

# CHEMISCH WEEKBLAD

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

*Hoofdredacteur:* Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, 11 Hooge Rijndijk, Telefoon 1449.

*Redactie-Commissie:* Dr. G. L. Voerman, Dr. A. J. C. de Waal, D. van der Want, scheik. ing., Prof. Dr. H. I. Waterman, scheik. ing.

D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam, O.Z. Voorburgwal 115, Telefoon 48695.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Gevraagde en aangeboden betrekkingen. — Dr. A. E. van Arkel, Afscheiding van metalen uit de gasphase. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalía, enz. — Ingekomen verhandelingen. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

## MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

### Aangenomen als lid:

C. C. A. Melchior, chem. doct., s. f. Djatiroto (Oost-Java), Noordspoor B 9.

### Aangenomen als buitengewone leden:

J. Hoekstra, chem. cand., Amsterdam (Noord), Nieuwendammerkade 19.

Mej. M. L. Wackers, chem. cand., Amsterdam, Weteringschans 239.

### Candidaat-lid:

P. A. Rowaan, chem. doct., Toeren bij Malang (Java), chem. op de Tapioca-onderneming Toeren;  
voorgedragen door Dr. W. P. Jorissen en Dr. A. D. Donk.

### Candidaat-buitengewoon lid:

O. Schlüter, cand. scheik. ing., Zürich, Walchestrass 19;  
voorgedragen door Dr. W. P. Jorissen en Dr. A. D. Donk.

A. R. Veldman, techn. stud., Delft, Nieuwe laan 60;  
voorgedragen door Ir. B. B. C. Felix te Delft en Dr. W. D. Cohen te Voorburg.

### Adresveranderingen:

J. W. H. Adér, s-Gravenhage, Barentzstraat 35.

J. F. Carrière, scheik. ing., Delft, Mijnbouwplein 7.

Dr. A. Jurgens, Dordrecht, Wijnstraat 109.

Dr. T. van der Linden, Soerabaia (Java), Marvarstraat 24,  
chem. adv. H. V. A.

B. H. Moerbeek, Amsterdam (Zuid), Noorder Amstellaan 124.

R. Smit, scheik. ing., Delft, Oude Langendijk 16, telef. 696.

### Adresverbetering:

J. R. A. Baas, scheik. ing., s. f. Boedoean, Besoeki.

## Aan de Indische leden der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Aangezien de inning der contributie door bemiddeling van de Nederlandsch-Indische Handelsbank in 1926 heel veel moeilijkheden heeft opgeleverd, o. a. door het eigenmachtig verhoogen van de inningskosten door enkele agenten der Bank, zal over 1927 na 1 Juni a. s. over de dan nog niet betaalde contributie per postquintantie beschikt worden.

De Penningmeester verzoekt beleefd, zoo mogelijk voor 1 Mei de contributie te willen opzenden; is zulks niet geschied, dan moet na 1 Juni de contributie met de inningskosten worden verhoogd.

Indien deze quitanties bij de eerste aanbieding worden voldaan, wordt de administratie zeer vereenvoudigd.

De Penningmeester verzoekt hierbij den leden, hunne contributie te willen voldoen door storting of overschrijving op de postgiro-rekening der Vereeniging 7680 of door overboeking op de rekening „Nederlandsche Chemische Vereeniging en Dr. A. D. DONK” bij de Amsterdamsche Bank, bijkantoor Haarlem.

Het bedrag der contributie is voor 1927:

|                                   | zonder<br>Recueil: | met<br>Recueil: |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|
| Voor leden in Nederland . . . . . | f 15.—             | f 21.—          |
| „ „ „ Ned. Indië . . . . .        | „ 16.—             | „ 22.—          |
| „ „ „ het buitenland . . . . .    | „ 18.—             | „ 24.—          |

## Gevraagde en aangeboden betrekkingen.

### Aangeboden betrekkingen:

Gebr. Jannink & Zn., Enschede, vragen voor hun ververij een scheikundig ingenieur of textiel-technicus.

Groote onderneming vraagt voor spoedige indiensttreding een ervaren chemicus, zoowel theoretisch als praktisch onderlegd in de fabricage van nitrocellulose-lakken en andere moderne lakken, collodium en cellulose-esters.

Bij het Anemaet-Concern komt einde April vacant de functie van chemisch adviseur.

Bekende verf- en vernisfabriek vraagt technoloog of chemicus, die, zoowel theoretisch als practisch, volkomen op de hoogte is met de fabricatie van sneldrogende houtolie-esterlakken en nitrocelluloselakken.

De Directeur van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening vraagt tegen 1 April in tijdelijken dienst een adjunct-scheikundige-bacterioloog. Standplaats Utrecht, salaris volgens rijksregeling. In aanmerking komen: doctoren in 'de scheikunde, scheikundig ingenieurs en apothekers, voor zoover zij o. a. ervaring bezitten van bacteriologisch (water-)onderzoek. Sollicitaties tot en met 21 Febr. a. s. met uitvoerige inlichtingen en referenties aan den scheikundige-bacterioloog bij het R. v. D., gedetacheerd bij het Centraal Laboratorium, Sterreboosch 1, Utrecht.

### Gevraagde betrekkingen:

54. Chemicus, diploma scheik. ing. 1925, 1 jaar praktijk als laboratoriumchef, minerale oliën en petroleumproducten, zoekt werkkring.

Dr. A. D. DONK, secretaris-penningmeester,  
Verspronckweg 100, Haarlem, telef. 12928.

Voor vacatures raadplege men ook steeds de rubriek „Personalía, enz.” en de advertenties.

Indien U nog niet bijgedragen hebt voor het Fonds 1928, wil dan overwegen dit te doen tegelijk met het zenden van Uw contributie over 1927: Gironummer 7680.

# AFSCHEIDING VAN METALEN UIT DE GASPHASE

door

A. E. VAN ARKEL.

Voor de bereiding van metalen staan ons drie methoden ter beschikking, n.l.

1°. de reductie van verbindingen met behulp van  $H_2$ , CO, koolstof of wel door middel van een metaal, zooals b.v. Na, Mg of Al;

2°. de electrolyse;

3°. de thermische dissociatie.

De reductie levert dikwijls wel een zuiver metaal op, meestal echter in den vorm van een fijn poeder.

Nu behoort bijv. het bereiden van een hoeveelheid zuiver ijzer in poedervorm zeer zeker niet tot de lastigste opgaven, die een scheikundige kunnen worden voorgelegd. Zonder veel moeite gelukt het om een preparaat te maken, waarin alleen met verfijnde analyse-methoden nog verontreinigingen zijn aan te toonen.

Heel anders wordt alles, wanneer gevraagd wordt, een compacte metaal massa te maken van dezen zuiverheidsgraad. Dat dit laatste wel degelijk tot de moeilijkste problemen der scheikunde behoort, blijkt wel duidelijk, wanneer men nagaat, hoezeer de fysische constanten van verschillende soorten zogenoemd zuiver ijzer uiteenloopen.

Men kan ook niet anders verwachten. Want wanneer wij het zuivere poeder van ijzer gaan smelten, zal het de grootste moeite kosten om te voorkomen, dat het gesmolten metaal allerlei verontreinigingen uit den wand der smeltkroes opneemt.

Het spreekt wel vanzelf, dat het smelten moet plaatsvinden in een zeer goed luchtledig, of wel in een zeer zuiver, indifferent gas. In vele gevallen zal men dan ook liever niet tot de volledige smelting overgaan, maar het metaalpoeder onder hoogen druk tot staven persen en deze door een elektrischen stroom verhitten, totdat de staven voldoende zijn samengesinterd.

Hierbij is tenminste de mogelijkheid tot opneming van verontreinigingen uit den kroeswand uitgesloten; echter bestaat bij deze methode weder het gevaar, dat bij het persen gassen worden ingesloten, die hetzij tot vorming van oxyden of dergelijke verbindingen leiden, of wel het behoorlijk samensinteren der metaaldeeltjes beletten.

Ook de electrolyse, die ons in staat stelt, enkele metalen in zeer zuiveren toestand te bereiden, heeft slechts een beperkte toepassingsmogelijkheid en heeft tot nu toe alleen succes gehad bij die metalen, die uit waterige oplossingen zijn af te scheiden. Moet de electrolyse geschieden in een zoutmengsel, dan is verontreiniging door de wanden van het vat alweer bijna niet te vermijden.

Zijn de metalen gemakkelijk vluchtig, dan kan een destillatie, desnoods in het luchtledig, dikwijls zeer goede resultaten opleveren. Bijzonder gunstig is in dit opzicht kwikzilver; weinig stoffen zijn zoo zuiver te krijgen als dit metaal.

Er blijven echter nog een heele reeks metalen

over, die met de tot nu toe beschreven hulpmiddelen niet in voldoende zuiveren toestand te krijgen zijn, en wel zijn dit voornamelijk de metalen uit de vierde, vijfde en zesde groep van het periodieke systeem, Ti, Zr, Hf, Th, V, Nb, Ta, Cr, U en verder o. a. de zeldzame aardmetalen.

De moeilijkheden ontstaan hier voornamelijk daardoor, dat de oxyden van deze metalen voor het meerendeel niet door  $H_2$  of CO reduceerbaar zijn. Men kan deze metalen dan ook alreeds in poedervorm niet zuiver bereiden. De reductie moet geschieden met behulp van koolstof, waarbij verontreiniging door carbide niet te vermijden is, of met behulp van aluminium of de aardalkalimetalen. Deze laatste zijn zelf echter ook moeilijk te zuiveren, behalve dan misschien magnesium. Maar ook dan nog bestaat er alle kans op verontreiniging, doordat het gevormde metaal een hoeveelheid aardalkalimetaal opneemt.

Beter resultaat levert de reductie der chloriden met metallisch natrium<sup>1)</sup>.

Bij tantaal, dat korten tijd voor de gloeilampen-industrie van belang geweest is, is von Bolton<sup>2)</sup> tot zeer mooie resultaten gekomen, door staafjes, uit  $TaO_2$  gevormd, in een elektrischen stroom te verhitten. Daarbij ontstaat zuiver metallisch tantaal, wanneer de ontstane zuurstof snel wordt weggepompt. Volgens von Bolton zou dit proces berusten op een electrolyse, maar waarschijnlijk speelt ook de directe ontleding in tantaal en zuurstof tengevolge van de hooge temperatuur een belangrijke rol.

Wanneer wij van de thermische ontleding gebruik willen maken, om oxyden te ontleden, dan zal dit alleen gelukken, indien het mogelijk is, de zuurstofspanning door voortdurend wegpompen beneden de dissociatiespanning te houden. Daartoe zullen in het algemeen zeer hooge temperaturen noodig zijn. Immers, de dissociatiespanning wordt bepaald door de vormingswarmte en deze vormingswarmten zijn voor de metaaloxiden meestal zeer hoog. In het algemeen zal dus de dissociatiedruk beneden het smeltpunt van het metaal te laag zijn, om het proces practisch te kunnen uitvoeren.

Nu is het niet noodig, van de oxyden uit te gaan. Men zou ook verbindingen met lagere vormingswarmten kunnen nemen. Zoo kan men bijvoorbeeld heel gemakkelijk wolfram en molybdeen maken door verhitting van de sulfiden van deze metalen ( $WS_2$  en  $MoS_2$ ) op ongeveer  $1000^\circ C.$  in een goed vacuum<sup>3)</sup>.

In het algemeen echter hebben deze verbindingen zoo lage smeltpunten, dat ook hier de methode geen resultaten oplevert en in nog sterkere mate geldt dit voor de halogeniden.

Is van het te bereiden metaal een vluchtige verbinding bekend, dan is er alle kans, dat een iets gewijzigde werkwijze kans van slagen heeft. Gesteld, dat wij reeds beschikken over een draad of staaf van het te bereiden metaal, dan kunnen wij deze in den damp van de vluchtige verbinding verhitten, en bij voldoende hooge temperatuur zal de verbin-

<sup>1)</sup> D. Lely en L. Hamburger, Z. anorg. allgem. Chem. 87, 209 (1914).

<sup>2)</sup> W. v. Bolton, Z. Elektrochem. 11, 45 (1905).

<sup>3)</sup> Voor de bereiding zie: A. E. van Arkel, Rec. trav. chim. 45, 437 (1926).

ding aan het warme metaaloppervlak ontleed worden; het gevormde metaal zal zich dan in een laag op den draad afzetten. Wij zullen in dit geval werkelijk een compacte metaalmassa krijgen, die des te zuiverder zal zijn, naarmate de verbinding zuiverder was. Het smeltproces kan hier dus geheel vermeden worden.

Nu moeten verschillende voorwaarden voor het slagen van de proef vervuld zijn. De temperatuur van den draad wordt natuurlijk door het smeltpunt van het metaal begrensd. In het algemeen is dus de kans van slagen grooter bij een hoog smeltend metaal. Er zal dus metaal kunnen neerslaan, indien beneden het smeltpunt van het metaal de dissociatie van de verbinding reeds ingetreden is. Maar terwijl het metaal op den draad wordt afgezet, zal het metaal tegelijkertijd ook verdampen. In den verzadigten damp verdampt het metaal niet, omdat uit den verzadigten damp juist evenveel atomen op het metaal terug keeren, als er door verdamping (in het luchtledig bij dezelfde temperatuur) afgaan. Nu wordt in ons geval het aantal atomen, dat zich op het metaaloppervlak afzet, niet bepaald door de dampspanning, maar door den dissociatiedruk van het metaal in de gasvormige, dissocierende, verbinding. Deze dissociatiedruk zal des te hoger zijn, naarmate de verbinding gemakkelijker ontleedt, d.w.z. een lagere vormingswarmte heeft. Alles bijeengenomen moet dus:

1<sup>e</sup>. het metaal een hoog smeltpunt, en tevens geringen dampdruk hebben.

2<sup>e</sup>. de verbinding zeer vluchtig zijn en een kleine vormingswarmte hebben.

Hoe groot deze vormingswarmte zijn mag, kunnen wij gemakkelijk nagaan. Stel, wij kunnen den draad op 1000° C. verhitten. In de onmiddellijke omgeving van den draad heerscht dan dezelfde temperatuur. De gasmoleculen hebben dan een gemiddelde translatie-energie, die per gram molecuul bedraagt  $NKT$  erg. = 10.5 kilocal. (N, getal van Avogadro, K, gasconstante, T, temperatuur).

Deze energie zal den dissociatiearbeid moeten verrichten, eventueel ondersteund door de energie van andere vrijheidsgraden. Zoolang de vormingswarmte van deze grootte-orde is, zullen wij bij 1000° C. een sterke dissociatie mogen verwachten.

De vormingswarmten van methaan en tetrachloor-koolstof zijn ongeveer 25 kilocal. Wanneer wij dan ook een kooldraadje in  $CH_4$  of damp van  $CCl_4$  verhitten op 2000° C., dan zien wij een snelle afscheiding van koolstof optreden; met verhooging van de temperatuur neemt de snelheid der afscheiding voortdurend toe: eerst bij zeer hoge temperaturen zou de aangroei snelheid kunnen afnemen, doordat de dampspanning van de koolstof eenige betekenis begint te krijgen.

Welke metalen zullen wij nu op deze wijze kunnen afscheiden? Het allergunstigst zijn de omstandigheden bij wolfram; het smeltpunt is buitengewoon hoog (3500° C.), een temperatuur, waarbij alle wolframverbindingen reeds voor een belangrijk gedeelte ontleed zijn. Onder de verbindingen van wolfram zijn enkele zeer vluchtige bekend: het behoeft dus niet te verwonderen, dat de methode hier met veel succes kan worden toegepast.

Merkwaardigerwijze schijnt wolfram volgens deze methode voor het eerst in samenhangenden vorm verkregen te zijn. Om een wolframdraad te

maken, gloeide men een kooldraad in een atmosfeer van een wolframchloride. Op de koolstof zette zich dan een laag wolfram af. Daar echter wolfram met koolstof niet die eigenschappen had, die men voor de toepassingen wenschte, zorgde men ervoor, dat in de wolframchloride-atmosfeer tevens een zuurstofverbinding aanwezig was, die de koolstof verwijderde, onder vorming van het vluchtige koolmonoxyde. In plaats van een wolframchloride werd dan eenvoudiger nog een wolfram-oxychloride gebruikt.

Groote hoeveelheden zeer zuiver wolfram in uiterst compacten vorm zijn onafhankelijk van elkaar gemaakt door F. Koref en schrijver dezes<sup>4)</sup>. Om het metaal in dezen zeer dichten vorm te verkrijgen, werd uitgegaan van een zoogenaamden éénkristal-draad, die verhit werd in den damp van wolfram-hexachloride. Koref voegt aan den chloride-damp nog eenige waterstof toe, waardoor de afzetting bij wat lagere temperatuur plaats vindt. Een uitvoerige beschrijving van deze onderzoeken vindt men in vroegere publicaties. Op enkele bijzonderheden komen wij later nog terug, wanneer ter sprake zullen komen de eigenaardige verschijnselen, die zich voordoen, wanneer men, ook bij de bereiding van andere metalen, een éénkristal-draad van wolfram als kern gebruikt.

Bijna even gemakkelijk als wolfram kan ook molybdeen op deze wijze bereid worden.

Het toestel, dat voor deze proeven gebruikt wordt, is in hoofdzaak steeds hetzelfde. In een ballon, uit moeilijk smeltbaar glas vervaardigd, worden twee metaaldraden ingesmolten. Het meest geschikt is pyrexglas; als metaal moet dan genomen worden wolfram, dat in pyrexglas ingesmolten kan worden even goed als platina in gewoon glas. Pyrexglas heeft bovendien het voordeel, dat het zeer bestendig is tegen temperatuurwisselingen en eerst bij ruim 600° week begint te worden.

Tusschen twee polen is de metaaldraad bevestigd, waarop het metaal moet worden neergeslagen. Deze wordt door een electrischen stroom op een geschikte temperatuur gebracht, nadat eerst het geheele toestel geëvacueerd is. De verbinding, waaruit het metaal moet worden afgescheiden, kan van te voren er in gebracht worden; dikwijls zal het echter beter zijn, de verbinding in het toestel zelve te bereiden, door het ruwe metaal, dat bijv. nog oxyde of carbide kan bevatten, met het halogeen samen te verhitten. Een overmaat metaal is zeer wenschelijk. In het algemeen toch ontstaat bij het proces vrij halogeen; daardoor daalt de dissociatiespanning van het metaal in den damp en de metaalafscheiding wordt daardoor langzamer, of houdt geheel op. Is echter een overmaat metaal aanwezig, dan zal bij de temperatuur, waarbij het toestel in zijn geheel verhit moet worden, om een voldoende verdamping van de verbinding te verkrijgen, al het vrijkomend halogeen door de overmaat metaal weer gebonden worden.

In plaats van ingesmolten metaaldraden, kan men natuurlijk ingeslepen stoppen met ingekitte metaaldraden gebruiken. Dit geeft echter meestal bezwaren, omdat door de slijpstukken bijna altijd wel eenige

<sup>4)</sup> F. Koref, Z. Elektrochem. 28, 511 (1922); A. E. van Arkel, Physica 3, 76 (1923).

lucht naar binnen lekt, waardoor het metaal verontreinigd kan worden. Ook het insmelten van de polen geeft dikwijls nog genoeg moeilijkheden. Om bijv. een wolframstaaf van twee m.M. dikte te maken, moeten natuurlijk reeds veel dikkere staven in het glas worden ingesmolten. Nu zijn in het Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken door den heer J. A. M. v. Liempt wolframstaven gemaakt van ongeveer 1 c.M. dikte, en het zijn dan ook (wel voornamelijk de moeilijkheden, die men ontmoet bij het insmelten van de polen, die een beletsel vormen om nog dikkere wolframstaven op deze wijze te maken.

Nadat dus de proeven met molybdeen en wolfram zoo goed geslaagd waren, werden pogingen gedaan om ook andere elementen zoo te bereiden. Maar bij gebruikmaking van chloriden als uitgangsmateriaal bleken in bijna alle gevallen de verwachtingen niet vervuld te worden.

Achteraf is dit volkomen begrijpelijk, omdat meestal de vormingswarmten der chloriden te hoog zijn. Alleen uit  $\text{BCl}_3$  gelukte het nog, om eenig borium op den draad neer te slaan.

Natuurlijk stond voor deze proeven geen boriumdraad ter beschikking. Maar ook hier kan men van een wolframdraad uitgaan. Weliswaar zal dan het neergeslagen borium eenigszins met wolfram verontreinigd zijn; neemt men echter een zeer dunnen uitgangsdraad, dan is de invloed van de verontreiniging niet meer van groote betekenis. Is de uitgangsdraad bijv. 50  $\mu$  dik en wordt daarop neergeslagen een laag van nog maar één m.M. borium, dan is het totaal wolframgehalte nog slechts  $\frac{1}{20^2} = 0.2\%$ . Voor bepaalde proeven kan men bovendien nog de wolframkern uitboren of op chemische wijze verwijderen.

Veel betere resultaten werden verkregen, toen het boorchloride door bromide vervangen werd. Nog sneller zou het proces verlopen, wanneer men van het  $\text{BJ}_3$  zou uitgaan; echter wegen dan de meerdere bezwaren bij de bereiding der verbinding niet op tegen de voordeelen, die zij biedt.

Het verkregen borium is in vele opzichten een zeer merkwaardige stof. Het is buitengewoon hard, wordt in dit opzicht alleen door diamant overtroffen; korund wordt nog gemakkelijk gekrast.

Bij hooge temperatuur is het een goede geleider voor den elektrischen stroom; bij gewone temperatuur is echter de weerstand ongeveer  $10^6$  maal grooter dan bij  $1000^\circ \text{C}$ .

Na borium werden proeven gedaan met het element titaan. Alle pogingen, om uit  $\text{TiCl}_4$  titaan te maken, bleven vruchteloos. Ook toevoeging van waterstof gaf geen verbetering, wat trouwens ook wel te verwachten was. Want, wanneer bij ongeveer  $2000^\circ \text{C}$ . geen dissociatie merkbaar is, zal de dampspanning van het metaal door toevoeging van waterstof niet sterk veranderd worden, omdat het  $\text{HCl}$ , dat zou moeten ontstaan, bij die temperatuur reeds voor een groot deel in zijn componenten gesplitst is. De chloorconcentratie wordt onder die omstandigheden slechts weinig terug gedrongen.

Evenmin hadden de pogingen om uit  $\text{ZrCl}_4$  zirkoon af te scheiden, succes.

Dit negatieve resultaat is nu volkomen in strijd met de conclusies, waartoe andere onderzoekers gekomen zijn <sup>5)</sup>.

De eerste proef scheen aanvankelijk, zoowel bij titaan als bij zirkoon, deze oudere resultaten te bevestigen. Wanneer n.l. een wolframdraad gegloeid werd in een mengsel van waterstof en damp van zirkootetrachloride, dan zette zich op den draad een metaalachtige laag af. Uit het afnemen van den weerstand van den draad bleek, dat het neerslag een geleidingsvermogen moest hebben, dat van dezelfde orde was als dat van de metalen. Bedenklijk was echter, dat, wanneer in een afgesloten gasvolumen gewerkt werd, het aangroeien na eenigen tijd vanzelf ophield, ook dan, wanneer waterstof en chloride nog in voldoende mate aanwezig waren. Het gelukte dan ook slechts zeer geringe hoeveelheden „zirkoon” af te scheiden. De chemische analyse gaf een hoog zirkoongehalte, ongeveer 90 %, doch de hoeveelheden waren te klein voor een nauwkeurige bepaling van de samenstelling. De vraag naar de samenstelling kon nu worden opgelost door middel van Röntgenanalyse, die leerde, dat het neerslag een verbinding van zirkoon was en in het geheel geen metallisch zirkoon bevatte. Welke verbindingen hier gevormd worden, zullen we nog nader bespreken; een voortgezet onderzoek leerde echter, dat, wanneer zoowel het chloride als de waterstof zorgvuldig gezuiverd werden, zich geen spoor van een neerslag op den draad vormde, waaruit volgt, dat de afscheiding van titaan en zirkoon uit de chloriden door thermische dissociatie of reductie met waterstof niet mogelijk is. Hetgeen door de vroegere onderzoekers voor het metaal is aangezien, moet eveneens een verbinding of een mengsel van verbindingen geweest zijn.

Het Röntgenonderzoek van een draadje, dat Dr. Koref ons ter beschikking stelde, toonde met volledige zekerheid aan, dat ook in dit geval het neerslag geen metaal bevatte.

Blijkbaar zijn de chloriden van titaan en zirkoon te stabiele verbindingen, dan dat door thermische ontleding een metaalafscheiding mogelijk is. Willen we toch op deze wijze het metaal maken, dan moeten we uitgaan van vluchtige verbindingen met een kleinere vormingswarmte.

Het gewenschte resultaat werd nu verkregen, door in plaats van de chloriden, de jodiden te gebruiken. Daardoor gelukte het nu, de metalen Ti, Zr, Hf, Th, in groote hoeveelheden en zeer zuiver te maken. De algemeene methode is reeds vroeger beschreven; door Dr. J. H. de Boer en J. D. Fast zijn vervolgens voor ieder metaal afzonderlijk de werkwijzen in bijzonderheden uitgewerkt <sup>6)</sup>.

De eigenschappen van de metalen waren ten deele geheel anders, dan men tot nu gemeend had.

Een onderzoek van het door ons verkregen zirkoon leerde, dat dichtheid en kristalstructuur de zelfde waren, als bij het reeds bekende metaal, waaruit volgde, dat het nieuwe metaal niet een nieuwe allotrope modificatie was. Het groote verschil, vooral in de mechanische eigenschappen, moet

<sup>5)</sup> Zie o.a. F. Koref en H. Fischvoigt, Z. tech. Physik 6, 296 (1925).

<sup>6)</sup> A. E. van Arkel en J. H. de Boer, Z. anorg. allgem. Chem. 148, 345 (1925); J. H. de Boer en J. D. Fast, ibid. 153, 1 (1926).

verklaard worden uit een gering gehalte bijmengselen in de vroegere preparaten, als oxyde, nitride, vermoedelijk ook hydride, die van het in werkelijkheid zeer ductiele zirkoon een metaal maakten, dat volgens de beschrijving zoo broos was, dat het zeer gemakkelijk in stukken geslagen kon worden. Inderdaad gelijkt het zuivere zirkoon in zijn mechanische eigenschappen veel op koper. Ook titaan en hafnium bleken zeer ductiele metalen te zijn. Er is dan ook op het oogenblik geen reden meer, om de genoemde elementen te rekenen tot de zoog. halfmetalen, vooral, sinds het gebleken is, dat zij, ook wat hun elektrische eigenschappen betreft, zich geheel aan de gewone metalen aansluiten.

Behalve de reeds genoemde metalen kan uit het jodide ook nog ijzer worden afgescheiden; heel gemakkelijk kan langs dezen weg een mangaanvrij metaal verkregen worden. Eigenlijk was dit een groote teleurstelling. Want uit het feit, dat, ook bij aanwezigheid van mangaan, dit laatste niet met het ijzer meegaat, volgt reeds de onmogelijkheid om mangaan op deze wijze te verkrijgen. De afscheiding van ijzer uit de jodiden is daarom niet zoo heel belangrijk, omdat men ook langs anderen weg het metaal in zeer zuiveren toestand heeft kunnen bereiden, terwijl daarentegen mangaan nog maar zeer slecht bekend is.

Het ijzer, dat zich uit het jodide afscheidt, is een zeer blank metaal, dat opvallend week is en aan de lucht, tegen de verwachting in, vrij snel geoxydeerd wordt. Dit is misschien een aanwijzing, dat het metaal nog niet geheel zuiver is; hierop wijst ook de waarde van den temperatuurscoëfficiënt van het geleidingsvermogen, die nog iets lager is dan de waarde, die voor het zuiverste ijzer gevonden is.

Het is n.l. heel goed mogelijk, dat het ijzer, dat als uitgangsmateriaal voor de jodidevorming gebruikt werd, nog te onzuiver was. Wanneer koolstof of oxyden de verontreinigingen zijn, dan kan het gevormde ijzer nog zeer zuiver wezen, want koolstof en oxyden blijven bij de inwerking van het jood onaangetast. Is echter silicium aanwezig, als silicide bijv., dan kan het vluchtige  $\text{SiJ}_4$  ontstaan, en daardoor kan op den draad tegelijk met het ijzer nog silicium worden afgezet; bij geschikt gekozen verhoudingen zou zelfs de geheele neergeslagen metaalmassa uit ijzersilicide kunnen bestaan. De methode opent dus ook mogelijkheden ter bereiding van verbindingen.

Voor wij tot de bespreking hiervan overgaan, moeten nog twee gevallen genoemd worden, waarbij de dissocierende verbinding niet een halogeenvbinding is. Deze beide methoden zijn reeds zeer lang bekend. De eerste heeft betrekking op de afscheiding van nikkel door verwarming van het nikkelcarbonyl, een methode, die in het groot wordt toegepast, en een zeer zuiver metaal oplevert, dat onder den naam Mondnikkel in den handel gebracht wordt.

De zuiverheid van het nikkel wordt daardoor veroorzaakt, dat het nikkelcarbonyl nagenoeg geen verontreinigingen bevat (ijzer- en cobaltcarbonyl zijn zeer veel onbestendiger en ontstaan niet onder de omstandigheden, waaronder het nikkelcarbonyl gevormd wordt), en het metaal ook zonder smelting direct in een compacten vorm verkregen wordt.

Een tweede, eveneens reeds lang bekend en ook technisch toegepast proces is de ontleding van methaan

aan een gloeienden kooldraad. Dit werd vroeger bij de kooldraadlampen-fabricatie toegepast, omdat het de mogelijkheid opende, om dikke draden van zuivere koolstof te maken. Ook andere verbindingen van koolstof kunnen gebruikt worden: in de praktijk ging men meestal van gewoon lichtgas uit.

Wij zagen boven reeds, dat verontreiniging van de dissocierende verbinding met andere dissociabele verbindingen tot een verontreiniging van het gevormde metaal kan voeren. Zoo zullen bv. mengsels van wolfram en molybdeen ontstaan uit mengsels van  $\text{WCl}_6$  en  $\text{MoCl}_5$ , en, door geschikte concentraties te kiezen, kan men een bepaald metaalligage laten aangroeien. In het algemeen zal daarvoor noodig zijn, dat de dissociatie-temperaturen van de beide verbindingen en de dampspanningen van de metalen niet ver uiteen liggen. Een mengsel te maken van ijzer en zirkoon zou reeds moeilijkheden opleveren. Voor de afscheiding van zirkoon is een temperatuur van ongeveer  $2000^\circ \text{C}$ . noodig. Bij die temperatuur is de dampspanning van ijzer reeds zóo groot, dat het voor het grootste deel direct weer uit het metaalmengsel zou wegdampen.

Wij kunnen echter verwachten, dat wij dan steeds een tweeden component zullen kunnen doen opnemen, wanneer om de een of andere reden de dampspanning van dezen component boven het mengsel zeer gering is, bijv. in het geval, dat beide componenten een stabiele chemische verbinding vormen, die zelf weinig vluchtig is. Wij behoeven ons dus niet tot de metalen te beperken en kunnen dus algemeen zeggen: de vorming van verbindingen zal op de beschreven manier mogelijk zijn, wanneer slechts onder het smeltpunt van de verbinding de dissociatiespanning van de bestanddeelen en de dampdruk van de verbinding klein zijn t.o.v. de dissociatiespanning van de verbindingen, waaruit wij de nieuwe verbinding willen bereiden.

Bij de bespreking van de pogingen, die gedaan werden om titaan en zirkoon uit de chloriden af te scheiden, werd reeds opgemerkt, dat hierbij verbindingen werden afgescheiden, wanneer de uitgangsstoffen niet geheel zuiver waren. In het bijzonder traden deze verbindingen op, wanneer ter bespoediging van het dissociatieproces nog waterstof werd toegevoegd.

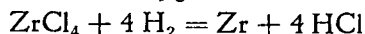
Gezien het hooge zirkoongehalte moest het een verbinding zijn met een licht element, bijv. O, N, of C. Daar verder het Röntgenbeeld hetzelfde was als een verbinding  $\text{ZrX}$  zou hebben kunnen geven, werd dadelijk gedacht aan de mogelijkheid, dat het neergeslagen laagje uit een der verbindingen  $\text{ZrO}$ ,  $\text{ZrN}$ , of  $\text{ZrC}$  of een mengsel van deze zou bestaan. Onwaarschijnlijk was dit niet, want men vindt in de literatuur aangegeven, dat  $\text{ZrN}$  en  $\text{ZrC}$  metaalachtige eigenschappen hebben, als metaalglans, geleidingsvermogen, enz. Bij nader onderzoek nu bleek deze onderstelling juist te zijn. Het gebruikte preparaat  $\text{ZrCl}_4$  was gemaakt door verhitting van  $\text{ZrO}_2$  in een mengsel van  $\text{CCl}_4$  en  $\text{Cl}_2$ , waarbij als bijproduct  $\text{C}_2\text{Cl}_6$  ontstaat, dat in kleine hoeveelheden in het  $\text{ZrCl}_4$  kan achterblijven. Het gebruik van koolstofvrij, door herhaalde sublimatie gezuiverd  $\text{ZrCl}_4$ , had dan ook alreeds een merkbaaren invloed op het gevormde neerslag. Nu sloeg er niet meer een donker grijze metaalachtige laag neer, doch een

licht-bronskleurige. Dit deed vermoeden, dat nu het neerslag bestond uit zirkoonnitride, wat er op zou wijzen, dat in de gebruikte waterstof een geringe hoeveelheid stikstof voorkwam.

Het gelukte nu, deze laatste verontreiniging te verwijderen, door het gas te laten stroomen over uitgegloeide absorptiekool, die in vloeibare stikstof gekoeld werd. Daardoor werden natuurlijk ook zuurstof, water, kooldioxyde en dergelijke gasen geheel verwijderd. Dit gezuiverde gas stroomde dan door een ballon, die eenig  $ZrCl_4$  bevatte en waar het dus met damp van deze verbinding beladen werd. Onder deze omstandigheden was op den draad geen neerslag waar te nemen, hetgeen dus bewijst, dat waterstof niet in staat is,  $ZrCl_4$  tot metaal te reduceeren. In alle gevallen, waar men meende, een metaalafscheiding te hebben waargenomen, moet men steeds met nitriden of carbiden te doen gehad hebben.

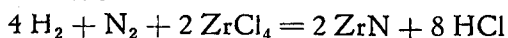
Voegt men nu echter opzettelijk stikstof of een koolstofverbinding aan het gasmengsel toe, dan kan men op deze wijze heel gemakkelijk zuivere nitriden en carbiden van verschillende metalen maken.

Zooals reeds werd opgemerkt, kan de reactie



zich niet afspelen, omdat blijkbaar bij geen temperatuur de dissociatiespanning van het  $ZrCl_4$  in het gasmengsel den dampdruk van zirkoon overschrijdt.

Voegt men echter stikstof toe, dan wordt de zirkoonspanning boven het gevormde  $ZrN$  zoo klein, dat de reactie

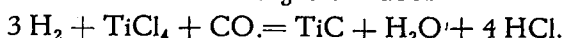


gemakkelijk kan plaatsvinden.

Op deze wijze zijn de volgende nitriden gemaakt:  $TiN$ ,  $ZrN$ ,  $TaN$  en  $VN$ .

Vervangt men de stikstof door een koolstofverbinding, dan zullen carbiden gevormd worden. Het liefst nemen wij als koolstofbron een verbinding, die noch alleen, noch met waterstof gemengd, aan den draad ontleed wordt. Zouden wij bijv. methaan willen gebruiken, dan zou waarschijnlijk het gevormde carbide door elementaire koolstof verontreinigd zijn.

Van de verschillende koolstofverbindingen bleek er slechts één te zijn, die, ook in tegenwoordigheid van waterstof, niet ontleed werd, nl. koolmonoxyde. Dit is derhalve de meest geschikte stof voor de vorming van carbiden. Om nu bijv. titaancarbide te maken, laat men een mengsel, van zuivere waterstof en koolmonoxyde strijken door een buisje met titaantetrachloride en gloeit in dit gasmengsel een wolframdraad bij een temperatuur van ongeveer  $1500^\circ C$ . Waarschijnlijk speelt zich dan een reactie af, die kan worden voorgesteld door



Op deze wijze konden verkregen worden  $TiC$ ,  $ZrC$  en  $TaC$ .

Voegt men inplaats van een koolstofverbinding een zwavelverbinding of zwaveldamp toe, dan ontstaan sulfiden, met seleen seleniden. Bijzonder vlot verliep de vorming van het  $ZrS_2$  en het  $ZrSe_2$ , welke verbindingen door Dr. H. G. Bungenberg de Jong voor het eerst op deze wijze gemaakt zijn, tegelijk met een geheele reeks andere verbindingen, als phosphiden, boriden, siliciden, waarvan de samen-

stelling en eigenschappen nog slechts zeer onvolledig onderzocht zijn. Ook oxyden kunnen op de beschreven wijze gemaakt worden. Voegt men aan de waterstof een kleine hoeveelheid zuurstof toe (bijv. 1 %), waarbij nog geen explosiegevaar bestaat), dan groeien, bij aanwezigheid van  $TiCl_4$ , op den wolframdraad kristallen van rutiel aan.

Van de verbindingen, die men zoo krijgen kan, zijn vooral de carbiden en nitriden merkwaardig, omdat zij dezelfde kristalstructuur hebben als de zuiver heteropolaire verbindingen  $NaCl$ ,  $KBr$ ,  $MgO$ ,  $CaS$  enz. Ondanks hun metaalachtige eigenschappen sluiten zij zich dus ook eenigermate bij deze groep van verbindingen aan.

De metaalachtige eigenschappen zijn het duidelijkst bij  $ZrN$  en  $TiN$ . Het geleidingsvermogen en de temperatuurcoëfficiënt daarvan zijn bij deze verbindingen van dezelfde grootte-orde als bij de gewone metalen. Uit den bouw van de beide verbindingen kunnen wij nu wel eenigermate begrijpelijk maken, dat zij zich eenerzijds aan de heteropolaire zouten aansluiten, anderzijds punten van overeenkomst met de metalen vertoonen.

In verbindingen als  $NaCl$ ,  $BaO$  en dergelijken moeten wij ons voorstellen, dat de metaalatomen positief geladen zijn, de metalloïdatomen negatief en wel heeft in dergelijke verbindingen ieder atoom zooveel electronen afgegeven, dat alle ionen een configuratie hebben, als bij de edelgasatomen wordt aangetroffen. Volgens een juist gepubliceerd onderzoek<sup>7)</sup> schijnt ook het aluminiumnitride ( $AlN$ ) een overeenkomstigen bouw te hebben. Nu schijnen bij de metalen de metallische eigenschappen veroorzaakt te worden door die electronen, die het metaal meer heeft dan het voorafgaande edelgas. Nu heeft titaan vier van dergelijke electronen (ook wel valentie-electronen genaamd), waarvan er door het driewaardige stikstofatoom slechts drie worden overgenomen. Het vierde electron kan de rol vervullen, die het valentie-electron bij de alkalimetalen speelt, en dus de verbinding tot een metallisch geleidende stof maken.

Deze redeneering zou, toegepast op andere verbindingen, tot het resultaat leiden, dat in het algemeen alle anorganische, onverzadigde verbindingen metallisch geleidingsvermogen zouden moeten hebben. Dit nu is zeker niet altijd, wel in vele gevallen, juist. Typische voorbeelden zijn nog de verbindingen  $VN$ ,  $VO$ ,  $TaN$ ,  $TaC$ .

Bij alle proeven hebben wij tot nu toe aangenomen, dat als uitgangsdraad een gewone metaaldraad gebruikt werd; wegens het hooge smeltpunt is daarvoor wolframdraad bij uitnemendheid geschikt. Wij zullen nu overgaan tot de beschrijving van enkele merkwaardige verschijnselen, die zich voordoen, wanneer men als uitgangsdraad een zogenaamden éénkristal draad van wolfram neemt. Zooals de naam reeds aangeeft, bestaan deze draden uit een enkel kristal. Dit beteekent niet, dat de draad ook door natuurlijke kristalvlakken begrensd behoeft te zijn; het wil alleen zeggen, dat het geheele volumen van den draad wordt ingenomen door één enkel ruimterooster. De rangschikking van de atomen is dus in alle punten van den draad dezelfde. Dergelijke draden kunnen op verschillende manieren

<sup>7)</sup> Verschijnt in Physica.



verkregen worden, welke ten slotte steeds hierop neerkomen, dat men in een gewonen metaaldraad, die, zooals bekend is, uit een groot aantal kristallen bestaat, een rekristallisatie laat plaats vinden, waardoor ten slotte één enkel kristal uitgroeit over de geheele lengte van den draad. Daar het kristal alleen zoover groeien kan, als metaal beschikbaar is, neemt het geheel den vorm van den uitgangsdraad aan, doordat de kristalgroei aan het draadoppervlak tot stilstand komt. Dergelijke draden kunnen verscheidene meters lang worden: de éénkristal-structuur kan men door etsen, beter nog met behulp van een Röntgenanalyse, vaststellen.

Wanneer nu een éénkristaldraad gegloeid wordt in damp van  $WCl_6$ , dan zal op den draad wolfram neerslaan. Maar onder deze omstandigheden zal de neergeslagen laag een bijzondere structuur vertoonen. Door het verhitten in den damp van  $WCl_6$  brengen wij feitelijk een wolframkristal in oververzadigden wolframdamp. Daarin zal het kristal als zoodanig kunnen doorgroeien. Langzamerhand zien wij aan een oorspronkelijk ronden draad platte vlakken ontstaan en wanneer wij het proces langzaam en voorzichtig voortzetten, kunnen wij op deze wijze zeer groote kristallen verkrijgen. Deze kristallen hebben niet alle denzelfden vorm; deze vorm hangt af van de richting van de kristalassen in den uitgangsdraad, die in geen verband staat met de draadas. Het kristal is echter gedwongen om uit te groeien in richtingen, loodrecht op de draadas, omdat alleen uit die richting voldoende toevoer is. Zoolang de temperatuur beneden een bepaalde grens blijft, moet de draad overal dezelfde dikte behouden.

Laten wij een oogenblik aannemen, dat de draad op een bepaalde plaats dikker geworden was, dan zou op dat punt de weerstand zijn afgenomen en de temperatuur dus lager geworden zijn. Daardoor zou dan ook de groeisnelheid zijn afgenomen; omgekeerd zou op dünnere plaatsen de temperatuur hooger en dus de groeisnelheid vergroot zijn. De dikte blijft dus automatisch overal constant, behalve op de plaats, waar de draad aan de dikte en daardoor koude toevoerdraden voor den stroom verbonden is. Door de sterke afkoeling is het mogelijk, dat hier de temperatuur zoo laag is, dat de draad hier in het geheel niet aangroeit, of zelfs door het op andere plaatsen vrijkomende chloor wordt aangetast. Alleen hier kan het voorkomen, dat de draad doorbrandt of afbreekt. Over de geheele lengte echter moet de draad steeds dezelfde dikte behouden. De kristalvlakken, die zich vormen, moeten dus ongeveer evenwijdig loopen aan de draadas en dus zullen bij verschillende ligging der kristalassen verschillende vlakken als begrenzings optreden. Valt de draadas ten naastenbij met een normaal op een hexaëdervlak samen, dan zullen hexaëdervlakken als begrenzing kunnen optreden en de doorsnede van den draad loodrecht op de draadas zal ten naastenbij een vierkant zijn. Is daarentegen de draadas ongeveer evenwijdig aan de normaal op een octaëdervlak, dan zal de draaddoorsnede drietallige symmetrie moeten vertoonen. Meestal zien wij in dat geval een draad met zeshoekige doorsnede ontstaan.

Dat wolfram, neerslaande op een éénkristaldraad van wolfram, deze tot een grooter wolframkristal doet aangroeien, is niet verrassend. Merkwaardig

is nu, dat ook geheel andere stoffen bij het aangroeien op een éénkristaldraad van wolfram, daarbij evenzeer aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van éénkristallichamen.

Zoo groeit een wolfram-éénkristaldraad in damp van  $MoCl_5$  als zoodanig verder. Nu heeft molybdeen nog dezelfde kristalstructuur als wolfram, maar hetzelfde verschijnsel kan ook optreden bij stoffen, die, zooals titaan en zirkoon, een geheel andere kristalsymmetrie hebben<sup>8)</sup>; het gelukt zelfs om op een éénkristaldraad van wolfram titaannitride als éénkristal neer te slaan.

Hoe moeten wij ons den bouw van dergelijke lichamen voorstellen? Het aangroeien van een wolfram éénkristal is gemakkelijk in een teekening weer te geven. In 'fig. 1 is door een cirkel voor-

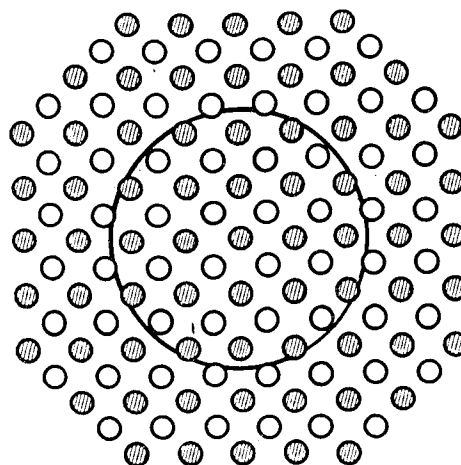


Fig. 1.

gesteld een éénkristaldraad van wolfram, waarin de ligging der atomen schematisch is aangegeven en die tot een achthoekig kristal is aangegroeid. Gearceerde en witgelaten atomen liggen daarbij in verschillende vlakken. Groeit echter molybdeen op den wolframdraad aan, dan kunnen de eerste atomen nog juist zoo worden opgenomen als wolfram-atomen, maar op eenigen afstand moeten de atomen zich tot een molybdeenroosrer aaneensluiten. De

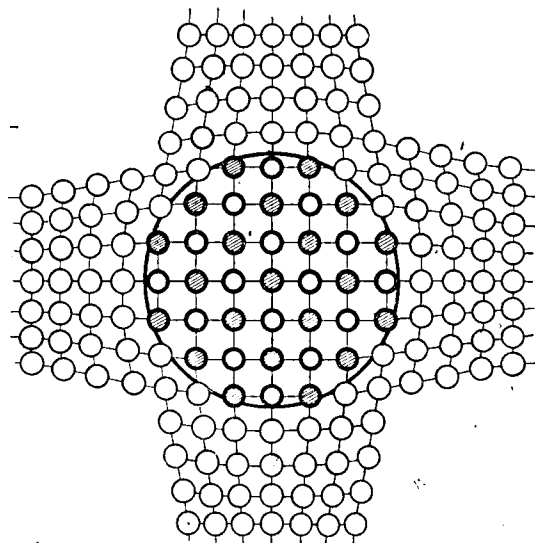


Fig. 2.

<sup>8)</sup> Volgens een nog niet gepubliceerd onderzoek van Dr. H. de Boer en J. D. Fast.

afstand tusschen twee atomen is daar dus iets kleiner dan in het wolframkristal. Wij krijgen dus een toestand, zooals in fig. 2 is weergegeven. Een werkelijk éénkristal kan nooit gevormd worden, daar er geen mogelijkheid is, de twee kristalroosters in alle richtingen aan elkaar te doen sluiten. Wij zullen dan ook de voorstelling, dat het molybdeen eenvoudig een voortzetting van het wolframkristal is, moeten laten varen. Het verschijnsel van den kristalgroei blijkt wel heel wat gecompliceerder te zijn, dan men bij oppervlakkige beschouwing zou meenen. Hoe deze schijn-éénkristallen gebouwd zijn, is feitelijk nog, geheel duister.

Nog even terug komende op de afscheiding van de metalen, zullen wij nog in het kort nagaan, in hoeverre er nog mogelijkheden bestaan om ook andere metalen op de beschreven wijze in zuiveren toestand te verkrijgen. Natuurlijk zal het mogelijk zijn bij al die elementen, waarvan vluchtige en gemakkelijk dissocierende waterstofverbindingen bekend zijn, zooals van Si, Ge, Sn, As, Sb. Verder zullen van V, Ta en Nb wel jodiden te verkrijgen zijn, waaruit de scheiding der metalen mogelijk zal zijn. Behalve V kunnen echter al deze metalen op veel eenvoudiger wijze reeds in voldoende zuiveren toestand verkregen worden. Ook de bereiding van uraan uit uraanjodide lijkt niet uitgesloten. Van de overige elementen zijn in het algemeen geen geschikte verbindingen bekend. Vluchtige organische verbindingen zullen wel onbruikbaar blijken, omdat deze altijd tot de vorming van mengsels met koolstof of carbiden aanleiding zullen geven. Voor die metalen, die men eigenlijk nog zeer slecht kent, zooals beryllium, de zeldzame aardmetalen en mangaan, is de kans wel heel klein. Hier zullen wij waarschijnlijk moeten wachten, tot het gelukt, van deze metalen een vluchtig hydride, of wel een carbonyl te maken, zooals dit onlangs voor het chroom gelukt is. Uit het chroomcarbonyl heeft men door verhitting reeds chroomspiegels kunnen maken, zoodat de mogelijkheid reeds bestaat, om chroom in zeer zuiveren en compacten toestand af te scheiden. Zeer waarschijnlijk zal het dan wel blijken, dat ook chroom, wanneer het slechts voldoende zuiver is, zeer ductiel zal zijn, zo goed als alle andere metalen, die vrij van bijmengselen verkregen konden worden.

#### Summary.

In this communication a review is given of a method for obtaining a number of elements, chiefly metals, in a pure, and at the same time coherent, form. In principle the method is to heat a metal wire in the vapour of a dissociating compound of the metal to be prepared. The elements B, C, Ti, Zr, Hf, Th, Mo, W, Fe and Ni have already been separated in this way. If mixtures of two dissociating compounds are taken, then mixtures or compounds can be prepared. By so doing TiN, ZrN, HfN, VN, TaN, TiC, ZrC, TaC, VC, ZrS<sub>2</sub>, ZrSe<sub>2</sub> have been obtained in a well defined form, and besides these, but not so thoroughly investigated, a number of silicides, phosphides and borides.

Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

## BOEKAANKONDIGINGEN.

662.74(022)

Dipl.-Ing. Th. Limberg, Die Praxis des Wirtschaftlichen Verschwelens und Vergasens; Halle, Wilhelm Knapp, 1925, 105 blz., M. 6.50.

In dit werkje, dat als Band 5 van „Kohle, Koks und Teer“ uitgegeven is, wordt een kritiese beschouwing gegeven van het „Verschwelen und Vergasen“ van natte, butimineuse bruinkolen in grote ovencomplexen, waarin de droging en vergassing achtereenvolgens plaats vindt. De schrijver, hoewel een expert op dit gebied, begaat de fout, zijn eigen vindingen en gedachten sterk op den voorgrond te plaatsen en die van anderen af te keuren. Dit neemt evenwel niet weg, dat er een duidelijk overzicht gegeven wordt van hetgeen in de laatste 20 jaren op dit gebied beproefd en bereikt is. Vooral op het gebied van warmte-economie worden verscheidene juiste denkbeelden naar voren gebracht.

Het boekje is in 3 delen gesplitst: de ontwikkeling van deze industrie sedert 1910; de nieuwste methoden; de verwerking van bruinkolen in een generator met teerproductie.

Een lezenswaardig boekje! 32 afbeeldingen in de tekst en 5 grote schetsen tot slot.

J. C. Meuwissen.

\* \*

578 : 63(022)

T. Baumgärtel, Vorlesungen über landwirtschaftliche Mikrobiologie, Heft II: Landwirtschaftlich-mikrobiologische Untersuchungsmethodik; Berlin, P. Parey, 1926, 120 blz., R.M. 4.50.

Dit boekje behandelt, zooals de titel reeds aangeeft, de methodiek bij het microbiologisch onderzoek.

Behalve bacteriën worden ook andere micro-organismen zooals spruitzwammen, algen en protozoën behandeld. De voorbeelden zijn zooveel mogelijk aan het grondonderzoek ontleend.

Ter oriëntering in het zoo uitgebreide gebied komt ref. dit boekje zeer geschikt voor. Bij een diepgaander studie zal de uitgebreide literatuurlijst (186 opgaven) goede diensten kunnen bewijzen.

J. van der Lee.

\* \*

77.01 : 541.14

Die Chemie der Photographie von J. Schneider; Leipzig, Herm. Beyer, 44 blz., R.M. 0.80.

Dit boekje, dat deel uitmaakt van de serie „Wie baue ich mir selbst“, is voor de chemicus van weinig waarde. Leken kunnen echter door de populaire behandeling van sommige chemiese begrippen en reacties wellicht enig inzicht verkrijgen in de gang van het fotografies proces.

Alb. van Druten.

\* \*

665.7(022)

Die Leuchtgasindustrie von Dr. Arthur Fürth, Abteilungsdirektor der Werschen-Weissenfelder Braunkohlen-Aktien-Gesellschaft in Halle a. S.; Sammlung Göschel, Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1925, 132 pg., 50 fig.

Het spreekt wel van zelf, dat het niet mogelijk is, om de geheele gasindustrie en alles wat daarbij verder behoort, te willen behandelen in ruim 100 bladzijden druk; op volledigheid kan dit werkje dus geen staat maken. Maar toch zal dit boekje voor een ieder, welke zich eenigszins op de hoogte wil stellen van de gastechiek een welkome gids blijken te zijn. Veel nieuws op het gebied van gasfabricage of gasdistributie hebben wij niet aangetroffen. De schrijver geeft verder een lijst van literatuur, welke hij gebezigd heeft bij de samenstelling van zijn boek en het is wel merkwaardig, dat hierop slechts één Engelsch boek en zelfs geen Fransch werk wordt



vermeld; het eenzijdig karakter van „Die Leuchtgas-industrie” wordt hierdoor wel verklaard. Wij zouden den schrijver dan ook willen aanraden, bij een eventueelen herdruk van zijn werk ook andere — liefst Amerikaansche — litteratuur te raadplegen; het zal de technische waarde van een tweeden druk zonder twijfel verhoogen!

Cl. G. Driessen.

\* \*

668.5(021)

Horace Finemore, The Essential Oils, Their Chemistry and Technology; London, Ernest Benn Ltd., 864 pag., 40 sh. netto.

Het doel van den schrijver is om, zooals hij in de voorrede zegt, een beeld te geven van de hedendaagsche kennis van de aetherische oliën en hun bestanddeelen.

Hij is hierin mijns inziens volkomen geslaagd, en heeft een hoeveelheid materiaal verzameld en op uitstekende wijze verwerkt; niet alleen van de meest bekende oliën, maar ook van de zeldzaam voorkomende en weinig bekende soorten. De indeeling van het boek is volgens de plantenfamiliën.

Van iedere olie worden achtereenvolgens behandeld: land van herkomst en methode van kweken, productie, chemische samenstelling, physische constanten, analysemethoden, die in gebruik zijn, met critische beschouwing hiervan en gebruik in de industrie. De literatuur-aanwijzingen zijn zeer uitgebreid en omvatten zowel Duitsche als Fransche en Engelsche werken en periodieken.

Het drukwerk is uitstekend verzorgd en uitgevoerd in het in Engeland meestal gebruikte groote lettertype.

Ik kan het boek aan ieder, die zich voor aetherische oliën interesseert, ten zeerste aanbevelen.

K. Brackmann.

\* \*

668.5(034)

Felix Cola, Dictionnaire de chimie des parfums; Paris, Les éditions de la Revue des Marques, 42 pag., 30 frs.

Een populair, zeer onvolledig boekje, dat den naam dictionnaire ten onrechte draagt. Het is een opsomming van enkele synthetische producten, in de parfumerie in gebruik, alphabetisch gerangschikt, waar tusschendoor zeer populaire bepalingmethoden van physische en chemische constanten afgedrukt zijn.

Onderstaand een voorbeeld van een zeer duisteren zin: La distillation a pour but de vaporiser les vapeurs à l'état liquide en les condensant par le vide sous l'action de la chaleur, et de ramener les vapeurs à l'état liquide en les condensant par le froid.

Het lijkt mij niet waarschijnlijk, dat in Nederland iemand van dit werkje eenig nut zal hebben.

K. Brackmann.

\* \*

614.3:576.8(021)

Walter Gaetgens, Methoden der bakteriologischen Untersuchung von Nahrungsmitteln, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Prof. Dr. E. Abderhalden, Abt. IV, Teil 8, Heft 6, Lfg. 172; Berlin, Urban und Schwarzenberg, 1925, 505 pag., 17 afb., Mk. 21.

In dit met veel systematiek en breedvoerigheid geschreven „Heft” worden achtereenvolgens behandeld: de methoden van bacteriologisch onderzoek van vleesch en vleeschwaren, vischwaren, eieren en eiconserven, melk en melkproducten, meel- en gistsoorten, groenten en ooft, suiker en honing, alcoholische dranken, azijn en ten slotte van water.

Zooals zoovele werken over levensmiddelenbacteriologie schijnt ook dit door een medicus of veearts geschreven te zijn; bijna alle pathogene bacteriën, o.a. B. influenzae en Spirochaeta pallida worden er in beschreven.

Terwijl de bacteriologie der vleeschwaren de helft van het geheele werk in beslag neemt, wordt die van de melk en van het water zeer onvolledig behandeld, hetgeen voor een groot deel is toe te schrijven aan de algeheele negatie van Amerikaansche en Engelsche publicaties, door welke vooral op laatstgenoemde gebieden zooveel belangrijks aan het licht is gebracht. Een dergelijk werk kan daarom niet „up to date” worden genoemd.

L. E. den Dooren de Jong.

\* \*

615(058)

Jahresbericht der Pharmazie, bearb. von H. Beckurts, C. A. Rojahn und S. M. von Bruchhausen, Jahrg. 59 (1924); Göttingen, Vanderhoeck und Ruprecht, 1926, 477 blz., Mk. 20, geb. M. 22.50.

Dit jaarboek wordt uitgegeven door den Deutschen Apothekerverein. Dat het ditmaal iets later verschijnt dan gewoonlijk, verklaart Beckurts door de ziekte van een der bewerkers. Ook deze jaargang is een statig boekwerk geworden, dat echter de goede eigenschap heeft, met de jaren niet onmatig te zijn gegroeid.

Daar het werk het geheele gebied der pharmacie (galenica, pharm. chemie en toxicologie, benevens voedingsmiddelencheikunde) beslaat, zijn de referaten betrekkelijk beknopt. Ieder, die wel dit jaarboek heeft geraadpleegd, weet, dat desniettemin de hoofdzaken goed vermeld zijn.

Een bijzondere aantrekkelijkheid vormt steeds het eerste hoofdstuk, dat een beknopt overzicht inhoudt van den voortgang der phytochemie in het behandelde jaar.

Dat Beckurts en zijne medewerkers hun taak niet eenzijdig opvatten, moge blijken uit de organisch-chemische referaten, waarbij men o.m. aantreft studies over de constitutie van alkaloiden, een glyceridenonderzoek van Bömer e.a.

Opmerkelijk is de moeite, die de Hollandsche taal den bewerkers nog geeft. Verschillende Hollandsche auteursnamen kwamen verminkt over.

Alles bijeen genomen is dit jaarboek weder een te loven publicatie, die waardig past bij hare vele tientallen voorgangers.

J. Dekker.

## CHEMISCHE KRINGEN.

*Arnhemse Chemische Kring.* Op de druk bezochte bijeenkomst van 11 Februari sprak Prof. B. van der Burg uit Wageningen over „De physische toestand, waarin het vet in de melk voorkomt”. Na een inleiding, waarin hij de tegenwoordige ideeën omtrent de chemische samenstelling van melkvet te berde bracht, behandelde spreker den physischen toestand er van, vnl. aan de hand van de onderzoekingen van Dr. van Dam.

De volgende bijeenkomst zal plaats vinden op een nader te bepalen datum in Maart.

\* \*

*Delftsche Chemische Kring.* Vergadering op Woensdag 23 Febr. a.s. te 8 uur n.m. in de collegezaal van het Gebouw voor Analytische Scheikunde, De Vries van Heystplein, Delft.

Aan de orde zijn de veranderingen in het Huishoudelijk Reglement en in de Statuten, noodig door het instellen van een Raad van Overleg. Prof. Ir. H. ter Meulen zal spreken over: Nieuwe Methoden voor de Elementair-analyse.

\* \*

*Leidsche Chemische Kring.* Vergadering op Dinsdag 22 Febr. a.s. des avonds te 8 uur in het Organ.-chem. Lab., Hugo de Grootstraat 25. Spreker: Dr. W. P. Jorissen. Onderwerp: Zuurstofactieveering.

\* \*

*Utrechtsche Chemische Kring.* In de vergadering op Donderdag 10 Februari in het Pharmaceutisch Laboratorium werden aangewezen tot afgevaardigden naar den Afdelingsraad der Ned. Chem. Ver. Dr. H. J. Prins en Mej. W. A. T. de Meester, secretaresse van den Utr. Chem. Kring.

Prof. Dr. L. Ruzicka hield een voordracht over: „Hochglie-drige Kohlenstoffringe“, en Dr. H. J. Slijper vertelde over zijn reis naar Nederlandsch-Indië.

### PERSONALIA, ENZ.<sup>1)</sup>

Mej. Dr. A. Grutterink †. Ter aanvulling van hetgeen Prof. Hijmans van den Bergh en Prof. van Itallie over wijlen Mej. Grutterink hebben medegedeeld<sup>2)</sup>, mogen hier nog eenige bijzonderheden volgen:

Alide Grutterink werd 9 Januari 1869 te Groningen geboren; zij was van 1882 tot 1885 leerlinge van de H.B.S. „Prins Hendrik der Nederlanden“ te Apeldoorn en legde in laatstgenoemd jaar het eindexamen af. Na de artsensijbereidkunde beoefend te hebben gedurende twee jaren bij den apotheker J. A. Roelse te Apeldoorn en gedurende drie maanden bij den apotheker J. van Tricht te Zalt-Bommel, slaagde zij voor het apothekersbediende-examen te Breda op 14 Juli 1887. Privaatlessen bereidden haar toen voor het eerste natuurkundig examen voor, dat zij in Juni 1888 aflegde, waarna zij aan de Universiteit te Utrecht in de pharmacie ging studeeren. Voor het suppletie-examen slaagde zij 28 Januari 1889, voor het theoretisch apothekersexamen 9 Mei 1890, waarna zij in December van dat jaar tot apotheker werd bevorderd. Na eerst als provisor te zijn opgetreden bij den apotheker Stutterheim te Rotterdam, werd zij in Juni 1892 benoemd tot apotheker in het Gemeentelijk Ziekenhuis aan den Coolsingel te Rotterdam. De benoeming geschiedde niet zonder tegenstand. In zulke zware verantwoordelijke betrekkingen werden toentertijd vrouwen zelden benoemd. Ook de directeur Dr. Hesselink twijfelde, of een vrouw wel in staat zou zijn de betrekking naar behooren te vervullen. Zijn vertrouwen werd echter spoedig gewonnen en hij bleef haar vaderlijken vriend tot zijn dood. Van haar kant droeg Mejuffrouw Grutterink hem warme vereering toe; zij steunde hem met al haar krachten.

De apotheek breidde zich sterk uit, niet alleen, omdat het Ziekenhuis vergroot werd, maar ook, omdat na de opening van het Ziekenhuis op den Bergweg de daar benodigde medicamenten in de apotheek van eerstgenoemd Ziekenhuis bereid werden.

Het grootste gedeelte van haar werkkracht gebruikte zij echter om op de hoogte te blijven van de wetenschap en vooral van de nieuwe onderzoekingsmethoden. Behrens leidde haar in de mikrochemie in (1900—1903). Toen de quantitatieve mikrochemische methoden ingevoerd werden, was zij een van de eersten, mischien de eerste in Holland, die deze in praktijk bracht na zich de vaardigheid eigen gemaakt te hebben aan de bron zelve te Graz onder leiding van Emich en Pregl. Haar doel om haar laboratorium, klein van oppervlakte (waar men zich ondanks de orde en de compacte wijze van opstelling, door de veelheid der voor dagelijksch gebruik opgestelde toestellen slechts met voorzichtigheid kon bewegen) steeds te houden op de hoogte van den tijd, heeft zij volkomen bereikt en er zijn tijden geweest, dat onderzoekingsmethoden, thans algemeen ingevoerd, in ons land nergens anders verricht konden worden dan daar, bijv. het mikrochemisch bloedonderzoek. Na gedurende het zomersemester 1909 aan de Universiteit te Bern te zijn ingeschreven, slaagde zij 25 Mei 1910 magna cum laude voor de doctorprüfung met pharmacognosie als hoofdvak, chemie en geologie als bijvakken.

Een zeer groot aantal onderzoekingen, niet vallend onder de rubriek van dagelijks terugkeerende routine-onderzoekingen, heeft zij in haar laboratorium, in samenwerking met de geneesheeren van het Ziekenhuis verricht. Grootendeels liggen de resultaten begraven in de ziektegeschiedenissen van de patiënten van dat ziekenhuis. Ten deele is van haar werkzaamheid gebleken, doordat zij als medewerkster vermeld is in de proefschriften, die jonge artsen in het Ziekenhuis bewerkten en voor een ander, klein, gedeelte hebben zij aanleiding gegeven tot publicaties.

Een groot aantal onderzoekingen verrichtte zij ook ten dienste der justitie, dikwijls samen met Dr. R. Josselin de Jong en Dr. W. Van Rijn. De meest geruchtmakende zaak, waarin zij een rol heeft gespeeld, is zeker de vergiftigingszaak van Abbenbroek, die, na gediend te hebben voor de rechtbank te Rotterdam, voor twee gerechtshoven is geweest. Het ging daarbij tenslotte om het aantoonen van minimale hoeveelheden morfine in een lijk, dat in den zomer een paar maanden lang begraven was geweest. Met Dr.

<sup>1)</sup> Het is in het belang van vele leden, indien vacatures zoo spoedig mogelijk ter kennis van den hoofdredacteur worden gebracht, opdat zij *bijtijds* in deze rubriek kunnen worden opgenomen.

<sup>2)</sup> Overgenomen in dit Weekblad op blz. 75 en 87.

Van Rijn slaagde zij er in, 2½ milligram morfine af te scheiden uit de lever. De conclusie is volkomen bevestigd door getuigenverklaringen en het opsporen van de apotheek, waar de morfine gekocht was.

Haar vroegere medewerkers getuigen van bewondering voor haar kennis, haar scherpzinnigheid, de doelbewustheid, waarmee zij naar een oplossing stuurde en gebruik maakte van schijnbaar nietige bijkomstige omstandigheden, maar bovenal wijzen zij er op, dat zij steeds volkomen onbevooroordeeld het onderzoek begon.

Met Dr. Hijmans van den Bergh en Dr. Van Haeften, thans te Nijmegen, maakte zij een reis naar Berlijn, met den laatste voortgezet tot in Oost-Pruisen, ten einde daar onderzoekingen te doen aan dragers van cholera-bacillen.

Naast deze werkzaamheden gaf zij jaren lang les aan den opleidingscursus voor apothekers-assistent te Rotterdam, nam zij zitting in de commissie voor het afnemen van examenen voor apothekers-assistent en later in de commissie voor het afnemen van het practisch-apothekersexamen te Leiden.

Zij was lid van de redactie van het Geneeskundig Jaarboekje, van 1907—1911 met Dr. A. A. Hijmans van den Bergh, van 1912—1921 met Dr. Burgerhout.

Dat zij naast het leiden van de groote apotheek tijd vond voor wetenschappelijk werk, is te danken aan de goede organisatie, die zij tot stand bracht. De apotheek scheen van zelf te loopen. Toch kon zij de verantwoordelijkheid dragen voor de afgeleverde recepten, omdat bij den geringsten twijfel omtrent de wijze van bereiding of de bedoeling van den geneesheer, de assistenten haar beslissing kwamen vragen. Die eigenschap, werk over te laten aan anderen, maakte het haar mogelijk zooveel tijd te vinden voor wetenschappelijk werk.

Mej. Grutterink had een zeer algemeene belangstelling; zij hield veel van de natuur en van reizen. Zij bezocht de internationale geologische congressen van Stockholm en Toronto, nam deel aan de daarmee verbonden excursies naar Spitsbergen en dwars door Canada tot Vancouver. Na haar pensionneering bracht zij een winter door in Italië en besteedde bijna een jaar aan een reis naar Zuid-Afrika en langs de Oostkust van Afrika naar Egypte en Palestina. Zij had belangstelling voor kunst, vooral bouw- en schilderkunst, en ook voor wat de menschheid beroert op geestelijk gebied. Naast de eigenschappen, die haar in staat stelden een plaats van beteekenis in te nemen in de wetenschappelijke wereld en haar zware taak als apotheker in het Ziekenhuis te vervullen, bevat zij de gave, vele en ware vrienden te verwerven en deze gave heeft zij tot het laatste toe behouden.

#### Publicaties:

- Esbach's methode ter quantitatieve eiwitbepaling. Pharm. Weekblad 1894, 75.  
Gekristalliseerde dierlijke eiwitlichamen. Ibid. 1902, 173.  
Ueber die Darstellung einer krystallisierten Harnalbumose. Z. physiol. Chem. 34, 393 (1902).  
Met C. J. Weevers—de Graaff, Beitrag zur Kenntniss einer krystallisierten Harnalbumose. Ibid. 46, 472 (1905).  
Beiträge zur mikrochemischen Analyse einiger Alkaloide und Drogen mit besonderer Berücksichtigung der Methoden von H. Behrens; Dissertatie, Bern, 1910.  
Bijdrage tot het mikrochemisch onderzoek van eenige alkaloïden. Chem. Weekblad 9, 124 (1912).  
Over alkaptonurie, Ibid. 1908, 1171.  
Met A. A. Hijmans van den Bergh: Over alkaptonurie. Ned. Tijdschr. v. geneesk. 1907, II, 1117.  
Met A. A. Hijmans van den Bergh: Ist die Cholera-erkrankung eine Nitritvergiftung? Berl. Klin. Wochenschr. 1909, 2008.  
Met A. A. Hijmans van den Bergh: Choleragift und Nitritvergiftung. Ibid. 1910, 779.  
Morphine in lijkdeelen. Pharm. Weekblad 1915, 423.

\* \*

De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam heeft de Lorentz-medaille toegekend aan Prof. Max Planck te Berlijn.

\* \*

Dr. Jan Smit, privatdocent in de microbiologie aan de Universiteit van Amsterdam, is voornemens omstreeks 1 Maart een college over zuivering van afvalwater te openen, eenmaal per week, in het Laboratorium voor de Gezondheidsleer, Mauritskade 57.

\* \*

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de Heer P. Rond.

\* \*

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde K Mej. M. Cornel.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde K de Heer P. W. J. Heijdens.

Het aantal ingeschrevenen voor de studie van scheikundig ingenieur aan de Technische Hoogeschool te Delft bedraagt thans 242 (vorig jaar 240), waarvan voor de eerste maal 59 (vorig jaar 49).

Gerh. Jannink & Z<sup>n</sup>., Enschede, vragen voor hunne ververij een scheikundig ingenieur of textieltechnicus.

Internationaal „Maison de chimie”. Centenaire Marcelin Berthelot. October 1927.

De volgende circulaire is verzonden:

Onder protectoraat van den President der Fransche Republiek, den Heer Gaston Doumergue, en onder voorzitterschap van den Heer Paul Painlevé, Oud-Voorzitter der Académie des Sciences, heeft zich in Frankrijk een zeer groote commissie gevormd voor de viering van den „Centenaire de Marcelin Berthelot”.

Voor ons land zou er misschien geen bijzondere aanleiding bestaan om bij het groote aantal geleerden, wier „Centenaires” gevierd kunnen worden, deel te nemen aan deze viering, ware het niet, dat het Fransche comité het voornemen heeft bij deze gelegenheid een internationale stichting te Parijs in het leven te roepen.

Het doel van het „Maison de chimie” te Parijs, hetwelk men wil stichten met medewerking van het buitenland, wordt door Prof. Camille Matignon omschreven als volgt:

„Cette Maison de Chimie sera appelée à devenir un des plus „éclatants foyers intellectuels du monde. Par son caractère de „utilité internationale, par la coordination qu'elle permettra de „tous les organismes qui ont pour but de contribuer au progrès „de la chimie et de ses applications, la Maison de Chimie traduira „aux yeux de tous, avec une particulière netteté, la puissance „irradiante du grand chimiste, disparu en 1907. Dans cet édifice, „qui sera construit et aménagé suivant les principes les plus „modernes de l'architecture et de l'organisation, des locaux „seront en particulier réservés à l'Union Internationale de la „Chimie pure et appliquée, branche chimique du Conseil Inter- „national de Recherches, et à l'office international de Chimie, „qui y trouveront un siège digne de leur autorité.

„Une bibliothèque y sera installée ainsi que des salles de „travail, de réunions et de conférences largement ouvertes aux „savants et aux industriels étrangers de passage à Paris.”

In Engeland, Amerika, Oostenrijk, België, Denemarken, Italië, Zwitserland en Rusland zijn reeds comités opgericht en terwijl in andere landen comités in wording zijn, zijn in ons land een eere-comité en een uitvoerend comité gevormd met het doel te trachten ook in Nederland een som gelds bijeen te brengen.

Hoewel Marcelin Berthelot door zijn werkzaamheden in de chemische wetenschappen — wij noemen de organische synthese, de thermochemie, de landbouwchemie, benevens de geschiedenis van de chemie — ontegenzeggelijk zulke groote verdiensten heeft, dat de geheele menschheid dank aan hem verschuldigd is voor al hetgeen hij voor de ontwikkeling op dit gebied heeft gedaan, moet echter vooral het doel dezer viering door ons, Hollanders, die geroepen zijn om een belangrijk aandeel te nemen in alles, wat internationale samenwerking kan bevorderen, n.l. het tot stand brengen van een internationale stichting voor de chemische wetenschap worden toegejuicht en bevorderd.

Wij doen derhalve een beroep op U om voor dit doel een bijdrage te geven. Daar er bijna geen enkele industrie is, welke niet op de een of andere wijze verband houdt met de chemie, vertrouwen wij, dat het mogelijk zal zijn belangstelling in Nederland te wekken voor deze stichting, die opnieuw zou kunnen bijdragen tot de zoo buitengewoon noodzakelijke internationale samenwerking op wetenschappelijk gebied.

Zooals het in de Fransche circulaire, welke is opgesteld voor de „Souscription Internationale en faveur de la Maison de Chimie” wordt gezegd:

„La Maison de Chimie constituera un véritable foyer inter- „national où les savants et les industriels des divers pays seront „certains de trouver, en même temps qu'un accueil digne de „leur personnalité, une abondante documentation. Sa création „marquera un grand progrès dans la vie scientifique moderne „et sera un excellent facteur du rapprochement intellectuel de

„tous ceux qui, dans les contrées les plus éloignées de l'Univers, „travaillent au développement de la Science Chimique et à son „rayonnement”.

Eere-comité: Dr. A. F. Holleman, oudhoogleraar Universiteit Amsterdam, voorzitter. J. H. Aberson, hoogleraar Landbouw- hoogeschool, Wageningen. Dr. A. H. W. Aten, hoogleraar Universiteit Amsterdam. Dr. H. J. Backer, hoogleraar Univer- siteit Groningen. Dr. J. J. Blanksma, hoogleraar Universiteit Leiden. Dr. J. Böseken, hoogleraar Technische Hoogeschool, Delft. Dr. G. Hondius Boldingh, hoogleraar Universiteit, Amster- dam. Dr. E. H. Buchner, lector Universiteit Amsterdam. Dr. Ernst Cohen, hoogleraar Universiteit Utrecht, voorz. der Union Intern. de la chimie pure et appliquée. Dr. A. D. Donk, secr. der Nederl. Chemische Vereeniging. Dr. S. Hoogewerff, oud-hoog- leeraar Technische Hoogeschool Delft. Dr. F. M. Jaeger, hoog- leeraar Universiteit Groningen. Dr. W. P. Jorissen, lector Universiteit Leiden. Dr. H. R. Kruyt, hoogleraar Universiteit Utrecht. Dr. P. A. Meerburg, directeur van het Centraal Labo- ratorium voor de Volksgezondheid. Ir. H. ter Meulen, hoogleraar Technische Hoogeschool, Delft. Dr. C. J. van Nieuwenburg, hoogleraar Technische Hoogeschool, Delft. Dr. S. C. J. Olivier, hoogleraar Landbouwhoogeschool, Wageningen, voorz. Nederl. Chemische Vereen. Mr. J. Alingh Prins, voorzitter van den Octrooiraad, 's-Gravenhage. Dr. P. van Romburgh, oud-hoog- leeraar Universiteit Utrecht. Dr. F. E. C. Scheffer, hoogleraar Technische Hoogeschool, Delft. Dr. A. Smits, hoogleraar Uni- versiteit Amsterdam. Dr. F. A. H. Schreinemakers, hoogleraar Universiteit Leiden. Dr. P. E. Verkade, hoogleraar Handels- hoogeschool, Rotterdam. Dr. G. L. Voerman, directeur van het Rijksbureau voor Onderzoek van Handelswaren, 's-Gravenhage. Dr. H. I. Waterman, hoogleraar Technische Hoogeschool, Delft. Dr. J. P. Wibaut, hoogleraar Universiteit Amsterdam.

Uitvoerend comité: Ch. E. H. Boissevain, directeur Verkoop- kantoor v. Zwavelzuren Ammoniak, Voorzitter. W. van den Berg, directeur N.V. Bitumenweg. S. van den Bergh, directeur v. d. Bergh's Fabrieken. Mr. F. F. Beukema, directeur Beukema & Co. Carton- en Papierfabriek. Menso Boissevain, directeur Centrale Ammoniak Fabriek. J. W. Dekker, Lid der Firma Jan Dekker. Dr. W. A. van Dorp, directeur Chemische Fabriek „Naarden”. E. J. Duintjer Jzn., lid der Firma Duintjer, Wilkens, Meihuizen & Co. Dr. J. C. Hartogs, directeur Nederlandsche Kunstzijde-Fabrieken ENKA. Ir. A. Heldring, directeur Algemeen Handelsblad. K. C. Honig Mzn., directeur Stijfselfabriek „De Bijenkorf”. Ir. A. ter Horst, directeur Fabriek van Chemische Producten, Vondelingenplaat. M. G. Wagenaar Hummelinck, directeur Holl. Fabriek van Melkproducten en Voedingsmiddelen. Ir. G. A. Kessler, directeur Koninkl. Ned. Hoogovens en Staal- fabrieken. Joh. Ketjen, directeur Maatschappij voor Zwavelzuur- bereiding. Ir. J. E. F. de Kok, directeur Kon. Ned. Maatsch. tot Exploitatie van Petroleumbronnen in Ned. Indië. A. F. Philips, directeur N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken. Jules Regout Jr., bestuurslid N.V. Kristal-, Glas- en Aardewerf fabriek „De Sphinx”. A. van Rossum, directeur Suikerfabriek „Holland”. J. F. X. Sanders, directeur Stoomzeep-, Eau de Cologne- en Parfumerieën- fabriek, v.h. Sanders & Co. S. Schwarz, directeur Polak & Schwarz's Essenciefabrieken. H. J. M. Simonis, directeur Gero- fabriek. H. Smidt van Gelder, directeur Vereenigde Koninkl. Papierfabrieken der Fa. Van Gelder Zonen. P. J. Stheeman, directeur Kon. Pharmaceutische Fabr. v.h. Brocades & Stheeman. Dr. L. J. Terneden, directeur der Gemeente Gasfabrieken van Amsterdam. F. P. J. Vester, directeur Nederlandsche Handel- Maatschappij. Ir. H. de Vries Robbé, lid van den Raad van Beheer der Centrale Suiker-Mij. A. Waller, directeur Vereenigde Chemische Fabrieken. A. van der Werk, directeur F. Korff & Co.'s Cacaofabriek. Mr. Chr. P. van Eeghen, directeur Ned. Ind. Handelsbank, Singel 250, Amsterdam, Penningmeester.

Toezending van bijdragen wordt verzocht aan Mr. Chr. P. van Eeghen, p. a. Ned. Ind. Handelsbank, Singel 250, Amsterdam (of op postrekening 2911 van genoemde Bank).

#### INGEKOMEN VERHANDELINGEN.

Voor het Rec. trav. chim.:

- H. G. K. Westenbrink, Sur les systèmes spatiaux des hepta- hydrates rhombiques et monocliniques des sulfates des métaux bivalents et sur la série de cristaux mixtes  $Mg(Zn)SO_4 \cdot 7 H_2O$ .  
J. van Alphen, The action of trichloroacetic acid.  
P. E. Verkade, Observations on the oxidation of ricinoleic acid with nitric acid.  
A. J. J. Vanderveelde, Halogenated proteins. VII: Chlosofibrin.  
H. Hartman, On some bicyclohexyl derivatives.

- J. H. de Boer und J. A. M. van Liempt, Die thermische Dissoziation der Alkaliborfluoride.  
J. W. Dienske, On the constitution of the thiocyanate of aniline and some of its derivatives.

Voor het Chem. Weekblad:

- G. van Iterson Jr., De wording van den plantaardigen celwand.  
J. Straub, Laboratoriummededeelingen over 1926 van den Keuringsdienst van Waren te Amsterdam.  
F. J. Nellensteyn, De inwerking van gasvormige joodwaterstof op zwavelhoudende petroleumderivaten en op enkele organische verbindingen, meer in het bijzonder op thiopheën.  
C. J. Enklaar, Over een nieuwe reactie op eugenol.

#### TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- P. Bary, Où en est la chimie colloïdale; Paris, Gauthier-Villars, 1927, 315 blz.  
F. Honoré, Le Radium; Paris, Gauthier-Villars, 1926, 141 blz.  
H. A. Spoehr, Photosynthesis; New-York, Chem. Catal. Comp., 1926, 382 blz.  
F. Swarts, Cours de chimie inorganique; Bruxelles, Lamertin, 4de druk, 1926, 772 blz.  
R. F. Starke, Erzeugung und Verwendung des Gases zur öffentlichen Gasversorgung; München, Oldenbourg, 1926, 99 blz.  
W. de la Sauce, Beiträge zur Kenntnis der Manganerzlagertstätten von Tschiaturi im Kaukasus; Halle, Knapp, 1926, 89 blz.  
Bulletin de la Fédération internationale pharmaceutique, 7me année No. 4, 1926; Amsterdam, Centen, blz. 237—265.  
D. T. Keach, The Electron in Oxidation-Reduction; Boston, Ginn, 1926, 58 blz.  
G. Eichhorn, Wetterfunk, Bildfunk, Television; Leipzig, Teubner, 1926, 82 blz.  
The Journal of the Institute of Metals, Vol. XXXVI; London, Inst. of Metals, 1926, 699 blz.  
E. Ryschkewitsch, Graphit (Charakteristik, Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung); Leipzig, Hirzel, 1926, 316 blz.

#### CORRESPONDENTIE, ENZ.

S. te A. De als ingekomen vermelde brochures (gratis beschikbaar voor belangstellenden) dienen te worden aangevraagd bij den hoofdredacteur. Zij worden, gewoonlijk ongeveer 10 dagen na te zijn aangeboden, verzonden aan de aanvragers, die daarvoor het meest lijken in aanmerking te komen.

R. te D. Slechts over hetgeen op blz. 1 der aflevering onder „Mededeelingen van het Algemeen Bestuur” staat, correspondeeren met den Secretaris der Ned. Chem. Ver., Dr. A. D. Donk; over de rest van den inhoud (behalve de advertenties) met den hoofdredacteur.

E. te T. Zie o. a. de voordrachten en discussie, gehouden in Mei 1923 in de Faraday-Society over „The Physical Chemistry of the Photographic Process”, verkrijgbaar voor 12½ shilling bij den Secretaris: 90, Great Russell Street, London. W. C. I.

*Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.* De Februari-aflevering bevat de volgende verhandelingen:

- I. M. Kolthoff and F. Tekelenburg, Te change of the pH in buffermixtures at varying temperatures.  
W. P. Jorissen and P. A. A. van der Beek, The activation of oxygen (especially during the oxidation of aldehydes).  
W. P. Jorissen and C. Groeneveld, Regions of reaction. XIII. The influence of the size of the particles of the reacting substances and of the nature of the igniter.  
A. F. A. Reynhart, Sur l'action du peroxyde de dibenzoyl sur le benzène à basse température et en présence des chlorures d'aluminium et de fer.  
A. F. A. Reynhart, Sur l'action du peroxyde de dibenzoyl sur quelques chlorures (et oxychlorures) de phosphore et d'antimoine.  
A. F. A. Reynhart, La décomposition du peroxyde de dibenzoyl et de succinyle à haute température et sans dissolvants.  
A. F. A. Reynhart, L'action de quelques chlorures de carbone sur le peroxyde de dibenzoyl en présence ou non, de chlorure d'aluminium.  
L. Seekles, The action of methylglyoxal on urea.

- A. W. van der Haar, Untersuchungen über die Saponine und verwandte Körper, XVII. Ueber das Gypsophila-Saponin und seine Hydrolyse-Spaltlinge. (Gypsogenin und Saccharide).  
A. Vürthelm, The estimation of perchlorate in Chili saltpetre with nitron.

Bibliographie néerlandaise.

Leden der Nederl. Chem. Vereeniging betalen slechts 6 gulden voor een jaargang met een omvang van 900 tot 1000 blz.

\* \* \*

Men bespaart de Redactie moeite, wanneer men op alle handschriften (ook van vragen, boekbesprekingen, enz.) den naam en het volledig adres van den afzender plaatst (niet alleen op de enveloppe of den vergezellenden brief).

\* \* \*

Hun, die zich schriftelijk wenden tot den hoofdredacteur (of de redactie in 't algemeen), wordt verzocht, porto in te sluiten voor het antwoord per brief of wel voor de opzending naar den drukker of voor de inwinning van informaties.

Ook zende men den hoofdredacteur het porto van de boeken, die men ter bespreking en van de boeken en tijdschriften, die men ter leen ontvangt.

#### VRAAG EN AANBOD.<sup>1)</sup>

De opneming in deze rubriek geschiedt gratis.

Bij elk antwoord dient echter porto voor doorzending aan aanbieder of aanvrager te worden ingesloten. Correspondentie over elk tijdschrift, boek, enz. op een afzonderlijk stukje papier te plaatsen en te richten tot den hoofdredacteur.

Ter overneming aangeboden:

- Chem. Zentr. Blatt, 70—93 (1899—1922), 60 deelen geb., rest (na 1913) in afl.  
Ber. deutsch. chem. Ges. 26—55 (1893—1922), 71 deelen geb., rest in afl.  
Chem. Weekblad 1906—1918, geb., 1919 in afl. (met lossen band), 1920—1927 in afl.  
Rec. trav. chim. 1920, in afl., 1921 in afl. (ontbr. No. 6).  
Cultura 1907.  
Gruen, veevoeder, kunstmest 1924, II en 1925.  
Chem. jaarboekje 1906, 1908, 1909, 1910, 1913, 1920 (2e deel).  
Meded. Landb.-hoogeschool 1917—1923.  
Pharmacop. neerl. 1888.  
A. Mayer, Gärungschemie, 1895.  
Winkler, Papieruntersuchung 1902.  
Böeseken, Scheikunde der suikers 1922.  
Nat.-hist. Maandbl. Limburg 1924, 1925.  
Gunning, Beginselen alg. scheik., 2 dln., 1873.  
Gunning, Scheik. v. h. onbewerkt. en bewerkt. rijk, 1860.  
G. J. Mulder, Scheikunde bouwbare aarde, 4 dln., 1855.  
Haubner, Ernährung Haussaughiere, 1881.  
Chem. Weekblad 1919—1923, 5 deelen in afl.  
Wurtz, Dictionaire de chimie, tome 1, 2e partie C—G (1870), tome 2, 2e partie, P—S (1876), tome 3, S—Z (1878).  
Archief v. d. Java-suikerindustrie, geheel compleet, geb., incl. publicaties vóór 1893.

Ter overneming gevraagd:

- Chem. jaarboekje, deel II.  
Bakhuys Roozeboom, Heterog. Gleichgewichte compleet of eerste deelen.  
Bakhuys Roozeboom, Heterog. Gleichgewichte, deel I.  
Van der Waals-Kohnstamm, Lehrb. d. Thermodynamik, I en II.  
Een polarisatiemicroscoop met „Dunkelfeld”, geschikt voor micro-fotografie.  
Journ. Chem. Education 1926.  
Ber. deutsch. chem. Gesellsch. 56 (1923), No. 4.

Men wordt dringend verzocht bericht te zenden, zoodra de plaatsing in deze rubriek door een ontvangen aanbieding niet meer noodig is.

<sup>1)</sup> Men gelieve bij het beantwoorden van aanvragen of aanbiedingen tevens de prijzen te noemen. Dit voorkomt onnoodige correspondentie. De Redactie zendt, bijzondere gevallen uitgesloten, de ingekomen brieven slechts door.