

# CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

No. 10.

8 Maart 1919.

16<sup>e</sup> Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Opleiding voor Analyst. — G. DE CLERCQ, De bereiding van het veevoeder, systeem-Prof. van Calcar. — Dr. A. KOREVAAR, Het principe van tegenstroom, II. — Dr. J. J. VAN LAAR, Beschouwingen over eenige theoretische en empirische betrekkingen in verband met de oppervlakte-energie, den molecuulairdruk, de verdampingswarmte, den dampdruk en de dichtheden der coëxisterende fasen. IV. — Boekaankondigingen. — Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Dr. A. J. C. DE WAAL, Octrooien. — Vraag en aanbod. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Ingekomen verhandeling. — Correspondentie. — Nieuwe boeken.

## Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

### *Aangenomen als leden:*

- Dr. J. GILLIS, Rue longue des pierres 12, Gand.  
Mej. G. W. TERGAU, scheik. ing., ass. i. d. analytische scheikunde aan de T. H.; Phoenixstraat 31, Delft.  
P. J. VAN SLOOTEN, scheikundige b. d. Bataafsche Petroleum-Maatschappij, Raadhuisstraat 45, 1<sup>ste</sup> etage, Amsterdam.  
Dr. K. ERSLEV, Groesbeeksche weg 263, Nijmegen.  
A. HUYSMAN, apotheker en scheikundige, Bergen op Zoom.

### *Candidaat-leden:*

- J. TH. WHITE, landbouwkundig ingenieur, Deli-proefstation, Medan;  
voorgedragen door Prof. Dr. S. C. J. OLIVIER en Prof. J. H. ABERSON.  
L. HEINTZ, scheik. b. d. Zuid-Hollandsche Bierbrouwerij, Verhulststraat 23, 's-Gravenhage;  
voorgedragen door Dr. P. A. DRIESSEN en Dr. P. J. MONTAGNE.

Dr. P. J. MONTAGNE, *Secretaris*,  
Schelpenkade 46, Leiden.

## Opleiding voor Analyst.

Met het oog op de bij mij veelvuldig gedaane informatie naar gelegenheid tot *opleiding voor Analyst*, verzoek ik hun, die eene gelegenheid daartoe geopend hebben of zullen openen, mij daarvan bericht te zenden.

Ook zal ik gaarne vernemen aan welke laboratoria voor toegepaste analyse hier te lande, gelegenheid wordt gegeven tot het werkzaam zijn als *volontair*, en dan voor hoeveel personen tegelijk en op welke voorwaarden.

De Voorzitter der Commissie  
v.h. examen van Analyst,

Catharijnesingel 56, Utrecht.

N. SCHOORL.

# DE BEREIDING VAN HET VEEVOEDER, SYSTEEM- PROF. VAN CALCAR

DOOR

G. DE CLERCQ.

Het veevoeder, systeem-Prof. van Calcar, wordt door een tiental fabrieken hier te lande gefabriceerd. Deze fabrieken maken het product voor de Regeering, die hiertegenover contractueel de financiële-garantie draagt van onvoorziene stoornissen in de fabricage, als gebrek aan grondstoffen, kolen e.d. <sup>1)</sup>

Het procédé tot het fabriceren van dit veevoeder berust hierop, dat een mengsel van animalische en vegetabilische afvalstoffen wordt gedroogd en gemalen.

Als eiwit en vetbron doen dienst bloed, slachtafvallen, visch, vischafval, nest en puf <sup>2)</sup>, terwijl aardappelschillen en groentenafval voor een voldoende koolhydraatgehalte van het voeder zorgen.

Zooals uit de talrijke proeven is gebleken, levert deze fabricage een geheel steriel product met zeer voldoende voedingswaarde, dat door het lage vochtgehalte, 5-15 %, zeer langen tijd bewaard kan blijven. Het meel is donkerbruin van kleur en bezit geen onaangename smaak of reuk. Bovendien hebben de talrijke dierproeven bewezen, dat de varkens het voedsel met graagte tot zich nemen, terwijl aan het vleesch of vet van een met dit meel gevoederd varken geen vischsmaak te proeven was.

Het doel, dat men bij de fabricage steeds voor oogen heeft gehouden, was om de producten zooveel mogelijk vooraf, d.w.z. in ongedroogden toestand bij elkander te doen en dit mengsel tezamen te drogen.

Inderdaad lukte het in de praktijk zeer goed om de keuze van de verhouding der grondstoffen zoo uit te voeren, dat het eindproduct aan de chemische garanties voldeed. De gegarandeerde samenstelling van het meel bedroeg:

eitwit . . .	16-20 %
vet . . .	2-4 "
zetmeel . . .	85-45 "

<sup>1)</sup> Zie hieromtrent nader: G. DE CLERCQ, Staatsgarantie een overgang naar staatsexploïtatie? De Loods, 1919, No. 36, 6.

<sup>2)</sup> d.i. visch, die te klein is voor de consumptie.

Om de te verwachten chemische samenstelling van een mengsel van gedroogde afvalstoffen te kunnen berekenen, moet men naast de samenstelling van het natte product, die bekend is, ook weten, hoe groot het rendement aan droge stof is.

Als doorsnee neemt men hiervoor aan:

materiaal	droogrendement
bloed . . . . .	20 %
slachtafvallen . . . . .	25 %
visch . . . . .	20-25 %
vischafval . . . . .	30 %
nest en puf . . . . .	20 %
aardappelschillen . . . . .	25 %
groentenafval . . . . .	10 %

Om de samenstelling zoo gelijkmatig mogelijk te maken, vindt het drogen bij voorkeur plaats in roteerende droogapparaten, zgn. droogtrommels. Tevens strijkt in deze apparaten een flinke luchtstroom tegen het bij elke omwenteling neervallende product in, waardoor de zuurstof met alle deeltjes zoo intensief in aanraking komt, dat de microorganismen der rotting, die, zooals we gezien hebben, meest anaëroob zijn, gedood worden. Bovendien zal, doordat de massa telkens flink door elkander gemengd wordt, het vet met hooger smeltpunt bij de hooge temperatuur van de drooglucht in het vet met lager smeltpunt oplossen, wat eveneens de verteerbaarheid ten goede komt.

Het drogen van bloed was in deze apparaten niet zonder meer mogelijk. Oorspronkelijk heeft men getracht, het bloed te doen stollen in blikken cellen, die in warm condenswater waren opgehangen. Deze bewerking duurde echter veel te lang. Vervolgens is men ertoe overgegaan het bloed te drogen door het te laten absorbeeren door zemelen, kaf of rietmeel. Deze methode leverde echter weer klachten op over het voorkomen van deze minderwaardige producten in het voeder. Ten slotte vond men een geschikte oplossing door het bloed te gieten in de apparaten, nadat de lading reeds eenige uren gedroogd was. Het half droge product absorbeerde het bloed met graagte.

Nog gemakkelijker kan het bloed verwerkt worden, wanneer gedroogd wordt met een zgn. bakkensysteem. Hierbij ligt het drooggoed op geperforeerd ijzeren platen in groote gemetselde bakken. De warme lucht wordt onder in de bakken geblazen. Het drooggoed ligt geheel open en is van alle kanten bereikbaar, zoodat het gemakkelijk gecon-

troleerd kan worden, terwijl het bloed er met tusschenpoozen overheen gegoten kan worden.

De inrichting van de bij de fabricage van het veevoeder, systeem-Prof. VAN CALCAR, alom gebezigde roteerende droogtrommels is zeer eenvoudig. Het drogen vindt plaats door middel van warme lucht. De intreetemperatuur van de lucht in de droogtrommel varieert van 150—250° C. al naar den aard van het te drogen materiaal. De uitreetemperatuur hangt af van den graad van verzadiging der lucht met waterdamp. Meestal werd direct na de vulling der apparaten een uitreetemperatuur waargenomen van ca. 40° C. Naarmate het product droger werd, steeg deze waarde. De lucht wordt in een aparten oven voorgewarmd<sup>1)</sup>. Deze verwarming geschiedt indirect, d. w. z. het vuur en de verbrandingsgassen omspoelen eenige batterijen pijpen waarbinnendoor de lucht wordt aangezogen. Er komen dus geen rook of verbrandingsproducten met het voeder in aanraking. De drooglucht wordt aangezogen door een exhauster van flinke capaciteit en onder in de trommel geblazen bij B. De plaatijzeren trommel maakt een omwenteling in de 4 minuten. De capaciteit van een dergelijke droogtrommel bedraagt ca. 17500 K.G. nat product per 24 uur.

De binneninrichting van de trommel blijkt uit de figuur 1<sup>2)</sup>. De draaiende binnentrommel is samengesteld uit prisma's van metaalgaas. De buitentrommel, die stilstaat, is van plaatijzer. In de figuur ziet men hoe het product, wanneer de prisma's boven gekomen zijn, hieruit valt tegen den luchtstroom in. Door middel van het verstelbare schot D kan men naar willekeur de val van het product breken of de valrichting wijzigen.

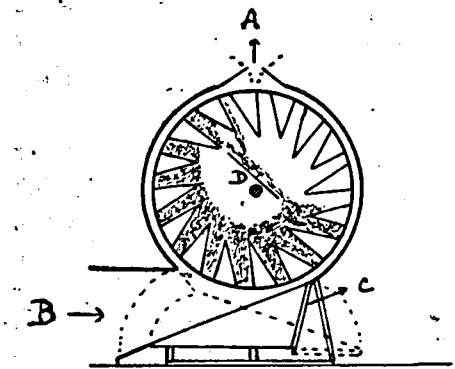


Fig. 1.

De toestel wordt van boven bij A gevuld. Hiertoe bezit de binnentrommel eenige uitneembare prisma's.

De met waterdamp verzadigde lucht verlaat de trommel aan den

1) Voor nadere bijzonderheden omtrent de inrichting van deze ovens zie: G. DE CLERCO, De inrichting der drogerijen. Techn. Tijdschr. 1918, 289.

2) Deze figuur is met toestemming van den schrijver overgenomen uit: Ir. H. E. G. J. GREVERS, Veevoeder in oorlogstijd. De Ingenieur, 1918, 187.

bovenkant bij A. De deksels, die de bovenopening afsluiten, zijn verstelbaar, zoodat men met behulp hiervan den tegendruk in de trommel kan regelen. Tevens komen hier de verschillende dampen vrij, die tijdens het drogen uit de afvalstoffen worden verdreven. Zooals de ondervinding heeft geleerd, bezitten deze dampen, vooral wanneer de te verwerken producten minder versch zijn, d. w. z. eenigen tijd (b. v. bij langdurig transport) aan rotting zijn blootgesteld, een zeer onaangename lucht. Bij absoluut versche afvalstoffen neemt men in het geheel geen onaangename lucht waar. De hinder, die deze stank veroorzaakt heeft bij die fabrieken, die dicht bij de bebouwde kom van een gemeente zijn gelegen, is oorzaak geweest, dat men pogingen heeft aangewend om den stank te verwijderen.

Proeven hebben aangetoond, dat de chemisch stinkende bestanddeelen der dampen als mercaptaan, zwavelwaterstof, zwavelkoolstof en methylaminen, die alle in water oplosbaar zijn, volkomen worden geabsorbeerd door de dampen te laten passeeren door een zeer fijn verstoven waterstraal.

Het eenvoudigste stankbestrijdingsstelsel was dus een inrichting waarbij de dampen door een aparten exhauster, waarvan de zuigopening boven de trommeluitlaat A was geplaatst, werden afgezogen en geleid in een absorptiekast. Een dergelijke inrichting geeft figuur 2 schematisch weer <sup>1)</sup>. De diameter van de kast is veel grooter dan die van het luchtkanaal, zoodat de snelheid van de lucht, na intrede in de kast, belangrijk afneemt. De kast is door tusschenschotten in meerdere afdelingen verdeeld. In elk der afdelingen wordt door middel van tegen elkander in spuitende sproeiers een groote hoeveelheid water verstoven. In deze watersproei worden de dampen practisch volkomen geabsorbeerd.

Dat inderdaad de benoodigde hoeveelheid water zeer groot is, wordt duidelijk, wanneer men weet, dat de capaciteit van een exhauster voor elke droogtrommel 625 M<sup>3</sup>. lucht per minuut bedraagt. Van de absorptiekast worden de dampen gevoerd in een flink hoogen schoorsteen, teneinde eventueele restanten van stank ver weg te voeren. Om het opstijgend vermogen van de lucht in dezen schoorsteen te vergrooten, kan men er tevens de rookgassen van de ovens in leiden.

Wanneer een lading van de trommel droog is, worden wederom de

<sup>1)</sup> Figuur 2 stelt een afzuiginrichting voor, die door schrijver dezes ontworpen is voor de Veevoederfabriek „de Klingelbeek” te Arnhem. Deze fabriek droogt, zoodat op de teekening te zien is, met bakkensysteem. De afzuiginrichting voor de roteerende trommels is echter dezelfde, alleen denke men zich op de plaats van den bak de trommel opgesteld.

uitneembare prisma's verwijderd, waarna men de trommel leeg kan draaien. Hierbij valt het product onder uit de trommel vanwaar het dan, door de klep C te verstellen, òf in kipwagentjes kan worden afgetapt òf in een transportschroef valt, die het naar de maaldertij transporteert.

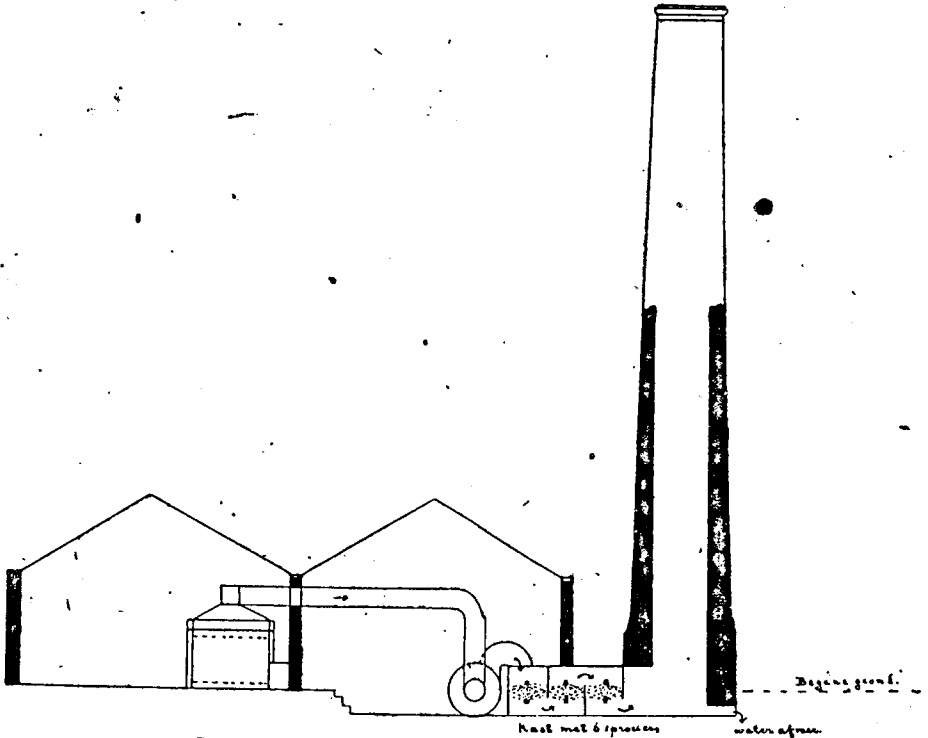


Fig. 2.

Het malen van het product heeft verschillende moeilijkheden opgeleverd. In de eerste plaats leerde de ondervinding, dat vooral de aardappelschillen allerlei bijmengselen van zeer uiteenlopenden aard bevatten als aardappelmessjes, geldstukken, spijkers, alsook een groote hoeveelheid steenen. En vooral deze laatste leverden bijzondere bezwaren op, want wanneer zij meegemalen werden, verhoogde dit het mineraalgehalte van het voeder.

De ijzeren voorwerpen werden door middel van een magneet verwijderd. Om het gedroogde product voor het malen te zuiveren van steenen, heeft men gebruik gemaakt van een oud hulpmiddel, de

zgn. wadmolen<sup>1)</sup>, waarin de schillen en steenen door hun verschil in s.g. worden gescheiden. De gereinigde schillen worden gemalen met molensteenen, walsen, kollergangen of slagmolens.

Arnhem, Februari 1919.

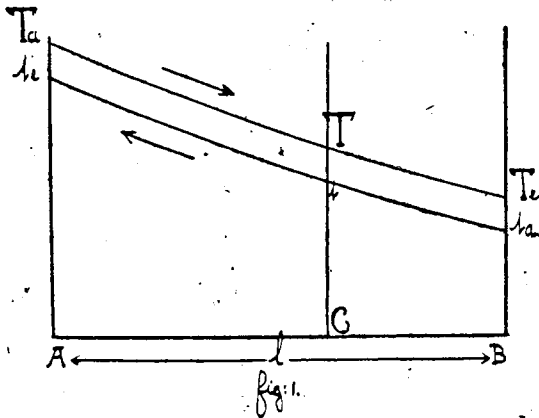
## HET PRINCIPE VAN TEGENSTROOM

II.

DOOR

A. KOREVAAR.

In het vorige artikel maakten wij de opmerking dat het verloop der temperatuurlijnen die bij het afkoelen van een warme vloeistof door een koude optreden, in vergelijking kunnen worden gebracht. Wij zullen dat in het volgende doen en daarbij gebruikmaken van de oplossing die P. J. H. VAN GINNEKEN<sup>2)</sup> voor de theorie van het principe van tegenstroom gegeven heeft. Deze schrijver heeft daartoe een ander voorbeeld uitgewerkt en wij zullen dus zijn beschouwingen voor ons geval pasklaar moeten maken.



In fig. 1 stelt AB weer het gemeenschappelijk oppervlak der beide

1) Zie A. SIEWERTSZ VAN REESMA, Verwerking van huisvuilnis. Tijdschr. d. Maatsch. v. Nijverh. 1909, 123.

2) Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 1913, 192.

vloeistoffen voor. De lengte van dat opp. is  $l$ . De warme vloeistof komt met de aanvangstemp.  $T_a$  links het toestel binnen en verlaat het rechts met de eindtemp.  $T_e$ . Het koelwater komt rechts binnen met de temp.  $t_a$  en verlaat het toestel links met de temp.  $t_e$ .

Om nu de vorm der temperatuurlijnen te vinden zoeken we dus  $T$  als functie van  $l$  en  $t$  als functie van  $l$ .

Daartoe merken we op, en dat is de sleutel tot VAN GINNEKENS' oplossing, dat de toestand in het apparaat stationair is, d.w.z. dat op ieder punt de temperaturen konstant zijn. Van deze gedachte moeten we dus bij het opstellen der formule uitgaan.

Zij bij een willekeurig punt C de temp. van de warme vloeistof  $T$  en die van de koude  $t$ , dan zal in de tijd  $d\Theta$  een hoeveelheid warmte  $dQ$  van de warme naar de koude vloeistof overgaan. Maar aangezien nu  $T$  en  $t$  konstant blijven blijkt dat in dezelfde tijd waarin de warmte de hete vloeistof verlaat, deze met een gelijk bedrag wordt aangevuld en dat deze zelfde hoeve.  $dQ$  die door de koude vloeistof wordt opgenomen in dezelfde tijd wordt afgevoerd. Wanneer we er in slagen dit alles in formule te brengen dan hebben we een functioneel verband gelegd tussen alle factoren waardoor deze stationaire toestand wordt bepaald.

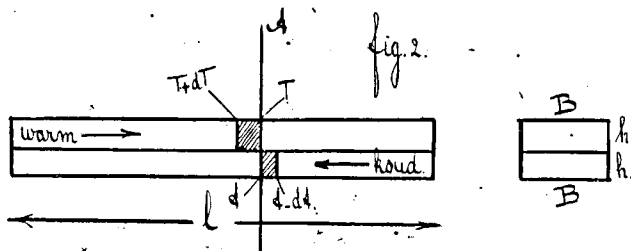


Fig. 2 stelt een langsdoorsnede en een dwarsdoorsnede door het tegenstroomapparaat voor.

De snelheden der warme en koude vloeistoffen zijn gelijk en tegengesteld zodat:  $\left(\frac{dl}{d\Theta}\right)_w = -\left(\frac{dl}{d\Theta}\right)_k$ .

Beschouwen we eerst de warme vloeistof. In  $d\Theta$  sec. is deze over een afstand  $dl$  naar rechts gegaan en de temperatuur die aan het begin van dat tijdstip  $T + dT$  was, is nu bij A gelijk aan  $T$  geworden. De temp. is dus in de tijd  $d\Theta$  gedaald over  $dT^\circ$ . De vraag is nu hoeveel warmte daarbij betrokken is.

De hoev. warmte, nodig om 1 K.G. vloeistof  $1^\circ$  in temp. te



veranderen = de  $S_w \cdot d_w$ , dus om 1 K.G. vloeistof  $dT^\circ$  in temp. te doen veranderen is nodig  $d_w dT$  kal. In de tijd  $d\Theta$  passeert bij A een vol. vloeistof  $BhdI$ . Noemen we het S.G. der warme vloeistof  $S_w$  dan is het aantal K.G. vloeistof dat in  $d\Theta$  sec. A passeert =  $\frac{BhdI}{S_w}$ . Dus de hoeveelheid warmte die de vloeistof bij het passeren

van A heeft afgestaan  $dQ = BhdI dT \frac{d_w}{S_w}$ . Noemen we  $\frac{d_w}{S_w} = y_w$

dan is  $dQ = Bhy_w dI dT$  of:

$$\frac{dQ}{d\Theta} = Bhy_w \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_w dT \dots \dots (1)$$

We merken op dat  $d_w$  en  $S_w$  met de temp. veranderlik zijn. Hiervoor voeren we dus in de gemiddelde waarden tussen begin en eindtemp. der warme vloeistof en beschouwen  $y_w$  verder konstant.

Op dezelfde wijze leiden we af, dat de hoef. warmte, door de koude vloeistof bij A opgenomen:

$$\frac{dQ}{d\Theta} = - Bhy_k \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_k dT \dots \dots (2)$$

Bovendien is nu bij A dezelfde hoef. warmte van de warme naar de koude vloeistof overgaan, zoodat volgens de wet van NEWTON:

$$\frac{dQ}{d\Theta} = KBdI (T - t) \dots \dots (3)$$

waarin  $BdI$  = het gemeensch. oppervl.  $dO$ .

We hebben dus nu de betrekking:

$$KBdI(T-t) = Bhy_w \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_w dT = - Bhy_k \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_k dt.$$

Uit (3) en (1) volgt:

$$KBdI(T-t) = Bhy_w \frac{dI}{d\Theta_w} dT = Bhy_w \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_w \left( \frac{dT}{dI} \right)_w dI.$$

Nu is:  $\frac{KBdI}{BhdI} = \frac{KO}{V} = \frac{K}{h}$ , waarin  $O$  = het gemeensch. oppervl.

en  $V$  het volume van iedere vloeistof in het toestel, zoodat:

$$\frac{KO}{V} (T-t) = - y_w \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_w \left( \frac{dT}{dI} \right)_w \dots (4) \text{ want } \left( \frac{dT}{dI} \right)_w = -.$$

Uit (3) en (2) volgt als we  $dI$  steeds in de richting der warme vloeistof + nemen:

$$KBdI (T-t) = Bhy_k \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_k \left( \frac{dI}{dI} \right)_w dI_w \left( \frac{dt}{dI} \right)_w = -$$

$$\frac{KO}{V} (T-t) = y_k \left( \frac{dI}{d\Theta} \right)_k \left( \frac{dt}{dI} \right)_w \dots \dots (5)$$

Uit (4) en (5):

$$- y_w \left( \frac{dl}{d\Theta} \right)_w \left( \frac{dT}{dl} \right)_w = y_k \left( \frac{dl}{d\Theta} \right)_k \left( \frac{dt}{dl} \right)_w \text{ of:}$$

$$y_w \left( \frac{dl}{d\Theta} \right)_w dT = y_k \left( \frac{dl}{d\Theta} \right)_k dt \text{ of:}$$

$\frac{y_w}{y_k} dT = dt$ . Stel  $\frac{y_w}{y_k} = x$  en integreer, dan is als men bedenkt dat voor  $T = T_a$   $t = t_e$  is:

$$T = \frac{1}{x} t + T_a - \frac{1}{x} t_e \dots \dots \dots (6)$$

Dan is:  $T - t = (1-x) T + x T_a - t_e \dots \dots \dots (7)$

Substitueer (7) in (4), stel  $\left( \frac{dl}{d\Theta} \right)_w =$  snelh. warme vloeistof  $= q_w$  en integreer, waarbij voor  $l = 0$   $T = T_a$ , dan vindt men de uitdrukking:

$$T + \frac{x T_a - t_e}{1-x} = \frac{T_a - t_e}{1-x} \times e^{-\frac{KO}{V} \frac{1-x}{y_w q_w} l} \dots \dots \dots (8)$$

Nu hebben we dus  $T$  als functie van  $l$ .

Substitueren we (6) in (8) dan krijgen we  $t$  als functie van  $l$ :

$$t + \frac{x T_a - t_e}{1-x} = x \frac{T_a - t_e}{1-x} \times e^{-\frac{KO}{V} \frac{1-x}{y_w q_w} l} \dots \dots \dots (9)$$

Tot zover hebben we de afleiding van P. J. H. v. GINNEKEN getrouw gevolgd. Wij zullen de verkregen betrekkingen hieronder op een voorbeeld toepassen om te zien welke vorm de temperatuurlijnen zullen aannemen.

Eerst echter willen we uit deze gegevens nog een ander verband afleiden en wel het functionele verband tussen temp.verschil  $T - t$  en  $l$ :

Door (7) te differentiëren vinden we:

$$dT = \frac{d(T-t)}{1-x}$$

Substitueren we dit in (4) en integreren we, terwijl we bedenken dat voor  $l = 0$   $T - t = T_a - t_e$ , dan vinden we:

$$T - t = (T_a - t_e) e^{-\frac{KO}{V} \frac{1-x}{y_w q_w} l} \dots \dots \dots (9)$$

Deze vergelijking geeft dus het verband aan tussen  $T - t$  en een bijbehorende waarde van  $l$ . Stel nu dat het oppervlak  $AB$  oneindig lang was. In ons vorige artikel hebben wij er reeds op gewezen

dat men dan hetzelfde effect krijgt als wanneer men bij een eindige lengte van AB de snelheid der vloeistoffen  $q_w$  oneindig klein neemt. We mogen dus in formule (9) voor een  $\infty$  lang oppervl. AB,  $q_w$  oneindig klein beschouwen. Het gevolg daarvan is dat  $T-t$  op een willekeurige afstand  $l$ , gelijk wordt aan 0 en daaruit valt dus te konkluderen dat de temperatuurlijnen samenvallen. De vloeistoffen doorlopen dan een reeks thermiese evenwichtstoestanden, de uitwisseling der warmte heeft dus omkeerbaar plaats en het toestel heeft zijn grootste nuttig effect. Deze theorie bevestigt dus nog eens deze gevolgtrekking, die wij in ons vorig artikel reeds gemaakt hadden.

Passen we nu de theorie op een bepaald voorbeeld toe. Het doet er natuurlijk niets toe welke vloeistoffen wij daartoe kiezen, mits hun S.W. en S.G. maar bekend zijn.

Stel dat een oplossing van 1 mol.  $KNO_3$  op 100 mol. water van  $100^\circ$  met water van  $20^\circ$  wordt afgekoeld in een tegenstroom-apparaat dat 5 M. lang, 0.5 M. breed en waarvan beide afdelingen 0.1 M. hoog zijn. De snelheid van de oplossing en van het koelwater is 0.5 M. per sec.

$$\left. \begin{array}{l} \partial_w \text{ der opl. } 0.966 \\ \text{S.G. } S_w \text{ " " } 1.017 \end{array} \right\} \text{ dus } \frac{\partial_w}{S_w} = y_w = 0.95.$$

$$y_k \text{ van het water} = 1. \text{ dus } x = \frac{y_w}{y_k} = 0.95.$$

Verder-zijn gegeven  $T_a = 100^\circ$  en  $t_a = 20^\circ$ . De waarden van  $T_e$  en  $t_e$  zullen nu afhankelijk zijn van de doorlaatbaarheid van het oppervlak, dus van  $K$ . In de praktijk zullen we deze temperaturen kunnen meten. Stel dat  $T_e = 30^\circ$ , dat dus de opl. tot die temp. wordt afgekoeld dan is nu  $t_e$  bepaald. We kunnen  $t_e$  als volgt berekenen: De snelheden van beide vloeistoffen zijn gelijk, dus in dezelfde tijd passeert aan beide kanten van het opp. het hele volume  $V$  door het toestel, d.w.z. van de hete oplossing passeert een gewichtshoeveelheid  $\frac{V}{S_w}$  en van het koelwater  $\frac{V}{S_k}$ .

Daar de warme vloeistof evenveel warmte afstaat als de koude opneemt is:

$$\frac{V}{S_w} \partial_w (T_a - T_e) = \frac{V}{S_k} \partial_k (t_e - t_a) \text{ of: } y_w \times 70 = y_k (t_e - 20).$$

Substitueren we hierin de gegeven waarden dan vinden we  $t_e = 86.5^\circ$ .

Nu deze temperaturen bekend zijn kunnen we  $K$  berekenen.

Substitueren we de gegeven waarden in (8) dan vinden we:

$$T + 170 = 270 \times 2.718^{-1.05 Kl}.$$

Zetten we nu voor  $l$  de eindwaarde  $l = 5$  dan wordt  $T = T_0 = 30$  en dan volgt dat  $K = 0.057$ .

De vergelijking voor de temperatuurlijn der warme vloeistof (8) wordt dus:

$$T + 170 = 270 \times 2.718^{-0.06 l}$$

Daaruit vinden we de volgende getallen:

1.	0.	1.	2.	3.	4.	5.
T.	100.	84.	69.	55.	42.	30.

De temperatuurlijn voor het koelwater volgt uit (9):

$$t + 170 = 0.95 \times 270 \times 2.718^{-0.06 l}$$

Daaruit vinden we de getallen:

1.	0.	1.	2.	3.	4.	5.
t.	86.	71.	57.	44.	32.	20.

Wij zullen deze cijfers hieronder in tekening brengen, maar eerst willen we nog iets zeggen van het principe van gelijkstroom.

Wij hebben vroeger reeds opgemerkt dat de principes van gelijk- en tegenstroom ten nauwste met elkaar samenhangen en dat men de een moeilijk zonder de ander kan beschouwen. Bij de theorie die hier behandeld wordt, komt dat ook weer ten duidelijkste uit. Hoewel VAN GINNEKEN alleen het principe van tegenstroom heeft behandeld is het duidelijk dat zijn beschouwingen ook opgaan voor het principe van gelijkstroom.

Het uitgangspunt van de redenering die hem tot het opstellen van zijn vergelijkingen voerde, was immers dat men met een stationaire toestand te maken heeft. Welnu, ook in het gelijkstroomapparaat is de toestand stationair en men kan dus ook hiervoor op grond van dezelfde redeneringen vergelijkingen opstellen, die dan ook vrijwel dezelfde vorm zullen hebben als die, welke bij het principe van tegenstroom optraden.

Daar nu beide vloeistoffen in dezelfde richting lopen is

$$\left(\frac{dl}{d\Theta}\right)_w = \left(\frac{dl}{d\Theta}\right)_k = q$$

We kunnen nu, evenals hierboven weer afleiden:

$$-Bhy_w q \frac{dT}{dl} dl = Bhy_k q \frac{dt}{dl} dl = KBdl(T-t)$$

Daaruit laat zich dan analoog aan de hierboven gegeven afleiding

voor tegenstroom afleiden:  $dT = -\frac{1}{x} dt$ .

Integreren we, daarbij bedenkende dat voor  $l = \infty$   $T = t = t_0$  wordt, dan vinden we:

$$T = \frac{x+1}{x} t_0 - \frac{1}{x} t, \text{ en } \dots \dots \dots (10)$$

$$T - t = (x+1)(T - t_0).$$

Dit substitueren in:  $\frac{KO}{V} (T-t) = y_w q \frac{dT}{dl}$  en integreren, waarbij voor  $l=0$ .  $T = T_a$  dan ontstaat:

$$T - t_0 = (T_a - t_0) \times e^{-\frac{KO}{V} \frac{x+1}{y_w q} l} \dots \dots \dots (11)$$

Dit is dus de functie tussen  $T$  en  $l$ .

Uit (10) volgt:  $T - t = \frac{x+1}{x} (t_0 - t)$  en substitueren we dit in

$$\frac{KO}{V} (T-t) = y_k q \frac{dt}{dl}$$

en integreren we, in acht nemend dat voor  $l=0$   $t = t_a$ , dan vinden we:

$$t_0 - t = (t_0 - t_a) e^{-\frac{KO}{V} \frac{x+1}{y_w q} l} \dots \dots \dots (12)$$

Dit is dus de functie tussen  $t$  en  $l$ .

Voeren we nu alle konstanten in uit hetzelfde voorbeeld waarop we het principe van tegenstroom hebben toegepast dan zullen we dus kunnen zien hoe de temperatuurlijnen voor dezelfde vloeistoffen, van dezelfde begintemperaturen en in hetzelfde toestel (dus dezelfde  $K$ ) bij gelijkstroom zullen lopen.

$t_0$  laat zich weer berekenen uit de vergelijking die ontstaat op grond van de overweging dat voor de volumina beider vloeistoffen die in dezelfde tijd door het toestel stromen de afgegeven warmte gelijk is aan de opgenomen warmte:

$$\frac{V}{S_w} w (T_a - t_0) = \frac{V}{S_k} d_k (t_0 - t_a)$$

waaruit, na substitutie der in ons voorbeeld gegeven getallen, volgt:  $t_0 = 59^\circ$ . Na substitutie dezer getallen in (11) ontstaat de vergelijking:  $T - 59 = 41 \times 2.718^{-2.321}$ .

Daaruit berekenen we de volgende waarden:

l.	0	0.2	0.5	0.7	0.9	1	1.3	1.5	1.7	2
T.	100	84.8	71.8	67	64	63	61	60.2	59.8	59.4

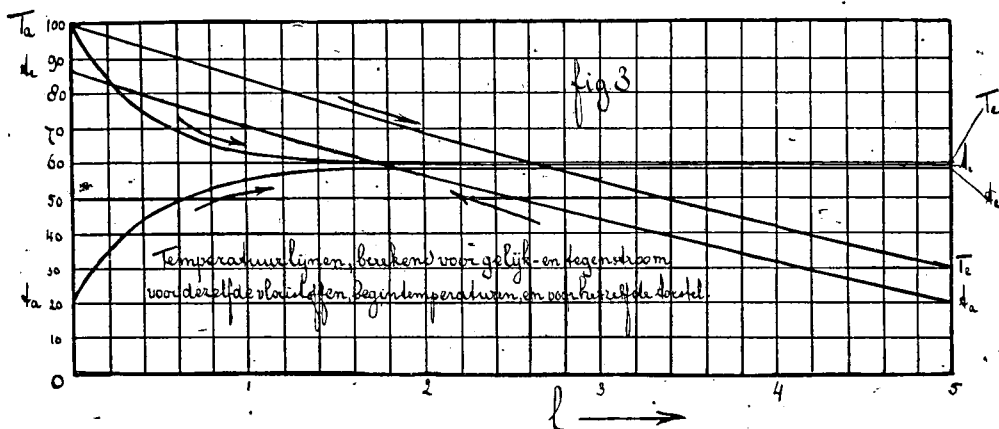
Uit (12) ontstaat na substitutie de vergelijking:

$$59 - t = 39 \times 2.718^{-2.321}$$

Daaruit berekenen we de waarden:

l.	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1.3	1.5	2	3
T.	20	34.5	39.6	43.6	46.8	49.3	51.3	54.2	55.2	57.1	57.8	58.6	58.9

In figuur 3 hebben we deze cijfers, voor gelijk- zowel als voor tegenstroom in tekening gebracht. Daar beide gevallen op dezelfde basis berekend zijn, d.w.z. voor dezelfde vloeistoffen, begintempera-



turen en voor hetzelfde toestel, ziet men hieruit hoe de temperatuurlijnen veranderen, alleen door de vloeistoffen van gelijk-, in tegenstroom te laten lopen. De verschillen zijn werkelijk markant en deze lijnen bevestigen de beschouwingen die in ons vorige artikel werden gehouden. Bovendien hebben wij daar een overzicht gegeven van de gevallen waarin het principe van tegenstroom kon worden toegepast. De vraag is nu of deze theorie in zijn volle omvang voor al die gevallen opgaat. Dit zal nu inderdaad waar zijn als in 'al die gevallen de uitwisseling tussen de beide fasen aan dezelfde wet gehoorzaamt als in ons geval. De snelheid waarmee de warmte van hogere naar lagere temp. gaat is volgens NEWTON:

$$\frac{dQ}{d\Theta} = KO(T-t).$$

In het werk van VAN GINNEKEN over de economiese uitloging <sup>1)</sup> werd die snelheid door een concentratie-verschil bepaald en hetzelfde is het geval bij diffusie waarvoor de wet van FICK geldt. De snelheid waarmee een gas in een vloeistof oplost is ook evenredig aan een concentratie-verschil <sup>2)</sup> en ook bij een reactie tussen

<sup>1)</sup> l.c.

<sup>2)</sup> Dissertatie KOREVAAR; Delft, 1917, p. 55.

een vaste stof en een gas zou men de reaktie-snelheid evenredig kunnen stellen aan het verschil tussen de hoef. vaste stof die totaal omgezet kan worden en de momenteel omgezette hoeveelheid.

In alle gevallen geschiedt dus de uitwisseling tussen beide fasen met een snelheid die, in formule gebracht, de algemene vorm heeft:

$$\frac{dQ}{d\Theta} = K(P - p).$$

De vergelijkingen die men dus voor al die gevallen af kan leiden moeten precies dezelfde vorm bezitten en wat deze voorwaarde betreft, gaat de theorie dus inderdaad voor al die gevallen op.

Een andere voorwaarde waaraan de geldigheid dezer theorie is gebonden, is dat beide fasen op ieder punt van het gemeenschappelijk oppervlak homogeen moeten zijn en hieraan zal het geval van de wisselwerking tussen een vaste stof en een gas wel het minst voldoen. Uit dien hoofde zal dus ook dit voorbeeld het meest van de theorie afwijken.

Wij kunnen hier nu niet verder op ingaan en moeten volstaan met dit punt slechts even aan te geven. Hiermee zullen we onze theoretiese beschouwingen over het principe van tegenstroom eindigen.

*Rijswijk (Z.-H.), Januari 1919.*

# BESCHOUWINGEN OVER EENIGE THEORETISCHE EN EMPIRISCHE BETREKKINGEN IN VERBAND MET DE OPPERVLAKTE-ENERGIE, DEN MOLECULAIRDRIJK, DE VERDAMPINGSWARMTE, DEN DAMPDRIJK, EN DE DICHTHEDEN DER COËXISTEERENDE PHASEN. IV.

DOOR

J. J. VAN LAAR.

## § 9. *De dichtheden der coëxisterende fasen.*

In de voorgaande paragrafen zijn wij herhaaldelijk gestuit op nog onopgeloste kwesties aangaande de temperatuur-afhankelijkheid van eenige belangrijke grootheden, als bijv.  $D_1 - D_2$ ,  $L$ ,  $\gamma$ ,  $\gamma v_1^{2/3}$ , etc. Wij zullen thans trachten dienaangaande eenige meerdere zekerheid te verkrijgen, en kiezen voor ons onderzoek een goed bestudeerde normale stof, zooals b.v. *benzol*, waarvan ook de oppervlakte-spanning door RAMSAY en SHIELDS van  $70^\circ$  C. af tot dicht bij de kritische temperatuur is bepaald.

Tot dezelfde familie van stoffen kunnen wij ook de gesubstitueerde Halogeenbenzolen rekenen, zooals Fluorbenzol, Chloorbenzol; verder de bekende standaardstof Isopentaaen, stoffen als Aether en  $CCl_4$ , en nog vele anderen.

Daarna zouden eenige stoffen als  $CO_2$ ,  $Cl_2$  e.d. moeten worden onderzocht — overgangsstoffen met niet hooge, maar ook niet al te lage kritische temperaturen. Hieraan zouden zich dan ook Argon, Xenon, ja zelfs Zuurstof en Stikstof kunnen aansluiten.

Eindelijk de laatste categorie: Waterstof en Helium, met extreem lage kritische temperaturen. Maar — hoewel ik mij voorstel dit volledige onderzoek in de eerstvolgende tijden ten uitvoer te brengen, hoofdzakelijk om eindelijk eens tot eenige klaarheid te komen aangaande de empirische grondslagen der toestandsvergelijking in verband met het beloop der waarden van de grootheden  $a$  en  $b$  dezer vergelijking, en daarna aan deze grondslagen te toetsen een geheel nieuwe theoretische behandeling der toestandsvergelijking — dit volledig onderzoek behoort niet te dezer plaats, en ik bepaal mij daarom thans tot één enkele stof.

In de eerstvolgende tabellen zijn het uitsluitend de waarden van  $v_1$  en  $v_2$ ,  $D_1$  en  $D_2$ ,  $D_1 + D_2$  en  $D_1 - D_2$ , welke ons interesseeren.



Wat  $D_1$  en  $D_2$  betreft, zoo verwijst ik naar een vroegere Verhandeling in de Kon. Akad. v. Wetensch. (9 Nov. 1911, p. 445 e.v.), waarin deze kwestie uitvoerig werd behandeld. Ik bewees daar, dat men  $d_1$  en  $d_2$  (d.w.z. de gereduceerde, dichtheden  $D_1 : D_k$  en  $D_2 : D_k$ ) altijd kan voorstellen — tenminste in de nabijheid van  $T_k$  — door de volgende reeksontwikkelingen met opklimmende machten niet van  $1 - m$ , maar van  $\sqrt{1 - m}$ .

$$\left. \begin{aligned} d_1 &= 1 + \alpha \sqrt{1 - m} + \gamma(1 - m) + \delta(1 - m)^{3/2} + \varepsilon(1 - m)^2 + \dots \\ d_2 &= 1 - \alpha \sqrt{1 - m} + \gamma(1 - m) - \delta(1 - m)^{3/2} + \varepsilon(1 - m)^2 - \dots \end{aligned} \right\}$$

Voor een „ideale” stof (d.w.z. een stof met extreem lage kritische temperatuur, waarbij  $a$  en  $b$  als onveranderlijk kunnen worden beschouwd) berekenden wij  $\alpha = 2$ ,  $\gamma = 2/5$ ,  $\delta = -13/25$ ,  $\varepsilon = 128/875$ , etc. etc. De volgende coëfficiënten worden spoedig zeer gecompliceerd. Uit bovenstaande uitdrukkingen volgt nu onmiddellijk:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2}(d_1 + d_2) &= 1 + \gamma(1 - m) + \varepsilon(1 - m)^2 + \dots \\ \frac{1}{2}(d_1 - d_2) &= \alpha \sqrt{1 - m} + \delta(1 - m)^{3/2} + \dots \end{aligned} \right\}$$

wat bij ideale stoffen

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2}(d_1 + d_2) &= 1 + 0.4(1 - m) + 0.146(1 - m)^2 + \text{etc.} \\ \frac{1}{2}(d_1 - d_2) &= 2\sqrt{1 - m}[1 - 0.26(1 - m) - \text{etc.}] \end{aligned} \right\}$$

zou worden. Hieruit ziet men, dat bij dergelijke stoffen ( $H_2$  en He naderen daartoe) de kromme  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = f(m)$  volstrekt niet rechtlijnig is, maar een duidelijke kromming vertoont. De (gereduceerde) richtingscoëfficiënt, welke bij het kritische punt ( $m = 1$ ) de waarde  $2/5 = 0.4$  heeft, nadert tot  $4/9 = 0.44$  bij zeer lage temperatuur ( $m = 0$ ). Zie o.a. de figuur op p. 451 l.c. De *werkelijke* „kromme” middellijn  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = f(m)$  slingert zich n.l. om de „rechte” middellijn  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = 1 + 0.5(1 - m)$  heen. Tusschen  $T_k$  en  $T = 0.35 T_k$  zijn de waarden van  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2)$  iets kleiner, beneden deze laatste temperatuur iets grooter dan de overeenkomstige waarden der ordinaten van de „rechte middellijn”, d.w.z. van de verbindinglijn tusschen  $\frac{1}{2}d_0 = 2/3$  bij  $T = 0$  en  $d_k = 1$  bij  $T_k$ . Deze rechte middellijn heeft dus bij ideale stoffen tot richtingscoëfficiënt  $1/2$ . Dit is dan tevens in zekeren zin de *gemiddelde* richtingscoëfficiënt  $\gamma_m$  van de *kromme* middellijn, welke grootheid wij indertijd als maatstaf hebben gekozen ter classificatie der verschillende stoffen, en waarvan hun geheele theoretische gedrag ten slotte afhangt, in verband met  $T_k$  en, in laatste instantie, met de waarden van  $a_k$  en  $b_k$ .

Nu schijnt bij gewone, niet-ideale stoffen de coëfficiënt  $\varepsilon$  meestal zeer klein te zijn, maar deze is theoretisch toch nooit  $= 0$ , zoodat er dan ook nimmer van een absoluut „rechte” middellijn sprake kan

zijn. Stelt men in de practijk  $\varepsilon = 0$ , dan kan bij een groot aantal „gewone” stoffen bij benadering gesteld worden:

$$\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = 1 + \gamma(1 - m) \quad (14)$$

Deze betrekking hebben wij ook in de tabel in § 11 geverifieerd. Bij benzol is er een duidelijke kromming, maar bij aether, pentaan, isopentaan (vergelijk de schoone onderzoekingen van TIMMERMANS<sup>1)</sup>) is de meetkundige plaats  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = f(m)$  tot zeer lage temperaturen praktisch een rechte lijn gebleken.

(Wat echter  $\frac{1}{2}(d_1 - d_2)$  betreft, hier kunnen wij geenszins den coëfficiënt  $\delta$ , en evenmin de volgende coëfficiënten, verwaarloozen, daar deze in het algemeen zeer groot zullen zijn. Alleen in de *onmiddellijke nabijheid* van  $T_K$ , wanneer  $(1 - m)^{3/2}$  tegenover  $(1 - m)^{1/2}$  te verwaarloozen is, zal dus  $\frac{1}{2}(d_1 - d_2)$  strikt genomen evenredig met  $\sqrt{1 - m}$  kunnen zijn. Reeds bij iets lagere temperaturen wordt de reeksontwikkeling absoluut onbruikbaar.

Het is echter merkwaardig, dat alsdan  $d_1 - d_2$  vrij nauwkeurig evenredig aan  $\sqrt{1 - m}$  schijnt te wezen, hetgeen door GOLDHAMMER<sup>2)</sup> is geconstateerd. Wij gaven reeds in III op, dat VERSCHAFFELT bij  $\text{CO}_2$  0.37 vond, en 0.34 bij isopentaan, terwijl CROMMELIN bij argon 0.38 berekende.

Dat evenwel deze schijnexponent toch alweer bij zeer lage temperaturen onmogelijk juist kan zijn, blijkt daaruit, dat bij lage temperaturen — waar  $d_2$  tegenover  $d_1$  kan verwaarloosd worden, en derhalve  $\frac{1}{2}(d_1 - d_2)$  identiek is met  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2)$  — de grootheid  $\frac{1}{2}(d_1 - d_2)$  volgens (14) zou moeten naderen tot

$$\frac{1}{2} d_1 = (1 + \gamma) \left\{ 1 - \frac{\gamma}{1 + \gamma} m \right\}$$

Nu is bij „ideale” stoffen, waar de gemiddelde richtingscoëfficiënt  $\gamma$  de waarde  $\frac{1}{2}$  heeft, bij lage temperaturen  $\frac{1}{2} d_1 = \frac{3}{2}(1 - \frac{1}{3}m)$ , hetgeen bij  $m = 0$  tot  $\frac{3}{2}\sqrt{1 - m}$  nadert. Maar dan zal bij temperaturen  $> 0$  de uitdrukking  $\frac{3}{2}(1 - \frac{1}{3}m)$  toch onmogelijk door  $\alpha\sqrt{1 - m}$  kunnen worden voorgesteld, wanneer n.l.  $\alpha$  konstant moet blijven. Van evenredigheid met  $(1 - m)^{1/2}$  is bij een veranderlijke  $\alpha$  natuurlijk geen sprake meer, zelfs niet benaderd.

En bij „gewone” stoffen, waar  $\gamma$  ongeveer 0.9 is, wordt bij lage temperaturen  $\frac{1}{2} d_1 = 1.9 \left( 1 - \frac{0.9}{1.9} m \right)$ , wat in de nabijheid van  $m = 0$

<sup>1)</sup> Royal Dublin Proc., Oct. 1912; 350—352, 362 e. v.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physik. Chem. 71, 577—624 (1910).

tot ongeveer  $1.9 \sqrt{1-m}$  zou naderen. Dus in dat geval zeker geen evenredigheid met  $\sqrt{1-m}$ .

Wij kunnen dus voor  $1/2 (d_1 - d_2)$  in het algemeen drie betrekkingen opschrijven, al naarmate de waarde van  $m$  vlak bij 1 is, zich bevindt tusschen 0.5 en een waarde dicht bij  $T_k$ , of eindelijk kleiner dan ongeveer 0.7 is. Deze betrekkingen zijn de volgende.

$$\left. \begin{aligned} (\text{vlak bij } T_k) \quad 1/2 (d_1 - d_2) &= \alpha \sqrt{1-m} (1 - \gamma' (1-m)) \\ (T > 0.5 T_k) \quad 1/2 (d_1 - d_2) &= \alpha' \sqrt{1-m} \\ (T < 0.7 T_k) \quad 1/2 (d_1 - d_2) &= 1/2 d_1 = 1 + \gamma (1-m) \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Hierbij moet opgemerkt worden, dat de middelste formule, welke minstens tot  $m = 0.5$  bruikbaar is, feitelijk het grootste gebied der in de praktijk voorkomende temperaturen omvat, aangezien beneden  $1/2 T_k$  meestal de vaste phase optreedt.

Wat de coëfficiënt  $\alpha$  in de eerste formule betreft, deze schijnt met groote benadering  $= 4 \gamma$  te zijn. Bij ideale stoffen, waar  $\gamma_m = 1/2$  is, heeft  $\alpha$  de theoretisch berekende waarde 2, terwijl bij gewone stoffen met  $\gamma = 0.9$  à 1 de waarde van  $\alpha$  3.6 à 4 bedraagt.

In theorie is de kwestie aangaande  $1/2 (d_1 - d_2)$  zoo eenvoudig niet, en schijnt het vooralsnog niet mogelijk de formule met  $\sqrt{1-m}$  te rechtvaardigen.

Bij lage temperaturen, waar de damp de wetten der ideale gassen volgt — maar dan kan ook  $d_2$  t.o.v.  $d_1$  verwaarloosd worden, zoodat de formule, welke wij voor  $d_2$  zullen afleiden, *praktisch* geen waarde heeft, en alleen theoretisch van belang is, daar zij het verloop der tot 0 naderende waarden van  $d_2$  aangeeft — zal  $p v_2 = RT$  zijn, en dus  $d_2$  kunnen worden voorgesteld door

$$d_2 = \frac{v_k}{v_2} = \frac{p v_k}{RT} = \frac{p}{p_k} \frac{p_k v_k}{RT_k} \frac{T_k}{T}$$

Nu is volgens de bekende dampdrukformule van v. D. WAALS:

$$\log \frac{p_k}{p} = f \left( \frac{T_k}{T} - 1 \right),$$

waarin  $f$  nog een zwakke temperatuurfunctie is, zoodat met  $RT_k : p_k v_k = s$  en  $T : T_k = m$  kan worden geschreven:

$$d_2 = \frac{1}{sm} e^{-f \left( \frac{1}{m} - 1 \right)} \quad (\text{lage temp.}) \quad (16)$$

Hierin is  $s$ , de z.g. kritische coëfficiënt,  $= 8 : r$ , wanneer  $r = v_k : b_k$  is. En daar  $r = (1 + \gamma) : \gamma$  is (zie mijn reeds meermalen geciteerde artikelen in de Kon. Akad. v. Wetensch. <sup>1)</sup>), zoo is in het algemeen  $s = 8 \gamma : (1 + \gamma)$ .

<sup>1)</sup> Hiervan is thans ook een vertaling verschenen in de Zeitschr. für anorg. u. allg. Chem. 104 (1918), 57 e. v.

Het is merkwaardig, dat  $s$  en  $d_0 = 2(1 + \gamma)$  meestal zoo weinig verschillen. Is  $\gamma = 1$  (grensstoffen), dan is  $s = 4$ ,  $d_0 = 4$ . Bij gewone stoffen met  $\gamma = 0.9$  wordt  $s = 3.79$ ,  $d_0 = 3.80$ . Bij argon, waar  $\gamma = 0.75$  is, wordt  $s = 3.43$ ,  $d_0 = 3.50$ . Eindelijk zal bij ideale stoffen ( $\gamma_m = 1/2$ )  $s = 8/3 = 2.67$ ,  $d_0 = 3$  zijn. Dat dus in de buurt van  $\gamma = 0.9$  de verhouding  $d_0 : s$  zoo dicht bij 1 is, ligt aan de omstandigheid, dat  $(1 + \gamma)^2 : 4\gamma$  tusschen  $\gamma = 1$  en  $\gamma = 1/2$  zoo weinig veranderlijk is, en zoo dicht bij de eenheid blijft.

Wil men een nauwkeuriger uitdrukking voor  $d_2$ , welke tot  $T_k$  toe zou kunnen worden gebruikt, dan dient men uittegaan van de betrekking (zie later)

$$d_1 d_2 = \frac{F - 1}{\varphi (F_k - 1)} \epsilon,$$

waarin  $\epsilon$  voorstelt  $p : p_k$ , en  $F$  de grootheid  $\frac{T dp}{p dT}$ , welke benaderd  $= \frac{f}{m}$  is; terwijl voor  $F_k$  kan geschreven worden  $f_k$ , en  $\varphi$  een van  $m$  afhangelnde coëfficiënt is, varieerende tusschen 1 bij  $T_k$  en ongeveer 1.5 bij  $T = 1/2 T_k$  à  $T = 0$ . De bovenstaande betrekking wordt dus benaderd:

$$d_1 d_2 = \frac{f - m}{\varphi (f_k - 1)} \cdot \frac{1}{m} e^{-f} \left( \frac{1}{m} - 1 \right), \dots \dots (17)$$

gevende alzoo een zelfde exponentieele uitdrukking als (16), maar thans geldig tot aan  $T_k$  toe.

Vergelijkt men (16) met (17), dan zou dus bij lage temperatuur  $d_1$  kunnen worden voorgesteld door

$$d_1 = \frac{s(f - m)}{\varphi (f_k - 1)},$$

hetgeen alzoo met de andere uitdrukking voor  $d_1$  bij lage temperaturen, n.l.  $d_1 = d_0 - 2\gamma m$ , identiek zal moeten zijn. Schrijft men bij lage temperaturen  $f = f_0(1 - c_1 m)$ ,  $\varphi = \varphi_0(1 - c_2 m)$ , dan zou dus

$$d_1 = \frac{s}{f_k - 1} \frac{f_0(1 - c_1 m) - m}{\varphi_0(1 - c_2 m)} = \frac{s}{f_k - 1} \frac{f_0}{\varphi_0} \left\{ 1 - \left( c_1 - c_2 + \frac{1}{f_0} \right) m \right\}$$

zijn. Wij hebben derhalve met  $d_1 = d_0 \left( 1 - \frac{2\gamma}{d_0} m \right)$ :

$$d_0 = \frac{s \cdot f_0}{f_k - 1 \cdot \varphi_0} ; \quad \frac{2\gamma}{d_0} = c_1 - c_2 + \frac{1}{f_0} ;$$

d.w.z.

$$f_0 = \frac{d_0}{s} \varphi_0 (f_k - 1) ; \quad c_1 - c_2 = \frac{\gamma}{1 + \gamma} - \frac{1}{f_0}, \dots \dots (18)$$

waarin  $d_0 : s$  bij gewone stoffen altijd  $= 1$  kan gesteld worden (zie boven).

Bij zeer lage temperaturen zal  $c_2$  gering zijn t.o.v.  $c_1$  (immers  $\varphi$

verandert dan nagenoeg niet meer, terwijl  $f$  tot  $T=0$  vrij sterk blijft veranderen), zoodat  $c_1$ , de temperatuurcoëfficiënt van  $f$ , bij zeer lage temperaturen benaderd  $= \frac{\gamma}{1+\gamma} - \frac{1}{f_0}$ , of iets grooter, zal gesteld kunnen worden. Met  $\gamma=0.9$  à  $1$  en  $f_0=9$  à  $10$  ongeveer wordt dus bij  $m=0$ ,  $c_1 =$  of  $> 0.40$ . De temperatuurcoëfficiënt van  $f$  (zie later) bij  $m=0.5$ , is bijv. bij benzol  $= (0.0038 \text{ à } 39) : 6.8 \times 561.6 = 0.32$ , zoodat de stijging van  $f$  bij waarden van  $m < 0.5$  gaandeweg nog iets sterker zal worden dan bij  $m=0.5$ . Dit is geheel in overeenstemming met het beloop van  $f$ , zooals uit tabel III zal blijken. (De gemiddelde daling van  $f$  tusschen  $T=0$  en  $T=1/2 T_k$  wordt gevonden uit  $7.2 = 9(1-c'm)$ , hetgeen voor  $c'$  de waarde  $0.40$  geeft).

Wat de eerste formule (18) aangaat, zij stelt ons in staat de (fictieve) grenswaarde van  $f$  te berekenen bij  $T=0$ , wanneer  $f_k$  en  $\varphi_0$  bekend zijn. Is b.v.  $f_k = 7$ ,  $\varphi_0 = 1.5$ , dan wordt  $f_0 = 9$ . Bij ideale stoffen is  $d_0 : s = 9/8$ , derhalve  $f_0 = 27/8$ , daar  $\varphi_0$  dan  $= 1$  is,  $f_k = 4$ . Wij zullen spoedig zien, dat dit inderdaad juist is.

Keeren wij thans, na deze uitweiding, tot (17) terug. Uit de daar gegeven formule voor  $d_1 d_2$ , en  $1/2 (d_1 + d_2) = 1 + \gamma(1-m)$  kan men nu terstond  $1/2 (d_1 - d_2)$  berekenen, aangezien men heeft:

$$1/2 (d_1 - d_2) = \sqrt{1/4 (d_1 + d_2)^2 - d_1 d_2} \quad (17^a)$$

Dit geeft dan de volkomen nauwkeurige uitdrukking voor  $1/2 (d_1 - d_2)$ , geldig tot aan  $T_k$  toe. Wij zullen dit evenwel niet verder uitwerken, daar de bovenstaande formule voor praktisch gebruik weinig handelbaar is. Men zal zich dan liever met een der formules (15), speciaal de middelste met  $\sqrt{1-m}$ , behelpen.

Vermelden wij nog, dat onlangs door ALBERTOSI<sup>1)</sup>, in verband met een door hem gevonden uitdrukking voor  $L$ , bij lage temperaturen de betrekking  $D_1^{5/8} = A - BT$ , d.w.z.

$$d_1^{5/8} = d_0^{5/8} (1 - \gamma'm)$$

heeft afgeleid. Het spreekt vanzelf dat dit in de praktijk niet van (14) verschilt, aangezien bij lage temperaturen uit het bovenstaande volgt:

$$d_1 = d_0 (1 - \gamma'm)^{8/5} = d_0 (1 - 3/5 \gamma'm),$$

zoodat  $\gamma'$  bij hem eenvoudig hetzelfde is als  $5/3 \gamma : (1 + \gamma)$  bij ons in

$$d_1 = d_0 \left( 1 - \frac{\gamma}{1 + \gamma} m \right).$$

Het heeft misschien zijn nut er op te wijzen, dat het bij *lage* temperatuur weinig verschil geeft, welke macht van  $1 - m$  wordt ingevoerd,

1) Journ. de chim. phys. 13, 379 (1915); 14, 176 (1916).

aangezien de hogere machten van  $m$  alsdan klein zijn, en tegenover den hoofdterm met  $m$  kunnen worden verwaarloosd. In elk geval zal het verschil niet zóó groot zijn, dat men zou kunnen controleeren welke exponent nu wel de ware is. Zoolang de juiste vorm der toestandsvergelijking, d.w.z. de exacte wet der afhankelijkheid van  $a$  en  $b$  van volume en temperatuur niet bekend is, kan dienaangaande weinig worden gezegd.

§ 10. *Betrekking tusschen  $b$  en  $v$  langs den vloeistofak der grenslijn bij lage temperaturen.*

Neemt men bij lage temperaturen, wanneer  $d_2$  t.o.v.  $d_1$  kan verwaarloosd worden, en  $p$  t.o.v.  $a/\sqrt{2}$ , naast de toestandsvergelijking  $a/\sqrt{2}(v-b) = RT$  als juist aan de betrekking  $d = d_0 - 2\gamma m$ , voortvloeiende uit de vergelijking der rechte middellijn, dan is het niet moeilijk een eenvoudige betrekking voor  $b$  opstellen, waaraan  $b$  bij lage temperaturen gehoorzamen moet. Maar aangezien langs de grenslijn met de temperatuur ook het volume verandert, zoo zal de gevonden uitdrukking ons niet in staat stellen deze beide invloeden van elkaar te scheiden, en uit te maken welk deel der verandering van  $b$  op rekening van de temperatuursverandering, en welk deel op dat der volumeverandering is te stellen.

Uit  $d = d_0 - 2\gamma m$  volgt  $d_0 - d = 2\gamma m$ , d.w.z.

$$\frac{v_k}{v_0} - \frac{v_k}{v} = 2\gamma \frac{T}{T_k}$$

of  $v - v_0 = 2\gamma \frac{T}{T_k} \frac{v v_0}{v_k} \dots \dots \dots (a)$

En uit  $a/\sqrt{2}(v-b) = RT$  volgt:

$$v - b = \frac{RTv^2}{a} \dots \dots \dots (b)$$

Deeling van (b) door (a) geeft, daar  $v_0 = b_0$  is:

$$\frac{v-b}{v-b_0} = \frac{RT_k v_k v}{2\gamma a v_0}$$

Met  $a = \varphi a_k$ ,  $RT_k = \frac{8}{37} \lambda a_k : b_k$  wordt dit:

$$\frac{v-b}{v-b_0} = \frac{4 \lambda r v}{27 \varphi \gamma v_0}$$

wanneer  $v_k : b_k = r$  wordt gezet. En daar  $27 : \lambda r^2 = f_k - 1$  is (zie het volgende stuk), zoo heeft men ook:

$$\frac{v-b}{v-b_0} = \frac{4}{\varphi \gamma r (f_k - 1)} \frac{v}{v_0} = \frac{4}{\varphi (1 + \gamma) (f_k - 1)} \frac{v}{v_0}$$

daar  $r = (1 + \gamma) : \gamma$  is. Stelt men nu

$$\frac{4}{\varphi(1+\gamma)(f_k-1)} = \beta, \quad (19)$$

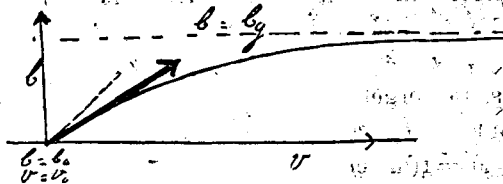
waarin  $\varphi$  weliswaar veranderlijk is met  $T$ , maar bij lage temperaturen toch zeer weinig, daar  $\varphi$  reeds bij  $T = \frac{1}{2} T_k$  dicht bij de grenswaarde  $\varphi_0$  is, dan wordt eindelijk:

$$\frac{v-b}{v-b_0} = 1 - \frac{b-b_0}{v-b_0} = \beta \frac{v}{v_0} \quad \left( \begin{array}{l} \text{langs grenslijn} \\ \text{lage } T. \end{array} \right) \quad (20)$$

Wij vinden derhalve bij  $v = v_0$ :

$$\text{Lim. } \frac{v-b}{v-b_0} = \beta ; \quad \text{Lim. } \frac{b-b_0}{v-b_0} = 1 - \beta,$$

alzo de laatste limiet nooit = 1, maar altijd < 1 (zie de figuur).



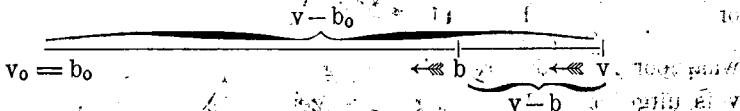
Voor verschillende waarden van  $\gamma$  heeft men ( $f_k = 8 \gamma$ ):

$\gamma =$	1	0.9	0.8	0.75	0.7	0.6	0.55	0.5
(grensst.) gew. st.	(O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> )	Argon	(H <sub>2</sub> )	(He)	(ideale st.)			

$\varphi \beta = 0.236 \quad 0.340 \quad 0.412 \quad 0.457 \quad 0.512 \quad 0.658 \quad 0.759 \quad 0.889 = \frac{8}{9}(1)$ ,  
zoodat b.v. bij gewone stoffen, waar  $\gamma = 0.9$  en  $\varphi$  bij  $T = \frac{1}{2} T_k$  de waarde 1.5 heeft,

$$\beta = 0.227$$

is. Men heeft dus bij deze stoffen bij kleine waarden van  $v$ , waar  $v : v_0$  nagenoeg = 1 is, dat  $v - b$  slechts iets meer dan het  $\frac{1}{6}$ e deel is van  $v - b_0$ . Terwijl dus  $v$  en  $b$  gelijktijdig tot  $b_0$  naderen, blijven



ze steeds betrekkelijk dicht bij elkaar en zal hun onderlinge afstand veel (4.4, resp. 3.4 maal) geringer zijn dan de afstand, welke  $v$ , resp.  $b$  van de limietwaarde  $v_0 = b_0$  scheidt.

Er dient op gelet te worden, dat de waarde van  $\beta$  in het ideale geval  $\gamma = 0.5$  niet =  $\frac{8}{9}$  zal wezen, zooals bovenstaand overzicht aangeeft, maar in werkelijkheid veranderlijk is, en bij  $m = 0$  tot 1 nadert. Immers  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2)$  is dan niet =  $1 + \gamma(1 - m)$  te stellen, waarin  $\gamma$  als konstant kan worden beschouwd, zooals bij gewone stoffen, maar =  $1 + \gamma(1 - m) + \epsilon(1 - m)^2 + \dots$ , zoodat in  $\frac{1}{2}d = \frac{1}{2}d_0 - \gamma'm$  de

grootheid  $\gamma' = \gamma + 2\epsilon - sm \dots$  van  $m$  afhankelijk is, en, zooals een eenvoudige berekening leert in verband met de toestandsvergelijking <sup>1)</sup>, tot  $\frac{4}{9}$  nadert bij  $m = 0$ . In het 1<sup>e</sup> lid van (19) dient dus in het geval van ideale stoffen nog een factor  $\gamma : \gamma'$  te worden opgenomen, daar de  $\gamma$  in den noemer van het tweede lid der vergelijking, welke wij door deeling van (b) door (a) verkregen, eigenlijk  $\gamma'$  is. De  $\gamma$  van  $r = (1 + \gamma) : \gamma$  valt dan later niet weg, maar blijft in den teller staan. Deze  $\gamma$  is werkelijk de gemiddelde richtingscoëfficiënt  $\frac{1}{2}$ . Bij  $m = 0$  is dus nog met  $\frac{1}{2} : \frac{4}{9} = \frac{9}{8}$  te vermenigvuldigen, waardoor de bovenaangegeven waarde van  $\varphi\beta$  niet  $\frac{8}{9}$ , maar (bij  $m = 0$ ) = 1 wordt. Dan is inderdaad aan (20) voldaan, omdat  $b = b_0$  zijnde, het tweede lid voor  $v = v_0$  de waarde 1 moet aannemen, evenals het 1<sup>e</sup> lid. Bij hogere waarden van  $m$  zal (20) in zóóver bewaarheid zijn, dat dan het tweede lid  $\frac{8}{9} \times (\frac{1}{2} : \gamma') \times (v : v_0)$  wordt, waarin  $\gamma' > \frac{4}{9}$  zal zijn, terwijl het 1<sup>e</sup> lid konstant = 1 is. De vergelijking gaat dan feitelijk over in  $v : v_0 = \gamma' : \frac{4}{9}$ , zijnde het resultaat der combinatie van de vergelijking der meetkundige plaats  $d = f(m)$  en de toestandsvergelijking voor dit bijzonder geval (zie de noot).

Er bestaat nog een verband tusschen den boven in (19) ingevoerden coëfficiënt  $\beta$  of liever  $\beta_0$  (met  $\varphi = \varphi_0$ ) en de waarde van  $f_0$  uit (18). Daar vonden wij n.l.  $f_0 = \frac{d_0}{s} \varphi_0 (f_k - 1)$ , zoodat  $\beta_0 f_0 = 4 d_0 : s (1 + \gamma) = r$  wordt, aangezien  $d_0 = 2 (1 + \gamma)$  en  $s = 8 : r$ . Wij kunnen dus  $\beta_0$  en  $\beta$  voorstellen door

$$\beta_0 = \frac{r}{f_0} ; \quad \beta = \frac{\varphi_0}{\varphi} \frac{r}{f_0}, \quad \dots \dots \dots (19a)$$

Wij kunnen de vergelijking (20) ook nog anders schrijven, n.l.  $v - b = \beta \frac{v}{v_0} (v - b_0)$ ,

$$\text{of} \quad b = v \left( 1 - \beta \frac{v - b_0}{b_0} \right), \quad \dots \dots \dots (20a)$$

waardoor langs de grenslijn bij lagere temperaturen  $b$  in functie van  $v$  is uitgedrukt. De geldigheid dezer betrekking strekt zich uit tot temperaturen, waarbij  $d_2$  nog t.o.v.  $d_1$  kan verwaarloosd worden, en p t.o.v.  $a/v^2$ , d.w.z. van  $m = 0$  tot ongeveer  $m = 0.7$ , iets hooger dan het kookpunt. Wat de waarden van  $m$  beneden 0.5 betreft — en dit

1) De toestandsvergelijking  $\frac{a}{v^2} (v - b) = RT$  is dan n.l.  $\frac{a}{v_k} d - \frac{ab}{v_k^2} d^2 = RT_k m$ , of  $\frac{a}{3b} d - \frac{a}{9b} d^2 = \frac{8-a}{27} \frac{m}{b}$ , derhalve  $d (1 - \frac{1}{3} d) = \frac{8}{9} m$ . Dit gecombineerd met  $d_0 - d = \frac{2}{\gamma} m$ , geeft onmiddellijk met  $d_0 - d = d_0 \left( 1 - \frac{d}{d_0} \right)$  en  $d_0 = 3$ ,  $\frac{d (1 - \frac{1}{3} d)}{d_0 (1 - \frac{1}{3} d)} = \frac{4}{9} \frac{m}{\gamma'}$ , derhalve  $\frac{d}{d_0} = \frac{4}{9} \frac{m}{\gamma'}$ .



geldt natuurlijk voor al het bovenstaande — alles in de onderstelling, dat de vaste toestand bij  $m =$  ongeveer 0.5 den vloeibaren toestand niet onderbreekt. Het zal wel nauwelijks noodig zijn dit telkens opnieuw op te merken.

Is, b.v. bij  $T = \frac{1}{2} T_k$ ,  $v = \frac{3.8}{2.9} v_0 = 1.3 v_0$ , dan is  $\frac{v-b_0}{b_0} = 0.3$ , en derhalve met  $\beta = 0.227$ ,  $b = v(1 - 0.227 \times 0.3)$  of  $b = 0.93 v$ . Uit de toestandsvergelijking vonden wij vroeger (zie III) bij  $T = \frac{1}{2} T_k$  voor  $(v-b):b$  de waarde  $\cdot \frac{1}{14} = 0.07$ , hetgeen volkomen met het zoeven gevondene overeenstemt.

### § 11. Berekening bij Benzol.

En thans moge de reeds in het begin van § 9 aangekondigde tabel volgen.

Tabel I (Benzol).

t	T	m	$v_1 : M$	$v_2 : M$	$D_1$	$D_2$	$\frac{1}{2}$ ( $D_1 + D_2$ )	id. berekend	$\Delta \cdot 10^4$ ber.-obs.
0	273.1	0.4862	1.1110	(8224)	0.90006	0.00012	0.4501	0.4501	0
10	283.1	0.5040	1.1242	(5007)	0.8895	0.0002	0.4448	0.4448	0
20	293.1	0.5219	1.1377	(3160)	0.8790	0.0003	0.4397	0.4396	-1
30	303.1	0.5397	1.1514	(2063)	0.8685	0.0005	0.4345	0.4343	-2
40	313.1	0.5575	1.1661	(1389)	0.8576	0.0007	0.4292	0.4291	-1
50	323.1	0.5753	1.1812	(962.5)	0.8466	0.0010	0.4238	0.4239	+1
60	333.1	0.5931	1.1966	(685.2)	0.8357	0.0015	0.4186	0.4187	+1
70	343.1	0.6109	1.2124	490.2	0.8248	0.002040	0.4134	0.4135	+1
80	353.1	0.6287	1.2278	366.0	0.8145	0.002732	0.4086	0.4083	-3
90	363.1	0.6465	1.2436	277.0	0.8041	0.003610	0.4039	0.4032	-7
100	373.1	0.6643	1.2615	212.6	0.7927	0.004704	0.3987	0.3981	-6
110	383.1	0.6821	1.2806	165.5	0.7809	0.006042	0.3935	0.3930	-5
120	393.1	0.6999	1.3000	130.3	0.7692	0.007675	0.3884	0.3879	-5
130	403.1	0.7177	1.3214	104.7	0.7568	0.009551	0.3832	0.3828	-4
140	413.1	0.7355	1.3440	85.03	0.7440	0.01176	0.3779	0.3777	-2
150	423.1	0.7533	1.3680	69.59	0.7310	0.01437	0.3727	0.3727	0
160	433.1	0.7711	1.3918	57.67	0.7185	0.01734	0.3679	0.3677	-2
170	443.1	0.7889	1.4198	47.92	0.7043	0.02087	0.3626	0.3627	+1
180	453.1	0.8067	1.4480	40.21	0.6906	0.02487	0.3577	0.3577	0
190	463.1	0.8245	1.4798	33.59	0.6758	0.02977	0.3528	0.3527	-1
200	473.1	0.8423	1.5139	28.20	0.6605	0.03546	0.3480	0.3477	-3
210	483.1	0.8601	1.5546	23.77	0.6432	0.04207	0.3426	0.3428	+2
220	493.1	0.8780	1.5986	19.94	0.6255	0.05015	0.3378	0.3379	+1
230	503.1	0.8958	1.6487	16.73	0.6065	0.05977	0.3331	0.3330	-1
240	513.1	0.9136	1.7091	14.02	0.5851	0.07138	0.3282	0.3281	-1
250	523.1	0.9314	1.7827	11.69	0.5609	0.08554	0.3232	0.3232	0
260	533.1	0.9492	1.8770	9.634	0.5328	0.1038	0.3183	0.3184	+1
270	543.1	0.9670	2.0063	7.770	0.4984	0.1287	0.3136	0.3136	0
280	553.1	0.9848	2.2154	6.024	0.4514	0.1660	0.3087	0.3088	+1
288.5 ( $T_k$ )	561.6	1	(3.284)	(3.284)	(0.3047)	(0.3047)	(0.3047)	(0.3047)	-

De waarden van  $v_1 : M$ ,  $v_2 : M$ ,  $D_1$  en  $D_2$  zijn aan de bekende tabellen van YOUNG ontleend. Die van  $v_2$  en  $D_2$  bij lagere temperaturen (deze waarden zijn tusschen haakjes geplaatst) berekende ik uit de wèt van BOYLE, n.l.  $v_2 : M = RT : Mp$ , of

$$\frac{v_2}{M} = \frac{83.16 \cdot 10^6 T}{(p : 760) \times 1.0132 \cdot 10^6 \times 78.05} = \frac{T}{p} \times \frac{82.08 \times 760}{78.05} = \frac{T}{p} \times 799.25.$$

Immers  $p$  is in mm. uitgedrukt (zie tabel III) en moet dus door 760 worden gedeeld ter herleiding tot atm.; en  $1 \text{ atm.} = 1.0132 \times 10^6$  Dynen per  $\text{cm}^2$ , terwijl  $R = 83.16 \times 10^6$  Ergs is. Het moleculairgewicht  $M$  van benzol is  $= 78.05$ .

Voor de vergelijking der meetkundige plaats  $\frac{1}{2}(D_1 + D_2) = f(t)$  berekenen wij uit de gevonden waarden van  $D_1$  en  $D_2$ :

$$\frac{1}{2}(D_1 + D_2) = 0.4501 - 0.0005287 t + 0.078462 t^2,$$

d. w. z. na invoering der gereduceerde dichtheden  $d_1 = D_1 : D_k$ ,  $d_2 = D_2 : D_k$ , en der gereduceerde temperatuur  $m = T : T_k$ , waarbij  $t = T - 273.1$  is:

$$\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = 1 + 0.8850(1 - m) + 0.08764(1 - m)^2.$$

Er is derhalve een duidelijke kromming, concaaf naar boven, hetgeen ook dadelijk uit de waarden van  $\frac{1}{2}(D_1 + D_2)$  in de tabel blijkt, daar de verschillen tusschen elk tiental graden van  $52.10^{-4}$  bij  $m = 0.5$  tot  $48.10^{-4}$  bij  $T_k$  afnemen. De coëfficiënt  $\varepsilon$  is hier ongeveer  $\frac{1}{10} \gamma$ ; bij ideale stoffen vonden wij boven (§ 9) dat  $\varepsilon = 128 : 875 = 0.146$  ongeveer  $\frac{1}{3} \gamma$  ( $\gamma = 0.4$ ) is; zoodat  $\varepsilon$  bij gewone stoffen betrekkelijk veel geringer is dan bij ideale stoffen.

Voor den richtingscoëfficiënt der meetkundige plaats kunnen wij nu schrijven:

$$\gamma' = \gamma + 2\varepsilon(1 - m) = 0.8850 + 0.1753(1 - m),$$

gevende 1.0603 bij  $m = 0$ , 0.9726 bij  $m = 0.5$  en 0.8850 bij  $m = 1 (T_k)$ .

De gemiddelde richtingscoëfficiënt, d. w. z. de waarde van  $\gamma_m$  der rechte verbindingslijn tusschen  $\frac{1}{2} d_0$  en  $d_k = 1$ , gegeven door  $\frac{1}{2}(d_1' + d_2') = 1 + \gamma_m(1 - m)$ , is blijkbaar identiek met den richtingscoëfficiënt der kromme bij  $m = 0.5$ . Immers deze is  $= \gamma + \varepsilon$ , terwijl  $\frac{1}{2} d_0 - 1$  eveneens  $= \gamma + \varepsilon$  is. Wij vinden dus ook  $\gamma_m = 0.9726$ .

Voor  $d_0$  vindt men:

$$d_0 = 2(1 + \gamma_m) = 3.945 \quad ; \quad D_0 = 1.202.$$

Wat  $\frac{1}{2}(D_1 - D_2)$  betreft, zoo kan volgens tabel II in de onmiddellijke nabijheid van  $T_k$  gesteld worden:

$$\frac{1}{2}(D_1 - D_2) = \sqrt{1 - m} [1.28 - 8(1 - m)].$$

Dit geeft n.l.

t	1 - m	$\frac{1}{2} (D_1 - D_2) : \sqrt{1 - m}$ (formule)	id. gevonden.
260	0.0508	(1.28 - 0.41 = 0.87)	0.95
270	0.0330	1.28 - 0.264 = 1.016	1.017
280	0.0152	1.28 - 0.122 = 1.158	1.157

Reeds bij  $1 - m = 0.0508$  ( $T = 260^\circ$ , dus nog geen  $30^\circ$  van  $T_k$  verwijderd) is de term met  $(1 - m)$  niet voldoende meer, en doet zich de invloed gelden van dien met  $(1 - m)^2$ . De in tabel II opgegeven waarden van  $\frac{1}{2} (D_1 - D_2) : \sqrt{1 - m}$  sluiten elke hoop op een bruikbare reeksontwikkeling uit, welker geldigheid zich beneden  $T_k$  verder dan eenige tientallen van graden zou uitstrekken.

Voor  $\frac{1}{2} (d_1 - d_2)$  heeft men nu vlak bij  $T_k$  ( $D_k = 0.3047$ ):

$$\frac{1}{2} (d_1 - d_2) = 4.20 \sqrt{1 - m} [1 - 6.25 (1 - m)].$$

De coëfficiënt  $\alpha$  is dus  $= 4.2$ , terwijl  $4 \gamma_m = 3.9$  is ( $4 \gamma_0 = 4.2$ ). Deze coëfficiënt is dus inderdaad ook hier al zeer dicht bij  $4 \gamma_m$ , in acht nemende, dat de bepalingen van  $D_1$  en  $D_2$  dicht bij  $T_k$  volstrekt niet nauwkeurig genoeg zijn, om uittemaken of b.v. de waarde van  $\frac{1}{2} (D_1 - D_2) : \sqrt{1 - m}$  tot 1.28 nadert, zooals wij boven aannamen, dan wel tot 1.19 b.v., wat  $\alpha = 3.9$  zou geven, d.w.z. precies  $4 \gamma_m$ . Ook ontbreken daartoe waarnemingen van  $D_2$  tusschen  $280^\circ$  en  $288^\circ.5$ .

Young geeft wel de waarden van  $D_1$  op voor nog drie temperaturen tusschen de genoemde temperaturen, en wij zouden dus die van  $D_2$  kunnen berekenen door middel van de boven berekende vergelijking der meetkundige plaats  $\frac{1}{2} (D_1 + D_2) = f(t)$ , in de onderstelling, dat de meetk. plaats tot  $T_k$  toe haar bijna rechthoekig verloop zal behouden. Dit geeft dan het volgende overzicht (verg. ook tabel II).

t	T	m	$v_1 : M$	$v_2 : M$ berekend	$D_1$	$D_2$ berekend	$\frac{1}{2} (D_1 + D_2)$ berekend	$\frac{1}{2} (D_1 - D_2) :$ $\sqrt{1 - m}$
284.3	557.4	0.9925 <sup>2</sup>	2.3735	5.206	0.4213	0.1921	0.3067 <sup>0</sup>	(1.325)
286.1	559.2	0.9957 <sup>2</sup>	2.4521	4.904	0.4078	0.2039	0.3058 <sup>3</sup>	(1.559)
288.0	561.1	0.9991 <sup>0</sup>	2.5935	4.460	0.3856	0.2242	0.3049 <sup>2</sup>	1.269

Alleen de waarde bij  $t = 288^\circ.0$  past in het boven gevonden kader; voor  $\frac{1}{2} (D_1 - D_2) : \sqrt{1 - m}$  vindt men n.l. 1.27, wat uitstekend met de grenswaarde 1.28 zou overeenkomen ( $1.28 - 8 \times 0.0009 = 1.273$ , wat inderdaad niet veel van 1.269 verschilt). Bij de als  $284^\circ.3$  en  $286^\circ.1$  aangegeven temperaturen is blijkbaar de temperatuurmeting niet nauwkeurig genoeg weergegeven.

Tabel II.

t	$\frac{1}{2}(D_1 - D_2)$	$\sqrt{1-m}$	$\sqrt[3]{1-m}$	$(1-m)^{0.3145}$	$\frac{1}{2}(D_1 - D_2) : \sqrt{1-m}$	$\frac{1}{2}(D_1 - D_2) : \sqrt[3]{1-m}$	$\frac{1}{2}(D_1 - D_2) : (1-m)^{0.3145}$
0	0.4500	0.7168	0.8009	0.8101	0.6278	0.5619	0.5555
10	0.4447	0.7043	0.7916	0.8021	0.6314	0.5618	0.5544
20	0.4393	0.6915	0.7820	0.7929	0.6353	0.5618	0.5540
30	0.4340	0.6785	0.7721	0.7835	0.6396	0.5621	0.5539
40	0.4284	0.6652	0.7620	0.7738	0.6440	0.5622	0.5536
50	0.4228	0.6517	0.7517	0.7639	0.6488	0.5625	0.5535
60	0.4171	0.6379	0.7410	0.7537	0.6539	0.5629	0.5534
70	0.4114	0.6238	0.7301	0.7431	0.6595	0.5635	0.5536
80	0.4059	0.6093	0.7187	0.7323	0.6662	0.5648	0.5543
90	0.4002	0.5946	0.7071	0.7211	0.6731	0.5660	0.5550
100	0.3940	0.5794	0.6950	0.7094	0.6800	0.5669	0.5554
110	0.3874	0.5638	0.6825	0.6974	0.6871	0.5670	0.5555
120	0.3808	0.5479	0.6695	0.6850	0.6950	0.5688	0.5559
130	0.3736	0.5313	0.6560	0.6718	0.7032	0.5698	0.5561
140	0.3661	0.5143	0.6419	0.6582	0.7118	0.5703	0.5562
150	0.3583	0.4967	0.6272	0.6439	0.7214	0.5713	0.5565
160	0.3506	0.4784	0.6117	0.6289	0.7329	0.5732	0.5575
170	0.3417	0.4595	0.5954	0.6131	0.7436	0.5739	0.5573
180	0.3329	0.4397	0.5782	0.5964	0.7571	0.5758	0.5582
190	0.3230	0.4189	0.5599	0.5785	0.7717	0.5769	0.5583
200	0.3125	0.3971	0.5403	0.5594	0.7869 <sup>5</sup>	0.5784	0.5586
210	0.3006	0.3740	0.5191	0.5388	0.8037	0.5791	0.5579
220	0.2877	0.3494	0.4960	0.5161	0.8234	0.5800	0.5574
230	0.2734	0.3228	0.4706	0.4910	0.8470	0.5810	0.5568
240	0.2569	0.2939	0.4421	0.4629	0.8741	0.5811	0.5550
250	0.2377	0.2619	0.4094	0.4306	0.9076	0.5806	0.5520
260	0.2145	0.2254	0.3704	0.3917	0.9516	0.5791	0.5476
270	0.1848 <sup>5</sup>	0.1817	0.3208	0.3420	1.017	0.5762	0.5405
280	0.1427	0.1233	0.2477	0.2680	1.157	0.5761	0.5325
284.3	0.1146	0.08649	0.1956	0.2145	(1.325)	(0.586)	0.5343
286.1	0.1020	0.06542	0.1624	0.1799	(1.559)	(0.628)	(0.567)
288.0	0.08068	0.03000	0.09655	0.1102	1.269	(0.836)	(0.732)
288.5 (T <sub>k</sub> )	0	0	0	0	(1.28)	-	-

Anders is het gesteld met de middelste formule van (15), welke zeer bruikbare uitkomsten geeft. Er is een weinig gang in de waarde van  $\frac{1}{2}(D_1 - D_2) : \sqrt[3]{1-m}$ , n.l. van 0.56 bij  $m = 0.5$  tot 0.58 bij

$m = 0.985$  ( $280^\circ$ ), maar men zal moeten toegeven, dat het genoemde quotient vrij wat beter konstant is dan  $\frac{1}{2}(D_1 - D_2) : \sqrt{1-m}$ , welk quotient tusschen dezelfde grenzen van  $m$  waarden geeft van 0.63 tot 1.16. Daarentegen neemt vlak bij  $T_k$  (tusschen  $280^\circ$  en  $288.5^\circ$ ) de konstante van  $\sqrt[3]{1-m}$  snel toe, van 0.58 tot 0.84, zoodat de evenredigheid met  $\sqrt[3]{1-m}$  alsdan ophoudt te gelden. Inderdaad wordt dan theoretisch gevonden, dat alsdan evenredigheid met  $\sqrt{1-m}$  moet bestaan, hetgeen door de tabel bevestigd wordt.

Wij kunnen dus schrijven:

$\frac{1}{2}(D_1 - D_2) = 0.56 \text{ à } 0.58 \sqrt[3]{1-m}$  (tot  $m = 0.985$ ),  
of ook met  $D_k = 0.3047$ :

$$\frac{1}{2}(d_1 - d_2) = 1.844 \text{ à } 1.890 \sqrt[3]{1-m}.$$

Ware deze formule tot aan  $m = 0$  geldig, dan zou  $\frac{1}{2} d_0 < 1.84$  uitvallen, terwijl wij boven daarvoor vonden 1.97. Het verschil is niet heel groot, en wij er alleen op, dat de konstante beneden  $m = 0.5$  weer langzamerhand gaat toenemen. Maar de temperatuur-afhankelijkheid is een weinig anders dan de formule der meetkundige plaats  $\frac{1}{2}(d_1 + d_2) = f(m)$  in de buurt van  $m = 0$  zou aangeven. In het laatste geval zou n.l.  $\frac{1}{2} d_1 = \frac{1}{2} d_0 - \gamma_0 m = 1.97 - 1.06 m = 1.97(1 - \frac{1}{2} m)$  zijn, terwijl volgens de formule met  $\sqrt[3]{1-m}$  in de nabijheid van  $m = 0$  benaderd zou gelden  $\frac{1}{2} d_1 = 1.8(1 - \frac{1}{3} m)$ . Maar wat weten wij eigenlijk van de temperatuur-afhankelijkheid bij zeer lage temperaturen af?

Dat bij temperaturen, waar  $d_2$  t.o.v.  $d_1$  verwaarloosd kan worden (d.w.z. tusschen  $m = 0.5$  en  $m = 0.6 \text{ à } 0.7$ ), de beide formules, d.w.z.  $\frac{1}{2} d_1 = 1.79 - 1.06 m + 0.088 m^2$  en  $\frac{1}{2} d_1 = 1.84 \sqrt[3]{1-m}$ , dezelfde temperatuur-afhankelijkheid geven (immers beide formules voldoen in dit gebied even goed) is aan de omstandigheid te wijten, dat b.v. bij  $m = 0.5$  het differentiaalquotient  $-d/dm$  bij de eerste formule  $= 0.973$  is, en bij de tweede  $0.615(1-m)^{-2/3} = 0.615 \times 2^{2/3} = 0.615 \times 1.587 = 0.976$ , derhalve volmaakt overeenstemmend. Bij  $m = 0.6$  zou  $\gamma' = 0.955$  zijn, terwijl  $\frac{1}{3} \times 1.848 \times (0.4)^{-2/3} = 0.616 \times 1.84 = 1.13$  is. Hier is enig verschil, maar dit wordt gecompenseerd door de verandering der konstante, welke hier merkbaar begint te worden en derhalve in de differentiatie medegerekend had dienen te worden -- en ook door den toch niet geheel te verwaarloozen invloed van  $d_2$ , welke grootheid hier vrij sterk begint toetenemen.

Neemt men in plaats van den exponent  $\frac{1}{3}$  den iets kleineren 0.3145 aan, dan verkrijgt men nog betere waarden voor de konstante, welke alsdan tusschen  $m = 0.5$  en  $m = 0.9$  fraai konstant  $= 0.555$  blijft,

maar daarna snel tot  $0.53$  bij  $280^\circ$  ( $m = 0.985$ ) afneemt. In de onmiddellijke nabijheid echter van  $T_k$  ( $m > 0.985$ ) vervalt ook hier elke evenredigheid met  $(1 - m)^{0.315}$ .

Wij stappen thans van dit onderwerp af, en zullen in de volgende (vijfde) verhandeling de dampdrukformules, en die voor  $\frac{T}{p} \frac{dp}{dT}$  en  $L$  bespreken.

(Wordt voortgezet).

### Boekaankondigingen.

Tire Making and Merchandising by F. R. GOODELL. New York U.P.C. Book Company, 1918; 222 pag.; prijs f 6.—

Het aantal boeken over de fabricatie van banden is gering. Met des te meer belangstelling werd dan ook het hier aangekondigde boek tegemoet gezien, doch de indruk van het werkje is ongetwijfeld voor den technischen lezer teleurstellend. Het was juist geweest, wanneer de schrijver zijn boek had betiteld: „Tire Merchandising” en „Making” had weggelaten. Wat men daarover te hooren krijgt, kan niet anders dan als zeer oppervlakkig worden gekwalificeerd. Bovendien zij opgemerkt, dat de schrijver zich geheel bepaalt tot autobanden, en de overige soorten van banden onbeproken laat.

Na een inleidend hoofdstuk „The Tire Game” volgen eenige hoofdstukjes getiteld: „What Rubber is”, „Development of Tire Making”, „Manufacturing Mileage” en „Manufacturing Slants and Angles”. De uiteenzettingen zijn zeer populair en weinig zakelijk, vermoedelijk meer bestemd voor volkomen leeken op dit gebied dan voor chemici of technici. Men hoore slechts wat de schrijver over synthetische rubber zegt: „Gilding the lily or painting the rose are just about as sensible processes as wasting 90 H. P. intellects on improving rubber or creafing it artificially. Rubber is just about right as it is”. En de bandenfabricatie wordt o.m. ingeleid met de volgende beschouwing: „A great artist was once asked by a pupil how he mixed his paints. The master replied „With Brains, Sir”. This briefly sums up tire manufacturing for in truth tire making in its highest forms attains something of the dignity of an art”. Aan dergelijke min of meer humoristische uitspraken is het boekje rijk, maar met dat al verzuimt de schrijver ons de „kunst” der bandenfabricatie duidelijk te maken op grond van behoorlijke technische mededeelingen.

De tweede helft van het werkje bespreekt den handel in autobanden. Men vindt daarover o.m. hoofdstukken met de volgende titels: „Analysing Tire Costs”, „Merchandising Tires for Profit”, „Marketing Methods”. Ook hier weer algemeene beschouwingen als: „Every striking sales success has been based on human nature. Human nature when it goes shopping is susceptible to two appeals, Quality or Price” enz.

Verder treft men een lijst aan van technische termen betreffende auto-

banden en ten slotte een hoofdstuk „Valuable Tables and Statistics”, welke inderdaad wel van waarde zijn voor hen, die zich met dit speciale onderwerp bezighouden. Zoo leest men o.m. uit de gegeven statistieken, dat in 1917 in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika niet minder dan ruim 3½ miljoen automobielen waren geregistreerd, hetgeen op de totale bevolking 1 auto op 29 menschen beteekent. Voor de staat Iowa bedroeg deze verhouding 1 : 13.

Verder vindt men een aardige statistiek betreffende de wijziging in de prijzen der autobanden van 1910 tot 1917 en van de diverse factoren (rubber, canvas, arbeidskosten enz.), welke dien prijs bepalen.

Zijn mogelijke waarde ontleent dit boek dan ook aan deze en andere gegevens. Voor het overige is het goede, hoewel wat kostbare treinlectuur. De uitgave is netjes verzorgd.

A. v. R.

Tire Repairing and Vulcanising, by HENRI H. TUFFORD, published by the WILLIAM HOOD DUNWOODY Industrial Institute, Minneapolis, 1918; 98 pag.

Voor hen, welke zich met dit speciale onderwerp bezighouden, geeft dit boekje ongetwijfeld kostbare inlichtingen.

Het behandelt, na een korte uiteenzetting betreffende de diverse materialen, welke voor de bandenfabricage worden gebruikt, de reparatie van autobuitenbanden (zowel weefsel- als d.g. koordbanden) en autobinnenbanden. De wijze, waarop men daarbij te werk moet gaan, is in een aantal punten kort medegedeeld. Duidelijke figuren komen daarbij den tekst te hulp. Verder treft men een lijst aan van technische termen en van gereedschappen, in deze branche in gebruik, bijzonderheden omtrent de installatie van reparatieinrichtingen, en voorts kostenberekeningen der diverse reparaties.

Het werkje maakt een betrouwbaren indruk.

A. v. R.

Industrial Poisons Used in the Rubber Industry, by ALICE HAMILTON. Bulletin of the United States Bureau of Labor Statistics No. 179, Washington, Government Printing Office, 1915; 64 pag.

Hoewel ruim drie jaar oud, is het toch de moeite waard nog de aandacht op deze publicatie te vestigen, welke een voorbeeld is van den stroom van wel verzorgde en interessante publicaties, welke de officieele Amerikaansche regeeringsbureau's verlaten.

Schrijfster heeft zich uitsluitend ten doel gesteld den invloed na te gaan van de diverse vergiftige chemikaliën, in gebruik in de rubberindustrie, op den gezondheidstoestand der arbeiders. Onbesproken laat zij andere factoren, welke in de rubberindustrie op de gezondheid der arbeiders invloed uitoefenen (warmte der vulcaniseerketels, stoom, zware mechanische arbeid). In totaal werden 35 rubberfabrieken bezocht. Van de diverse chemikaliën worden besproken loodoxyd en andere loodverbindingen, goudzwavel, aniline, zwavelkoolstof, tetrachloorkoolstof, benzol, benzine en eenige andere minerale oplosmiddelen voor ruwe rubber. Het is de schrijfster opgevallen,

hoe onachtzaam in de rubberfabrieken met deze vergiften wordt omgesprongen en van al deze stoffen worden typische staaltjes van vergiftiging der arbeiders besproken, welke door meerdere voorzorg zeker hadden kunnen worden voorkomen. Opvallend was b.v. dat in de meeste fabrieken de oplosmiddelen en -soluties veelal werden gebruikt en vervoerd in open bussen, zonder dat acht werd geslagen op de verdamping, welke het verblijf in dergelijke, van benzoldampen voorziene, ruimten zeer schadelijk maakten.

Schrijfster geeft verder een beschrijving van de voornaamste bewerkingen in de rubberindustrie, welke voor de gezondheid der arbeiders schadelijk kunnen zijn (mengen, bereiding van solutie, koude vulcanisatie, het werken met de spreading-machines e. a.) en bespreekt verbeteringen, welke in de wijze van werken zouden zijn aan te brengen.

De slotsom, waartoe de schrijfster komt, is van belang hier over te nemen: „American rubber factories, even those that are in other respects admirably constructed and managed, are, almost without exception lacking in the proper protection of the workman against poisons. In consequence the industry is much more unhealthful in this country than it need be”.

In het boek zijn zeer fraaie photo's opgenomen, niet slechts van belang voor het betreffende onderwerp, doch aantrekkelijk voor iedereen, die in de rubberindustrie belang stelt. Toch geeft ook veel, wat behandeld wordt, aanleiding tot kritiek. Zoo heeft de schrijfster dit materiaal ontleend aan hetgeen zij in 35 rubberfabrieken had gezien, maar wanneer men bedenkt, dat dit nog niet één tiende deel is van het totale aantal rubberfabrieken in de Vereenigde Staten in 1915, mag men zich afvragen: „Wat heeft de schrijfster gezien, de beste, de minste of een gemiddeld monster der rubberfabrieken?”

De vergiftige werking van aniline wordt wel besproken, doch van andere organische katalysatoren wordt niet gerept, hoewel deze vermoedelijk veel meer in gebruik zijn dan aniline. Van hoeveel belang de vergiftige werking van talrijke organische katalysatoren in de rubberindustrie mag worden beschouwd, blijkt daaruit, dat door de Rubber Section van de American Chemical Society in 1917 een commissie werd ingesteld, welke o.m. rapport had uit te brengen over de vergiftige werking der katalysatoren, zulks naar aanleiding van talrijke vergiftigingsgevallen.

Hier en daar maakt het werkje den indruk geschreven te zijn door iemand, die geen „insider” in de betrokken industrie was. A. v. R.

The Journal of the Institute of Metals. Vol. XIX (1918), London.

„Tien jaar geleden (Febr. 1908) werd door een dozijn belanghebbenden in Manchester het Institute of Metals opgericht”, aldus de President, Prof. CHARPENTER in zijn Presidential Address.

Geschoeid op de leest van het zooveel oudere Iron and Steel Institute, verheugt dit Institute of Metals (non-ferrous) zich in een toenemenden bloei, welke o. a. blijkt uit een ledental van 900 en een belangrijken verkoop



- van het nog al dure Journal buiten de leden om, die het gratis krijgen.

Inderdaad wijst de inhoudsopgave van vroegere jaargangen op een massa belangrijke voordrachten, maar bovendien heeft het Journal als zeer gewaardeerde toevoeging een vrij volledig overzicht van publicaties in andere landen en van andere tijdschriften (een dergelijk overzicht wordt ook uitvoerig gegeven in het Journal of the Iron and Steel Institute) en geheel up to date, wat dus zeer gunstig afsteekt bij de gewone „Jahresberichte”, welke gewoonlijk jaren ten achteren zijn.

De inhoud van het onderhavige deeltje is als volgt:

1. The constitution of the copper-rich Al-Cu-alloys.
  2. Die-casting of Al-bronze (behoort geen brons genoemd te worden doch Al-koper).
  3. Note on grain size.
  4. Note on Pb-Sb-alloys.
  5. An investigation on unsound castings of Admiralty bronze (88.10.2), its cause and the remedy.
  6. Note on the annealing of Al.
- en verder in het tweede gedeelte: Abstracts of papers relating to the non-ferrous metals and the industries connected therewith — met de hoofden:
- 1 en 2. Properties of metals and alloys.
  3. Industrial applications.
  4. Corrosion.
  5. Methods of analyses, Physical and mechanical testing and pyrometry.
  6. Furnaces, foundry methods.
  7. Electrochemistry.
  8. Metallography.
  9. Bibliography.

De „Abstracts” zijn werkelijk bewerkte uittreksels, zoodat men er wat aan heeft, en niet, zooals zoo vaak het geval, een bloote inhoudsvermelding.

Ook Deutsche tijdschriften worden doorgelezen en behandeld, hoewel niet meer zoo uitvoerig als voorheen.

Er is trouwens in de laatste jaren heel wat minder gewerkt en gepubliceerd.

A.:Vo.

The Journal of the Iron and Steel Institute, vol. XCVII (1918), London.

Onder het presidium van EUGÈNE SCHNEIDER, het hoofd van de Acéries „le Creusot” en zoon van den stichter (1836) werden in 1918 de vergaderingen gehouden van bovengenoemd instituut.

Het établissement van Schneider is nog wel niet zoo groot als dat van Krupp, doch veel scheelt het niet, bijv. in werklieden-aantal is het  $\frac{3}{4}$  van Krupp (vóórdat Krupp en Gruson vereenigd waren) n.l. 15000 tegen 20000 (in de jaren na 1880).

Behalve de zeer interessante Presidential Address bevat dit deél als verslagen van voordrachten:

1. The Jurassic ironstones of the U. K.
2. Fuel economy in blast-furnaces.
3. The importance of coke hardness.
4. Copper tuyeres for blast-furnaces.
5. Blast-furnace bears.
6. Production of sound steel by lateral compression.
7. Non-metallic inclusions in steel.
8. Note on inclusions in steel and ferrite lines.
9. A cause of failure in boiler plates.
10. Effect of mass on heat treatment.
11. The effect of cold-work on the divorce of pearlite.
12. Defects in steel ingots.
13. Iron-carbon and phosphorus.
14. Damascus steel.
15. The determination of cobalt and nickel in cobalt steel.
16. Technical aspects of the establishment of the heavy steel industry in India.

Deze eerste sectie wordt gevolgd door de tweede sectie: Notes on the progress of the home and foreign iron and steel industries, met als hoofdstukken: iron ores, refractory materials, fuel, production of iron, foundry practice, production of steel, forging and mill practice, further treatment of iron and steel, physical and chemical properties, economics.

In deze tweede sectie is het verschil met vroegere jaren zeer merkbaar.

A. Vo..

Naturwissenschaftliche Vorträge im Feld gehalten III: JULIUS OBERMILLER, Der Kreislauf der Energien in Natur, Leben und Technik. Leipzig, JOHANN AMBROSIVS BARTH, 1919, IV + 68 pp., Mk. 3.60.

Het boekje is een serie voordrachten, door den Schrijver in 1918 in Brussel gehouden; die ten doel hadden heele en halve leeken de betrekkingen te schilderen, zooals de chemicus die ziet tusschen de groote energiebron, de zon, en ons eigen leven en werken. Ref. gelooft, dat het „heele leeken” veelal te hoog zal gaan: Het aandeel, dat het levend organisme heeft in de omzetting, wordt naar verhouding uitvoerig (34 blz.) beschreven, terwijl voor oningewijden volkomen onbegrijpelijke formules de synthese van koolhydraten, vetten en eiwitten moeten verduidelijken. Daarentegen is 't te vreezen, dat zij, die wat meer vertrouwd zijn met deze hoofdstukken der organische scheikunde, b.v. reeds Hoogere Burgerscholieren, weinig nieuws in het boekje zullen aantreffen.

W. H. JR.

R. DE FORCRAND, Cours de chimie. Tome I: Généralités, Chimie minérale. 2e Édition. GAUTHIER VILLARS, Paris, 1918, 437 pag., 14 frs.

Dit werk is in de eerste plaats bestemd voor hen, die het certificaat d'études de physique, chimie et sciences naturelles wenschen te verkrijgen, hetgeen ongeveer overeenkomt met ons propaedeutisch examen voor

medici. Bovendien is het bedoeld voor hen, die het certificat d'études supérieures, enz. trachten te behalen, dat als een der drie onderdeelen van het examen voor licencié ès sciences kan dienen. Men komt er dus van zelf toe dit boek naast de bij ons-gebruikte als HOLLEMAN of OSTWALD'S Grundlinien der anorganischen Chemie te leggen. De vergelijking valt voor het Fransche boek ongunstig uit.

Het geheele plan van het werk is al niet gelukkig. Het vangt aan met de theoretische bespreking der chemische wetten en grondwaarheden, terwijl wij eerst in het tweede gedeelte de chemische stoffen en haar eigenschappen leeren kennen. Deze deelen zijn streng uit elkaar gehouden, zoodat de leerling eerst in abstracten vorm de wetten moet bestudeeren, en ze daarna zelfstandig op de feiten moet toepassèn, want in het boek zelf bemerken we daarvan weinig (ik denk hier aan de in het eerste deel kort besproken phasenregel en wet der massawerking, die we in het tweede deel nauwelijks meer genoemd vinden). Deze taak lijkt mij voor den gemiddelden aankomenden medischen student te zwaar, vooral als we overwegen, dat DE FORCRAND zelf spreekt van de „connaissances presque nulles”, die zijn hoorders bezitten.

Maar ook als we de beide gedeelten afzonderlijk bezien, dringen zich talrijke bedenkingen op. Zoo vinden we eerst een uitvoerig betoog, om te laten zien, hoe men het moleculairgewicht langs zuiver chemischen weg kan afleiden, om daarna te bemerken, dat men het met behulp van de wet van AVOGADRO in twee bladzijden kan afdoen. In een boek voor het gezegde gehalte van hoorders is het eerste betoog m.i. volkomen overbodig en dus ongewenscht. Voor de bepaling van het moleculairgewicht gebruikt de schrijver haast alleen de dampdichtheid; daarnaast wordt alleen de kryoskopie behandeld, en hoe kort dan nog! De ionisatietheorie wordt waardeerd besproken, doch verder niet gebruikt, om de reacties begrijpelijk te maken. Alleen de wet van BERTHELOT komt overal voor den dag; het verloop van elke reactie, zelfs het neerslaan van  $\text{BaSO}_4$ , wordt door het teeken van het warmteëffect verklaard.

In het bijzondere deel treffen ons ook vele vreemde methodes. Voorop gaan bijv. de inerte gassen. Dan tracht de schrijver de elementen in groepen te splitsen en tevens in metalen en metalloïden, die hij afzonderlijk behandelt. Tot welke merkwaardigheden hij komt, blijke: Bi, als behoorend tot de stikstofgroep, Sn en Th als behoorend tot de koolstofgroep zijn metalloïden. Daar hij het systeem van MENDELÉEFF verwerpt, brengt hij sommige elementen tot heel andere groepen dan wij gewend zijn; bijv. B tot de stikstofgroep, ofschoon het, zooals hijzelf opmerkt, heel weinig gelijkenis met de andere elementen dier groep heeft. Ik geef toe, dat er tegen het periodiek systeem bezwaren zijn in te brengen, maar dit alternatief kan mij allerminst bekoren. En zoo is het met vele detailpunten. Ik moet dan ook zeggen, dat dit boek niet alleen bij de genoemde bekende werken achterstaat, maar ook bij andere Fransche, als het vroeger besproken, voor 't M. O. bestemde, boek van ADAM et ADAM, of als de voortreffelijke „Conférences de chimie minérale” van GUICHARD.

E. H. B.

R. A. MILLIKAN, The Electron. Its isolation and measurement and the determination of some of its properties. (The University of Chicago Science Series). Chicago, Illinois; 1917, 260 pp., \$ 1.50 geb.

Dit boek is een waardig pendant van PERRIN's „les preuves de la réalité moléculaire". Na een beknopte historische inleiding over de electricische theoriën en een korte bespreking van de proeven van J. J. THOMSON, TOWNSEND en WILSON ter bepaling van het electricische elementair-quantum, geeft de schrijver een uiteenzetting van de door hem gevolgde methode („balanced-droplet method"), die met groote waarschijnlijkheid het bestaan van een eenheid van electriciteit van standvastige grootte, in tegenstelling met een statistische gemiddelde, demonstreert. De nauwkeurige bepaling van deze eenheid ( $e$ ), de daarbij gebruikte apparatuur en de gevolgde methode wordt op een recht levendige manier beschreven; bij de definitieve inrichting der proef is het mogelijk een nietig druppeltje verstoven olie gedurende vele uren te volgen terwijl het zich, tengevolge van de zwaartekracht en van een naar willekeur aan te leggen electricisch veld tusschen twee condensator-platen op en neer beweegt met een snelheid, die van tijd tot tijd sprongsgewijze verandert door het opnemen of afstaan van een electron. Dezelfde inrichting wordt daarna gebruikt om het mechanisme van de ionisatie van een gas door verschillende oorzaken te bestudeeren, terwijl ten slotte de BROWN'sche beweging van het oliedruppeltje een waarde van het getal van AVOGADRO geeft, in goede overeenstemming met die, langs andere wegen verkregen.

Het volgende gedeelte is gewijd aan de proeven van EHRENHAFT en anderen (door KONSTANTINOWSKI overzichtelijk beschreven in „die Naturwissenschaften" 1918, p. 429 e. v. onder den titel „Submikroskopische Experimentalphysik"), die het bestaan van een electron loochenen, en uit hunne proeven hoogstens dat van een subelectron, vele malen kleiner dan een electron, willen toegeven.

De structuur van het atoom en het wezen der stralende energie vormen het laatste gedeelte van het boek; aan de onderzoekingen van MOSELEY, het atoommodel van BOHR en aan de toetsing van de vergelijking van EINSTEIN voor de quantentheorie der straling is hier een ruime plaats toegekend.

Ten einde den tekst niet te onderbreken, zijn aan het einde van het boek de zeer eenvoudig gehouden wiskundige afleidingen in een aanhangsel bijeengebracht.

Het is een monographie, die men met stijgende belangstelling van begin tot eind doorleest; de bestudeering ervan kan iederen physico-chemicus warm worden aanbevolen.

A. L. TH. M.

W. E. S. TURNER, Molecular Association. (Monographs on Inorganic and Physical Chemistry). London, LONGMANS, GREEN and Co., 39 Paternoster-Row; 1915, 167 pp., 5 sh., geb.

In deze monographie, verschenen in de bekende serie van FINDLAY, geeft

de schrijver, wiens experimenteel werk voor een groot deel op dit terrein ligt, een goed overzicht van de vele methoden, die kunnen dienen om een indruk te krijgen over het al of niet geassocieerd zijn van een stof. Tevens ziet men echter duidelijk, dat niet een enkele der tot nu toe beschikbare wegen eenige zekerheid geeft omtrent de grootte der associatie. In verband met onze nog zoo geringe kennis van het mechanisme der condensatie van damp tot vloeistof, behoeft dit ons niet te verbazen. Ook het eenvoudiger geval van een gas onder verhoogden druk geeft aanleiding tot groote onzekerheden; de afwijkingen van de gaswetten, voor een groot deel met behulp van de theorie van VAN DER WAALS te verklaren, kunnen gedeeltelijk ook worden veroorzaakt door een verschuiving van het evenwicht in het gas tusschen verschillende soorten van moleculen, ook al treedt dit verschijnsel niet zoo uitgesproken op den voorgrond als b.v. bij stikstofdioxyde. Ook de, bij de berekening van den associatiegraad, ter vereenvoudiging ingevoerde onderstelling, dat slechts twee soorten van moleculen aanwezig zijn, zal wel mede er toe bijdragen, dat de langs verschillende wegen verkregen resultaten slecht overeenstemmen.

Nadat eerst de associatie in gassen is besproken, komen de oplossingen aan de beurt, waarbij, voor de organische verbindingen, de invloed der in het molecule aanwezige groepen ter sprake komt, terwijl voor het oplosmiddel ook op den samenhang van physische eigenschappen, zooals de diëlectriciteitsconstante, met den invloed op de molecuulgrootte van de opgeloste stof wordt gewezen.

Het volgende deel is geheel gewijd aan de associatie van zuivere vloeistoffen, de talrijke methoden ter bepaling er van en aan een critische bespreking van deze methoden.

Daarna komen nog ter sprake de theorie der dynamische allotropie (zeer in het kort), het verband tusschen associatie en de neiging tot vorming van molecuulverbindingen, en ook enkele physische eigenschappen van een vloeistof, die wel den invloed van associatie ondervinden, maar niet kunnen dienen om associatie aan te toonen.

Het boek is voorzien van een uitgebreid literatuurregister en een uitvoerig aanhangsel (44 pp.), dat, in tabellenvorm, het gevonden molecuulgewicht geeft van een groot aantal organische stoffen in verschillende media opgelost, eveneens met literatuuropgaven. Deze, ter oriëntering zoo bruikbare, tabel verhoogt de waarde van het werk zeer.

A. L. TH. M.

J. KNOX, Fixation of Atmospheric Nitrogen. Chemical Monographs, No. 4. GURNEY and JACKSON, London: E. C., 33 Paternoster Row; 1914, 103 pp., 2 sh., geb.

De hoeveelheid stikstofverbindingen, noodig voor industrie en landbouw, kan niet meer in voldoende hoeveelheid door chilisalpeter en ammoniakderivaten, afkomstig van de gasfabrieken, verschaft worden. Vrije stikstof is echter in onmetelijke hoeveelheden voorhanden, zoodat het slechts noodig is, methoden te vinden, ter chemische binding van dit gas.

In verband met de verschillende wegen, die hier tot het doel leiden, verdeelt de schrijver zijn onderwerp in drie gedeelten en bespreekt achtereenvolgens de vorming van salpeterzuur, van ammoniak en van die verbindingen, die gemakkelijk ammoniak vrij laten, zooals nitriden, cyaniden en cyaanamiden.

Aan ieder gedeelte gaat een uiteenzetting vooraf van de reacties, die bij de processen optreden, evenals een uitvoerige bespreking der onderzoekingen over de afhankelijkheid der optredende evenwichten van de temperatuur. Vooral het evenwicht van stikstofoxyde met zijne componenten wordt in den breede behandeld, in verband met de talrijke onderzoekingen, die ten doel hadden uit te maken, of dit evenwicht zuiver thermisch of electricisch is, en die, welke betrekking hadden op de activeering van stikstof en zuurstof.

Van de talrijke processen, die ter bereiding van nitraten en nitrieten gepatenteerd zijn, worden slechts die besproken, welke met succes worden toegepast. De processen van BIRKELAND-EYDE, PAULING en SCHÖNHERR worden kort en duidelijk aan de hand van schematische teekeningen beschreven. Ten slotte wordt nog gewezen op het toekomstig (1914) belang van de oxydatie van ammoniak tot salpeterzuur.

De synthese van ammoniak uit stikstof en waterstof onder invloed van verschillende katalysatoren wordt in het tweede gedeelte behandeld; aan onderzoekingen van HABER en medewerkers wordt veel plaats ingeruimd. In het laatste gedeelte bespreekt de schrijver in het bijzonder het proces van SERPEK (vorming en ontleding van aluminiumnitride) en dat van FRANK-CARO ter bereiding van calciumcyaanamide.

De lezing van deze kleine, maar inhoudsrijke monographie, kan hun, die zich over dit gebied willen oriënteren, worden aanbevolen; de bibliographie, die ook verschillende andere monographiën noemt, geeft veel literatuur, zoowel betreffende het theoretische als het technische gedeelte.

A. L. TH. M.

LE ROY D. WELD. Theory of Errors and Least Squares. A textbook for college students and research workers. New-York, The Mac-Millan Comp. 1916, 190 p.p., \$ 1.50, geb.

„There are few branches of mathematics, which have wider applicability to general scientific work than the theory of errors, and few mathematical implements which are capable of greater usefulness to the research worker than the method of least squares”... Met deze woorden introduceert de schrijver zijn werkje, ontstaan uit aantekeningen van zijn colleges, dat hij niet alleen als leerboek bedoeld heeft, maar ook om door een experimentator in een paar avonden te worden doorgelezen en meteen te worden toegepast.

Na een uiteenzetting over metingen, het voorkomen en de algemeene eigenschappen van fouten, en van de hoofdregels der waarschijnlijkheidsrekening, wordt de waarschijnlijkheidskromme en de methode der kleinste quadraten besproken. Daarop volgt de behandeling van het probleem, hoe uit een aantal waarnemingen het waarschijnlijkste verloop eener curve af

te leiden, toegelicht met tal van voorbeelden uit de physica (ijking van een meetlat etc.) en de chemie (bepaling van het specifiek volume), waaraan direct een bespreking van empirische formules aansluit. In enkele voorbeelden maakt het een eenigszins vreemde indruk, dat de afhankelijk veranderlijke (b.v. specifiek volume, slingertijd) in zes decimalen wordt gegeven voor waarden van de onafhankelijk veranderlijke, afgerond tot op  $1/2^\circ$  Celsius of  $1^\circ$  slingerhoek. Vermoedelijk is deze temperatuur (hoek) tienmaal nauwkeuriger gegeven, maar is deze nul niet genoteerd, hetgeen echter tot onzekerheid aanleiding geeft. (p. 100 en 108). Ten slotte volgen nog hoofdstukken over de behandeling van metingen van verschillend gewicht en over precisie en waarschijnlijke fout. Achter ieder, daarvoor in aanmerking komend hoofdstuk bevinden zich een aantal opgaven. In een aanhangsel zijn eenige mathematische afleidingen en bewijzen vereenigd, die men desnoods kan overslaan, wanneer het uitsluitend er om te doen is, de behandelde methoden in toepassing te brengen op eigen metingen. Het boekje is vlot en duidelijk geschreven; de lezing er van kan aan allen, die nauwkeurige metingen verrichten en ten volle van deze willen profiteren, ten zeerste worden aanbevolen.

A. L. TH. M.

K. JELLINEK, Lehrbuch der physikalischen Chemie. Zweiter Band: Die Lehre von den Aggregatzuständen (II. Teil). Mit 149 Tabellen, 401 Textabbildungen und 3 Bildnissen. F. ENKE, Stuttgart 1915, 939 pp., M. 35, geb.

De schrijver gaat in dit deel [deel I is besproken in het Chemisch Weekblad 13, 1108, (1916)] voort met de behandeling der aggregaats-toestanden en geeft in de eerste 300 pp. een uitvoerige uiteenzetting van de verschillende toestandsvergelijkingen en van het theorema der corresponderende toestanden. Ook hier, evenals in het eerste deel, streeft de auteur er naar, ieder onderdeel van den grond af op te zetten, zoodat men niet genoodzaakt is tal van andere monographiën te hulp te roepen, hetgeen bovendien het bezwaar zou medebrengen, dat men zich telkens in een nieuw systeem van letters en teekens (bij thermodynamische betrekkingen b.v. bij iedere nationaliteit anders!) moet inwerken. Vele afleidingen worden bovendien door den schrijver meer elementair gegeven dan in de oorspronkelijke literatuur, die dikwijls niet voor den chemicus is geschreven, met het gevolg dat de mathematische behandeling bovendiens peil gaat. Het werk is echter allerminst ontaard in een maar losjes samenhangende verzameling van overdrukken, maar is tot een goed geheel afgerond.

Het hoofdstuk over den vasten toestand begint met de geometrische kristallografie, daarna volgt de experimenteele en thermodynamische behandeling van de vaste stof, de kinetische theorie (toestandsvergelijking) en ten slotte de verhouding tusschen vast en vloeibaar (pp. 300-660).

De verdunde oplossingen, gasvormige en vloeibare, worden in het laatste gedeelte bewerkt; oplossingen van electrolyten worden echter eerst in het

Ile boek (Band III) besproken, waarheen ook de systematische behandeling van oplossingen van willekeurige concentratie en vaste oplossingen (bij de leer van het evenwicht) en de kolloïdale oplossingen (bij de moleculairtheorie) is verschoven.

Ook dit keurig verzorgde deel, met veel literatuuropgaven, is weer versierd met een drietal portretten (van VAN DER WAALS SR., van KAMERLINGH ONNES en van VAN 'T HOFF.

Wanneer de schrijver erin slaagt ook de volgende deelen die voor den chemicus van nog meer direct belang zijn, met een zelfde snelheid en grondigheid als de nu voltooide, samen te stellen, zullen wij binnen afzienbaren tijd in het bezit komen van een uitgebreid en samenvattend werk over de physische chemie, waarvan het gemis zich al meer en meer doet gevoelen.

A. L. TH. M.

#### Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

\* Dr. J. J. VAN LAAR is door den Rector der Universiteit te Lausanne uitgenoodigd in Mei en Juni a.s. een achtstal colleges te geven over de toestandsvergelijking en de additiviteit der waarden van  $\sqrt{a}$  en  $b$  bij de verschillende stoffen.

Leidsche Chemische Kring. Vergadering op Vrijdag 14 Maart 1919 des avonds om acht uur. Agenda: 1. Dr. J. A. MIDDENDORF, Het conserveren van visch door kunstmatige koude. 2. Kleine mededeelingen.

Men meldt uit Amsterdam aan de N. R. Ct.:

Het van 't Hoff-fonds, een stichting, waarvan het beheer bij de Kon. Akademie van Wetenschappen berust, heeft de volgende subsidies toegekend:

Frcs. 500 aan Dr. LIFSCHITZ te Zürich voor onderzoekingen over absorptie van licht in organische stoffen en de functie der chromoforen.

Mk. 600 aan Dr. FREUDENBERG te Berlijn voor onderzoek omtrent natuurlijke looistoffen.

Mk. 500 aan Dr. von HEVESY te Boedapest ter aanschaffing van radiothorium voor studies omtrent radio-actieve indicatoren.

Frcs. 1500 aan Dr. MOLES te Madrid ter herziening van het atoomgewicht van fluorium.

In de onlangs gehouden openbare vergadering van de Nederl. afdeeling der Ned.-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouwis als spreker opgetreden de Heer Dr. J. J. A. WJRS met het onderwerp: De beteekenis van Ned.-Indië als producent van oliën en vetten.

Spreker gaf eerst een overzicht van de eigen behoefte van Nederland aan oliën en vetten voor de voeding en voor technische doeleinden. Ongeveer de helft dier behoefte moet van buitenaf worden aangevoerd, terwijl ook de andere helft (boter, dierlijk vet) in hooge mate afhankelijk is van invoer van veevoeder, enz. Voor Europa in zijn geheel zijn de cijfers minder ongunstig; er moet per jaar ongeveer 2000 millioen K.G. van buiten af komen, als olie en vet, of als oliehoudend zaad, uit de tropen, Noord-Amerika, Argentinië en China.

Het aandeel, dat Ned.-Indië in dien aanvoer heeft, bestaat in de eerste plaats uit copra. Vóór den oorlog was de Indische copra-uitvoer 35 à 40 pct. van den werelduitvoer van deze grondstof. De beteekenis dezer cultuur



voor Indië blijkt uit het feit, dat in 1914 de waarde van den uitvoer der producten van deze cultuur maar weinig beneden die der tabakscultuur bleef. Spr. toonde aan, dat die copra-uitvoer reeds vóór den oorlog begon af te nemen, en dat gedurende den oorlog die afneming enorm is versneld, zoo zelfs, dat Java, altijd een belangrijk copra-uitvoerend land, in weinige jaren een copra-invoerend land is geworden. Die invoer komt van de buitenbezittingen. Oorzaak van deze groote verandering is de snelle groei van de moderne oliëfabricatie op Java; deze was reeds in 1918 in staat meer te verwerken dan Java's vroegeren maximum-uitvoer.

De geproduceerde olie heeft naast het gebruik in Indië haar weg gevonden in hoofdzaak naar de Vereenigde Staten en verder naar Japan. Uit de statistische opgave blijkt ook, dat waarschijnlijk op Java copra of cocosolie is opgeslagen, bestemd voor uitvoer na den oorlog.

Voor de buitenbezittingen, die altijd een grootere hoeveelheid dan Java naar het buitenland zonden, valt eveneens een regelmatige vermindering van den uitvoer vast te stellen; voor een deel door nieuw opgerichte of vergroote oliëfabrieken, voor een ander deel door sterk vermeerdert vervoer naar Java. Ook heeft de copra-uitvoer nieuwe wegen gevonden. Vóór den oorlog verdeelde hij zich tusschen Singapore en Europa; in 1917 is de uitvoer naar deze landen zeer sterk verminderd en zijn de Vereenigde Staten en Japan daarvoor in de plaats getreden.

Vervolgens werden de voor- en nadeelen van de verplaatsing van de oliëfabrieken van de consumptielanden naar de productielanden bekeken en werd de vraag besproken, of de Vereenigde Staten na den oorlog een groote afnemer zullen blijven. Da mogelijkheid, dat de munitiefabricatie (glycerine) een belangrijke factor in de groote vraag naar olie en vet kan geweest zijn, werd iets uitvoeriger toegelicht.

Vervolgens werd Indië's cultuur en uitvoer van aardnoten besproken en eindelijk nog die van enkele andere olie-zaden: kapokpitten, waarvan Java bijna een monopolie bezit, ricinuszaad en sesamzaad.

Met een overzicht van de wereld-productie en uitvoer tegenover Indië's productie en uitvoer van de besproken olie-zaden besloot spreker zijn inleiding, die met vele duidelijke statistieken en grafische voorstellingen werd toegelicht.

(N. R. Ct.)

### Octroolen. 1)

Bij het Bureau voor den Industrieelen Eigendom te 's-Gravenhage zijn afschriften der aanvragen en blauwdrukken der teekeningen te verkrijgen à ± 20 cts. per bladzijde en à 25 ct. per oppervlakte van 21 × 33 cM.

De eerst-genoemde datum is die van indiening, een met V aangeduide is de datum van voorrang.

Openbaarmakingen van 1 Februari 1919 2).

Klasse 4b, no. 7887 Ned., 21-2-17. (V. 15-12-16). F. A. ANDREWS en T. G. ALLEN, te Westminster. Reflector, kap of ballon voor lampen. 4½ blz. 1 teek.

Klasse 6b, no. 8747 Ned., 14-9-17. (V. 9-8-17). K. PLESCH te München. Werkwijze voor de bereiding van veredeld bier. Gestreefd wordt naar het zuiver houden der mout en hop eenerzijds, en het vasthouden der aromatische bestanddelen anderzijds. Men werkt b.v. met gedestilleerd water, voert alles zooveel mogelijk onder afsluiting der lucht uit, en gebruikt de dampen van louterkuip en brouwketel, alsook uitwaschwater, bij het digereeren v. h. moutmeel, om zodoende geen aroma te verliezen. 13 blz. 1 teek.

1) Bewerkt door Dr. A. J. C. DE WAAL.

2) Zie voor de vorige openbaarmakingen Chem. Weekbl. van 1913 tot 1918 en 1919, blz. 95, 134, 161, 186.

*Klasse 12g, no. 7957 Ned., 17-3-17.* (V. 20-3-16 en 19-1-17 en 13-5-16). Aktiebolaget Nitrogenium te Stockholm. Aandrijfinrichting voor het roertoestel van etage-ovens voor het uitvoeren van reacties tusschen vaste en gasvormige stoffen. 10½ blz. 5 teek.

*Klasse 19c, no. 9345 Ned., 24-1-18.* J. BAKER JR. te Chicago. Werkwijze tot het waterdicht maken van wegmateriaal. Dit materiaal, (zooals zand, klei, kiezel, steenslag), wordt in vacuo onder verhitting gedroogd, en onder druk verzadigd met asfalt, olie, olie-residu etc. 3½ blz.

*Klasse 21f, no. 7195 Ned., 4-8-16.* (V. 5-8-15). C. O. BASTIAN, te Londen. Werkwijze ter vervaardiging van elektrische lampen, welke hermetisch gesloten ballon een inert gas en een inert gas damp bevat. De in den ballon opgesloten atmosfeer wordt van zuurstof bevrijd door reduceerende stoffen binnen den ballon (of een communiceerend ahangsel) te brengen, en daarna de atmosfeer te verdunnen, den ballon te sluiten en langzaam warmte toe te voeren, om de reductie te doen plaats hebben, zonder dat gedurende de vervaardiging het gloeilichaam of de electrode tot oxydatie-temperatuur verhit worden. 7 blz. 1 teek.

*Klasse 21f, no. 9922 Ned., 29-5-18.* (V. 29-5-17). Osram-Robertson Lamp Works Lim. Londen. Verbeterde inrichting voor de bevestiging der elektroden in vacuumbuizen, voornamelijk ten dienste der radio-telegrafie. 3½ blz. 1 teek.

*Klasse 21f, no. 9923 Ned., 29-5-18.* (V. 29-5-17). Aanvrager en onderwerp als voren. 5 blz. 3 teek.

*Klasse 23b, no. 8590 Ned., 8-8-17.* (V. 6-9-16). (Aanvull. bij No. 5772 Ned. op. gem. 15-12-16). M. A. H. DE DAMPIERRE te Parijs. Verbetering van eene werkwijze voor het omzetten van zware oliën in meer vluchtige. Volgens de hoofdaanvraag worden de dampen der te behandelen stof, gemengd met waterstof, geleid over en door geperforeerde plaatjes van katalytisch werkend metaal, b.v. nikkel. Volgens de uitv. worden de dampen, bij 't strijken over en door die plaatjes tevens aan een druk onderworpen, waardoor een meer volledige scheiding der zware en lichte producten verkregen wordt. 3½ blz. 1 teek.

*Klasse 24f, no. 9050 Ned., 24-11-17.* J. A. V. M. HILLEN, Amsterdam. Verbetering van holle traproosterstaven. 5 blz. 2 teek.

*Klasse 30h, no. 8147 Ned., 7-5-17.* Dr. J. K. ZEISSLER te Altona a. d. Elbe. Werkwijze voor het concentreren van de in eiwitoplossingen aanwezig zijnde geneeskrachtige of immuunstoffen, door gefractioneerde precipitatie met zware metaalzouten. Men gebruikt zóó weinig zout van een zwaar metaal (dat oplosbare eiwitneerslagen geeft), dat de verkregen precipitaten onmiddellijk in alkalisch of zuur reageerend water of in keukenzoutoplossing oplosbaar zijn tot minstens één-procentige heldere zwak opaliserende oplossingen. 4½ blz.

*Klasse 32a, no. 7304 Ned., 2-9-16.* (V. 27-9-15). J. H. STEELE, te Pendleton (Lancashire). Verbetering aan machines voor het vervaardigen van glazen flesschen, potten en derg. 3 blz. 1 teek.

*Klasse 32a, no. 7305 Ned., 2-9-16.* (V. 27-9-15). Aanvrager en onderwerp als voren. 3½ blz. 2 teek.


*Klasse 36b, no. 8795 Ned., 25-9-17.* (V. 26-4-17). F. REICHARD, te Karlsruhe i. Baden. Gaskachel. 3 blz. 2 teek.

*Klasse 39b, no. 9838 Ned., 8-5-18.* Dr. J. F. B. VAN HASSELT, te Rotterdam. Werkwijze voor het versnellen der vulcanisatie van caoutchouc. Als versneller gebruikt men gekristalliseerde dubbelverbindingen van nitrosodimethylaniline of homologen daarvan met aromatische basen. 2½ blz.

*Klasse 42l, no. 93 Ind., 10-9-17.* C. SENSTIUS te Solo, Res. Soerakarta, Java. Zelfregistreerende densimeter. 4½ blz. 1 teek.

*Klasse 50c, no. 9397 Ned., 4-2-18.* J. VAN REDE te Scheveningen. Verbetering aan walsmolens. 4½ blz. 1 teek.

*Klasse 53b, no. 9539 Ned., 6-3-18.* (V. 24-7-17). W. OEDING te Berlijn-

Wilmersdorf. Inmaakpot of glas, met een metalen band voor het bevestigen van het deksel, die in de pot of glasrand is vastgehit. Deze band is volgens de uitv. van  vormige doorsnede, en rust met het liggende been of lijf op den rand. 3½ blz. 2 teek.

*Klasse 53e, no. 9775 Ned., 24-4-18.* (aanvull. bij 9030 Ned. openbaar gemaakt op 15-7-18). J. H. DREWES te Groningen. Verbetering van een werkwijze voor de bereiding van een zuivelproduct. Het in de hoofdaanvr. bedoelde product wordt meer duurzaam gemaakt, wanneer men de wei uitperst en vervangt door water of suikeroplossing, eventueel onder toevoeging van (plantaardig) vet. 2½ blz.

*Klasse 53k, no. 7723 Ned., 31-1-17.* Dr. H. BART te Dürkheim (Duitschl.). Werkwijze tot het vernietigen of verzwakken der levensfuncties van microorganismen en stoffen, die daarmede verband houden (zooals fermenten, enzymen, etc.). Men behandelt deze in gesloten vaten met stikstofoxydule, onder een druk van hooger dan 25 atm. tot 5 atm. onder gelijktijdige toepassing van bactericide middelen, in een hoeveelheid, die omgekeerd evenredig is met de grootte van den druk van het stikstofoxydule. 10 blz.

*Klasse 55a, no. 9368 Ned., 29-1-18.* J. C. VAN WESSEM, te Bloemendaal. Werkwijze ter vervaardiging van een fijn-vezelige stof (uitzaagsel). Volgens een andere aanvraag van denzelfden werd de vezelmasa in de keru nog niet vochtig genoeg, en dientengevolge bij 't malen versplinterd in plaats van vervezeld. Volgens de uitv. wordt veerkracht en buigzaamheid zoo hoog mogelijk opgevoerd, zoodat de vezels beter van elkaar gaan. De details bestaan in de hoeveelheid vocht en de opvoering der wrijvingswarmte. Het materieel, dat vroeger slechts voor pakpapier deugde, kan nu ook velerlei andere toepassing vinden. 5½ blz. 1 teek.

*Klasse 57b, no. 9000 Ned., 15-11-17.* O. FIELTIZ, te Erfurt. Werkwijze voor de vervaardiging van fotografische afdrucken in natuurlijke kleuren. 3½ blz.

*Klasse 57b, no. 9451 Ned., 19-2-18.* P. I. HANA te Haarlem. Werkwijze voor het langs electro-chemischen weg in kleuren fixeeren van door projectie verkregen lichtbeelden op papier, aardewerk, geweven stoffen, enz. Gebruik wordt gemaakt van een seleenscherm, in vakken ingedeeld overeenkomstig het aan te brengen patroon. 5 blz. 1 teek.

*Klasse 80b, no. 9012 Ned., 17-11-17.* J. C. DEN TURK te Rotterdam. Werkwijze ter vervaardiging van magnesietsteenmasa. De droge vulmasa (houtsteenmasa) wordt gemengd met een droog mengsel van magnesiet en kleurstof, waaraan een uit chloormagnesium en olie bestaande vloeistof wordt toegevoegd. 3½ blz.

*Klasse 82b, no. 9141 Ned., 10-12-17.* Bond van Boerenaardappelmeel-fabrieken te Wildervank. Inrichting voor het automatisch ledigen van centrifuges. 9½ blz. 3 teek.

#### Verleende Octrooien.

*Klasse 6b, no. 2798, 7-12-18.* The Wahl Henius Research Laboratory te Chicago. Werkwijze voor het beslaan van zetmeelhoudende materialen voor de bereiding van wortten, gegiste en gedistilleerde dranken, suikerhoudende extracten, beslagen voor de gistbereiding en dergelijke, daarin bestaande, dat tarwezemelen, of een dergelijk (niet ontkiemd) plantaardig product, dat translocatie-diaastase bevat, gebezigd wordt om de versuikering van het zetmeel bij het beslaan tot stand te brengen.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij melkzuur of melkzuurvormende bacteriën of beide in het beslag gebruikt worden.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij tarwezemelen gebruikt worden, die met melkzuur behandeld en daarna gedroogd zijn.

*Klasse 12o, No. 2642, 6-9-18.* (Aanvullingsoctrooi bij hoofdoctrooi No. 1368, klasse 12o, d.d. 26 Mei 1916. Zie D.I.E. no. 13 van 1 Juli 1916, A rubriek V). Firma C. F. BOEHRINGER & Soehne te Mannheim-Waldhof. Werkwijze ter bereiding van voor injecties geschikte oplossingen van in de kern gesubstitueerde bismethylaminotetraminoarsenobenzolen, daarin

bestaande, dat men in de kern gesubstitueerde bismethylaminotetraminoarsenobenzolen in tegenwoordigheid van bicarbonaten der alkalimetalen of van ammoniumbicarbonaat in water oplost.

*Klasse 12c, No. 2306 8-12-18.* A. HENEMANN te Londen. Werkwijze voor de bereiding van arsenicumhoudende phenol-formaldehyde-condensatieproducten, daarin bestaande, dat kakodylzuur aan het zich in vloeibaren toestand bevindende condensatieproduct wordt toegevoegd.

*Klasse 21f, No. 2315, 12-12-18.* Firma C. CONRADT te Neurenberg. Kolenpaar voor effectbooglampen, welker positieve electrode voorzien is van een centraal kanaal en een mengsel van chemicaliën aan de buitenzijde der kool, doch waarbij de negatieve tegenelectrode voorzien is van een centraal kanaal en concentrisch hiermede aangebrachte, schaalvormige kernen, welke uit chemicaliën bestaan.

*Klasse 22g, No. 2645, 12-9-18.* N. W. TURKIN te Moskou.

1. Werkwijze voor het bereiden van lichtechte verven, daarin bestaande, dat van een kleurstof een vaste, colloïdale oplossing gemaakt wordt door verhitting van een mengsel van de kleurstof met een mengsel van alizarineolie met basisch aluminiumacetaat en (of) zouten van de aardalkali- of alkalimetalen, met of zonder toevoeging van indifferente stoffen, zooals talkpoeder of pijpaaide.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, daarin bestaande, dat aan de colloïdale kleurstofoplossing naphthaline of hare derivaten, of oliën of vetten worden toegevoegd, hetzij afzonderlijk, hetzij te zamen en liefst in heeten toestand.

*Klasse 22g, No. 2646, 12-9-18.* N. W. TURKIN te Moskou. Werkwijze voor het maken van schildersverf of drukverf, uit een, door verhitten van een mengsel van een kleurstof met een mengsel van alizarineolie met basisch aluminiumacetaat en (of) zouten van de aardalkali- of alkalimetalen, met of zonder toevoeging van indifferente stoffen, als talkpoeder of pijpaaide, bereide verfstof, daarin bestaande, dat deze vermengd wordt met een vernis of met een bindmiddel, verkregen door het verhitten van harsen of balsems en een dierlijk vet of olie en zoo noodig oplossen of verzachten van het verkregen product met een geschikt oplosmiddel.

*Klasse 23b, no. 2786, 4-12-18.* FR. LAMPLUGH, te Londen. Verbetering van een werkwijze voor het omzetten van zware in lichtere koolwaterstoffen, bij toepassing waarvan de zware olie met water of stoom gevoerd wordt door een retort, die op donkerrood gloeihitte gehouden wordt en waarin zich een metaal bevindt, daarin bestaande, dat de retort nikkel in compacten vorm bevat.

*Klasse 27b, no. 2785, 3-12-18.* Firma Gebr. MEER, te München-Gladbach. Inrichting tot regeling van de hoeveelheid geleverde lucht voor compressoren en pompen.

*Klasse 36b, no. 2826, 13-12-18.* H. J. YATES te Birmingham. Gashaard.

*Klasse 39b, no. 2637, 30-8-18.* F. A. BYRNE te Birmingham. Verbeterde werkwijze voor het steriliseren van caoutchouc, daarin bestaande, dat het geocoaguleerde caoutchouc blootgesteld wordt aan de dampen van phenolen.

*Klasse 45f, no. 2774, 28-11-18.* J. BOSCH, onderneming Tijdjoelang, Residentie Preanger regentschappen, Java. Verbetering aan een rubbertapmes met in den boogvormig verloopenden rug van het omgevouwen lemnet aangebrachte wigvormige opening, daarin bestaande, dat de opening in den gebogen rug van het omgevouwen lemnet bijna tot aan den rand van het lemnet doorloopt en de snede van het mes van den rug af gerekend naar den rand geleidelijk verder van den bovenbeugel afligt.

*Klasse 45f, no. 2817, 12-12-18.* J. H. HALL te Beaufort. Tuit voor het verzamelen van rubbermelksap, hars en derg., gekenmerkt door van flenzen voorzien zijplaten, die zoodanig zijn aangebracht, dat ze als versterking voor de tuit dienen en tevens beletten, dat deze te ver in de bast dringt en die al of niet zijn voorzien van schuins omlaaglopende, zich buitenwaarts verwijdende insnijdingen, geschikt om er zonder verdere bevestigingsmiddelen een houder in op te hangen.

*Klasse 64a, no. 2863, 28-12-18.* I. B. ROSENCRANTZ, New-York-City. Flesschencapsule, bestaande uit een veerende schijf, waarvan het centrale gedeelte gewelfd is en in welker rand tanden of klauwtjes zijn gevormd, met dit kenmerk, dat even buiten het gewelfde deel der schijf één of meer niet samenhangende, langwerpige indrukken zijn geperst, welke indrukken met hun grootste afmeting loodrecht-op de stralen zijn gelegen.

*Klasse 64c, no. 2816, 12-12-18.* H. CH. LYONS, New-York. Vloeistofreservoir met aftapinrichting, gekenmerkt door al of niet afsluitbare inlaatopeningen, waarvan de eene in verbinding staat met eene overloopbuis, die zich met behulp van eenen vlotter, overeenkomstig den stand der vloeistof zelfwerkend instelt, terwijl de andere inlaatopening de aftapkamer onmiddellijk met het reservoir verbindt.

*Klasse 78c, no. 2648, 12-9-18.* W. J. HAYNES, te Cleveland. Werkwijze voor het korrelen van springstoffen tot bolvormige lichamen van onderling gelijke grootte, samenstelling en dichtheid, daarin bestaande dat met opzet bijeengebrachte, als kernen dienende, droge korrels der springstof van onderling nagenoeg gelijke grootte, in rollende en vallende beweging worden gebracht in tegenwoordigheid van zeer fijn verdeelde, ontplofbare stof van den zelfden aard, waarna eene kleine hoeveelheid vocht wordt toegevoegd, terwijl de rollende en vallende beweging der kerndeeltjes voortgezet en achtereenvolgens meer poedervormige ontplofbare stof en vocht worden toegevoegd, tot de verlangde grootte der bolletjes is bereikt.

*Klasse 81c, No. 2794, 6-12-18.* Gesellschaft für chemische Industrie, in Basel, te Basel.

1. Verpakkingsdoos voor ampullen, waarbij een houder met cellen, waarin de ampullen worden geplaatst, vast aangebracht is op een rugstuk, dat de beide dooshelften scharnierend met elkaar verbindt.

2. Doos volgens conclusie 1, waarbij de aan het rugstuk aangebrachte houder met minstens één, in een der dooshelften draaibaar aangebrachten hulphouder zoodanig gedwongen verbonden is, dat bij het openen van de doos alle houders een verticalen stand aannemen.

*Klasse 89c, No. 2654, 13-9-18.* W. A. RAMSAY te Honolulu.

1. Werkwijze voor het gelijktijdig imbibeeren en transporteeren van ampas, daarin bestaande, dat de ampas bij het verlaten van den molen, terwijl zij door de stuwkracht van den molen voortbewogen wordt, aanvankelijk onder hoogen mechanischen druk gehouden wordt, waarop, onder vermindering van den mechanischen druk op de ampas, water hierin geperst wordt, zoodanig, dat zoo goed als geen lucht kan toetreden.

2. Inrichting voor het toepassen van de werkwijze volgens conclusie 1, waarbij aan de uitlaatzijde van den molen een schraapwerktuig is geplaatst, dat aan weerszijden de toetreding van lucht afsluitende organen bezit en dat bestaat uit een of twee schoenvormige organen, elk bestaande uit een in de uitlaatuimte van den molen geplaatst puntstuk, waarachter zich een waterkamer bevindt, welke van een watertoevoer is voorzien en door het spleetvormige onmiddellijk achter het puntstuk uitmondende uitlaatkanaal in gemeenschap staat met de ruimte, waarin zich de ampas voortbeweegt, terwijl de mond van dit kanaal zoo gericht is, dat het water zich daarbij in dezelfde richting beweegt als de ampas en het door het puntstuk begrensde deel van de ruimte nauwer is dan het overige deel, dat desgewenscht aansluit aan een geheel gesloten goot.

3. Inrichting volgens conclusie 2, waarbij het schoenvormig orgaan of die organen, het puntstuk en de waterverdeelkamer met den watertoevoer uit een enkel gietstuk bestaan, terwijl de binnenzijde van de kamer gevormd wordt door een plaat, welke achter het puntstuk aan het gietstuk bevestigd is, terwijl in de kamer tot aan de plaat doorlopende nokken zijn aangebracht, welke ter versterking van het gietstuk dienen en tevens ter vorming eener reeks van kanalen, waar doorheen het water uit de ruimte naar het uitlaatkanaal wordt gevoerd, terwijl de plaat aan de achterzijde tot buiten het gietstuk verlengd en bevestigd is aan een draaibaar gemonteerde staaf, welke als drager dient voor het schoenvormig orgaan, en waardoor tevens de stand der beide schoenen ten opzichte van elkaar of van een schoen tot de molenrol kan worden geregeld.

### Vraag en aanbod.

Tijdschriften, boeken, enz.

*Ter overneming gevraagd:*

Chem. Weekbl. 1911 tot en met 1917.

Zentralbl. f. Biochemie und Biophysik Bd. 12 en Heft 7/8 van Bd. 13.

*Ter overneming aangeboden:*

M. DE HAAS, Practische oefeningen in natuurkunde voor a.s. technologen.

Chem.-Zeitung 1880—1882, geb.; 1883—1900, 1908—1912, ingenaaid.

LEBLANC, Lehrbuch der Electrochemie, geb., 1914.

Brieven (met postzegel voor doorzending aan aanbieder of aanvrager) te richten tot den Redacteur.

Chemische producten, enz.<sup>1)</sup>

*Te koop gevraagd:*

Arabische gom  
aluminiumsulfaat †  
arsenicum †  
bismuth, metaal (liefst zuiver, in  
staafjes, poeder of anderen vorm) †  
bladgelatine (witte) †  
borax †  
borium †  
chromaluin †  
ferri-ammoniumsulfaat (pro anal.) †  
kaliumchloraat †  
kaliumsulfocyanaat (chem.  
zuiver) †  
kopersulfaat †

nigrosine †  
nikkelzouten †  
paraffine-olie (met een ontvlam-  
mingspunt van 240°) †  
phosphorpentachloride †  
schellak (oranje)  
soda (chem. zuiver. watervrij) †  
spiritus †  
vaseline (witte, reuk- en smaak-  
loos)  
vormolie †  
ijsazijn †  
zwavelijzer †

*Te koop aangeboden:*

antichloor †  
beukenhoutteer †  
bitterzout †  
boorolie †  
chloorzwavel †  
chloorzinkloog (50°) †  
citroenolie †  
cylinderolie †  
glauberzout †  
keukenzout †  
krijt †  
melkzuur †  
β-naphthol

natriumbicarbonaat †  
natriumfosfaat †  
natriummetaal †  
natronloog †  
natronwaterglas †  
smeerolie (machine-) †  
steraafisolie †  
sulfietloog †  
tragacanth †  
ultramarijn †  
vaseline-olie (witte) †  
waterglas †

De met † gemerkte stoffen aan te bieden aan of aan te vragen bij het Bureau voor Handelsinlichtingen, Oudebrugsteeg 16, Amsterdam (Dir. O. KAMERLINGH ONNES).

Bij alle aanvragen en aanbiedingen — zoowel aan het Bureau voor Handelsinlichtingen als aan den Redacteur — behoort een postzegel voor antwoord of doorzending te worden ingesloten.

<sup>1)</sup> Zie verder het register der producten onzer chemische fabrieken in Chem. Jaarb. 1915—16 en ook de advertenties in deze aflevering en de vorige.

**Ontvangen boeken, brochures, enz.**

Mededeelingen en Verslagen van de Visscherijinspectie, No. 21: Jaarverslag van het Visscherij-Proefstation over 1917.  
 Catalogus B. van A. VAN STRATEN, Schieveenstraat 34, Rotterdam (Zeldzame boekwerken, kaarten en gravures).  
 Mededeelingen uit het Laboratorium van de N. V. Philips' Gloeilampen-fabrieken te Eindhoven; No. 2 (De halfwattlamp voor projectiedoeleinden. De kinematographische projectie. Episcopische projectie. Microprojectie, microphotographie. Zoeklichten). No. 3 (De spectrale samenstelling van het licht der electriche gloeilampen. De toepassingen der zonlichtlamp).  
 Musterbücherei. Verzeichnis empfehlenswerter Werke, die den Grundstock einer jeden Büchersammlung bilden, mit Bilderproben. Ausgegeben im Januar 1919. Leipzig—Wien, Bibliographisches Institut A. G.

**Ingekomen verhandeling.**

CH. M. VAN DEVENTER, Een herleefde fout.

**Correspondentie.**

P. te H. Een tweetal verhandelingen van DALTON en een paar stukken uit zijn „New System of Chemical Philosophy” vindt U overgedrukt in No. 2 der „Alembic Club Reprints” (1899): Foundation of the Atomic Theory; compromising papers and extracts by JOHN DALTON, W. H. WOLLASTON and TH. THOMSON (1802—1808).

Men vraagt titels en abonnementsprijzen van tijdschriften, waarin mededeelingen staan over melkproducten en hun bereidingswijzen (zoowel technische als wetenschappelijke verhandelingen).

In welke Nederl. Bibliotheek zijn aanwezig:  
 Tharandter Förstl. Jahrb. 60 (1909).  
 Research Bull. of Yowa Agr. Expt. Station 1915.

*Niet-lid der N. C. V.* De secretaris der Nederl. Chem. Ver., Dr. P. J. MONTAGNE, Schelpenkade, Leiden, zal U gaarne ter inzage zenden een exempl. van de ledenlijst (bijgewerkt tot 1 Jan. 1919). U kunt dan nagaan wie uwer kennissen lid zijn. Candidaat-leden worden, zooals U bekend zal zijn, voorgedragen door twee leden.

**LEDENLIJST.**

De nieuwe ledenlijst der Nederl. Chem. Vereeniging is verzonden aan alle leden. Hun, die de lijst niet ontvangen hebben, wordt verzocht daarvan opgaaf te doen aan den Heer D. B. CENTEN, uitgever, 115 O. Z. Voorburgwal, Amsterdam.

Opgaven van verbeteringen gelieve men te zenden aan Dr. P. J. MONTAGNE, secretaris der Nederl. Chem. Vereeniging, Schelpenkade, Leiden (*niet* aan den Hoofdredacteur v. h. Chem. Weekbl., Dr. W. P. JORISSEN, te Leiden).

*Ter bespreking zijn ontvangen:*

- I. M. KOLTHOFF, De bepaling der waterstofionen-concentratie met de waterstof-electrode; Utrecht, 1919, 44 blz.  
 Annuaire pour l'an 1919, publié par le Bureau des Longitudes; Paris, 524 + 60 + 27 + 69 blz.  
 The Workers' Educational Association Education Year Book 1918, London, 507 blz.  
 F. MOLLWO PERKIN and E. M. JAGGERS, Text-Book of Elementary Chemistry; London, 1916, 384 blz.  
 G. A. CORNISH and A. SMITH, The Ontario High School Chemistry; Toronto, 1918, 297 blz.  
 G. A. CORNISH and A. SMITH, The Ontario High School Laboratory Manual in Chemistry; Toronto, 1917, 135 blz.  
 H. RAUSCHELBACH, Divisionstafel enthaltend drei- oder vierziffrige Quotienten u. s. w.; Göttingen, 1918, 183 blz.  
 N. J. A. TAVERNE, Scheikundige vragen en vraagstukken; Zwolle, 1918, 27 blz.

**Nieuwe boeken. 1)**

- J. ESCARD, La nouvelle industrie du verre.  
 L. GUILLET et A. POITEVIN, Précis de metallographie microscopique et de macrographie.  
 H. NOBLE, Fabrication de l'acier, 2<sup>e</sup> éd.  
 E. SERIEYE, L'économie du charbon dans les chaudières.  
 E. VON LIPP MANN, Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Mit einem Anhang: Zur älteren Geschichte der Metalle. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte.  
 BILLITER, Die Elektrolyse feuerflüss. Schmelzen.  
 MÜLLER, Elektrochemisches Praktikum, 2. Aufl.  
 HÜTTNER, Die Fabrikation der Bromsalze und Brompräparate.  
 NOYES, A Course of Instruction in the Qualitative Chem. Analysis of Inorganic Substances, 7th. ed.  
 GETMAN, Outlines of Theoretical Chemistry.  
 LINCOLN, Textbook of Physical Chemistry.  
 MARTIN, Industrial and Manufacturing Chemistry. I (Organic), 4th ed.; II (Inorganic), Vol. 2, 2nd ed.  
 MELLOR, Introduction to Modern Inorganic Chemistry. New impression.  
 SMITH and MOORE, Calculations of Inorganic Chemistry und Qualitative Analysis.  
 PANIZZON, Trattato di chimica della sostanze coloranti artificiali e naturali.  
 HENDERSON, Catalysis in Industr. Chemistry, 220 pp.  
 E. et P. GRANDMOUGIN, La réorganisation de l'industrie chimique en France, 277 pp.

1). Opgaaf van naam en adres der uitgevers of inzending van een bespreking (die gehonoreerd wordt) zal zeer op prijs worden gesteld. Ook inzending van recensies van andere niet besproken boeken wordt gaarne verwacht.