 50: Jansen (A. P.), chem. stud., Haarlem-N., Ambachtstraat 4;  
 51: Freese (F.), chem. stud., Amsterdam, Westlandgracht 671;  
 52: Nieman (C.), nat. phil. stud., Amsterdam-C., Goeverneurkade 49III, allen voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. H. Gerding, beiden te Amsterdam.  
 53: Schrama (J.), chem. stud., Leiden, Lange brug 51; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar te Amsterdam en Drs. J. W. Zwartsenberg te Leiden.  
 54: Bloksma (A. H.), chem. stud., Amsterdam-O., Burmanstraat 36 boven; voorgesteld door Prof. Dr. J. P. Wibaut en Dr. H. J. den Hertog, beiden te Amsterdam.  
 55: Schipper (H. L.), chem. cand., Heemskerk (N.H.), Rendorplein 2; voorgesteld door Prof. Dr. A. H. W. Aten te Hilversum en Prof. Dr. J. P. Wibaut te Amsterdam.  
 56: Wijsman (B.), techn. stud., den Haag, Anemoonstraat 108; voorgesteld door Dr. P. Dingemans te Delft en Ir. W. F. Seijerling te Rotterdam.

## VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 32: Brandon (L.), chem. cand., Amsterdam-Z., Daniël Willinkplein 36II.  
 „ 39: Dorp (Drs. G. C. Th. van), Katwijk a. d. Rijn, Prins Mauritslaan 5.  
 „ 43: Faber (Drs. J. G.), Utrecht, van Limburg Stirumstraat 25bis, assistent a. d. R.U.  
 „ 63: Lensinck Jr. (L. van Buren), pharm. cand., Amsterdam-C., den Texstraat 51b.  
 „ 82: Scholtens (Dr. C.), Groningen, Jan van Galenstraat 9a, chef lab. Chemische Fabriek „Flebo“.  
 „ 96: Walop (J. N.), chem. cand., Amsterdam, Bernard Kochstraat 16I.

\* \* \*

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Met ingang van

30 November a.s. zal tot nader aankondiging het Bureau in den regel geopend zijn van 9.30—12.30 en van 1.30—4.00, des Zaterdags van 9.30—12.00 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN.  
den Haag, telefoon 721636 (na 5 u. n.m.)

## Agenda van Vergaderingen.

- 28 November. Nederland. Natuurk. Ver. (Amsterdam): Symposium over stralen en stralenterapie. Voor het volledige programma zie Chem. Weekblad, pg. 604.  
 10 December. Bond voor Materialenkennis (Utrecht): Ing. H. van Suchtelen, Materialen voor glijlagers, speciaal wat betreft de toepassing van vervangingsmaterialen. Ir. J. A. Haringx, Breukverschijnselen en -theorieën bij metalen. Zie Chem. Weekblad, pg. 628.  
 15 „ Haagsche Chemische Kring ('s-Gravenhage): Prof. Dr. J. Kuyper, Het gebruik van chemicaliën als groeistoffen of stimulantia. Zie Chem. Weekblad, pg. 627.

## Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria. \*)

*Aanvrager:*

Drs. J. L. de Roos,  
IJsvogelplein 13, 's-Gravenhage.

*Gevraagde:*

1 g nitrosodimethylamido-phenol; 1 g metadiaethylamidophenol.

## Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie.

(Sectie der Nederlandsche Chemische Vereeniging).

De eerstvolgende vergadering zal plaats vinden op Zaterdag 23 Januari 1943 te Utrecht. Gezien het groote succes van de laatste vergadering, zal wederom de gelegenheid tot het doen van mededeelingen door de leden worden gegeven. Later in het jaar zullen dan nog een of meer symposia georganiseerd worden. Ondergeteekende verzoekt aan hen, die op deze vergadering een mededeeling wenschen te doen, dit voor 1 Januari 1943 aan hem te willen opgeven.

Dr. G. A. Overbeek, Secretaris,  
Kerkstraat 7, Oss.

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

Fabriek in het midden-oosten des lands vraagt voor haar lakkolaboratorium een jong scheikundig ingenieur. Zie verder de advertentie in No. 46.

\* \* \*

Octrooibureau te 's-Gravenhage zoekt een chemisch medewerker voor zelfstandig werk. Zie verder de advertentie in No. 46.

\*) Voor de bedoeling van deze rubriek zie men het Chem. Weekblad van 26 September 1942, blz. 505.

\*\*) Men raadplege ook de advertenties.

668.3 : 001.4

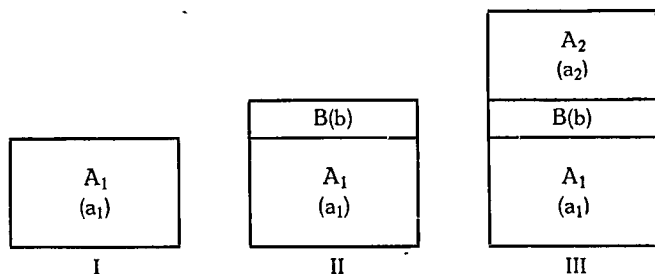
VOORSTEL OMTRENT EEN NOMENCLATUUR BETREFFENDE „KLEVEN EN PLAKKEN“.

Bij het symposium over „Kleven en Plakken“, gehouden door de Sectie voor Kolloïdchemie van de Nederlandsche Chemische Vereeniging te Utrecht op 14 Maart 1942, werd een commissie aangewezen, teneinde het vraagstuk betreffende de nomenclatuur op dit gebied nader te bespreken. Deze commissie, bestaande uit Prof. Dr. H. R. Kruyt, voorzitter, Dr. Ir. J. Ph. Pfeiffer, Prof. Dr. Ir. A. van Rossem, Dr. R. N. J. Saal en Ir. L. de Weerd, was eenstemmig van oordeel, dat voor een definitieve vaststelling eener nomenclatuur de tijd niet rijp geacht kan worden, als gevolg van de geringe kennis op dit gebied, doch dat een voorstel omtrent een nomenclatuur wel wenschelijk zou zijn, gezien bijv. de spraakverwarring die bij het symposium op te merken viel.

Onderstaand volgt een aantal termen voor algemeene begrippen, welke in verband met „Kleven en Plakken“ veelal worden gebruikt en waarvoor een omschrijving wordt voorgesteld. Van een behandeling van de termen voor de bij deze processen toegepaste stoffen is voorshands afgezien. De commissie zal gaarne critiek op deze voorstellen, alsmede eventuele aanvullingen ontvangen <sup>1)</sup>.

Inleiding.

Plakprocessen bestaan in het algemeen uit het verbinden van twee lichamen  $A_1$  en  $A_2$  door middel van een dunne laag van een stof  $b$ . Een lichaam  $A_1$ , bestaande uit de stof  $a_1$ , wordt bedekt met een laag  $B$  van de stof  $b$  en hierop wordt het lichaam  $A_2$ , bestaande uit de stof  $a_2$  (eventueel eveneens met een laag van  $b$  bedekt) geplaatst, zooals schematisch in I, II en III is aangegeven.



Aan de hand van de schema's zullen in het volgende verschillende termen worden toegelicht.

Voor den samenhang, die in het aldus gevormde voorwerp bestaat, kan men een onderscheid maken tusschen die, welke in elke stof ( $a_1$ ,  $a_2$ , resp.  $b$ ) afzonderlijk, en die, welke tusschen twee stoffen onderling ( $a_1$  en  $b$ , resp.  $a_2$  en  $b$ ) bestaat. *Cohaesie* is de inwendige samenhang van een stof. *Adhaesie* is de samenhang tusschen twee stoffen, wanneer zij elkaar innig aanraken.

In een beschouwing over de bij een dergelijk proces van belang zijnde factoren, zal men voorts dienen te

betrekken de verschillende toestanden, die de voor het aanbrengen der verbinding toegepaste stof  $b$  doorloopt van het moment van opbrengen der laag af tot aan het bereiken van den eindtoestand.

Van de verschillende termen, welke op dit proces betrekking hebben, betreft een aantal die factoren, die enkel met adhaesie in verband staan, andere, die enkel met cohaesie verband houden en de overige de factoren, die zoowel op adhaesie als op cohaesie berusten.

*Adhaesie.*

Onder *hechten* wordt in het algemeen verstaan het optreden van een voor de omstandigheden voldoende mate van samenhang.

In intransitieven zin kan men hierbij onderscheiden:

1. de hechting van twee stoffen onderling, waar- onder wordt verstaan, dat deze samenhang alleen het gevolg is van adhaesie;
2. de hechting tusschen twee lichamen, waarbij de samenhang ook door sommige andere middelen kan ontstaan dan door adhaesie van de stoffen, waaruit deze lichamen zijn samengesteld. Zoo kunnen twee lichamen aan elkaar hechten, doordat ze op elkaar geplakt zijn. Ook kunnen twee vaste lichamen aan elkaar hechten door middel van verankering van deelen van het eerste lichaam in poriën van het tweede; daarbij behoeft echter nog geen hechting van de beide stoffen, waaruit deze lichamen zijn samengesteld, aanwezig te zijn. Het zal in een dergelijk geval dikwijls niet gemakkelijk zijn om aan te geven of de samenhang het gevolg is van hechting tusschen de beide stoffen of van verankering van het eene lichaam in het andere. Veelal zullen beide gevallen optreden, doch in het algemeen zal de adhaesie het belangrijkste zijn.

Naast deze beide intransitieve beteekenissen van hechten kan aan dezen term ook een transitieve beteekenis worden toegekend, nl. van het tot stand brengen van samenhang. Evenmin als in het boven onder 2 genoemde geval behoeft deze samenhang enkel door adhaesie te worden bepaald.

Voor een goede hechting van twee stoffen aan elkaar is een innig contact van beide stoffen noodig; dit wordt doorgaans verkregen, doordat de eene stof in een dusdanig laag-visceuzen vorm op de andere stof wordt gebracht, dat de moleculen of micellen ervan die van de andere stof dicht kunnen naderen. Dit hangt tevens nauw samen met de wijze, waarop de toegepaste stof zich op het oppervlak van de lichamen verdeelt en welke randhoek zich daarbij vormt. Indien de waarde van dezen randhoek voldoende laag is, spreekt men van een goede *bevloeiing*; bij toepassing van waterige vloeistoffen kan men ook de term *bevochtiging* gebruiken <sup>2)</sup>.

Hechting van twee stoffen aan elkaar kan worden beïnvloed door aan het systeem toe te voegen kleine hoeveelheden van verbindingen of mengsels daarvan, die de structuur van het grensvlak tusschen de beide stoffen wijzigen; indien deze verbindingen de hech-

<sup>1)</sup> Te richten aan Dr. R. N. J. Saal, Laboratorium N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Badhuisweg 3, Amsterdam-N.

<sup>2)</sup> Deze term dient dus nooit voor niet-waterige vloeistoffen te worden gebruikt; de term „benatten“ dient onder alle omstandigheden te worden vermeden.

ting verbeteren, kan men spreken van *hechtmiddelen*<sup>3)</sup>. Hieronder worden ook verstaan (en wel in de meeste gevallen) die stoffen, die een ongunstigen invloed van vreemde stoffen op de hechting verminderen<sup>4)</sup>.

Een *hechtlaag* is een laag  $B$  (zie III) van een stof  $b$ , welke op een lichaam, bestaande uit de stof  $a_1$ , wordt aangebracht, alvorens dit met een derde stof  $a_2$  wordt bedekt en door welke aanbrenging een betere hechting dan die tusschen  $a_1$  en  $a_2$  direct kan worden verkregen.  $b$  kan hierbij dezelfde stof zijn als  $a_2$ <sup>5)</sup>.

#### Cohaesie.

Voor de cohaesie van de stof  $b$  zal van betekenis zijn haar *breukvastheid*. Wanneer het systeem  $A_1BA_2$  onder mechanische spanning wordt gebracht, zullen de spanningen in stof  $b$  voorts afhangen van de rheologische eigenschappen van  $a_1$ ,  $a_2$  en  $b$ ; voor de nomenclatuur hierover wordt verwezen naar: Grondslagen voor een nomenclatuur der deformaties, door J. M. Burgers, R. N. J. Saal en C. B. Biezeno, Verh. Akad. Wetenschappen Amsterdam, Afd. Natuurkunde, Eerste Sectie, 18, No. 1 (1941).

De verandering in de rheologische eigenschappen van  $b$  gedurende de periode tusschen aanbrengen en eindtoestand, dus de verharding, wordt met *afbinden* aangegeven, indien dit proces wordt toegeschreven aan chemische omzettingen<sup>6)</sup>; veronderstelt men alleen of hoofdzakelijk fysische veranderingen, dan spreekt men van *opstijven*<sup>7)</sup>; geschiedt de verharding door verlies van oplosmiddel, dan spreekt men van *indrogen*<sup>8)</sup>.

De consistentie van de toegepaste stof  $b$  wordt met verschillende termen omschreven; genoemd kunnen worden *lang* of *kort*, waarmede wordt aangegeven of het product wel of niet tot draden uiteen getrokken kan worden.

#### Adhaesie en cohaesie.

Voor het geven van een definitie van *kleven* dient te worden beschouwd een lichaam  $A_1$ , bestaande uit de stof  $a_1$ , dat in contact wordt gebracht met een stof  $b$ , welke een vloeistof van middelmatige tot vrij hoge viscositeit of een gemakkelijk plastisch deformeerbare stof is, waarbij deze stoffen naar omstandigheden voldoende snel in een dusdanige mate aan elkaar hechten, dat bij een poging tot scheiding van beide stoffen er een scheiding ontstaat in de stof  $b$ . Men spreekt dan van *kleven* van deze beide stoffen aan elkaar, indien voor deze scheiding een spanning noodig is, waarvan de grootte tusschen een minimum en maximum waarde ligt, welke waarden van de omstandigheden van de beproeving afhankelijk, doch in den regel laag zijn, aangezien deze beproeving meestal met de hand wordt uitgevoerd.

<sup>3)</sup> Voorbeeld: Toevoeging van vette oliën aan smeeroliën.

<sup>4)</sup> Voorbeeld: Oliën, die voor bescherming van metalen tegen corrosie worden gebruikt, bevatten vaak een hechtmiddel, ten einde de verdringing van de olie door water tegen te gaan.

<sup>5)</sup> Voorbeeld: Voorbehandeling van cement of metaal met een asphaltbitumen-oplossing, alvorens een laag warm bitumen wordt aangebracht.

<sup>6)</sup> Voorbeeld: Lijmen op kunstharbasis (ureum-formaldehyd).

<sup>7)</sup> Voorbeeld: Asphaltbitumen.

<sup>8)</sup> Voorbeeld: Dextrine-oplossingen.

In die gevallen, waarbij onder overigens gelijke omstandigheden de scheiding niet in stof  $b$ , doch practisch op het grensvlak tusschen beide stoffen geschiedt, wordt van *pikken* gesproken.

Kleven en pikken dienen te worden beschouwd als eigenschappen van de combinatie der beide stoffen  $a_1$  en  $b$ , doch deze verschijnselen worden voor een zoo groot deel door den aard der stof  $b$  bepaald, dat men deze in den regel als *kleverig*, resp. *pikkerig* kan beschrijven.

Indien twee lichamen  $A_1$  en  $A_2$  door een laag van een kleverige stof  $b$  onderling zijn verbonden, spreekt men eveneens van het kleven van deze lichamen aan elkaar, indien bij poging tot scheiding van  $A_1$  en  $A_2$  de scheiding in  $B$  plaats vindt en voor deze scheiding een spanning noodig is, die aan de bovenvermelde voorwaarden voldoet.

De termen *kleefmiddel* en *kleefstof* dienen louter beperkt te worden tot die stoffen, waarmede men twee lichamen aan elkaar kan doen kleven<sup>9)</sup>. Zoo dra evenwel door een verhardingsproces de stof  $b$  niet kleverig meer is, kan  $b$  niet langer als kleefmiddel of kleefstof worden beschreven. Wanneer het doel van de toepassing van stof  $b$  op deze verharding berust, vermijde men eveneens deze stof als kleefmiddel of kleefstof te beschrijven. Evenmin kan men spreken van het kleven der lichamen  $A_1$  en  $A_2$  aan elkaar, nadat  $b$  verhard is.

Ook het woord *kleefkracht* dient te worden vermeden.

Onder *plakken*, *lijmen* en *kitten* wordt verstaan het aan elkaar verbinden van twee lichamen  $A_1$  en  $A_2$ , bestaande uit de stoffen  $a_1$  en  $a_2$  door middel van een dunne laag van een (in den regel) andere stof  $b$  (zie III). De stof  $b$  zal bij het opbrengen in een voldoende laag-visceuzen toestand dienen te zijn, om in een dunne laag te kunnen worden verdeeld en voorts aan  $a_1$  en  $a_2$  dienen te hechten;  $b$  zal dus op het oogenblik van aanbrengen doorgaans kleverig zijn, of na het aanbrengen en tijdens het verharden het stadium van kleverig zijn, passeeren. Nadat de aldus behandelde oppervlakken der lichamen tegen elkaar zijn gebracht, dient nog een verhardingsproces in  $b$  plaats te vinden om een voldoende sterke verbinding te verkrijgen.

De term *plakken* wordt gebruikt voor gemakkelijk deformeerbare lichamen<sup>10)</sup>; de term *lijmen* voor meer starre lichamen<sup>11)</sup>; de term *kitten* voor zeer starre lichamen<sup>12)</sup>; hierbij wordt bovendien geacht, dat een aan deze materialen aangepaste stof wordt gebruikt. Deze stoffen worden dan aangegeven met *plakmiddel*, *lijm*<sup>13)</sup> en *kit*.

Als andere vormen van verbinden kunnen nog worden genoemd *soldeeren*, waarbij men metalen samenbindt door middel van een ander metaal (*soldeer*), *lasschen* en voorts *metsele*n, waarbij men steenen door middel van *specie* verbindt. Specie heeft echter een ruimere betekenis, nl. van een mengsel van fijn verdeeld vast materiaal + een vloeistof, in het bijzonder water.

<sup>9)</sup> Voorbeeld: Een pleister bestaat uit een weefsel + een laag kleefmiddel.

<sup>10)</sup> Voorbeeld: Papier, rubber, houtfineer.

<sup>11)</sup> Voorbeeld: Hout.

<sup>12)</sup> Voorbeeld: Porcelein.

<sup>13)</sup> Deze terminologie heeft, zooals vanzelf spreekt, geen betrekking op vaktermen uit het papierbedrijf als gelijmd papier e.d.

nl. van een mengsel van fijn verdeeld vast materiaal + een vloeistof, in het bijzonder water.

Een bijzondere vorm van plakmiddel is de *gom*; dit plakmiddel verhardt door verlies van het water, dat als oplosmiddel voor de eigenlijke plakstof dient; door toevoeging van water moet het wederom in zijn vroegeren toestand kunnen worden teruggebracht. *Gommeeren* is het aanbrengen en het laten drogen van een laagje gom op het oppervlak van een vaste stof, teneinde dit later, na opnieuw bevochtigen met water, op een oppervlak te kunnen plakken.

*Belijmen* gebruikt men voor het aanbrengen van een laag lijm op het oppervlak, evenals *begommen* voor het aanbrengen van een gomlaag.

Terwijl de bovenstaande termen betrekking hebben op het verbinden van twee goed gedefinieerde oppervlakken door een dunne laag van een derde stof, bezigt men den term *binden* meestal in ruimeren zin en wel voor het verbinden van een groot aantal losse deeltjes tot een samenhangend lichaam. Deze deeltjes worden daarbij veelal op onregelmatige wijze onderling aan elkaar verbonden. Het daarbij gebruikte middel (dat in den regel onder andere omstandigheden als plakmiddel, lijm of kit zal kunnen dienst doen) wordt met den algemeenen term *bindmiddel* aangegeven, hoewel plakmiddelen, lijm, enz. ook onder het begrip bindmiddel vallen. In sommige gevallen wordt hiervoor de term *cement* toegepast, hoewel dit gebruik aan het Amerikaansch ontleend is en in het Nederlandsche spraakgebruik met het woord *cement* meestal speciale bindmiddelen als Portland cement, Sorrel cement enz. bedoeld worden, zoodat dit woord als synoniem voor bindmiddel bij voorkeur dient te worden vermeden.

Amsterdam, 25 September 1942.

543.842 : 678.141

## DE BEPALING VAN KOOLSTOF IN GEVULCANISEERDE RUBBERMENGSELS MET BEHULP VAN DE DESTILLATIEMETHODE \*)

door

P. DEKKER.

Mededeeling no. 4 van het Rubberinstituut T.N.O.

In de rubberliteratuur zijn verscheidene mededeelingen verschenen betreffende de bepaling van het koolstofgehalte (roet en gaszwart) in ge vulcaniseerde rubbermengsels. Vrijwel alle voorgestelde methodes berusten op de oxydatie door warm, sterk salpeterzuur. De rubber wordt daarbij gedestruueerd, terwijl de koolstof en eventueel in zuur onoplosbare vulstoffen achter blijven. Het onopgeloste deel wordt warm gefiltreerd over een met asbest gevulde Gooch'sche kroes en uitgewasschen met warm salpeterzuur, water, aceton en andere waschvloeistoffen. Na drogen en wegen, wordt de koolstof verbrand en geeft het gewichtsverlies de hoeveelheid koolstof weer.

Het verschil tusschen de verschillende voorgestelde methodes bestaat in hoofdzaak in de wijze van filtreren

\*) Figuur verstrekt door den schrijver.

en uitwasschen, in verband met de moeilijkheid van het colloidaal doorloopen van de koolstof. Zoolang gebruik werd gemaakt van grove roetsoorten, werden bij het filtreren geen moeilijkheden ondervonden, doch bij gebruik van gaszwart, uiterst fijn verdeeld, zooals tegenwoordig in de rubberindustrie algemeen gebruikt, bleek de gewone asbestvulling de koolstof niet voldoende te kunnen tegenhouden. Er zijn talrijke kleine wijzigingen voorgesteld, om dit bezwaar te ondervangen. Zoo werd bijv. bij den voormaligen Rijksrubberdienst<sup>1)</sup> de asbestlaag bedekt met een laag kieselgur, waardoor het troebel doorloopen wel verminderde, doch niet volledig werd opgeheven. Volgens de methode van Dawson en Porritt<sup>2)</sup> wordt ook kieselgur aan de vloeistof toegevoegd alvorens te filtreren, doch ook daardoor wordt het bezwaar van troebel filtreren onvoldoende ondervangen. Ook heeft men getracht de asbestvulling te wijzigen, zooals bijv. Curran<sup>3)</sup> door lagen van zeer korte en van langere asbest te nemen, doch ook dit is niet afdoende.

Uit het voorgaande blijkt voldoende, dat de oude methode van koolstofbepaling bezwaren oplevert en er behoefte bestaat aan een nieuwe methode. Daarom werd aandacht besteed aan de mogelijkheid een nieuwe methode van koolstofbepaling uit te werken volgens een principe, dat in 1936 in de literatuur terloops werd aangeduid en zelfs als zoodanig niet werd aanbevolen<sup>4)</sup>.

Volgens dit principe wordt de rubber bij hooge temperatuur in een stikstofstroom gedestilleerd, waarbij als residu achterblijven de koolstof en de minerale vulstoffen. Het residu wordt opgenomen in warm verdund zoutzuur en het niet oplosbare deel gefiltreerd op een vooraf gedroogd aschvrij filter. Na weging wordt verascht, waarbij de gewichtsvermindering wordt veroorzaakt door de verbranding van de koolstof.

Teneinde vast te stellen in hoeverre langs dezen weg een betrouwbare methode voor de koolstofbepaling verkregen kan worden, werd een uitvoerig analytisch onderzoek ingesteld. De voornaamste resultaten van dit onderzoek vormen den inhoud van deze mededeeling.

Na een oriënteerend onderzoek, waarbij o.a. werd vastgesteld, dat een temperatuur van ten minste 400° C noodzakelijk was, om 1 gram rubber binnen 1 uur volledig te destilleeren, werd de volgende werkwijze aangenomen, welke in fig. 1 schematisch is weergegeven.

1 gram van het met aceton geëxtraheerde monster werd in een porceleinen schuitje (1 cm breed en hoog en circa 15 cm lengte) afgewogen en in een buis van Pyrexglas geplaatst. De buis was aan het einde zakvormig uitgeblazen, teneinde terugvloeiing van het rubberdestillaat te voorkomen. De buis werd met stikstof gevuld en, onder doorvoering van stikstof, gedurende 1 uur verhit op 425—450° C in een asbestoventje volgens ter Meulen en Heslinga<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. Regulatief Rijksrubberdienst.

<sup>2)</sup> T. R. Dawson and B. D. Porritt, Rubber: Physical and Chemical Properties (London, 1935), p. 535.

<sup>3)</sup> H. A. Curran, India Rubber J. 98, 747 (1939).

<sup>4)</sup> Gummi-Ztg. 50, 178 (1936).

<sup>5)</sup> H. ter Meulen en J. Heslinga, Nieuwe Methoden voor Elementairanalyse (1925), blz. 18—19.

Aanvankelijk werd het oventje met gasvlammen op temperatuur gebracht, doch later met een electrisch verwarmingselement, waardoor een betere regeling en gelijkmatige temperatuur verkregen werd.

Het residu werd met 5 %-ig zoutzuur in een beker-glasje van 100 cm<sup>3</sup> overgebracht en de vloeistof tot

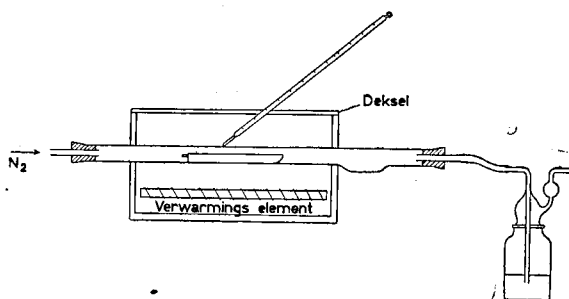


Fig. 1.

Schematische voorstelling van de apparatuur voor koolstofbepaling in rubbermengsels.

kookpunt verhit. Het niet oplosbare deel werd op een vooraf in een weegfleschje gedroogd en gewogen filter (Schleicher und Schüll 589 witband) gebracht en met water uitgewasschen. Na drogen bij 105° C en wegen, werd het filter verascht. De gewichtsvermeerdering van het filter, verminderd met de asch, werd als koolstof beschouwd.

Alvorens over te gaan tot het onderzoek van rubbermengsels, werden blanco-bepalingen uitgevoerd, met ruwe en ge vulcaniseerde rubber en eenige monsters factis. De ge vulcaniseerde rubber werd verkregen door een mengsel van 100 dln rubber en 8 dln zwavel gedurende 2 en 4 uren te vulcaniseeren bij 147° C en vervolgens met aceton te extraheeren. Het gehalte aan gebonden zwavel werd bepaald. De ruwe rubber en de factis werden niet met aceton geextraheerd. De resultaten zijn opgenomen in tabel I.

Tabel I. Resultaten van blanco-bepalingen.

	Residu na 1 uur verhitten in stikstof-atmosfeer bij 425° C	Residu na behandeling met zoutzuur	Aschgeh. na behandeling met zoutzuur	Verschil d = b - c
	a	b	c	d
	%	%	%	%
Standaard Crêpe	0.9	0.7	0.2	0.5
Sheet	0.8	0.6	0.1	0.5
Rubber 2 uur ge vulcaniseerd 1)	0.6	0.5	0.1	0.4
Rubber 4 uur ge vulcaniseerd 2)	0.7	0.7	0.2	0.5
Witte factis . . .	5.1	1.2	0.0	1.2
Witte factis . . .	25.0	1.6	0.4	1.2
Bruine factis . . .	12.7	4.8	0.8	4.0
Bruine factis . . .	7.0	3.0	0.2	2.8

1) gebonden zwavel 2.6 %, 2) gebonden zwavel 5.1 %.

Uit de resultaten in tabel I blijkt, dat zoowel de ruwe als de ge vulcaniseerde rubber bijna volledig bij 425° C gedestilleerd worden. Het residu is in hoofdzaak eiwit.

Bij de bepaling van het koolstofgehalte zullen de resultaten dus iets te hoog zijn, doch niet meer dan 0.5 per 100 dln rubber.

Verder blijkt, dat factis niet volledig destilleert. Het verbrandbare residu was in hoofdzaak koolstof,

tijdens de verhitting op 425° C gevormd. Bij aanwezigheid van factis in rubbermengsels wordt het koolstofgehalte dus te hoog gevonden, doch dit is geen ernstig bezwaar, omdat factis in rubbermengsels met koolstof practisch niet voorkomt.

In tabel II zijn opgenomen de blanco-bepalingen van verschillende soorten gaszwart. Aangezien de monsters geen noemenswaardige hoeveelheid in zuur onoplosbare minerale bestanddeelen bevatten, bestaat het in zuur onoplosbare residu, na de verhitting in stikstof, vrijwel geheel uit zuivere koolstof. In dit geval kon dus met de bepaling van het gewichtsverlies volstaan worden.

Tabel II.

Naam der monsters	Ggewichtsverlies bij 145° C.	Gewichtsverlies bij 425° C in stikstofatmosfeer van het bij 145° C gedroogd product	Gewichtsverlies na behandeling met zoutzuur
	%	%	%
Durex G . . . . .	3.7	2.0	0.0
Gastex . . . . .	1.5	0.2	0.3
Lampzwart Magecol	1.9	1.1	0.4
Fumonex . . . . .	0.4	0.3	0.2
Velvetex . . . . .	3.5	3.8	0.0
Carbon black P 33	0.2	0.8	0.0
Cabot's certified spheron carbon black . . . . .	4.1	0.1	0.0
Thermax . . . . .	0.0	0.1	0.0
Micronex . . . . .	3.3	0.2	0.0

Uit de resultaten in tabel II blijkt, dat eenige monsters gaszwart bij 425° C vluchtige bestanddeelen bevatten. Het verlies bij de behandeling met zoutzuur is zeer gering. In die gevallen, waarbij bij 425° C vluchtige bestanddeelen aanwezig zijn, wordt het koolstofgehalte lager gevonden dan de toegevoegde hoeveelheid. Dit is natuurlijk ook het geval, door het gewichtsverlies bij 145° C, doch het gaszwart wordt veelal vooraf gedroogd.

De in tabel II genoemde soorten gaszwart werden nu verwerkt in een rubber-zwavel-mengsel in de volgende verhouding: rubber 100 dln., zwavel 8 dln., gaszwart 20 dln. (als zoodanig niet gedroogd). Van Micronex werden resp. 18.2 en 36.4 dln. genomen. De mengsels werden 2 uur bij 147° C ge vulcaniseerd.

De resultaten van de koolstofbepaling zijn opgenomen in tabel III.

Tabel III. Resultaten van koolstofbepalingen in ge vulcaniseerde rubbermengsels.

Naam der gaszwartsoorten	Berekende hoeveelheid koolstof	Residu na 1 uur verhitten in stikstof-atmosfeer	Residu na uitwasschen met zoutzuur
	%	%	%
Durex G . . . . .	15.0	15.2	14.9
Gastex . . . . .	15.4	15.5	15.1
Lampzwart Magecol	15.3	15.4	15.1
Fumonex . . . . .	15.6	16.0	15.6
Velvetex . . . . .	15.1	14.7	14.5
Carbon black P 33	15.6	15.6	15.3
Cabot's certified spheron carbon black . . . . .	15.0	15.4	15.1
Thermax . . . . .	15.6	15.6	15.6
Micronex . . . . .	14.0	14.3	14.2
Micronex . . . . .	24.6	24.9	24.8

Uit de resultaten in tabel IV blijkt, dat de gevonden waarden vrijwel met de berekende hoeveelheden overeenstemmen. Bij de berekening werd rekening gehouden met het gewichtsverlies bij 145° C. Bij het mengsel met Velvetex is de gevonden waarde te laag en komt het gewichtsverlies bij 425° C tot uiting. De bovenstaande rubbermengsels werden ook onderzocht volgens de methode van Dawson en Porritt; de gevonden koolstofgehalten waren ondanks troebel filtreren nog ongeveer 2 % te hoog.

Teneinde de bruikbaarheid der methode voor technische rubbermengsels te constateeren, werden de volgende mengsels onderzocht.

Mengselnummers:	670	671	672	673	674	1277	1278
F. L. Sheet . . . .	100	100	100	100	100	100	100
Zwavel . . . . .	3 1/2	3 1/2	5	5	5	3 1/2	3 1/2
D. P. G. . . . .	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
Stearinezuur . . . .	2	2	—	—	—	2	2
Machineolie . . . .	2	2	—	—	—	2	2
Paraffine . . . . .	—	—	5	5	5	—	—
Pine tar . . . . .	—	—	—	—	—	—	3
Asphalt Nurax . . . .	—	—	—	—	—	3	—
Zinkoxyde . . . . .	10	10	15	15	15	10	10
Gaszwart Micronex . .	40	20	4	20	50	44	44
Talk . . . . .	—	—	40	40	40	—	—
Gemalen krijt . . . .	—	—	40	40	40	—	—
Kaoline . . . . .	—	—	25	25	25	—	—

De mengsels werden 40 minuten bij 147° ge vulcaniseerd.

De bovenstaande ge vulcaniseerde mengsels werden vooraf met aceton geëxtraheerd en het mengsel 1277 daarna met chloroform ter verwijdering van de asphalt. Het koolstofgehalte werd bepaald volgens de destillatiemethode en de methode van Dawson en Porritt. De eindresultaten zijn in tabel IV opgenomen.

Tabel IV. Koolstofbepalingen in technische mengsels.

No. van het mengsel	Berekend koolstofgehalte %	Destillatiemethode %	Methode van Dawson en Porritt <sup>1)</sup> %
670	25.2	25.6	27.3
671	14.4	15.2	17.6
672	1.7	2.9	3.8
673	7.9	9.8	11.3
674	17.6	19.0	20.4
1277	25.6	26.5	26.9
1278	25.6	26.6	27.4

<sup>1)</sup> filtraten waren alle meer of minder troebel.

In verband met de resultaten in tabel IV valt het volgende op te merken.

#### Destillatiemethode.

Hoewel de resultaten, verkregen met de destillatiemethode, de berekende cijfers het meest nabij komen, zijn deze toch te hoog. Dit is voor de monsters 672, 673 en 674 te verklaren, door de aanwezigheid van kaoline en talk als vulstoffen. Aangevoerd werd, dat kaoline en talk na de verhitting op 425° C nog een gloeiverlies geven van respectievelijk 7 en 4 %. Berekend op de rubbermengsels geeft dit een fout van ongeveer 1 1/2 %.

De monsters 1277 en 1278 bevatten resp. pine tar en asphalt. Beide bevatten koolstof, en wel berekend op de rubbermengsels ongeveer 0.6 %. Verder werd

nog geconstateerd, dat na behandeling van het residu met zoutzuur het niet opgeloste deel, zonder troebel doorlopen, over asbest gefiltreerd kan worden.

#### Methode van Dawson en Porritt.

Niettegenstaande de filtraten troebel waren, zijn de resultaten te hoog, hetgeen voor de monsters 672, 673 en 674 ten deele door gloeiverlies verklaard kan worden.

Oldham en Harrison<sup>6)</sup>, die de koolstofbepaling volgens de salpeterzuur-methode uitvoeren en over een asbestlaag filtreren, houden rekening met het gloeiverlies en nemen een gemiddeld gloeiverlies aan van 14 % voor de gebruikelijke kleisoorten in rubbermengsels. Afgezien nog van de vraag, of na de behandeling met warm sterk salpeterzuur, tengevolge van ontsluiting, het gloeiverlies nog 14 % zal bedragen, zou de koolstofbepaling dan steeds met een bepaling van het kleigehalte vergezeld moeten gaan, hetgeen bij samengestelde mengsels niet zoo eenvoudig is.

Dawson en Porritt geven op, dat van de toegevoegde hoeveelheid koolstof ongeveer 105 % gevonden wordt, dit bedrag is echter, gezien de resultaten van de mengsels 671 en 672 belangrijk hoger. Bij deze mengsels is de fout van gloeiverlies geheel uitgesloten.

Het bovenstaande onderzoek was vrijwel geëindigd, toen door Marti<sup>7)</sup> een methode werd aangegeven, welke eveneens berust op het destilleeren van de rubber in stikstofatmosfeer. De rubber wordt in een platina schuitje afgewogen en in een buis van Pyrexglas verhit met behulp van een gasvlam. De temperatuur wordt gecontroleerd door een thermometer in de glasbuis, waarvan de kwikkolom niet verder dan 0.5 cm van het schuitje verwijderd is. De verhitting op ± 430° wordt zolang voortgezet tot geen dampen meer ontwijken. Hoewel deze methode in de eerste plaats de bepaling van vulstoffen<sup>8)</sup> ten doel heeft, geeft Marti op, dat de koolstof bepaald kan worden door verassen van het residu. De gewichtsvermindering geeft de hoeveelheid koolstof weer. Deze bepalingwijze is bij aanwezigheid van carbonaten, zoals krijt en magnesiumcarbonaat, zeker foutief. Teneinde dit nader te bevestigen werden de mengsels No. 672, 673 en 674 op die wijze onderzocht.

De resultaten zijn opgesteld in tabel V.

Tabel V. Koolstofbepalingen volgens de methode van Marti.

Mengsel No.	Berekend koolstofgehalte %	Gevonden koolstofgehalte %
672	1.7	8.9
673	7.9	15.6
674	17.6	24.0

Uit de resultaten in tabel V blijkt, dat de resultaten tengevolge van het gloeiverlies veel te hoog zijn. De destillatie van de rubber ging zeer vlug en was binnen 15 minuten afgelopen. Men kan dan ook, indien

<sup>6)</sup> E. W. Oldham en J. G. Harrison, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 9, 278 (1937).

<sup>7)</sup> A. Marti, Documentation scientifique 7, 179 (1938).

<sup>8)</sup> Het ligt in de bedoeling aan de bepaling van vulstoffen een afzonderlijke mededeeling te wijden.

geen oventje van ter Meulen en Heslinga ter beschikking is, de bepaling direct in de gasvlam uitvoeren. Aangezien geconstateerd werd, dat de glasbuis op de plaats der verhitting gaat uitzakken, wordt de voorkeur aan een oventje gegeven.

Uit de resultaten van het bovenstaande onderzoek kan geconcludeerd worden, dat de bepaling van het koolstofgehalte volgens de destillatiemethode aanbevolen kan worden. Niet alleen komen de gevonden resultaten de berekende hoeveelheden het meest nabij, doch de bepaling is vlug en zeer eenvoudig. De methode kan als volgt beschreven worden.

1 gram van het met aceton en bij aanwezigheid van asphalt verder met chloroform geëxtraheerde monster wordt in een porceleinen schuitje (1 cm hoog en breed en 15 cm lang) afgewogen en de rubber in een stikstofatmosfeer gedestilleerd. Het destilleeren geschiedt in een glasbuis van Pyrexglas, verhit in een oventje volgens ter Meulen en Heslinga, gedurende 1 uur op 400 tot 450° C. Tijdens de verhitting en afkoeling wordt zuivere stikstof door de buis gevoerd. Teneinde het terugvloeien van het rubberdestillaat te voorkomen, is de glasbuis aan het einde zakvormig uitgeblazen.

Het destilleeren van de rubber kan ook met behulp van een gasvlam geschieden. De rubber moet dan echter in een schuitje van platina worden afgewogen. In de buis wordt een thermometer geplaatst, waarvan de kwikkolom niet verder dan 0.5 cm van het schuitje verwijderd is. De temperatuur wordt langzaam opgevoerd tot  $\pm 425^\circ$  C en de verhitting zolang voortgezet, tot geen dampen meer ontwijken. Teneinde te voorkomen, dat door te langzame doorvoering van stikstof of te snelle verdamping van de rubber, in het koude vooreinde der buis destillatie-producten condenseeren, wordt de buis op een afstand van 4 à 5 cm van het schuitje door een tweede gasvlam verhit. Nadat de temperatuur op 425° C is gebracht, is een verhittingsduur van 15 minuten in den regel voldoende.

Het in het schuitje achterblijvende residu wordt in 50 cm<sup>3</sup> 5 %-ig zoutzuur opgenomen en eenige minuten gekookt. Het onopgeloste deel wordt gefiltreerd op een vooraf bij 105° C gedroogd filter (Schleicher und Schüll 589 witband) en met water tot zuurvrij uitgewasschen. Het filter wordt daarna gedroogd bij 105° C en, na wegen, verascht. De gewichtsvermeerdering van het filter, verminderd met het aschgehalte, is koolstof.

In plaats van een papieren filter, kan ook gefiltreerd worden over een Gooch'sche kroes met asbestvulling, doch dan moet het vooraf uitgloeien van de Gooch'sche kroes met asbest en het verbranden van de koolstof in een moffeloven geschieden.

Deze methode ter bepaling van de koolstof is thans ook opgenomen in het nieuwe regulatief van het Rubberinstituut T.N.O.<sup>9)</sup>

Ten slotte is het mij een aangename taak Prof. Dr. A. van Rossem, Directeur van het Rubberinstituut T.N.O., te bedanken voor zijne medewerking bij het tot stand komen dezer mededeeling.

<sup>9)</sup> Het ligt in de bedoeling dit nieuwe regulatief nog in 1942 te doen verschijnen.

## CHEMISCHE KRINGEN.

*Haagsche Chemische Kring.* Vergadering op Dinsdag 15 December 1942, des avonds te 7 uur 30 precies in Diligentia, Lange Voorhout 5.

Voordracht van Prof. Dr. J. Kuypers over: „Het gebruik van chemicaliën als groeistoffen of stimulantia”.

Introductie tot deze vergadering aan te vragen bij en adresverandering s.v.p. op te geven aan den 2den secretaris.

## PERSONALIA, ENZ.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer W. F. Vogel; idem, letter l, de heer J. B. Quist.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heeren J. Meijer en W. van Haselen.

\* \* \*

Drs. R. F. H. Schmidt†. Rørd Fulk Hermanus Schmidt, van wiens overlijden op blz. 605 van het Chemisch Weekblad melding is gemaakt, werd op 29 Juni 1882 te Amsterdam geboren. Na in 1901 het eindexamen H.B.S. 5 j.-c. te hebben afgelegd, studeerde hij scheikunde aan de Gemeente Universiteit aldaar. Het gemis van het diploma aanvullend staatsexamen in Grieksch en Latijn sloot hem echter van de universitaire examens uit. In 1911 vertrok hij naar Ned.-Indië als scheikundige bij het Centraal laboratorium der Cultuurmaatschappij der Vorstenlanden, gevestigd op de S.F. Wonotjator te Djocjakarta (Java). Van 1916—1921 was hij fabricatiechef der S.K. Kedaton Pleret dierzelfde maatschappij. Tijdens zijn hierop volgende verlof in Nederland legde hij zoowel het candidaats- als het doctoraalexamen scheikunde aan de Universiteit van Amsterdam af, hetgeen door de wet-Limburg inmiddels mogelijk was geworden. In 1922 teruggekeerd van Europeesch verlof, werd hij benoemd tot chemisch adviseur der Cultuurmaatschappij der Vorstenlanden, uit welke functie hem met ingang van 1 April 1930 op zijn verzoek ontslag werd verleend. In Nederland teruggekeerd, vestigde hij zich te Bussum, tot hij in 1937 een benoeming aanvaardde als leeraar aan den Suikercursus van de Middelbare Koloniale Landbouwschool te Deventer. In 1939 verwisselde hij dit leeraarschap aan den Suikercursus tegen dat in de scheikunde aan diezelfde school, om in 1941 wederom de taak bij eerstgenoemden cursus op zijn schouders te nemen. In den avond van 16 November j.l., op dienstreis in Roosendaal (N.-B.), heeft de dood hem plotseling aan zijn werk en de zijnen ontruk.

## Gevraagde betrekkingen \*).

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

No. 533. Scheik. ingenieur, diploma Delft, chef-chemicus, oud 35 jaar, met ervaring op het gebied van de kunstzijde-industrie, fabricage van vetalkoholen en vetzuren, petroleum-industrie, synthetische wasmiddelen en corrosie, beschikkend over organisatietalent en zijnde goede verkoopkracht, zoekt wegens tijdsomstandigheden verandering van betrekking.

No. 557. Scheikundig ingenieur, 29 jaar, twee jaar gewerkt in chemische groot-industrie, uitstekende referenties, met 1 jaar practijk als algeheel bedrijfsleider, wenscht van betrekking te veranderen.

No. 712. Dr. in de scheikunde, 35 jaar, ervaren analyticus, electrochemicus, met laboratorium- en fabriekspractijk op organisch-synthetisch, electrochemisch en metallurgisch gebied, zoekt anderen werkring.

No. 721. Chem. Drs. zoekt gelegenheid tot het verkrijgen van praktische ervaring, bij voorkeur op organisch gebied. Is eventueel bereid te volentairen.

\* ) Plaatsing gratis voor leden.

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

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

**Bond voor Materialenkennis.****Kring Metalen.**

Vergadering op Donderdag 10 December 1942 in een der zalen van Restaurant Esplanade, Lucas Bolwerk te Utrecht. Aanvang 10.30 uur.

1. Mededeelingen en bestuurswisseling.
  2. Ing. H. van Suchtelen (Kromhout-Motoren Fabriek), Materialen voor glijlagers, speciaal wat betreft de toepassing van vervangingsmaterialen.
- Lunch.
3. Ir. J. A. Haringx (Philips' Gloeilampenfabriek), Breukverschijnselen en -theorieën bij metalen.

Ir. F. G. HALANG, secretaris.

**CORRESPONDENTIE.**

Wij vestigen hierbij de aandacht op onderstaande vraag om hulpverlening en doen een beroep op diegenen onzer leden en donateurs of lezers, die tot een dergelijke hulpverstrekking in staat mochten zijn.

**Laboratorium.**

Welke grotere Nederlandsche industriële onderneming is bereid huisvesting (woon- en laboratoriumruimte) en transportfaciliteiten (kisten en wagens) te verschaffen aan Drs. J. L. de Roos, natuurkundige, eigenaar van het particuliere fysisch-chemische researchlaboratorium „Technisch Natuurkundig Bureau Service”, IJsvogelplein 23, 's-Gravenhage, tel. 391169, in ruil tegen de organisatie van wetenschappelijke bedrijfscontrole in haar bedrijf, inrichting laboratorium of andere wetenschappelijke hulp.

\* \* \*

Een onzer leden vraagt: Wie heeft de beschikking over een „Windsichter” voor laboratoriumgebruik en is bereid daarover inlichtingen te verstrekken?

**VRAAG EN AANBOD.**

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

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

**Ter overneming gevraagd:**

- M. J. Boerendonk, Hist. studie over den Zeeuwschen landbouw (diss. Wageningen 1935).  
Meyer Jacobson, Bd. II, dl. IV.  
Rec. trav. chim. 1920—1940, ev. ook grotere serie.  
Chem. Weekblad 1903—1940.  
Pauli Valko, Kolloïdchemie der Eiweisskörper, 1933.  
Audubert, Protéines, 1935.  
Philippi, On the nature of proteins, 1936.  
Schmidt, Chem. of aminoacids and proteins, 1938.  
Staudinger, Org. Kolloïdchemie, 1940.  
Prausnitz-Reitstötter, Elektrophorese, -osmose, -dialysé, 1931.  
Ergeb. der Physiologie, 1940.  
Badger-McCabe, Elem. der chem.-ing. Technik.

**Ter overneming aangeboden:**

- Balans van Westphal.  
Leitz Opakilluminator met nicol, Vorsatzkolektor, obj. 6 en draaibare Piltzsch.  
Sommerfeld, Hand. der Milchkunde, geb., 1909.  
Fleischmann, Das Molkereiwesen, geb., 1876.  
Grimmer, Chemie und Physiol. der Milch, geb., 1910.  
Ernst, Milchhygiene für Tierärzte, geb., 1913.  
Hussmann, Molkerei-bakteriol. Praktikum, geb., 1913.  
Wolff, Molkerei-bakteriol. Betriebskontrolle, geb., 1914.  
Teichert, Untersuchung von Milch und Molkereiprod., ing., 1909.  
Bauer, Methodik der biol. Milchuntersuchung, geb., 1913.  
Hertz, Gesamm. Werke, Bd. II, 2e dr., 1895.  
M. Schlick, Raum und Zeit in der gegenw. Physik, 4e dr., 1922.  
G. Kowalewski, Grundr. d. Diff.- u. Integr. R., 1909.  
J. Stark, Elektr. Spektralanal. chem. Atome, 1914.  
F. Kohlrausch, Lehrb. d. prakt. Physik, 10 dr., 1905.  
Ch. Nordmann, Einstein et l'univers.

- d'Alembert, de Condercet en Bossut, Nouv. expér. sur la résistance des fluides, 1777.  
J. Clerk Maxwell, Theory of heat, 10e dr., 1894.  
Bijvoet en Kolkmeijer, Röntgenanal. v. krist., 2e dr., 1938.  
A. F. Weinhold, Physik. Demonstrationen, 6e dr., 1921.  
J. W. Gibbs, Thermodynam. Studien, 1892.  
M. Planck, Einf. i. d. Theorie der Elektr. u. d. Magn., 1922.  
M. v. Laue, Die Relativitätstheorie I en II, 1921.  
M. Planck, Vorlesungen über Thermodynamik, 2e dr., 1935.  
12 dln. Ullmann Enzyklop. der techn. Chemie.  
O. D. Chwolson, Lehrb. der Physik II.  
Biochem. J. 1931 t/m 1938, in afl.  
Chem. Weekblad 1909 geb.; 1910 los, onvoll.; 1911 t/m 1917 geb.; 1918 t/m 1933 los; 1934 en 1935 in Easy Bind en reg.  
Faraday eerste 10 jrg. los, 1e en 2e in lossen band.  
Holleman, Leerb. der org. chemie, 4e herz. dr., 1907.  
J. v. Alphen, Org. scheikunde, 1939, geheel nieuw.  
J. v. Alphen, Overz. v. d. geschied. der org. chemie voor 1870, 1933, geheel nieuw.  
J. H. N. v. d. Burg, Leerb. der scheik., 2e deel, 1933.  
B. G. Escher, Alg. mineralogie en kristallografie, 1935, geheel nieuw.  
Ada Prins, Bekn. leidr. voor de qual. chem. anal., 1935, ingen., zoo goed als nieuw.  
A. J. Rutgers, Phys. scheik., 1939, geheel nieuw.  
H. A. Lorentz, Beginselen der natuurk., 1e deel, 1929, 9e dr., geb., 2e deel, geb., geheel nieuw.  
Rechtskennis v. d. ingenieur, 12 dln. in 4 Bd.  
G. v. Hanffstengel, Techn. Denken u. Schaffen.  
Eggert, Lehrb. d. physik. Chemie, 2. Aufl., 1929.  
Knox, Physico-chem. calculations, 9th ed., 1931.  
Waddell, Arithmetic of chemistry, 1907.  
Nernst-Schoenflies, Einf. in die mathem. Behandlung der Naturwiss., 10. Aufl., 1923.  
Cohen, Phys.-chem. Metamorphose, 1927.  
Kruyt, Inl. t. d. phys. Chemie, 4e dr., 1929.  
Tamman, Lehrb. der heterog. Gleichgewichte, 1924.  
Kreulen, Brandstofchemie, 1929.  
Treadwell, Anal. Chemie, I, 13. Aufl., 1927; II, 11. Aufl., 1923.  
Went, Leerb. der alg. plantkunde, 1923.  
Beekman, God. mensch. techn. en wetensch., 1931.  
Classen, Quant. Anal. d. Elektrolyse, 4. Aufl., 1897.  
Tollens, Kohlenhydrate, 1888.  
Fresenius, Qual. Analyse, 15. Aufl., 1886.  
Fresenius, Quant. Anal. I, 6. Aufl., 1875; II, 6. Aufl., 1887.  
Smith-Haber, Prakt. Uebungen z. Einf. i. d. Chemie.  
Dittrich, Chem. Experimentierübungen.  
Ochs, Einf. i. d. Chemie.  
Heumann-Kühling, Anleitung zum Experimentieren, 3. Aufl.  
Rippel, Methodik des Unterrichts i. d. Chemie.  
Benedict, Chem. lecture experiments.  
Scheid, Meth. des chem. Unterrichts.  
Kohlrausch, Prakt. Physik.  
J. J. Thomson, The electron in chem., 1926.  
H. Dominik, Das Buch der Chemie, 1926.  
Chem. Weekblad, 1909 t/m 1929, geb.  
Wi. Ostwald, Abhandl. u. Vorträge; Die Forderung des Tages; Moderne Naturphil.; Philosophie der Werte; Der Werdegang einer Wissenschaft.  
Boerhaave, Elementa chemiae, Leiden 1732 (geaut. ex.).  
Dérivé, Le titane et ses composés, 1936.  
Heise, Titanweiss, 1936.  
Ries, Elektr. Eig. des Selen, 1913.  
Drying oils and driers.  
Ned. Pharmacopee, 4e ed.  
Karo, Kunstharze-Patentlit., 1932.  
Steinach-Buchner, Die galv. Metallniederschlägen, 1911.  
J. Priestley, Proeven en waarnemingen op versch. soorten van lucht, Amsterdam, 1781, deel II.  
Hoff, De vitamines, 1937.  
Günther, Drinkwatervoorziening in Ned., 1934.  
Karrer, Lehrb. der org. Chemie, 2. Aufl., 1930.  
Scholtz, Pharm. Chemie, 2 dln., 1911.  
Chartrou, Pétroles naturels et artificiels, 1931.  
M. Planck, Vorles. u. Thermodynamik, 1905, geb.  
Ostwald, Anal. Chemie, 1904, geb.  
H. Biltz, Exper. Einf. in die unorg. Chemie, 1920, geb.  
Böeseken, Suikers, 1912, geb.; Koolzuur en cyaander., 1913, geb.; Koolwaterst. I en II, 1915—16, geb.  
Walker, Lewis, McAdams, Princ. of chem. engineering, 2nd ed., 1927.