

CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Het auteursrecht van den inhoud van dit blad wordt verzekerd volgens de Wet v. 28 Juni 1881, St. bl. N^o. 124

Nr. 34.

26 Augustus 1911.

8^e Jrg.

INHOUD: Dr. H. R. KRUYT, De betrekking tusschen de drie tripelpunten der zwavel. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Correspondentie.

DE BETREKKING TUSSCHEN DE DRIE TRIPLEPUNTEN DER ZWAVEL

DOOR

H. R. KRUYT.

1. VAN 'T HOFF geeft in zijn Vorlesungen ¹⁾ de bekende betrekking tusschen de temperaturen van drie tripelpunten bij de zwavel. Zien wij af van het zeer geringe verschil dezer temperaturen bij verzadigden dampdruk en bij atmosfeer-druk, dan kunnen wij zeggen, dat het een betrekking is tusschen het overgangspunt van rhombische in monokline zwavel en de smeltpunten dier beide modificaties.

Wij schrijven de formule in dezen vorm:

$$\frac{Q_{\rightleftharpoons}}{T_{\rightleftharpoons}} - \frac{Q_{rh}}{T_{rh}} + \frac{Q_{mon}}{T_{mon}} = 0,$$

waarin Q_{rh} de smeltwarmte van rhombische, Q_{mon} die van de monokline zwavel is, Q_{\rightleftharpoons} de overgangswarmte bij de omzetting $S_{rh} \rightleftharpoons S_{mon}$ en T_{rh} , T_{mon} resp. T_{\rightleftharpoons} de bijbehorende evenwichtstemperaturen.

2. Met het experimenteele bewijsmateriaal dezer betrekking nu is het een eigenaardige geschiedenis.

VAN 'T HOFF geeft l.c. de volgende waarden:

TABEL I.

Q_{\rightleftharpoons}	2.52 cal.	T_{\rightleftharpoons}	273 + 95.6°
Q_{rh}	11.97 „	T_{rh}	273 + 114.5°
Q_{mon}	9.45 „	T_{mon}	273 + 120°

¹⁾ VAN 'T HOFF, Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie I, 20—21; Braunschweig, 1901.

De waarde van Q_{\rightarrow} is ongetwijfeld het door REICHER ¹⁾ omgerekende cijfer van MITSCHERLICH ²⁾, T_{\rightarrow} stamt eveneens uit het onderzoek van eerstgenoemde. Van de waarde voor T_{rh} geeft VAN 'T HOFF op, dat ze aan BRODIE ³⁾ ontleend is, hetzelfde mag voor T_{mon} aangenomen worden. Q_{rh} is gevonden als $Q_{mon} + Q_{\rightarrow}$; er blijft dus de vraag: waar komt $Q_{mon} = 9.45$ vandaan?

Loc. cit. geeft VAN 'T HOFF dat niet op, maar de formule zelf komt alreeds in wat anderen vorm voor in de Etudes de dynamique chimique ⁴⁾, pag. 202, waar men — via pag. 160 — als bron vindt aangegeven: „BERTHELOT, Mec. chim. I, 423, 553. D(iss.). R(EICHER). 76”. In genoemd werk van BERTHELOT vindt men het cijfer van MITSCHERLICH voor Q_{\rightarrow} gegeven als 0.04 Cal., en voor Q_{mon} dat van PERSON ⁵⁾ als 0.15 Cal.; beide cijfers zijn omgerekend op 16 gram (gramaequivalent) zwavel. Het door PERSON gegeven getal (cal., 1 gr. zwavel) is 9.368. Nu heeft VAN 'T HOFF klaarblijkelijk als volgt geredeneerd: De verhouding van $Q_{\rightarrow} : Q_{mon}$ is als 0.04 : 0.15, Q_{\rightarrow} is volgens REICHER's omrekening 2.52 derhalve is Q_{mon} 9.45. Vandaar dat men in bovenstaande tabel Q_{mon} 9.45 inplaats van 9.37, het feitelijk door PERSON bepaalde getal, vindt.

Met de cijfers in tabel I klopt de formule uitstekend. Berekent men T_{\rightarrow} uit de andere waarden, dan vindt men $273 + 95.3^{\circ}$; berekent men T_{rh} uit de overige waarden, dan vindt men $273 + 114.6^{\circ}$. Ook als men het juiste cijfer van PERSON gebruikt, 9.37, blijft deze overeenstemming bestaan.

3. BAKHUIS ROOZEBOOM ⁶⁾ heeft ook een berekening gegeven van de bewuste betrekking en gebruikte daartoe eveneens de cijfers van MITSCHERLICH-REICHER, PERSON en BRODIE. Hij heeft echter, ten onrechte, het cijfer van PERSON als Q_{rh} beschouwd. Vermoedelijk is hij misleid door het aangegeven smeltpunt 115° , dat zoo nabij BRODIE's T_{rh} was. Gezien hoe moeilijk het is het smp. van S_{rh} te bepalen ⁷⁾, lijdt het geen twijfel of dit smeltpunt 115° is dat van monokline zwavel, die eenige percenten amorphe zwavel bevatte. Toch zou echter bij PERSON's proef zeer wel stolling tot rhombische zwavel plaats gehad kunnen hebben. De jongere onderzoekingen, waarover straks nader gesproken zal worden, maken het echter niet waarschijnlijk,

1) Diss. A'dam 1833.

2) Pogg. Ann. **88**, 323.

3) Proc. Roy. Soc. London **7**, 24 (1856).

4) A'dam 1884.

5) Ann. chim. phys. [3] **21**, 323 (1847).

6) Die heterogenen Gleichgewichten I, 157; Braunschweig, 1901.

7) Cf. KRUYT, Zeitschr. f. physik. Chem. **64**, 546 e. v. (1903).

dat deze zoo lage waarde der smeltwärmte op den rhombischen vorm betrekking heeft.

Samengevat geeft ROOZEBOOM derhalve aan:

TABEL II.

Q_{\rightarrow}	2.52	T_{\rightarrow}	$273 + 95.6^{\circ}$	[berekend: $273 + 100^{\circ}$]
Q_{rh}	9.37	T_{rh}	$273 + 114.5^{\circ}$	[id. $273 + 111^{\circ}$]
Q_{mon}	6.85	T_{mon}	$273 + 120^{\circ}$	

4. Nu is in 1906 uit een nauwkeurig onderzoek van BRÖNSTED¹⁾ gebleken, dat de oude waarde voor Q_{\rightarrow} van MITSCHERLICH belangrijk onjuist was. Hij vond n.l. in den ijscalorimeter, dat Q_{\rightarrow} (bij 0° dus) 2.40 cal. bedraagt. Berekent men hieruit Q_{\rightarrow} bij 96° (hoe dat geschiedt zal ik straks nader bespreken), dan vindt men 3.28, een zeer sterk afwijkende waarde dus van die van MITSCHERLICH-REICHER. In de tweede plaats hebben ALEXANDER SMITH en WILLES HOLMES²⁾ het smeltpunt der monokline zwavel op 119.25° gevonden en in de derde plaats heb ik³⁾ het smeltpunt der rhombische zwavel op 112.8° gevonden. Ik heb er dan ook vroeger⁴⁾ op gewezen, dat de tripelpuntsbetrekking van VAN 'T HOFF niet meer voldeed aan de in jongeren tijd gevonden waarden en wees daarbij op de wenschelijkheid, dat de smeltwärmte, die wij hier noodig hebben en die sinds 1847 niet bepaald was, opnieuw vastgesteld zou worden. Bijna gelijktijdig verscheen een zoodanige nieuwe bepaling van WIGAND⁵⁾, die Q_{mon} op 10.4 cal. stelde. Daar hij ook een andere waarde voor T_{mon} invoert⁶⁾, krijgt men uit zijn proeven de volgende combinaties:

TABEL III.

A.				
Q_{\rightarrow}	2.52	T_{\rightarrow}	$273 + 95.6$	[ber. $273 + 92.0^{\circ}$]
Q_{rh}	12.9	T_{rh}	$273 + 112.8$	[ber. $273 + 113.6^{\circ}$]
Q_{mon}	10.4	T_{mon}	$273 + 118.95$	
B.				
Q_{\rightarrow}	3.28	T_{\rightarrow}	$273 + 95.6$	[ber. $273 + 92.3^{\circ}$]
Q_{rh}	13.7	T_{rh}	$273 + 112.8$	[ber. $273 + 113.6^{\circ}$]
Q_{mon}	10.4	T_{mon}	$273 + 118.95$	

1) Zeitschr. f. physik. Chem. 55, 371 (1906)
 2) Ibid. 42, 469 (1903).
 3) l.c. 4) l.c. en ibid. 67, 341 (1909).
 5) Ibid. 63, 273 (1908).
 6) Ibid. 65, 442 (1909).

A en B, al naarmate men REICHER of BRÖNSTED's waarde voor Q_{\rightarrow} invoert. Men ziet dat in beide gevallen een vrij goede overeenstemming voor T_{rh} gevonden wordt, een slechte echter voor T_{\rightarrow} .

5. Er is nu voor enkele maanden een verhandeling verschenen, die wederom nieuw materiaal ter toetsing der tripelpuntsbetrekking levert. Alvorens daarop in te gaan moet ik een opmerking vooraf doen gaan. De betrekking van VAN 'T HOFF is bij de zwavel tweemaal toepasselijk: eerstens op den pseudo-component S_{λ} en vervolgens op het waarlijk unaire systeem der zwavel, bij volmaakte evenwichtsinstelling $S_{\lambda} \rightleftharpoons S_{\mu}$. Wij zullen dus goed doen zooveel mogelijk deze gevallen gescheiden te houden en eenerzijds rekening houden met de calorische en thermische cijfers der smelting (resp. overgang) van zuivere S_{λ} kristallen en smelt, anderzijds met die der smelting (resp. overgang) bij de „natuurlijke” smelt- (resp. overgangs-)punten.

6. Door LEWIS en RANDALL ¹⁾ zijn onlangs bepalingen verricht van de smeltwarmte der rhombische zwavel, van de specifieke warmte van S_{rh} , S_{mon} en gesmolten zwavel en eindelijk van de omzettingswarmte $S_{\lambda} \rightleftharpoons S_{\mu}$.

De wijze, waarop zij de specifieke warmten van S_{rh} en S_{mon} bepaalden, zullen zij nader mededeelen. Ik maakte boven reeds gebruik van hun gegevens en zal dat ook hier verder doen. Zij vonden dan:

C_{rh} ,	spec. warmte van S_{rh} ,	0.168 + 0.0 ₃ 15 t	}	waarin t Celsius graden
C_{mon} ,	id. S_{mon} ,	0.174 + 0.0 ₃ 22 t		
C_{λ} ,	id. gesmolten S_{λ} ,	0.21 + 0.0 ₃ 16 t		

terwijl zij de spec. warmte van het evenwichtsmengsel van S_{λ} en S_{μ} in de smelt

$$C_{\lambda\mu} = C_{\lambda} + q \frac{dx}{dt} \quad \text{stellen } ^2),$$

waarin q de vormingswarmte van vloeibaar S_{μ} uit vloeibare S_{λ} en

¹⁾ Journ. Americ. Chem. Soc. **33**, 476 (1911).

²⁾ Tegen deze uitdrukking schijnt mij wel eenig bezwaar te bestaan. Zij behoort m.i. te zijn $C_{\lambda\mu} = (1-x)C_{\lambda} + xC_{\mu} + q \frac{dx}{dt}$. Bij de berekening is gebruik gemaakt van een mengsel, dat 33.9% S_{μ} bevat, zoodat deze twee formules wellicht tot vrij verschillende uitkomsten kunnen leiden. Daar de boven gegeven C_{λ} met behulp dezer vergelijking is bepaald, is de daarvoor gevonden waarde aan eenige bedenking onderhevig. De experimenteele gegevens van L. en R. zijn helaas niet voldoende om de constanten der door mij gegeven vergelijking te berekenen, wanneer men de C_{λ} en C_{μ} als lineaire functies der temperatuur beschouwt. Deze bedenkingen zijn ook geldig voor de gevonden waarde van q .

$\frac{dx}{dt}$ de gevormde S_μ per graad. De eerste grootheid berekenen zij op 13 cal., de tweede is aan de onderzoeken van SMITH c.s. te ontleenen.

Nu hebben zij bepaald de stollingswarmte van gesmolten zwavel (evenwichtsmengsel) tot S_{rh} en door middel van deze spec. warmten vastgesteld, dat bij 100°

$Q_{rh} = 14.87$ $Q_{\rightarrow} = 3.36$ ¹⁾ en dus $Q_{mon} = 11.51$,
wanneer de betrokken smelt steeds een evenwichtsmengsel is. Is deze daarentegen S_λ dan is, ook bij 100° ,

$$Q_{rh} = 14.5 \quad Q_{\rightarrow} \text{ als boven en dus } Q_{mon} = 11.1.$$

Ik heb nu deze cijfers omgerekend op de bijbehorende temperaturen en geef ze in de volgende tabellen met de berekende waarden uit de tripelpuntsbetrekking. Het komt mij verstandig voor slechts de eerste decimaal der smeltwarmten waarde toe te kennen.

TABEL IV.

De smelt is S_λ .			
Q_{\rightarrow}	3.28	T_{\rightarrow}	$273 + 95.6$ [ber. $273 + 90$]
Q_{rh}	15.0	T_{rh}	$273 + 112.8$ [ber. $273 + 114.0$]
Q_{mon}	11.7	T_{mon}	$273 + 119.25$

De smelt is $S_\lambda S_\mu$ in evenwicht.			
Q_{\rightarrow}	3.28	T_{\rightarrow}	$273 + 95.6$ [ber. $273 + 94$]
Q_{rh}	15.4	T_{rh}	$273 + 110.5$ [ber. $273 + 110.7$]
Q_{mon}	12.1	T_{mon}	$273 + 114.5$

T. o. v. S_λ is dus nog geen fraaie overeenstemming bereikt. Slechts toegepast op het waarlijk unaire zwavel-systeem krijgen wij een bevredigende overeenstemming tusschen experiment en tripelpuntsbetrekking. Want niet slechts de overeenstemming van T_{rh} is zeer goed, ook de berekende waarde van T_{\rightarrow} is vermoedelijk hoogstens 1.0° van de waarheid verwijderd.

7. Over dat natuurlijke overgangspunt nog een enkele opmerking. In al het voorgaande is steeds aangenomen, dat de kristallijne fasen zuivere S_λ zouden zijn; ik heb daarover vroeger twijfel uitgesproken en een onderzoek aangekondigd over de vraag of T_{\rightarrow} door S_μ veranderd wordt of niet. Dr. VAN KLOOSTER te Groningen heeft dit voorjaar

1) Uit BRÖNSTED'S cijfer 2.40 bij 0° .

een aanvang met dat onderzoek gemaakt en hoewel het voorloopig resultaat nog slechts van kwalitatieven aard is, laat zich vaststellen, 1^o. dat alle waarden voor T_{\rightarrow} bij wisselende hoeveelheden S_{μ} lager liggen dan het cijfer van REICHER 95.6°, en 2^o. dat de afmetingen van het mengkristalgebiedje niet zoo zijn, dat de invloed daarvan op bovenstaande cijfers de proeffouten te boven gaat.

Conclusie.

Als conclusie moeten wij dus stellen, dat de tripelpuntsbetrekking van VAN 'T HOFF nog door geen schitterend bewijsmateriaal wordt gedekt; dat nog de meest bevredigende overeenstemming wordt bereikt met de jongste cijfers voor het *jaarlijk unaire* stelsel, n.l.:

Q_{\rightarrow} (volgens BRÖNSTED, spec. warmten volgens LEWIS en RANDALL),

Q_{rh} (volgens LEWIS en RANDALL),

Q_{mon} (combinatie der vorige),

T_{rh} (volgens KRUYT),

T_{mon} (volgens SMITH en HOLMES),

terwijl T_{\rightarrow} voorloopig aangenomen is volgens REICHER en nog nader gecontroleerd zal worden.

Utrecht, 7 Juli 1911, VAN 'T HOFF-laboratorium.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Candidaat-Lid:

R. VAN HASSELT, T., Balistraat 106, den Haag,
voorgedragen door Prof. Dr. S. HOOGWERFF, Wassenaar en J. RUTTEN,
T., den Haag.

Aangenomen als Leden:

A. CATS, scheik. ing., Stationsweg 71c, Rotterdam.
Dr. J. DEKKER, Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem.
Dr. H. NANNING JR., 's-Gravenhage, Korte Poten 7, Ap., Fabrikant.

Adresverandering:

Dr. N. H. COHEN, scheik. a/h. Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak,
Klaten, Java.

J. RUTTEN, T., *Secretaris*,
1 Trekvlietplein, 's-Gravenhage.

Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Aan de leden van de Nederlandsch-Belgische Vereeniging der Vrienden van de Medaille als Kunstwerk wordt heden toegezonden de penning, door de Vereeniging geslagen ter eere van Prof. Dr. J. D. VAN DER WAALS, wien in 1910 de Nobelprijs werd toegekend.

De penning heeft aan de voorzijde het naar links gewende goedgeijkende

borstbeeld van Prof. VAN DER WAALS, terwijl de keerzijde eene afbeelding vertoont van de door hem ontdekte formule.

De Nederlandsche beeldhouwer-medailleur F. E. JELTSEMA modeldeerde den penning, terwijl de firma C. J. BEGEER te Utrecht voor de technische uitvoering: verkleining, maken der stempels en het slaan zorgde.

Beide hebben eer van hun werk, daar de penning in alle opzichten te rekenen is tot de best geslaagde door de Vereeniging uitgegeven.

(„N. R. Ct.”)

Het Duitsche ministerie van oorlog heeft aan de Berlin-Anhaltsche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, als vertegenwoordigster van de Hollandsche Residugas-Maatschappij, opgedragen het maken en leveren van een waterstofgasinstallatie, volgens het systeem RINCKER-WOLTER, ten dienste van de militaire luchtscheepvaart voor de vesting Koningsbergen. („Het Gas”)

De statuten der „Association internationale des sociétés chimiques” treft men o.a. aan in het „Bull. soc. chim. de Belg.” (juin 1911). Een uittreksel werd reeds opgenomen in het Chem. Weekbl. (1911, 499)¹⁾. Wij halen hier nog de volgende artikelen aan:

Art. 4. L'Association est dirigée par un Conseil formé d'un certain nombre de membres. Chaque pays ne peut être représenté dans le Conseil que par une seule Société chimique, qui désignera trois représentants.

Art. 5. Le Conseil actuel comprend les délégués des Sociétés fondatrices, c'est à dire: de la Société chimique allemande (*Deutsche chemische Gesellschaft*), de la Société chimique anglaise (*Chemical Society of London*) et de la Société chimique française (*Société chimique de France*).

Le représentation d'une autre Société dans le Conseil ne pourra être décidée que par celui-ci et à la majorité des deux tiers des votants. Le vote par correspondance sera admis dans ce cas.

Art. 10. Les moyens d'action de l'Association consistent: en nomination de Commissions chargées d'étudier les questions qui leur seront soumises par le Conseil; en publication dans les journaux des Sociétés affiliées, ou en tout autre mode de publication qu'il conviendra au Conseil de choisir; en Conférences et Congrès.

Art. 11. Les frais généraux sont supportés par les Sociétés affiliées au prorata du nombre de leurs membres.

Toutes les dépenses autres que les frais généraux ne seront imputables aux diverses Sociétés que sous réserve d'un engagement personnel de ces Sociétés.

Dit laatste artikel, aangenomen door de vertegenwoordigers der drie genoemde vereenigingen, eischt nog nadere goedkeuring van die vereenigingen zelve.

Beslissingen nopens de toepassing van het tarief van invoerrechten. 1. Hypnon of acetophenon, een als slaapmiddel en in de parfumerie gebezigde, naar oranje-bloesem riekende stof, is belast als „Reuk- en parfumeurswaren” met een recht van 5 pct. der waarde.

2. Protargol, een eiwitzilverbinding, gebezigd als geneesmiddel, kan, mits niet voorzien van gebruiksaanwijzing, in elke verpakking vrij ten invoer worden toegelaten.

3. Een onder den naam van „Manilla-Glycerin-Ersatz” ingevoerd appretieermiddel voor manufacturen bleek bij onderzoek te bestaan uit verdunde zetmeelstroop, waarin kaliumacetaat was opgelost, en is belast als vloeibare druivensuiker uit zetmeel met een recht van f 6 per 100 kilogram.

4. Solvolith tandpasta, bestaande in hoofdzaak uit een met pepermuntolie geparfumeerd mengsel van koolzure kalk en glycerine met een zeer gering gehalte aan zeep, is bij invoer in tuben belast als „Kramerij” met een recht van 5 pct. der waarde.

5. Oleum Laurum express: een uitwendig geneesmiddel, zijnde een groen zalfachtig vet, verkregen door uitpersing van de laurierbes, is bij invoer in

¹⁾ Zie ook blz. 477 en 596.

de verpakking, waarin het rechtstreeks aan particulieren wordt afgeleverd, belast als „Kramerij” met een recht van 5 pct. der waarde.

6 Een met ammoniak en natronloog bereide, gereduceerde indigo-oplossing, kennelijk uitsluitend geschikt om in de blauwververij gebezigd te worden, is niet gelijk te stellen met de als „Verfwaren in olie gewreven” belaste kleurstoffen in andere oplossing dan water, bedoeld in Verzameling 1892 No. 125 en behoort dus vrij ten invoer te worden toegelaten.

De „St.-Ct.” bevat de statuten der naaml. vennootschappen:
 Bajan Sumatra Rubber Maatschappij, te Rotterdam. Doel: het in Nederlandsch Oost-Indië en elders, met uitzondering van de residentieën Djokjakarta en Soerakarta, planten en exploiteeren van caoutchouc-leverende boomen en planten en het drijven van zoodanige andere cultures als in het belang der vennootschap wordt geacht, het verwerken, vervoeren en verkoopen van de producten der gedreven cultures, enz., enz. Kapitaal: f 1.000.000, waarvan f 400.000 geplaatst. Voor de eerste maal is benoemd tot directeur de Heer Mr. A. G. N. SWART, directeur van cultuurondernemingen, te 's-Gravenhage.

Troesan Rubber Maatschappij, te Amsterdam. Doel: het verkrijgen, exploiteeren en doen exploiteeren van landbouwoondernemingen in Nederlandsch-Indië (met uitzondering van de residentieën Soerakarta en Djokjakarta) of elders; het cultiveeren van en den handel in rubber, cocciнос en andere producten; enz., enz. Kapitaal: f 500.000, waarvan f 100.000 geplaatst en gestort.

Cultuur Maatschappij „Keb'on-Hardjo”, te Amsterdam. Doel: het drijven van rietsuikercultuur in Nederlandsch-Oost-Indië (met uitzondering van de residentieën Soerakarta en Djokjakarta); den verkoop en verwerking van de van derden verkregen grondstoffen, den verkoop van de verkregen producten en het verrichten van alle handelingen welke rechtstreeks of zijdelings met de exploitatie van suikerfabrieken verband houden. Kapitaal: f 600.000, geheel geplaatst. Voor de eerste maal is benoemd tot directeur, de Heer G. C. VONCK, directeur van Indische cultuurondernemingen te Hilversum.

Ontvangen boeken, brochures, enz.

- A Selected List of New and Recent Engineering Publications on Sale by CROSBY Lockwood & Son, London, S. W., 121a Victoria Street.
 Muntverslag over het jaar 1910; Utrecht, 1911.
 De Balata-industrie in Suriname. Suppl. door FRED. OUDSCHANS DEUTZ; Stoomdrukkerij J. H. OLIVIERA, Paramaribo, 1911.
 Verslag van de werkzaamheden van den Keuringsdienst van Eet- en Drinkwaren te Leiden over het jaar 1910.
 Gemeentelijke Keuringsdienst te Dordrecht. Rapport aan B. en W. over 1911, 2e kwartaal.
 Verslag van de werkzaamheden van den Keuringsdienst van Eet- en Drinkwaren te Groningen over het jaar 1910.

Correspondentie.

Hun, die voornemens zijn een verhandeling in te zenden en die onduidelijk schrijven, wordt vriendelijk verzocht, indien mogelijk, van een schrijfmachine gebruik te maken. In elk geval wordt men dringend verzocht formules en woorden, waarvan men verwachten kan, dat zij den zetter niet bekend zijn, zoo duidelijk mogelijk te schrijven.

F. SCHMIDT, Stoomketelfabriek, Halle a. S., Deutschland.

Filiaal van Sangerhäuser Akt.-Masch. Fabrik und Eisengiess. vorm. Hornung & Rabe.

Homogene Loodbekleeding.

*Homogeen met loodbekleede toestellen, slangen, buizen, enz.,
voor de Chemische Industrie.*

Referentiën van den eersten rang.

Chamottesteen

voldoende aan de hoogste eischen van

Vuur- en Zuurvastheid

voor de Chemische en Electrochemische Industrie.

Kaolin. Glashafenthon. Kwarts.

Pfälzische Chamotte- und Thonwerke A. G., Grünstadt (Rheinpalz).

Jena'sch Glas



Kolven Bekerglazen
Retorten Reageerhuizen
BUIZEN van
Verbonden glas - Durax glas

Zeer goed bestand tegen groote en plotse-
linge temperatuursverandering en tegen de
inwerking van chemicaliën.

Glaswerk Schott & Gen., Jena.

In Nederland verkrijgbaar:

In AMSTERDAM bij J. B. DELIUS & Co.

- » Instrumenthandel v/h G. B. SALM, Keizersgracht 644.
- » DELFT » P. J. KIPP & ZONEN, J. W. GILTAY, opvolger, Voorstraat 73.
- » UTRECHT » N.V. Fabrik en Magazijn van Wetenschappelijke Instru-
umenten, v/h J. C. Th. MARIUS.

PHARMACIA'S STERIELE VOEDINGSBODEMS VOOR BACTERIOLOGIE
PHARMACIA'S OPLOSSINGEN VOOR BACTERIOLOGISCH ONDERZOEK

Koninklijke

Pharmaceutische Handelsvereniging

Fabriek van Chemische en Pharmaceutische Producten.

— AMSTERDAM

NORMOGRAAF.

Uiterst praktisch etiketterapparaat, voor het vervaardigen van al
soorten etiketten voor flesschen, potten, vaten enz.

Eenvoudig in gebruik. Goedkoop in aanschaf

Prijs: f 6.50.

Verkrijgbaar bij de

N.V. Fabriek en Magazijn van Wetenschappelijke Instrumenten

1/2 J. C. Th. MARIUS, Ganzenmarkt 4-10, UTRECHT.

Een Duitse Chemische fabriek

met groote capaciteit, wenscht met eerste
Handelsfirma's, die met

Gasgloeilichtfabrieken

in relatie staan, voor het in den handel
brengen harer artikelen, in verbinding te
treden.

Offerten onder letter R.Z., aan het
Bureau van dit Blad te Amsterdam.

LABORANT.

zelfstandig gewichts- en maatanalytisch
kunnende werken, met fabriekspraktijk

zoekt plaatsing in

Laboratorium of Fabriek.

Franco brieven onder letters C W 2
aan het Bureau van dit Blad te Amsterdam

Haldenwanger's

Porceleinen Voorwerpen.

Indampschalen, Bekerglazen, Smeltkroezen,
Pannen, Mortieren, enz., enz.,
zijn te betrekken door alle handelaren
in en fabrikanten van chemische appa-
raten en utensiliën.

W. Haldenwanger, Spandau.

Nieuwe PLATINA-stijging

Wij betalen voor OUD PLATINA hed

f 3.22 per gram

Firma S. COHEN.

Hoogstraat 252^a, ROTTERDAM.

Telefoon 853.