

CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

No. 23.

8 Juni 1918.

15^e Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Ledenlijst. — Dr. J. J. VAN LAAR, Beschouwingen over eenige theoretische en empirische betrekkingen in verband met de oppervlakte-energie, den moleculairdruk, de verdampingswarmte, den dampdruk en de dichtheden der coëxisterende fasen. II. — Dr. W. P. JORISSEN, Over oxydatiedrukgrenzen (een verklaring der autoxydatiedruk-grens. — Referaten. — Boekaankondigingen. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Vraag en aanbod. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Ingekomen verhandelingen. — Correspondentie.

Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Aangenomen als leden:

C. J. VAN DUSSELDORP, w.i., dir. der N. V. Stoommeelfabrieken „De Maas”, v. h. A. M. van Dusseldorp en Co., Westerkade 25, Rotterdam.
M. L. A. A. KOENIG, scheik, ing. b. d. Bataafsche Petroleum-Maatschappij, Bankplein 6, 's-Gravenhage.

Adresveranderingen:

W. VAN LOOKEREN CAMPAGNE, ass. aan het Proefstation der „Klattensche Cultuur-maatschappij” te Klatten (Java).
L. C. C. WILLEKENS, Oostzeedijk 40, Rotterdam.
S. H. BERTRAM, Zijlweg 95, Overveen.
M. C. BASTET, scheik. ing. bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij, Balik Pappan (Ned.-Indië).
M. VAN SON PZN., Singelstraat 4, Deventer.
A. BRUINS, pharm. stud., Nieuwe Mare 3, Leiden.

Ledenlijst.

Omstreeks 1 Juli zal een nieuwe ledenlijst verschijnen. Aanvullingen (waaronder een opgaaf van telefoon- en gironummer) en verbeteringen van de oude worden zoo spoedig mogelijk verwacht.

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

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. II.

DOOR

J. J. VAN LAAR.

§ 3. *Betrekkingen tusschen* $H = \gamma$ *en* $K = a/v^2$.

Wij zagen boven, dat het theoretisch onmogelijk is, bij willekeurige temperatuur γ expliciet uit te drukken; alleen bij T_k is dit v. d. WAALS gelukt. Neemt men echter in plaats van continuën overgang een *discontinuën* overgang in de grenslaag aan tusschen de damp- en de vloeistofphase, dan kan gemakkelijk een betrekking voor γ worden afgeleid. Zoo vond BAKKER¹⁾ b.v. door middel van de door v. d. WAALS voorgestelde uitdrukking voor het potentiaal der aantrekkende krachten — n.l. $fe^{-\frac{r}{u}}$; r , waarin u wederóm van de grootte-orde der attractiesfeer is, en r de afstand van het aantrekkend centrum — de formules

$$H = \gamma = \pi f u^3 (D_1 - D_2)^2; \quad K = a \left(\frac{1}{v_1^2} - \frac{1}{v_2^2} \right) = 2 \pi f u^2 (D_1^2 - D_2^2),$$

zoodat

$$\gamma = \frac{a}{2} \left(\frac{1}{v_1^2} - \frac{1}{v_2^2} \right) \frac{D_1 - D_2}{D_1 + D_2} \times u$$

zou worden. Maar aangezien de onderstelling van discontinuën overgang alleen bij *lage* temperaturen geoorloofd is (γ is dan tenminste van dezelfde grootte-orde der werkelijke waarde; terwijl die onderstelling op de waarde van K natuurlijk niet van invloed is), zoo is bovenstaande betrekking ook alleen bij lage temperaturen bruikbaar. Verwaarloost men dan tevens D_2 t.o.v. D_1 , dan wordt

$$(lage T) \quad \gamma = \frac{1}{2} \frac{a_1}{v_1^2} \times u, \quad \dots \dots \dots (6)$$

welke formule in haren bouw eenige overeenstemming met (3) vertoont. Over den coëfficiënt $1/2$ in deze laatste betrekking — welke ook reeds vroeger door STEFAN is gegeven — is dikwijls getwist. YOUNG meent, dat deze $1/3$ moet zijn, terwijl RAYLEIGH daarvoor de veel geringere waarde $1 : 6^{2/3} = 3/20$ aangeeft.

Maar deze strijd heeft natuurlijk geen zin, zoo lang men zich niet

1) Zeitschr. f. physik. Chem. 90, 91 (1915).

nader aangaande de grootheid u uitlaat. Schrijft men voor u algemeen $u = x \times (v^{1/3} : N^{1/3})$, waarin $(v : N)^{1/3}$ de gemiddelde afstand der moleculen aangeeft (N is n.l. het aantal moleculen in 1 Gr. mol., terwijl v het volume van 1 Gr. mol. voorstelt) en x een getalcoëfficiënt is, dan wordt

$$\text{(lage T)} \quad \gamma = \frac{x a_1}{2 v_1^2} \times \frac{v_1^{1/3}}{N^{1/3}} \dots \dots \dots (6^a)$$

Nu zijn er twee onderstellingen mogelijk: of u is voor alle stoffen en volumina hetzelfde, zoodat x omgekeerd evenredig met $v_1^{1/3}$ zou zijn — of u is (bij lage temperaturen althans) $\therefore v_1^{1/3}$, en dan is x natuurlijk konstant. Wij komen nog op dit alternatief terug, maar nemen in het volgende voor het gemak de laatste onderstelling aan, aangezien wij de formule willen toepassen bij één enkele waarde van v_1 , ter berekening van de waarde van a_1 , welke wij met de uit T_k en p_k berekende waarde van a_k zullen vergelijken.

Daar $N = 0.6 \times 10^{24}$ is, zoo is $\sqrt[3]{N} = 0.843 \cdot 10^8$, en derhalve

$$a_1 = \frac{1.686 \cdot 10^8}{x} \gamma v_1^{5/3}.$$

De grootheid a is dan in Ergs/cm². \times cm⁵. = Dynen/cm². \times v² uitgedrukt. In atm./cm². \times v² is dus

$$a_1 = \frac{1.686 \cdot 10^8}{1.013 \cdot 10^6} \frac{1}{x} \gamma v_1^{5/3} = \frac{166.4}{x} \gamma v_1^{5/3}.$$

Drukt men (bij a) v uit in het z.g. normaalvolume = 22412 cm³., dan wordt tenslotte:

$$a_1 = \frac{166.4}{(22412)^2} \frac{1}{x} \gamma v_1^{5/3} = \frac{0.003313 \cdot 10^{-4}}{x} \gamma v_1^{5/3}.$$

De grootheden γ en v_1 in het tweede lid blijven dan in de oorspronkelijke eenheden, d.w.z. Ergs/cm². en cm³. uitgedrukt.

Voorbeelden.

a) *Benzol* (25°). Hier is (zie JAEGER, l.c. p. 108) $\gamma = 27.7$ en $v_1 = 78.1 : 0.873 = 89.4$, dus $v_1^{5/3} = 1790$; derhalve $\gamma v_1^{5/3} = 49500$, en $a_1 = \frac{164}{x} \cdot 10^{-4}$. Nu werd voor a_k uit de kritische data gevonden $a_k = 382 \times 10^{-4}$. Bij lage temperaturen kan dus een waarde $382 \cdot 10^{-4} \times 1.5 = 573 \cdot 10^{-4}$ worden verwacht. De waarde van x zou dus minstens $= 0.29 = 1 : 3.5$ moeten zijn. Daardoor wordt de voorfactor in (6^a) $1/7$, waar 7 al zeer dicht bij de theoretische waarde $6^{2/3}$ van RAYLEIGH komt. Handhaaft men dus den voorfactor $1/2$ in (6), dan zou de grootheid u slechts $2/7$ van den gemiddelden afstand der moleculen bedragen, d.w.z. u zou zeker nog kleiner zijn dan de straal van een

molecuul. Teneinde dus u ongeveer gelijk te maken aan den gemiddelden molecuulafstand (bij lage temperaturen n.l.), moet in (6) de voorfactor niet $\frac{1}{2}$ maar $\frac{1}{7}$ worden aangenomen.

b) *Aethylaether* (25°). Voor γ werd gevonden (JAEGER, p. 63) de waarde 16.7, voor v_1 de waarde $74.1 : 0.707 = 104.8$; zoodat $v_1^{5/3} = 2320$ wordt en $\gamma v_1^{5/3} = 38900$; derhalve $a_1 = \frac{129}{x} 10^{-4}$. Voor a_k werd gevonden $354 \cdot 10^{-4}$, zoodat bij lage temperaturen $a_1 = 513 \cdot 10^{-4}$ kan wezen. Dit geeft $x = \frac{1}{4}$, en de voorfactor wordt $\frac{1}{8}$.

c) *CCl₄* (25°). JAEGER (p. 57) vond $\gamma = 25.4$, $v_1 = 153.8 : 1.585 = 97.0$, dus $v_1^{5/3} = 2070$. Daardoor wordt $\gamma v_1^{5/3} = 52600$ en $a_1 = \frac{174}{x} \cdot 10^{-4}$. Voor a_k wordt $399 \cdot 10^{-4}$ gevonden, dus is bij lage temperaturen a_1 ongeveer $600 \cdot 10^{-4}$, zoodat $x = 1 : 3.44$ wordt, derhalve de voorfactor $1 : 6.9$.

d) *CS₂* (21°). Zie JAEGER, p. 98. Bij 21° C. is $\gamma = 30.9$, $v_1 = 76.14 : 1.262 = 60.3$, dus $v_1^{5/3} = 928$, $\gamma v_1^{5/3} = 28700$, hetgeen $a_1 = \frac{95}{x} \cdot 10^{-4}$ geeft. Daar $a_k = 237 \cdot 10^{-4}$ is gevonden, zoo is bij lage temperatuur $a_1 = 356 \cdot 10^{-4}$, waardoor $x = 1 : 3.75$ wordt, en de voorfactor $1 : 7.5$.

Welke (niet-geassocieerde) stof wij dus ook nemen, de voorfactor $x/2$ in (6^a) ligt dus altijd in de buurt van $\frac{1}{7}$. Zelfs een (zwak) geassocieerde stof, als b.v. *Aniline*, wijkt nog niet veel af. Hier vond JAEGER (p. 144) bij 26° $\gamma = 42.5$, $v_1 = 93.04 : 1.015 = 91.7$, zoodat $v_1^{5/3} = 1860$ wordt, $\gamma v_1^{5/3} = 79200$, dus $a_1 = \frac{262}{x} \cdot 10^{-4}$. Voor a_k werd gevonden $543 \cdot 10^{-4}$, zoodat $a_1 = 815 \cdot 10^{-4}$ zal bedragen, wat voor x de waarde $1 : 3.11$ geeft, en voor den voorfactor de waarde $1 : 6.2$.

De middelwaarde van 7, 8, 6.9, 7.5, 6.2 is $= 7.1$, zoodat wij met een zekeren graad van nauwkeurigheid zouden kunnen schrijven:

$$\text{(lage } T) \quad \gamma = \frac{1}{7} \frac{a_1}{v_1^2} \times u^2 \dots \dots \dots (6^b)$$

waarin thans u den gemiddelden afstand der moleculen $(v_1 : N)^{1/3}$ voorstelt. Daarbij is gerekend, dat bij temperaturen in de nabijheid van het smeltpunt (in vele gevallen in de buurt van $\frac{1}{2} T_k$) $a_1 = 1.5 a_k$ is. Is $a_1 = 1.4 a_k$ in pl.v. $1.5 a_k$, dan zou de voorfactor juist de waarde $1 : 6\frac{2}{3}$ van RAYLEIGH hebben verkregen.

Voor a_1 verkrijgt men alsnu met $x = \frac{2}{7}$:

$$a_1 = 0.0116 \cdot 10^{-4} \gamma v_1^{5/3} \text{ (indien } a_1 = 1.5 a_k), \dots \dots (7)$$

dus $a_k = 0.00773 \cdot 10^{-4} \gamma v_1^{5/3}$, waarbij γ en v_1 bij lage temperatuur moeten worden genomen.

Is het dus mogelijk met een zekeren graad van nauwkeurigheid uit waarnemingen van γ en v_1 bij lage temperaturen a_k of a_1 te bepalen, de bepaling van een reeks waarden van a bij *verschillende* (ook hogere) temperaturen, is vrijwel uitgesloten, aangezien daartoe de formule (6^a) of (6) niet nauwkeurig genoeg is. De eenige onafhankelijke methode, welke met eenige nauwkeurigheid daartoe kan worden gebruikt, is die der berekening uit de (inwendige) verdampingswarmte, waarvoor men betrekkingen kan opstellen, welke tot aan de kritische temperatuur bruikbaar zijn. Maar hierover later.

Wat associeerende stoffen, zooals *water* betreft, hier faalt de berekening van a uit (6^b) ten eenen male. Zoo vond JAEGER b.v. bij 25° (l.c. p. 56), $\gamma = 71.7$, $v_1 = 18.02 : 0.997 = 18.07$. Dus wordt $v_1^{5/8} = 124.5$, $\gamma v_1^{5/8} = 8930$, $a_1 = \frac{29.6}{x} 10^{-4}$. Bij T_k wordt gevonden $a_k = 112 \cdot 10^{-4}$, waaruit $a_1 = 168 \cdot 10^{-4}$ zou voortvloeien. Voor x zouden wij derhalve de exceptioneel lage waarde 1 : 5.7 vinden, d.w.z. voor den voorfactor 1 : 11.4.

Rekent men een mogelijke afhankelijkheid van u in (6^b) van het volume niet mede, zoo heeft de associatie blijkbaar geen invloed op de formule voor γ . Immers a_1 zoowel als v_1^2 zijn evenredig met M^2 . De te kleine waarde van den gevonden voorfactor bij water is dus toeteschrijven of aan contractie der a -waarde tengevolge der associatie, of aan het nog aanwezig zijn van dubbelmoleculen zelfs bij T_k . Wat het eerste betreft — d.w.z. wanneer de waarde van a_1 per 18 Gr. bij dubbelmoleculen geringer mocht zijn dan bij enkelvoudige moleculen — zoo is het duidelijk, dat alsdan uit $a_k = 112 \cdot 10^{-4}$ *niet* zou volgen $a_1 = 168 \cdot 10^{-4}$, maar een geringere waarde, aangezien de vloeistof in ieder geval bij lage temperatuur veel sterker geassocieerd is dan bij T_k . En wat de tweede omstandigheid betreft — is er bij T_k nog associatie — dan is de waarde a_k zelf te groot berekend. Immers a_k is dan niet $= \frac{27}{64} (RT_k)^2 : p_k$, maar deze uitdrukking vermenigvuldigd met $(1 + \beta_k) : 2$. Is b.v. $\beta_k = \frac{2}{3}$, zijn dus niet alle dubbelmoleculen bij T_k gedissocieerd tot enkelvoudige ($\beta_k = 1$), maar slechts het $\frac{2}{3}$ ° deel ervan, dan zou nog met $\frac{5}{6}$ vermenigvuldigd moeten worden, en zou derhalve a_k niet $= 112 \cdot 10^{-4}$, maar slechts $93 \cdot 10^{-4}$ berekend zijn ¹⁾.

Wij zien uit dit alles met hoeveel bezwaren de toepassing der formules bij associeerende stoffen gepaard gaat.

1) Eigenlijk moet behalve $(1 + \beta_k) : 2$ nog met een factor worden vermenigvuldigd, welke = 1 zijnde bij $\beta_k = 0$ of 1, bij $\beta_k = \frac{1}{3}$ reeds 1.22 bedraagt, bij $\beta_k = \frac{1}{2}$ de maximumwaarde 1.24 aanneemt, en bij $\beta_k = \frac{2}{3}$ weer = 1.22 is. Zie mijne verhandeling in de Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam.

§ 4. De grootheden $\gamma : (D_1 - D_2)$ en $rh = A^2$.

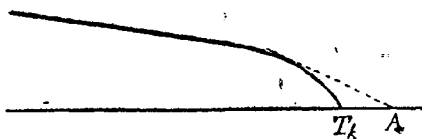
Reeds vroeger had men gevonden, dat de capillaire stijghoogte (bij een standvastige waarde van r , den straal van den capillair) over een groot gebied, tot dicht bij T_k lineair met de temperatuur afneemt. Nu is volgens (1):

$$rh = \frac{2\gamma}{(D_1 - D_2)g},$$

zoodat de lineaire afname van h (of van rh) met t , een nagenoeg lineair verloop van $\gamma : (D_1 - D_2)$ impliceert, zoodat wij zouden kunnen schrijven:

$$\gamma = C(D_1 - D_2) \left((1-m) - \epsilon(1-m)^{3/2} \right), \dots \dots \dots (8)$$

waarin ϵ een kleine correctiegrootheid voorstelt. Daar nu $-\frac{\partial}{\partial m} \left(\frac{\gamma}{D_1 - D_2} \right) = C \left(1 - \frac{3}{2} \epsilon \sqrt{1-m} \right)$ is, zoo heeft men voor $\gamma : (D_1 - D_2)$ het volgende verloop.



Is b. v. $\epsilon = 0.02$, dan zou bij $m = 0$ de richtingscoëfficiënt $= 0.97 C$ zijn; bij $m = 0.5$ is deze nog $= 0.979 C$; bij $m = 0.7$ is zij $= 0.984 C$; bij $m = 0.9$ vindt men $0.991 C$; en eerst bij $m = 1$ ($T = T_k$) wordt ze $= C$. De richting verandert alzoo tusschen $m = 0$ en $m = 0.9$ nagenoeg niet; eerst vlak bij T_k verandert zij met hetzelfde bedrag als tusschen $m = 0.5$ en $m = 0.9$. Laat men dus den correctieterm ϵ weg, en stelt men eenvoudig

$$\text{(tot dicht bij } T_k) \quad \gamma = C(D_1 - D_2)(1-m), \dots \dots \dots (8^a)$$

dan berekent men (zie de figuur) hieruit altijd waarden voor T_k ($m = 1$), welke iets te groot zijn (b. v. A).

Vergelijkt men (8) met de formule $\gamma = \pi f u^3 (D_1 - D_2)^3$ van § 3, dan zou hieruit volgen, dat (u konstant ondersteld) $D_1 - D_2$ evenredig ware met $1 - m$. Dit nu is zeker niet het geval, en hieruit volgt dan ook, dat bedoelde formule onmogelijk juist kan wezen. Zij geldt dan ook alleen bij onderstelling van discontinuën overgang in de grenslaag, hetgeen zelfs bij lagere temperaturen tot merkbare afwijkingen voert, en bij hoogere temperaturen in het geheel niet meer geoorloofd is. Bij T_k wordt evenredigheid, niet met $(D_1 - D_2)^2$, maar met $(D_1 - D_2)^3$ gevonden.

Het bij benadering lineaire verloop van $\gamma : (D_1 - D_2)$ is de reden, dat aan de grootheid rh (zie boven) een bijzonder gewicht is gehecht, en

dikwijls door A^2 of zelfs door a^2 wordt aangeduid, daarmede te kennen gevende, dat zij in direct verband zou staan met de constante a van VAN DER WAALS. Toch is dit geenszins het geval. De grootheid MA^2 is n.l.

bij lage temperatuur $= \frac{2\gamma_2}{D_1 g} \times M = \frac{2\gamma v_1}{g}$, en daar volgens (6^b) $\gamma = \frac{1}{7} \frac{a_1}{v_1^2} \times u$ is, zoo is $MA^2 = \frac{2}{7} \frac{a_1}{v_1} \times \frac{u}{g}$. Hieruit zien wij, dat de grootheid MA^2 wel is waar (evenals ook γ zelf en de verdampingswarmte) in verband staat met a , maar feitelijk — ook numeriek — niets met deze grootheid te maken heeft.

Het geeft dus slechts tot verwarring aanleiding de grootheid $rh = A^3$ als „specifieke cohaesie” aan te duiden, en MA^2 als „moleculaire cohaesie”.

Dat rh werkelijk tot dicht bij T_k lineair verloopt, zien wij zeer schoon bij aether tusschen 20° en 170° ($T_k = 193^\circ.8$) bewaarheid. Bij een zekere waarde van r werd gevonden:

	20°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
$h =$	3.74	3.04	2.83	2.64	2.43	2.26 ⁵	2.05	1.83	1.62 cM.
	130°	140°	150°	160°	170°	180°	185°	188°	$191^\circ, 193^\circ$
$h =$	1.41	1.21 ⁵	1	0.78 ⁵	0.57	0.35	0.23	0.16	0.07 ⁵ 0.031 cM.

Tusschen 20° en 170° is de daling geregeld 0.21 per 10 graden. Daarna wordt de daling iets grooter. Tusschen 170° en 193.8 is zij gemiddeld 0.24 per 10 graden (vergelijk ook bovenstaande figuur). DE VRIES vond de lineaire verandering naar beneden tot -100° C. toe.

Hetzelfde verloop vond VERSCHAFFELT bij CO_2 (zie Comm. 28 en 39); h kon uitgedrukt worden door de formule $h = 26.04 - 0.825 t$. Ook WALDEN vond (maar alleen bij lagere temperaturen) $\gamma : D_1 = C(T_k - T)$.

Daar $D_1 - D_2$ tot dicht bij T_k bij benadering evenredig is aan $\sqrt{1-m}$, zoo zou γ dus ook tot dicht bij T_k kunnen worden voorgesteld door de uitdrukking

$$\text{(tot dicht bij } T_k) \quad \gamma = C(1-m)^{1/2} \dots \dots \dots (9)$$

Dit stemt volkomen overeen met (4) van § 2. Wij vonden daar, dat de coëfficiënt γ beneden T_k snel tot ongeveer 1.33 daalt, en dan verder nagenoeg konstant blijft. Aangezien bij T_k $D_1 - D_2$ is met $\sqrt{1-m}$, zoo wordt de exponent van $1-m$ daar $= 3/2$.

BAKKER stelde niet $D_1 - D_2 \propto \sqrt{1-m}$, doch maakte gebruik van de betrekking van MATHIAS

$$D_1 - D_2 = 2\beta \sqrt{1-m} - 2\alpha(1-m),$$

hetgeen theoretisch (wij komen hierop later nog terug) ook beter te rechtvaardigen is. Combineert men dit met (8^a), of liever met (8), dan wordt

$$\gamma = C_1 (1-m)^{3/2} - C_2 (1-m)^2 \quad (10)$$

en dit is nu tot aan T_k toe geldig. Dicht bij T_k overweegt de eerste term; en nadert γ tot $C_1 (1-m)^{3/2}$, terwijl bij lage temperaturen (m dicht bij $1/2$) γ door $C(1-zt)$ kon worden voorgesteld. Bij aether vond BAKKER, met $C_1 = 145$, $C_2 = 119$, bij 20° , 150° en 190° resp. de waarden $\gamma = 16.49$, 3.12 en 0.15 , terwijl gevonden is 16.49 , 2.93 en 0.16 .

Uit (6^b) volgt, dat — aangezien bij verschillende stoffen $a : v^2$ bij overeenstemmende temperaturen evenredig is aan de kritische drukken dezer stoffen — ook de grootheid γ (u konstant ondersteld) bij verschillende stoffen evenredig is met den kritischen druk, d.w.z. bij overeenstemmende temperaturen. En daar nu $p_k \therefore$ is aan $T_k : v_k$, d.w.z. aan $D_k T_k : M$, zoo is ook γ bij overeenstemmende temperaturen \therefore aan $D_k T_k : M$. Mogen wij nu de *kookpunten* als overeenstemmende temperaturen beschouwen (hetgeen, zooals wij weten, niet altijd waar is), dan waren ook bij het kookpunt D_s en T_s altijd gelijke fracties van D_k en T_k , en zou men hebben

$$\gamma_s = C \frac{D_s T_s}{M} \quad (11)$$

waarin C nu bij *alle* stoffen dezelfde waarde zal hebben. Feitelijk zal dit slechts vervuld zijn bij stoffen eener zelfde familie, waarbij de kookpunten werkelijk overeenstemmende temperaturen zijn.

Uit (11) volgt onmiddellijk, daar $MA^2 = \frac{2\gamma}{D_1 g} \times M$ is, dat ook

$$\frac{MA_s^2}{T_s} = \text{konst.} \quad (12)$$

moet zijn bij eene groote groep stoffen eener zelfde familie. Dit is de regel van KISTIAKOWSKI.

Zij volgt ook uit die van TROUTON. Daar n.l. MA^2 bij lage temperaturen $\therefore \frac{a}{v} \times u$, en $\frac{a}{v} \therefore$ aan de moleculaire inwendige verdampingswarmte L is, zoo is ook $MA^2 \therefore L \times u$. Maar $\frac{L'_s}{T_s} = \frac{L_s + (pu)_s}{T_s} = \frac{L_s + RT_s}{T_s} = \frac{L_s}{T_s} + R$ is bij verschillende stoffen = konstant (regel van TROUTON-DEPREZ), derhalve ook $L_s : T_s$. En dus moet ook (12) vervuld zijn.

WALDEN vond de beide betrekkingen (L'_s stelt dus de *totale* verdampingswarmte voor):

$$\frac{L'_s}{MA_s^2} = 1790 ; \quad \frac{MA_s^2}{T_s} \sim 0.0116 \quad (13)$$

In uitvoerige tabellen heeft JAEGER de laatste (l.c. p. 208—212) bij

een groote massa stoffen geverifieerd, en bij benaderde overeenstemming ook groote afwijkingen gevonden. Hetgeen te verwachten was. Later gaf WALDEN voor bovengenoemde quotienten de meer algemeene uitdrukkingen $4600 \cdot \log T_s$, resp. $0.0045 \log T_s$. Bij geassocieerde stoffen werden geringere waarden gevonden. Bij het *smeltpunt* gaf WALDEN aan $MA_0^2 : T_0 = 0.0365$. Maar aangezien smeltpunten in het geheel geen overeenstemmende temperaturen zijn (bij sommige stoffen slechts ligt T_0 in de buurt van $\frac{1}{2} T_k$), zoo komt deze betrekking (zie ook JAEGER l.c.) heelemaal niet uit. Het papier is echter steeds geduldig.

Bij *benzol*, waar $T_s = 353.5$, $A_s^2 = 0.0522$, $MA_s^2 = 4.072$, is inderdaad $MA_s^2 : T_s = 0.0115$.

DUTOIT en MOJOU¹⁾ gaven voor $MA^2 : T$ een uitdrukking aan, welke niet alleen bij het kookpunt geldt, maar voor een betrekkelijk groot temperatuurgebied, en wel

$$\text{(lage temp.)} \quad \frac{MA^2}{T} = 0.006 (4.8 - \log^{10} p), \quad \dots \quad (14)$$

geldig van $p=0$ tot ongeveer 2 atm. Deze formule kan echter door middel van de dampdrukvergelijking van VAN DER WAALS in een andere worden omgezet, welke opnieuw het lineair verloop van MA^2 in het licht stelt, en dus eigenlijk niets nieuws leert.

Daar p in mm. is uitgedrukt, en $\log^{10} 760 = 2.88$ is, zoo luidt bovenstaande formule in atm., en homogeen gemaakt door inplaats van $\log^{10} p$ te schrijven $\log^{10} \frac{p}{p_s}$, waarin $\log^{10} p_s = 0$ is:

$$MA^2 = 0.006 T \left(1.92 - \log^{10} \frac{p}{p_s} \right).$$

$$\text{Met} \quad \log^{10} \frac{p_k}{p} = f_{10} \left(\frac{T_k}{T} - 1 \right),$$

waarin f_{10} voor een groote groep stoffen = 3 is (= 7 wanneer men nep. log. gebruikt), wordt dit:

$$MA^2 = 0.006 T \left(1.92 - f_{10} - \log^{10} \frac{p_k}{p_s} + f_{10} \frac{T_k}{T} \right),$$

$$\text{of} \quad MA^2 = 0.006 \left(f_{10} T_k - (f_{10} + \log^{10} \frac{p_k}{p_s} - 1.92) T \right),$$

of ook met $f_{10} = 3$:

$$MA^2 = 0.006 (f_{10} T_k - (1.08 + \log^{10} p_k) T) = A - BT, \quad \dots \quad (14^a)$$

w. t. b. w.

Nu is $\Theta f \cdot RT_k$ de grenswaarde der inwendige verdampingswarmte bij $T=0$, wanneer Θf de dampdrukfactor bij het absolute nulpunt voorstelt (hierop komen wij in een volgend opstel terug), zoodat de uitdrukking $f_{10} T_k$ - etc. bij DUTOIT niet anders voorstelt dan $L : 4.6 \Theta$,

¹⁾ Journ. chim. phys. 7, 169-188 (1909).

wanneer L in Gr. kal. is uitgedrukt, en derhalve $R=2$ is. De formule wordt dus:

$$MA^2 = \frac{0.0018}{\Theta} L = 0.00065 L, \dots \dots \dots (14^b)$$

wanneer $\Theta=2$ wordt aangenomen. Daardoor zou $L:MA^2=1540$ worden. WALDEN vond voor $L':MA^2$ de waarde 1790 (zie boven), maar aangezien bij het kookpunt L' ongeveer 9% grooter is dan L; zoo geeft WALDEN's betrekking $L:MA^2=1640$.

Wij zien dus, dat de betrekking van DUTOIT eenvoudig in anderen vorm de lineaire afhankelijkheid van T teruggeeft, en slechts een uitbreiding is over een grooter temperatuurgebied van de betrekking van WALDEN, welke alleen voor het kookpunt is opgesteld. Bij het kookpunt, waar $p=p_s$ is, gaat de formule van DUTOIT over in $MA_s^2 = 0.006 T_s \times 1.92 = 0.0115 T_s$, identiek met de boven neergeschreven tweede betrekking van WALDEN.

Dat (14) de waarden van MA^2 uitstekend weergeeft, blijkt uit het volgende overzicht, waarin de waarden van M uit die formule *berekend* werden. Bij *benzol* werd n.l. gevonden:

	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
$A^2 =$	6.73	6.51	6.27	6.04	5.82	5.58	5.36	5.12	4.88	4.66
	(RAMSAY en SHIELDS.)									
$p =$	45.3	75.7	120	184	271	390	547	752	1012	1340
	mm.									
$M =$	79	79	79	79	79	79	79	80	80	80
	(berekend.)									

De „berekende” waarde van M komt dus zeer goed met de theoretische 78 overeen. Een gelijke overeenstemming vond DUTOIT bij andere „normale” stoffen, en dit gaf hem aanleiding zijn formule te gebruiken ter berekening van den *associatiegraad* van „geassocieerde” stoffen. Zoo vond hij b.v. bij water:

	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
$A^2 =$	14.92	14.66	14.41	14.14	13.86	13.60	13.31	13.03	12.75	12.42	11.13	11.82	11.50
	(R. en SH.)												
$p =$	4.58	9.18	17.4	31.6	55.0	92.2	149	234	355	526	760	1075	1491
	mm.												
$M =$	45.4	44.4	43.5	42.4	41.4	40.4	39.4	38.4	37.3	36.4	35.3	33.4	33.3
	(berekend.)												
$\frac{2}{1+\beta} =$	2.52	2.47	2.41	2.35	2.30	2.24	2.18	2.13	2.07	2.02	1.96	1.90	1.85
	(uit DUTOIT)												
	1.71	1.64		1.58		1.52		1.46		1.41			1.35
	(R. en SH.)												

De uit de formule van DUTOIT berekende waarden van den associatiegraad $2 : (1 + \beta) = M : 18$ zijn veel hooger dan de door RAMSAY en SHIELD berekende waarden (waarop wij nader terugkomen). In verband met hetgeen wij boven reeds opmerkten bij onze berekening van den voorfactor in formule (6^a) bij water, mag aan de uitkomsten van DUTOIT niet te veel gewicht worden gehecht. Zonder nadere correctie gaat de formule van DUTOIT bij associeerende stoffen zeker niet op¹⁾, al was het alleen maar dat in (14^b) de verdampingswarmte L dan ook de *dissociatiewarmte* der dubbelmoleculen bevat. Uit de waarden van DUTOIT volgt dus alleen, dat water een geassocieerde stof is, zelfs nog bij 120° C. Volgens de opgaven van RAMSAY en SHIELDS zou water eerst bij 240° normaal kunnen worden geacht; volgens de uitkomsten van DUTOIT eerst bij 270° C. Het verschil is niet groot.

Deelt men DUTOIT's waarden door 1.5 (bij lagere temperaturen) à 1.4 (bij hogere temperaturen), dan krijgt men de waarden van RAMSAY en SHIELDS terug; deze laatste hebben ook het voordeel, dat de associatiegraad niet grooter dan 2 wordt, zoodat geen grooter complexen dan $(H_2O)_2$ behoeven te worden aangenomen.

Wij hebben bij lagere temperaturen gevonden $\gamma = \frac{1}{2} \frac{a}{v^2} \times u$ (vergelijk formule (6)), en aangezien alsdan $a/v \cdot L$ is, zoo is ook

$$\gamma = \frac{1}{2} \frac{L}{v} \times u; \quad L = \gamma v \times \frac{2}{u}.$$

Aangezien u konstant is, zoo is dus $L \cdot \gamma v$. Bij het kookpunt geeft WALDEN aan:

$$L'_s \sim 3.64 \gamma_s v_s,$$

geldig tusschen 50° en 250°. Later gaf hij in plaats van 3.64 de meer algemeene uitdrukking $9.45 : \log. T_s$. Bij het kookpunt, als overeenstemmende temperatuur beschouwd, is n.l. L'_s bij alle stoffen eener zelfde groep een zelfde veelvoud van L_s .

Substitueert men $L'_s = 20.5 T_s$, dan wordt ook

$$\frac{\gamma_s v_s}{T_s} \sim 5.64.$$

1) Wij gaan hier niet nader in op de opmerking van DUTOIT, dat het altijd de vraag blijft, of de uit de oppervlaktenspanning bepaalde waarden van M betrekking hebben alleen op den toestand in de oppervlaktelaag, dan wel op dien in het inwendige der vloeistof. M. i. is deze vraag onjuist; immers de oppervlakte-energie γ is een functie van den toestand *binnen* de vloeistof; de toestand in de oppervlaktelaag wordt geheel door genoemden toestand bepaald, gelijk reeds uit de fundamenteele betrekking $H = \frac{1}{2} K \times u$ (zie formule (6)) voortvloeit. Daarin heeft $K = a/v^2$ wel degelijk op het *inwendige* der vloeistof betrekking.

Deze betrekking volgt ook direct uit (11). Daar volgens (13) $MA_s^2 : T_s = 0.0116$ is, en $MA^2 = 2\gamma v : g$, zoo wordt $\gamma_s v_s : T_s = 0.0116 \times \times \frac{1}{2} g = 5.69$. Met 0.0115 in pl. v. 0.0116 wordt 5.64 gevonden. Geassocieerde stoffen geven wederom een lagere konstante.

WALDEN gaf nog een aantal dergelijke formules, maar aangezien deze alle op de geheel foutieve betrekking $L = 2a/v$ berusten (WALDEN verwacht deze blijkbaar met STEFAN's betrekking (zie § 3)), zoo kan men al deze formules, waarin $K = a/v^2$ met γ of L wordt in verband gebracht, gerust ter zijde stellen. Liever wenden wij ons tot een andere groep van betrekkingen, die n.l. welke in verband staan met de z.g. *moleculaire* oppervlakteenergie $\gamma v^{2/3}$.

(Wordt voortgezet).

OVER OXYDATIEDRUKGRENZEN (EEN VERKLARING DER AUTOXYDATIEDRUKGRENSEN)

DOOR

W. P. JORISSEN.

1. *De autoxydatiedruk grens bij phosphor.* De eerste, die heeft opgemerkt, dat phosphor zich niet oxydeert in zuurstof van gewonen druk, is wel FOURCROY¹⁾ geweest (1788). Zijn waarneming werd bevestigd door BERTHOLLET in 1797²⁾, terwijl in datzelfde jaar FOURCROY en VAUQUELIN³⁾ mededeelden, dat in zuivere zuurstof van 1 atm. het lichten van phosphor zichtbaar wordt bij 27° 5. Dat men dit lichtverschijnsel ook bij gewone temperatuur kan doen optreden door drukverlaging, toonde BELLANI⁴⁾ aan.

C. F. SCHÖNBEIN⁵⁾ bracht phosphor, voor de helft in water gedompeld, in aanraking met zuurstof van gewonen druk. Ozon kon niet worden aangetoond (met joodkaliumstijfselpapier); ook bleek het water niet zuur te worden. Bij een temperatuur van 24° begon de phosphor te lichten; tevens trad toen ozonvorming op.

VON HELLWIG⁶⁾ nam waar, dat phosphor niet lichtte in voldoende saamgeperste lucht. Terwijl J. DAVY den daartoe noodigen druk op 4 atm. bepaalde⁷⁾, zou volgens R. F. MARCHAND⁸⁾ bij 15° een druk van 2 atm. voldoende zijn.

W. MÜLLER⁹⁾ liet phosphor weken lang verblijven in zuivere zuurstof boven water, waarbij hij een vermindering van het zuurstof volume niet kon constateeren. Ook bleek phosphor, die bij ongeveer 16° gedurende 2½ maand in een toegesmolten buis in aanraking was gelaten met zuurstof, geen merkbare hoeveelheid daarvan te hebben opgenomen. MÜLLER geeft als drukgrens voor „vochtigen” phosphor in „zoo zuiver mogelijke” zuurstof bij 10°—11° ongeveer 44 cm. op.

1) Hist. de l'acad. roy. des sciences, année 1788; avec les mém. de math. et de phys., p. 367.

2) Journ. polytechn. 1, 3^e cah., 274 (an 3).

3) Ann. de chim. 21, 196 (1797).

4) Bull. de pharm. 5, 489 (1813). Ook J. S. C. SCHWEIGGER, Journ. f. Chem. u. Phys. 40, 16 (1824).

5) Pogg. Ann. [3] 15, 368 (1848).

6) en 7), aangehaald door MARCHAND zonder opgaaf van literatuur.

8) Journ. f. prakt. Chem. 50, 6 (1850).

9) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 3, 85 (1870).

Mengde hij de zuurstof met stikstof, dan bleek bij 17° 5 de drukgrens bij een partieelen zuurstofdruk van ongeveer 0.6 atm. te liggen.

J. JOUBERT (1874) is de eerste geweest¹⁾, die getracht heeft den druk, waarbij het lichten van phosphor optreedt, nauwkeurig waar te nemen. Van zijn uitkomsten vermeld ik slechts de volgende:

1 ^e reeks.		2 ^e reeks.	
Temp.	phosphorescentie-druk-grens.	Temp.	phosphorescentie-druk-grens.
11° 5	580 mM.	11° 0	495 mM.
14° 2	650 "	15° 2	570 "
18° 0	780 "	16° 0	595 "
19° 2	760 "		

Uit deze volgt, dat bij 15° de waarnemingen ongeveer 100 mM. verschilden. JOUBERT vermeldt, dat hij de zuurstof bereidde door verhitting van kaliumchloraat, doch deelt niets mede over den vochtigheidstoestand van den phosphor en de zuurstof.

TH. EWAN (1894) ging, bij zijn bepaling van de drukgrens, met behulp van een manometer na, of de phosphor zich oxydeerde of niet.²⁾

In vochtige zuurstof kon hij bij 20° 2 tot 20° 7 geen oxydatie waarnemen bij 695.6 mM. gedurende 22 minuten, wel echter na 50 minuten bij 694.5 mM. Bij 20° 43 tot 20° 64 vond geen merkbare oxydatie plaats bij 723 mM. gedurende 52 minuten, wel bij 671.1 mM. in 43 minuten.

Droogde hij de zuurstof door middel van phosphor-pentoxyde, dan vond bij 377.0 mM. (20° 87—21° 26) in 70 minuten nog niet een merkbare drukvermindering plaats, wel echter een geringe bij 201.6 mM. na 110 minuten. Een veel grootere vertraging van de oxydatie van phosphor door het drogen der zuurstof was reeds door H. BRÉRETON BAKER waargenomen³⁾.

M. CENTNERSZWER (1898) vermeldt⁴⁾ als drukgrens voor het lichten in vochtige zuurstof bij 20° 567 mM. Er traden bij zijn waarnemingen echter verschillen van 50 mM. op. Hoe langzamer hij den druk verminderde, des te hooger werd de drukgrens gevonden. Daar hij een intermitterende phosphorescentie waarnam bij een druk 50 mM.

1) Thèses, Paris, 1874, 27.

2) Phil. Mag. [5] 38, 512 (1894); Zeitschr. f. physik. Chem. 16, 325 (1895).

3) Phil. Trans. 179, 571 (1888).

4) Zeitschr. f. physik. Chem. 26, 21 (1898).

boven dien, waarbij continu lichten optrad, moet de werkelijke drukgrens hooger liggen dan 567 mM.

E. J. RUSSELL (1903) vond ¹⁾, dat in vochtige zuurstof van gewone temperatuur en voldoende hoogen druk ook na zes maanden geen oxydatie van phosphor waarneembaar was. Bij phosphor, die eerst in vacuo in tegenwoordigheid van verzadigden waterdamp was gelaten en toen in aanraking werd gebracht met door chloorcalcium gedroogde zuurstof van 1 atm., bleek gedurende een paar maanden oxydatie niet op te treden.

Bij andere proeven daarentegen, waarbij de zuurstof door verhitting van kaliumchloraat of kaliumpermanganaat in het toestel zelf was verkregen en daarin over sterk zwavelzuur of phosphorpenoxyde was gevoerd, bleek de phosphor, ook bij begindrukken van ruim 1300 en 1900 mM., geoxydeerd te worden. Men mag dus vermoeden, dat hier de aanwezigheid van ozon (bij de verhitting van het kaliumchloraat gevormd) of van een anderen versneller de oxydatie heeft ingeleid. ²⁾

In 1905 hebben daarom W. P. JORISSEN en W. E. RINGER ³⁾ de autoxydatiedrukgrens van phosphor bepaald in zuurstof, die eenige dagen vooraf bereid was en gewasschen werd door oplossingen van kaliumjodide en kaliumhydroxyde. De phosphorlaag, die zich op een dunwandig buisje bevond, werd door daarin stroomend water, uit den thermostaat afkomstig, op 15° gehouden, evenals de zuurstof. Bovendien werden beide van het licht afgesloten. Het zich bij de oxydatie beneden de drukgrens vormend ozon werd opgenomen door een kaliumjodide-oplossing.

De drukgrens bij 15° in vochtige zuurstof kon tusschen de volgende grenzen worden ingesloten:

geen oxydatie.		oxydatie.	
druk.	druk constant gedurende	druk.	drukvermindering
626 mM.	45 minuten.	593 mM.	7 mM. water in 22 min.
601 "	78 "	591 "	27 " " " 80 "
637 "	39 "	602 "	7.5 " " " 26 "
604 "	40 "		

¹⁾ Journ. Chem. Soc. 83, 1279 (1903).

²⁾ Zoo bezitten versch bereide gassen een aanzienlijk electrisch geleidingsvermogen; zie o. a. E. BLOCH, Ann. chim. phys. (8) 4, 25 (1905).

³⁾ Chem. Weekbl. 2, 275 (1905); Chem. News 82, 150 (1905).

De grens kan dus praktisch afgerond worden op 600 mM.

In zuurstof, gedroogd door chloorcalcium of zwavelzuur, bleek de drukgrens een weinig kleiner te zijn; in zuurstof, gedroogd door phosphorpenoxyde, lag zij aanzienlijk lager.

In 1907 bepaalde E. SCHARFF ¹⁾ bij verschillende temperaturen den druk, waarbij phosphor in vochtige zuurstof begint te lichten en dien, waarbij het licht werd uitgedoofd.

Bij 15° vond hij in twee proefreeksen voor den eersten druk resp. 446.2 en 457.8 mM. en voor den tweeden druk resp. 539.2 en 565.6 mM. Paracaoutchouc diende als absorptiemiddel voor het gevormde ozon.

Deze phosphorescentiedruk grens verschilt dus niet onaanzienlijk van de autoxydatiedruk grens, bij dezelfde temperatuur door W. P. JORISSEN en W. E. RINGER tusschen dicht bij elkaar liggende waarden ingesloten.

Het is echter niet bevreemdend, dat zoodanige verschillen worden gevonden tusschen de autoxydatiedruk grens en de phosphorescentiedruk grens. E. JUNGFLEISCH ²⁾ heeft toch gevonden, dat de phosphorescentie (bijna uitsluitend) optreedt bij de verdere oxydatie van het eerst gevormde phosphortrioxijde ³⁾. Manometeraflezingen zijn dus te verkiezen boven waarnemingen van het lichtverschijnsel, om de autoxydatiedruk grens van phosphor te bepalen.

2. *Autoxydatiedruk grens bij andere stoffen.* TH. EWAN ⁴⁾ nam bij acetaldehyd geen oxydatie waar, indien bij 20°.6 de zuurstofdruk hooger dan 530 mM. was.

E. SCHARFF ⁵⁾ bepaalde de phosphorescentiedruk grens bij phosphortrioxijde in zuurstof, die sporen waterdamp bevatte. Hij vond in twee proefreeksen bij 15° resp. 301 en 318 mM., bij 20° 424 en 428 mM., bij 25° 448 en 470 mM.

Ook bij phosphoresquisulfide (P_4S_3) kon hij een zoodanige grens vaststellen. Deze lag in droge zuurstof bij twee proefreeksen tusschen 386.7 en 389.2 mM., resp. tusschen 374.2 en 383.2 mM. (temp. 70°); in vochtige zuurstof bij dezelfde temperatuur tusschen 368.4 en 387.6 mM., resp. tusschen 348.2 en 367.9 mM.

J. JOUBERT ⁶⁾ merkte op, dat zwavel bij 200° sterker phosphoresceert

1) Zeitschr. f. physik. Chem. 62, 188 (1908).

2) Compt. rend. 140, 441 (1905), 145, 325 (1907).

3) Vergelijk ook L. BLOCH, Ann. chim. phys. 22, 503 (1911).

4) Phil. Mag. [5] 33, 530 (1894); Zeitschr. f. physik. Chem. 16, 340 (1895).

5) Zeitschr. f. physik. Chem. 62, 185 (1908).

6) Thèses, Paris, 1874, 16-17.

in verdunde zuurstof dan in zuurstof van gewonen druk; hetzelfde verschijnsel nam hij waar bij arseen.

De oxydatie van siliciumwaterstof ¹⁾, nikkelkooloxyde ²⁾, phosphorwaterstof ³⁾ en thiophosphorylfluoride ⁴⁾ wordt bevorderd door drukverlaging. W. P. JORISSEN en L. TH. REICHER ⁵⁾ vonden echter, dat nikkelkooloxyde (bij gewone temperatuur) nog zelfontbrandbaar is bij een druk van 13 atm.

Het groote aantal stoffen, waarbij autoxydatie is waargenomen ⁶⁾, lokt uit tot een onderzoek naar de autoxydatiedruk-grens bij deze. De mogelijkheid bestaat echter, dat die grens vaak zeer hoog zal liggen. Bij benzaldehyd bijv. nam ik nog oxydatie waar bij een druk van 8.2 atm. ⁷⁾.

3. *Pogingen tot verklaring van de autoxydatiedruk-grens.* Reeds BERTHOLLET ⁸⁾ trachtte de druk-grens bij de oxydatie van phosphor te verklaren. Hij nam daartoe aan, dat phosphor wel in stikstof doch niet in zuurstof zou verdampen („oplossen”) en eerst *in de stikstof* moest zijn verdampt, alvorens door laatstgenoemd gas te worden aangetast. BRUGNATELLI ⁹⁾ nam echter waar, dat zuurstof, waarin phosphor had vertoefd, lichtende nevels gaf, wanneer men haar in stikstof liet uitstroomen. De phosphor was dus in de zuurstof verdampt.

C. F. SCHÖNBEIN ¹⁰⁾ was van meening, dat phosphor in zuurstof bij gewone temperatuur niet licht en zich niet oxydeert „*weil* ¹¹⁾ unter diesen Umständen kein Ozon entsteht”. R. F. MARCHAND ¹²⁾ daarentegen wil het verschijnsel verklaren door een oxydhuidje en verwijst daarbij naar THÉNARD, die een overeenkomstige verklaring had gegeven. W. MÜLLER ¹³⁾ echter meent, dat men de zuivere zuurstof „überhaupt als mit der geringeren Verwandtschaft begabt” moet beschouwen.

1) C. FRIEDEL et A. LADENBURG, Ann. chim. phys. [4] 23, 440 (1871).

2) M. BERTHELOT, zie: H. J. VAN DE STADT, Zeitschr. f. physik. Chem. 12, 322 (1893).

3) HOUTON-LABILLARDIÈRE, Ann. chim. phys. [3] 6, 304 (1817); J. H. VAN T HOFF, Etudes de dyn. chim. 1884, 60; H. J. VAN DE STADT, Zeitschr. f. physik. Chem. 12, 322 (1893).

4) T. E. THORPE and J. W. RODGER, Journ. Chem. Soc. 55, 306 (1889).

5) Maandbl. v. natuurwetensch. 1894, No. 1.

6) W. P. JORISSEN, Autoxydatie en zuurstofactieveering. Chem. Weekbl. 1, 799 (1904).

7) Ibid. 1, 805 (1904).

8) Journ. polytechn. 1, 3e cah., 274 (1797).

9) Ann. di chimica e hist. nat. 13, 295 (1797); Ann. de chim. 24, 58 (1797).

10) Journ. f. prakt. Chem. 36, 249 (1845).

11) cursieveering van mij.

12) Journ. f. prakt. Chem. 50, 10 (1850).

13) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 3, 89 (1870).

De oxydhuidtheorie is later door C. ENGLER en W. WILD¹⁾ in anderen vorm weer naar voren gebracht. Zij nemen aan, dat bij de oxydatie van phosphor primair een phosphorperoxyde ontstaat, dat met water waterstofperoxyde geeft en dat bij vermindering van den zuurstofdruk ontleed wordt in een ander phosphoroxxyde en atomistische zuurstof, uit welke laatste dan ozon zou ontstaan. „So ist es vielleicht möglich” — merken zij op — „auch über die bekannte „geheimnisvolle” Druckgrenze, die wahrscheinlich nichts anderes als die Dissociationsgrenze des betr. Phosphorsuperoxydes ist, Aufschluss zu erhalten”. De zuurstofdruk bij de autoxydatiedruk grens zou dus de dissociatiedruk moeten zijn van het peroxyde. Daar die grens echter telkens een andere is in tegenwoordigheid van een ander (overigens chemisch onwerkzaam) gas²⁾, kan men haar niet als een dissociatiedruk beschouwen — nog afgezien van andere bezwaren.

In een bestrijding van het bestaan van „valsche evenwichten” neemt ook M. BODENSTEIN³⁾ een oxydhuidje aan, om de autoxydatiedruk grens bij phosphor te verklaren. Hij zegt: „Da die Reaktion zwischen Phosphordampf und Sauerstoff vor sich geht, so wäre es nicht unmöglich, dass eine in einem Falle leichter, im anderen schwerer sich bildende Oxydhülle über dem Phosphor der weiterer Verdampfung und damit dem Fortschreiten der Réaktion Halt gebietet.” Hij erkent overigens, dat deze aanduiding niet voldoende is om de verschijnselen volledig te verklaren.

In plaats van een oxydhuidje neemt E. J. RUSSELL⁴⁾ een ander beschermend laagje aan. In het geval van vochtige zuurstof zegt hij: „Water vapour does in some way form a protective film on the phosphorus surface”.

Waarom dat huidje in de buurt van 600 mM. zuurstofdruk, bij verlaging van dien druk met *weinige millimeters water*⁵⁾, niet meer zou beschutten en bij een even geringe drukverhooging weer wel, verklaart hij echter niet.

„Phosphorus is extraordinarily sensitive to surface contamination which either greatly retards oxidation or altogether stops it” wordt door hem aangevoerd ter verklaring van het feit, dat anderen bij het gebruik van gedroogde zuurstof wel een autoxydatiedruk grens bij phosphor hebben gevonden en hij niet⁶⁾. Maar waarom houdt die „verontreiniging” bij zekeren lagen druk op hinderlijk te zijn?

1) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 30, 1680 (1897).

2) J. JOUBERT, Thèses, 1874, 31—43.

3) Zeitschr. f. physik. Chem. 30, 137 (1899).

4) Journ. Chem. Soc. 83, 1281, 1273 (1903).

5) Zie de proeven van W. P. JORISSEN en W. E. RINGER, l.c.

6) vergelijk blz. 707.

Van geheel anderen aard is de verklaring, die R. SCHENCK tracht te geven ¹⁾. „Haben wir — zegt hij — leuchtenden Phosphor in einer Sauerstoffatmosphäre, so haben wir neben ihr, und mit ihr in Gleichgewicht, Ozon und Gasionen. Die letzteren erregen einerseits Leuchten und bewirken andererseits die Oxydation des Phosphors. Steigern wir nun den Sauerstoffdruck, so wird die Ozonconcentration auf Kosten der Ionen vergrößert. Ihre Zahl wird schliesslich, bei genügender Steigerung der Sauerstoffconcentration, kleiner als der Betrag, welcher erforderlich ist, um die Luminescenzwirkung unserm Auge bemerklich zu machen. Hand in Hand damit geht die Abnahme der Reaktionsgeschwindigkeit, der Forderung des Massenwirkungsgesetzes gemäss“. Zooals ik reeds vroeger heb aangetoond ²⁾, moet echter — indien men het door SCHENCK veronderstelde evenwicht aanneemt — bij afneming van den ionisatiegraad ook de concentratie van het ozon geringer worden. In zuurstof, waarin phosphor niet licht, is trouwens ozon niet aantoonbaar. Op de ionisatie, welke optreedt bij de oxydatie van phosphor, kom ik in een andere mededeeling terug ³⁾.

4. *De autoxydatiedruk-grens als bijzonder geval van de beneden-explosiegrens.* Mijn onderzoekingen over explosiegrenzen en het uitdooven van vlammen ⁴⁾ hebben mij nu tot de volgende verklaring van de autoxydatiedruk-grens gevoerd.

Heeft men een mengsel van een brandbaar gas en lucht of zuurstof en vergroot men het zuurstofgehalte zoodanig, dat het gehalte van het brandbare gas daalt onder de beneden-explosiegrens, dan kan het mengsel door vonk of vlam niet tot ontploffing worden gebracht.

Evenzoo zal in een mengsel van bijv. phosphordamp en zuurstof, wanneer het zuurstofgehalte boven zekere grens stijgt — en dus het gehalte aan autoxydabele stof beneden zekere grens daalt — geen chemische reactie meer geschieden.

Het verschil is alleen dit, dat in de gevallen, waarbij de beneden-explosiegrens wordt bepaald, geen *autoxydatie* optreedt, doch het mengsel plaatselijk op de ontstekings temperatuur moet worden gebracht.

¹⁾ Sitz. Ber. Preuss. Akad. d. Wissensch., phys.-mathem. Cl., 7 Jan. 1904.

²⁾ Chem. Weekbl. 1, 821 (1904).

³⁾ Vergelijk ook W. P. JORISSEN en N. H. SIEWERTSZ VAN REESEMA, Chem. Weekbl. 6, 931 (1909); L. BLOCH, Ann. chim. phys. [8] 22, 442 (1911).

⁴⁾ waarbij o. a. de analogie bleek tusschen het verschijnsel van de boven-explosiegrens en de uitdooving van vlammen in lucht, waarin het zuurstofgehalte beneden zekere grens is gedaald. Het zuurstofgehalte is in beide gevallen ten naastenbij gelijk. Zie: W. P. JORISSEN en N. H. SIEWERTSZ VAN REESEMA, Chem. Weekbl. 6, 1053 (1909); Zeitschr. f. physik. Chem. 73, 163 (1910); W. P. JORISSEN, Chem. Weekbl. 10, 961 (1913); Het Gas, Juni 1914.

Men kan dus verwachten, dat alle brandbare gassen bij voldoende hooge temperatuur — dus een zoodanige, waarbij autoxydatie plaats vindt — ook het verschijnsel van de autoxydatiedruk grens zullen vertoonen. Evenzoo zal men bij zoodanige lage temperaturen, waarbij autoxydatie niet meer geschiedt, het mengsel van oxydabele gasvormige stof en lucht of zuurstof tusschen twee grenzen door een vonk tot explosie kunnen brengen.

5. *Invloed van verschillende gassen op de beneden-explosiegrens en op de autoxydatiedruk grens.* Een bevestiging van het in § 4 medegedeelde vindt men in den overeenkomstigen invloed van verschillende gassen op de beneden-explosiegrens en de autoxydatiedruk grens.

Zoo vond R. BUNSEN ¹⁾, dat de beneden-explosiegrens voor mengsels van waterstof en zuurstof ligt bij 6.1 vol. proc. waterstof ²⁾, terwijl die grens voor waterstof-lucht-mengsels volgens H. BUNTE en P. EITNER ³⁾ bij 9.5 vol. proc. waterstof optreedt. De verhouding tusschen de concentraties van waterstof en zuurstof is dus van $\frac{6.1}{98.9}$ verhoogd tot

$\frac{9.5}{19.0}$. Voor methaan en lucht ligt de beneden explosiegrens volgens dezelfde waarnemers bij 6 vol. proc. methaan, terwijl J. HARGER ⁴⁾ haar verhoogd vond tot 8 vol. proc. ⁵⁾ bij verlaging van het zuurstofgehalte der gebruikte lucht tot 17.5 vol proc.

In overeenstemming hiermede vond J. JOUBERT ⁶⁾ de phosphorescentiedruk grens van phosphor bij 15°—16° van 670 mM. bij zuurstof verlaagd tot 505 mM. (zuurstof) bij een mengsel van gelijke vol. deelen zuurstof en stikstof. De verhouding tusschen de concentraties van phosphordamp en zuurstof is door de stikstof toevoeging van $\frac{0.03}{670}$ verhoogd tot $\frac{0.03}{505}$ ⁷⁾.

1) Gasometrische Methoden 1877, 338.

2) n.l. tusschen 8.72 en 9.66 vol. proc. waterstofknaalgas, dus bij gemiddeld 9.2 vol. proc. waterstofknaalgas of 6.1 vol. proc. waterstof.

3) H. BRUNSWIG, Explosivstoffe, 1909, 36.

4) Coal and the Prevention of Explosions and Fires in Mines; Newcastle-Upon-Tyne, 1913, 122.

5) De grens lag bij een mengsel van 8.75 vol. d. methaan, 17.5 vol. d. zuurstof en 82 vol. d. stikstof, dus bij een methaan gehalte van

$$\frac{8.75}{17.5 + 82.5 + 8.75} = 8.0\%$$

6) Thèses, Paris, 1874, 36.

7) M. CENTNERSZWER (Zeitschr. f. physik. Chem. 85, 99 [1913]) vond, dat phosphor in zuurstof, in waterstof, in lichtgas en in lucht (waarin een weinig joodbenzoldamp, zoodat de phosphor zich niet oxydeert) dezelfde dampspanning bezit, n.l.

bij 20° in zuurstof	0.025 mM.
„ waterstof	0.025 „
„ lichtgas	0.024 „
„ lucht (+ joodbenzol)	0.025 „

Kooldioxyde verlaagt de autoxydatiedruk grens van phosphor sterker dan stikstof. Zoo vond J. JOUBERT ¹⁾, dat bij lucht-kooldioxyde-mengsels de phosphorescentiegrens van 510 mM. in zuivere zuurstof, bij 12°, daalde tot 261 mM. (zuurstof) bij een gehalte van 47 vol. proc. kooldioxyde.

Het zal nu van belang zijn te onderzoeken — indien dit niet reeds is geschied — of kooldioxyde eveneens een sterkere werking dan stikstof op de beneden-explosiegrens uitoeft ²⁾. Ook uit een praktisch oogpunt is dit van belang, daar J. HARGER ³⁾ heeft voorgesteld het gevaar voor ontploffing van methaan-lucht-mengsels in steenkolenmijnen te verminderen door het zuurstofgehalte der lucht daar tot bijv. 17.5 vol. proc. kunstmatig te doen dalen — waartegen volgens verschillende physiologen geen bezwaar zou bestaan, wat de gezondheid der mijnwerkers aangaat — en hij de lucht daarvoor wil verdunnen met gezuiverde verbrandingsgassen, die dus stikstof en kooldioxyde bevatten ⁴⁾.

6. *Invloed van waterdamp op de autoxydatiedruk grens en de beneden-explosiegrens.* Bij de autoxydatiegrens is duidelijk een invloed van waterdamp merkbaar. Zoo vond ik ⁵⁾ voor phosphor, dat de grens, die bij met waterdamp verzadigde zuurstof bij 15° 600 mM. bedraagt, tot ongeveer 330 mM. daalt, indien de zuurstof in aanraking wordt gelaten met phosphor-pentoxyde.

In overeenstemming hiermede op het gebied der explosies nam H. DIXON ⁶⁾ waar, dat een uiterst droog mengsel van koolmonoxyde en zuurstof door een elektrische vonk niet tot ontploffing wordt gebracht en dat de ontploffing des te gemakkelijker plaats vindt (binnen zekere grenzen), naarmate de hoeveelheid waterdamp grooter wordt ⁷⁾. Men

In kooldioxyde zou volgens hem de dampspanning iets hooger zijn, n.l. 0.031 mM. Daar de andere waarden ook gemiddelden zijn van tamelijk uiteenlopende getallen, is het de vraag, of men hier met een werkelijk bestaand verschil te maken heeft. Ik heb bij de berekening van de verhouding tusschen de concentraties van phosphordamp en zuurstof de getallen voor de phosphordampspanning afgerond tot 0.03 mM.

1) Thèses, p. 42.

2) Vergelijk het grootere uitdoovend vermogen van kooldioxyde voor vlammen, hetwelk moet worden toegeschreven aan de grootere moleculaire soortelijke warmte en het grootere warmtegeleidingsvermogen: W. P. JORISSEN en N. H. SIEWERTSZ VAN REESEMA, Chem. Weekbl. 9, 1056 (1909); Zeitschr. f. physik. Chem. 73, 165 (1910).

3) Coal etc., 1913, p. 120.

4) vergelijk: W. P. JORISSEN, Het Gas, Juni 1914.

5) W. P. JORISSEN en W. E. RINGER, l.c.

6) Phil. Trans. 175, 617 (1834).

7) Vergelijk ook A. F. GIRVAN, Proc. Chem. Soc. 19, 236 (1903), die de hoeveelheid water bepaalde, welke aanwezigheid noodig was om de ontploffing van koolmonoxyde-zuurstof-mengsels mogelijk te maken (1 mol. op 24000 mol. gas).

mag dan ook verwachten, dat de beneden-explosiegrens zal stijgen bij daling van het waterdampgehalte.

7. *Invloed van kleine hoeveelheden van andere stoffen op beide grenzen.* Het is bekend, dat de autoxydatiedruksgrens van phosphor, phosphortrioxyde en phosphoresquisulfide ook van kleine hoeveelheden van sommige stoffen grooten invloed ondervindt. Voor phosphor hebben reeds BERTHOLLET, GRAHAM en J. DAVY, ongeveer een eeuw geleden, een aantal min of meer sterk werkende stoffen vermeld. Een uitvoerig onderzoek, in die richting bij phosphor verricht, is in 1898 door M. CENTNERSZWER medegedeeld ¹⁾, terwijl daarna E. SCHARFF ²⁾ bij phosphortrioxyde en phosphoresquisulfide een aantal waarnemingen op dit gebied verrichtte.

Te verwachten is nu ook, dat er stoffen zullen te vinden zijn, die op de beneden-explosiegrens een veel sterkeren invloed uitoefenen dan bijv. stikstof. Een onderzoek in die richting kan misschien ook zijn praktische zijde hebben, al zal het niet gemakkelijk zijn een vluchtige onschadelijke stof te vinden, die in geringe hoeveelheid de beneden-explosiegrens van bijv. methaan aanmerkelijk verplaatst.

Leiden, Anorganisch-chemisch laboratorium der Universiteit,
Mei 1918.

REFERATEN.

H. R. KRUYT, Strömungspotentiale und Kolloidstabilität, *Kolloid-Zeitschr.* **22**, 81—98 (1918).

Nadat uiteengezet is het belang van de kennis der contactelectriciteit voor de kolloidchemie, worden proeven beschreven, die ten doel hadden de stroomingspotentialen te meten voor zeer verdunde electrolytoplossingen, die door een glazen capillair vloeiden. Van deze oplossingen werd tevens het elektrische geleidingsvermogen bepaald en dientengevolge kon de grensvlaklading der capillair onder den invloed der electrolytconcentraties berekend worden. Daardoor bleek, dat alle één- en tweewaardige electrolyten deze potentiaal aanvankelijk verhoogden doch in sterker concentraties verlaagden. Dit

¹⁾ *Zeitschr. f. physik. Chem.* **26**, 1 (1898), waar men ook de oude publicaties vindt aangehaald.

²⁾ *Ibid.* **62**, 192 (1908).

laatste verschijnsel is in overeenstemming met de ervaringen inzake grenswaardebepaling voor suspensoiden: in beide gevallen komt n.l. de reeks K, H, organisch eenwaardig kation, Ba voor den dag. Het verband tusschen contactpotentiaal, electrolytconcentratie en adsorptie wordt, in overeenstemming met de theorie van Powis over de kritische potentiaal, in één figuur grafisch tot uitdrukking gebracht. Bij een driewaardig kation bleek de invloed der AlCl_3 -concentratie een zodanige, dat achtereenvolgens een sterke verlaging, een ontlading, een omlading, een maximale positieve lading en een afnemende positieve lading te voorschijn kwamen. Dit verschijnsel, veroorzaakt door de sterke, een negatieve lading verminderende werking van het Al-ion tegenover een zwak negatief ladend anion, levert een juist verklaringsprincipe voor de onregelmatige reeksen.

Het boven vermelde feit der aanvankelijk opladende werking door één- en tweewaardige kationen levert een verklaringsprincipe voor peptisatieverschijnselen, speciaal weer in verband met de kritische potentiaal. Verschillende uitkomsten van recente onderzoekingen kunnen er door verklaard worden.

De aandacht wordt gevestigd op de verandering van de contactpotentiaal in de nabijheid van het isoelectrische punt. Hebben de onderzoekingen van ELLIS die van PERRIN gecorrigeerd, dit onderzoek verandert ELLIS' conclusies weer.

De ervaring der aanvankelijke stijging van de grensvlakpotentiaal door één- en tweewaardige electrolyten laat zich ook afleiden uit het onderzoek van G. VON ELISSAFOFF [zie Chem. Weekbl. 14, 766 (1917)].

Verder zijn eenige waarnemingen gedaan over de verandering der stroomingspotentiaal met den tijd; deze stemmen niet overeen met de desbetreffende uitkomsten van Powis. Ten slotte is, in verband met vroegere onderzoekingen van KRUYT en VAN DUIN, nagegaan de invloed van phenol op de contactpotentiaal t. o. v. KCl- en BaCl_2 -oplossingen. Deze blijkt verlaagd te zijn in beide gevallen; hier ontbreekt dus nog overeenstemming tusschen grenswaarde en contactlading.

(autoref.)

N. SCHOORL, Over de notatie der z.g. chemische vetconstanten. Oliën en Vetten 2, 369-371 (1918).

De tegenwoordig gangbare uitdrukkingwijzen voor verzeepingsgetal, zuurgetal, estergetal, joodadditiegetal zijn irrationeel, daar zij uitgedrukt zijn in milligrammen KOH, resp. jodium, onverschillig met welk alkali men de verzeeping etc. uitvoert of met welk halogeen

men het additievermogen meet. In mindere mate is dit het geval met het Reichert-Meißl-getal en het Polenske-getal, die tegenwoordig althans reeds in ccm. $\frac{1}{10}$ N.-alkali genoteerd worden.

Doelmatiger is het om eene andere notatie te kiezen, welke het voordeel heeft onmiddellijk uit het titercijfer te volgen en bovendien door eene eenvoudige berekening inzicht geeft in de samenstelling van een vet. Als zoodanig worden voorgesteld:

V, *verzeepingsnorm*, aantal ccm. N. loog noodig voor verzeeping van 100 g. vet, resp. $\frac{1}{10}$ N loog voor 10 g. vet.

Z, *zuurnorm*, aantal ccm. N. loog noodig ter neutralisatie van 100 g. vet, resp. $\frac{1}{10}$ N loog voor 10 g. vet.

E, *esternorm*. = $V - Z$, dus ook in ccm. N. loog op 100 g. vet of $\frac{1}{10}$ N loog op 10 g. vet.

L.M.V, *norm der lage moleculaire vluchtige vetzuren*, in ccm. N. loog voor 100 g. vet, resp. $\frac{1}{10}$ N loog voor 10 g. vet.

H.M.V, *norm der hooger moleculaire vluchtige vetzuren*, in ccm. N. loog voor 100 g. vet, resp. $\frac{1}{10}$ N loog voor 10 g. vet.

(deze beide laatste getallen zijn het dubbele van R.M.- en Pol.-getal).

N, *additienorm*, aantal ccm. $\frac{1}{10}$ N. jood voor 14.65 mg. vet.

Aan voorbeelden wordt duidelijk gemaakt, hoe men uit deze nieuwe getallen meer onmiddellijk dan uit de oude, het gemiddeld moleculair-gewicht der vetzuren resp. hun gehalte kan berekenen en hoe uit de additienorm direct volgt, of een vet niet-drogend, half-drogend of drogend is.

Aan belangstellenden zend Schr. gaarne op aanvraag een afdruk van het artikel in Oliën en Vetten. (autoref.)

A. MASSINK, Eenige opmerkingen betreffende de bepaling van het electrisch geleidingsvermogen van water. Water, 1, 174-175 (1918).

Voor vloeistoffen van uiteenlopend electr. geleidingsvermogen (b.v. zoet en zout water) doet men goed-electroden van verschillenden, geschikten, vorm te gebruiken. Bij gebruik van éenzelfde weerstandsvat moet een correctie worden aangebracht, die gevonden kan worden door de capaciteit te bepalen met vloeistoffen (KCl oplⁿ) van uiteenlopende concentraties. Een grafiekje kan hiervoor gebruikt worden, waarin $100 (\log C + 1)$ en $10 \log (K_{18} \cdot 10^6)$ de coördinaten zijn. Voor water met hooge waarden van het geleidingsvermogen ($K_{18} \cdot 10^6 > 1500$) wordt de correctie aanzienlijk, is overigens voor ieder weerstandsvat afzonderlijk te bepalen. (autoref.)

J. H. M. BECKERS en I. M. KOLTHOFF, Quantitatieve bepaling van glycerine volgens WAGENAAR. Pharm. Weekbl. 55, 272—281 (1917.)

De bepaling van glycerine volgens WAGENAAR berust op het koperoxydoplossend vermogen. De glycerineoplossing wordt met loog en kopersulfaat behandeld en na bezinken van het neerslag wordt het opgeloste koper getitreerd (de titrimetrische methode werd een weinig gewijzigd, zoodat nu met zeer weinig kaliumjodide kon worden volstaan). Het bleek, dat de tabel, welke WAGENAAR (1911) had gegeven, verkeerd is. Hiervoor in de plaats werd een verbeterde tabel gegeven. De resultaten zijn verder zeer afhankelijk van de samenstelling van de vloeistof en de temperatuur. Temperatuurverhooging vermindert het koperoplossend vermogen; een correctie per graad temperatuurverandering is aangegeven.

Kleinere loogconcentraties en grootere hoeveelheden kopersulfaat, dan in het voorschrift zijn aangegeven, verminderen eveneens het koperoplossend vermogen. Methylalkohol stoort niet, aethylalkohol wel. Van de zouten storen vooral halogeniden en nitraten; sulfaten minder.

Voor een glycerinebepaling in vetten is het beste, om met methylalkoholische kali te verzeepen en de vetzuren naderhand met zoo weinig mogelijk zwavelzuur te verwijderen. (autoref.)

H. R. KRUYT en I. M. KOLTHOFF, Farbwechsel und Dispersitätsgrad bei Indikatoren. Koll.-Zeitschr. 21, 22—26 (1917).

Wo. OSTWALD had in 1912 gewezen op het feit, dat het kolloïdaal karakter van een stof samenhangt met de kleur. Als verklaring van den kleuromslag van een indicator had hij na talrijke proeven aangenomen, dat tegelijk met de kleuren ook de dispersiteitsgraad verandert.

Voor verschillende indicatoren leek deze verklaring, niet waarschijnlijk, zoodat Schr. aan een groot aantal indicatoren het onderzoek hebben herhaald. Onder verschillende omstandigheden werd de kleur en het kolloïd karakter (TYNDAL-effect; ultramicroscoop) vergeleken. Naast gevallen, waar tegelijk met de kleur ook de dispersiteitsgraad veranderde, werden ook zulke geconstateerd, waar alle zich in het amicroscopisch gebied afspeelt. Uit deze laatste is dus noch vóór noch tegen de theorie van Wo. OSTWALD een conclusie te trekken. Evenwel werden ook gevallen geconstateerd, waar de stof bij verschillende kleuren steeds kolloïd was (neutraalrood, cyanine). Dit is in strijd met de opvatting van Wo. OSTWALD.

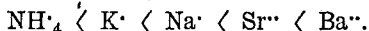
Uit het onderzoek concluderen Schr. dan ook, dat er geen kausale

samenhang bestaat tusschen het kolloïde karakter van de stof en de kleur.

Een eigenaardig photochemisch effect werd waargenomen bij het dimethylaminoazobenzol, dat onder het ultramicroscop sterk lichtgevoelig bleek te zijn. (autoref.)

J. TEMMINCK GROLL, De invloed van neutrale zouten op de werking van urease. Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 26, 710-716 (1917).

De invloed van een aantal neutrale zouten op de ureumsplitsende werking door urease uit soja-boonen werd nagegaan, waarbij als uitkomst werd verkregen, dat hierbij de aard der kationen een overheerschenden invloed heeft en dat de volgorde, waarin die kationen geplaatst kunnen worden, naarmate ze de werking remmen, ongeveer dezelfde is, als die men vindt bij de uitvlokking en bij andere colloidchemische verschijnselen. Deze reeks is hier n.l.



De aard van het anion heeft betrekkelijk weinig invloed evenals dat bij de uitvlokking van negatieve colloïden het geval is. In zooverre men bij de anionen nog kan spreken van een opklimmend remmend vermogen, vertoont de reeks, waarin ze geplaatst kunnen worden, eveneens overeenkomst met de in de colloidchemie voorkomende reeks en wel deze: CNS^- , J^- , Br^- , NO_3^- , Cl^- , SO_4^{--} .

Het is dus waarschijnlijk, dat de invloed, die neutrale zouten op deze fermentwerking uitoefenen, daarin bestaat, dat de dispersiteit van het ferment op dezelfde wijze als bij andere colloïden wordt gewijzigd.

(autoref.)

B. WIGERSMA, Zuinigheid met brandstoffen: Vragen van den dag, Juni 1918.

Besproken worden twee mogelijkheden om te komen tot aanmerkelijke brandstoffenbesparing zonder rantsoeneering.

De eene betreft de toepassing van de resultaten der wetenschap op den bouw van huiskachels, waardoor deze met dezelfde of een geringere hoeveelheid brandstof meer warmte zullen kunnen afgeven.

De tweede gaat uit van 't feit, dat in de stoommachines en stoomturbines slechts 10-12% der warmte kan worden omgezet in nuttigen arbeid, terwijl de overblijvende circa 90% der warmte als afval verloren gaan. Een groot deel dezer afvalwarmte nu zou, zooals ook aan de hand van tal van voorbeelden uit de praktijk wordt getoond, nuttig gebruikt kunnen worden, waardoor, indien dit algemeen 't geval werd,

millioenen gespaard kunnen worden. Vooral oorlogsindustriën als groentedrogerijen, veevoederfabrieken, aardappeldrogefijzen e.d. kunnen profiteeren van de thans nutteloos wegvloeiende warmte.

Medewerking van directeuren van elektrische bedrijven en groote industriële ondernemingen is hiervoor noodig. Een van rijkswege te scheppen organisatie zou echter dergelijke plannen moeten opmaken of minstens in de hand moeten werken.

(*autoref.*)

Boekaankondigingen.

Principles of Quantitative Analysis. An Introductory Course, by W. C. BLASDALE, Associate Professor of Chemistry in the University of California; 2nd ed. revised and enlarged. CONSTABLE & Co., Ltd., London, W. C., 10 Orange St., Leicester Sq.; 1917, 402 pp., 70 fig., 10/6 net.

Men komt er vanzelf toe een werk met dergelijken titel te vergelijken met TREADWELL's leerboek. Daarvan verschilt het in vele opzichten. Beschrijft Tr. na een korte theoretische inleiding den gang van alle belangrijke en meest voorkomende analyses of scheidingsmethoden, geeft hij dus voor die gevallen recepten zonder meer, heel anders is de opzet van bovengenoemden leergang. BLASDALE wil de quantitative analytische chemie beschouwen in den meest ruimen zin. Hij ontwerpt daartoe een schema van classificatie, gebaseerd op de verschillende typen van chemisch en fysisch evenwicht. Alleen door zich op het standpunt te stellen der moderne theoretische chemie, vindt hij het mogelijk om de theorie van alle klassen van quantitative methoden te bespreken. Men voelt hier echter de moeilijkheid. De analytische chemie is een vak der propaedeuse. De student in de chemie begint er mee en heeft nog geen fysische chemie geleerd. Hiermede heeft de auteur rekening gehouden. De fysisch-chemische begrippen worden zoo elementair behandeld, dat iemand met eind-examen H.B.S. ze kan volgen. Dieper dan TREADWELL gaat BLASDALE er dan ook niet op in. Hij behandelt alleen veel meer. Overal waar de fysische chemie de theorie geeft van wat de analytische chemie praktisch toepast, wordt deze vermeld.

Het doel van het boek is, om door het geven van de fundamenteele beginselen, waarvan in de quantitative analyse gebruik gemaakt wordt, den student bij elke bewerking te doen begrijpen, waarom deze en hoe zij dient toegepast te worden. „It is only thru a definite knowledge of the theory of each step of the process that the analyst can work intelligently and effectively; the mechanical performance of such operations without understanding the reason for each step is not worthy of being dignified by the term quantitative analysis.”

Na de algemeene inleiding wordt daarom voor iedere groep van proceessen eerst nog de theorie behandeld, die meer in het bijzonder in die groep wordt toegepast, waarna een aantal typische voorbeelden in details worden

besproken. Elk voorbeeld vormt een hoofdstukje, dat steeds ongeveer als volgt onderverdeeld wordt: Samenstelling van het te onderzoeken materiaal. Toepassing der groep-theorie in het onderhavige geval. Details der werkwijze. Nauwkeurigheid der methode en mogelijke fouten.

De details der werkwijze dalen veel verder in kleinigheden af, dan dat bij de recepten van TREADWELL het geval is. Zelfs de maten der te gebruiken vaten worden aangegeven. Naar mij dunkt zeker niet kwaad. Door het nawerken van een aantal der voorbeelden, leert de beginneling daardoor zijn maten kiezen, iets wat in de analytische chemie meestal niet van belang ontbloomt is.

Ten slotte volge hier de indeeling der groepen:

1^e groep. Processen met gasuitdrijving.

2^e groep. Gravimetrische processen met precipitatie.

De voorbeelden zijn zoo gekozen, dat eenige der moeilijkste scheidingen mede behandeld worden.

3^e groep. Oplossings- en extractie-processen.

4^e groep. Processen berustende op scheiding van twee vloeistoffen.

5^e groep. Volumetrische processen.

6^e groep. Fysisch-chemische processen.

De bespreking der laatste groep beslaat slechts 30 bladzijden. Na een inleiding over het al of niet additief zijn van eigenschappen in mengsels wordt het gebruik aangestipt, dat in dit verband gemaakt kan worden van den brekings-index, de optische activiteit en het soortelijk gewicht. Eindelijk wordt ook de colorimetrie besproken.

Het boek blijft, op twee voorbeelden na, geheel op anorganisch gebied en behandelt niet de gasanalyse.

H. A. J. H.

Ernst Abbe. Sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeit, von F. AUERBACH. Leipzig, Akademische Verlagsanstalt; 1918, 512 pag., illustr., 21 M.

„Samenwerking van wetenschap en industrie” is heden de leus. Wie er nog sceptisch tegenover mocht staan, moge leering trekken uit deze biographie van ABBE, wiens schijnbaar abstracte geest zich pas in het industriele bedrijf tot volle vruchtbaarheid voor zijne wetenschap heeft ontwikkeld. Nog bij zijn eindexamen-Realgymnasium door zichzelf en anderen als „für das Geschäftsleben absolut ungeeignet” beschouwd, werd hij als a.-o. Prof. in de natuurkunde op ongeveer 30-jarigen leeftijd door den eenvoudigen Universiteits-mechanicus CARL ZEISS aangezocht de tot op dat tijdstip empirische microscopenfabricage op wetenschappelijken grondslag te stellen. Alle eer laat AUERBACH wedervaren aan den niet-wetenschappelijk onderlegden ZEISS, die al éénmaal met een academicus slijb had gevangen en nog niet zijn vertrouwen in de wetenschap verloor, toen de eerste met veel moeite en kosten gebouwde theoretische microscop van ABBE een nog veel slechter beeld gaf dan zijn eigen empirische. Deze practische mislukking verrijkte echter alras de optica

met ABBE's nieuwe theorie der lichtbuiging en beeldvorming in optische apparaten en met de nieuw gewonnen voor academici zoo heilzame overtuiging, dat de praktijk aan de theorie de allerhoogste eischen stelt, begon die zoo buitengewoon vruchtbare wisselwerking tusschen wetenschap en techniek, om tot een haast nog vruchtbaarder wisselwerking tusschen wetenschap en economie te leiden, toen de sterk waardevermeerderende arbeid door ABBE gepresteerd (meer als uiting daarvan, dan „nervus rerum”) zijne geldelijke verdiensten verre boven zijne karige behoeften begon te doen stijgen. Het eerste, zijn ingrijpen in de techniek van den optischen apparatenbouw, wordt beschreven onder den titel „Die grosse Tat”, het tweede, wat voerde tot de „Carl Zeiss Stiftung”, waarbij ABBE, toen alléén-bezitter der fabriek, zijn geheele bezit overdroeg aan eenen juridischen persoon, de evengen. Stiftung, die, in 't kort gezegd, de arbeiders relatief hoog, de directie met niet meer dan een vrij laag gesteld maximum moest salarieeren, doch de ondernemerswinst aan de Universiteit en de stad Jena moest doen ten goede komen, — dit noemt de schrijver „Die grössere Tat”; eene waardeering alleszins verklaarbaar bij een Universiteitsprofessor, die grootendeels uit deze middelen al die kostbare instituten, laboratoria en seminariën, die eene moderne Universiteit behoeft in Jena in de hoogste volmaking heeft zien verrijzen, om van tal van nieuwe professoraten en verhooging der honoraria niet te spreken, terwijl volkshuis, openbare leeszaal, overdekte zweminrichting ook al aan de Stiftung te danken zijn. Tegen deze origineele poging tot oplossing van het zoogen: sociale vraagstuk schijnt het feit te pleiten, dat het nog nergens ook maar eenigszins vergelijkbaar is nagevolgd, er vóór de fenomenale bloei der onderneming zelf, niet onderbroken, noch door den te vroegen dood van ABBE zelf (het tragische daarvan wordt realistisch beschreven), noch door dien van zijn meest vertrouwden, meest belovenden medewerker en opvolger CZAPSKI reeds 2 jaar later, en zelfs niet door den wereldoorlog.

De biograaf haalt het diep op, zelfs de aan den drank gestorven grootvader wordt ons niet gespaard, ook de in de familie ABBE bestaande overlevering van Fransche afkomst te zijn wordt nageplozen en min of meer aannemelijk gemaakt, terwijl GOETHE en SCHILLER natuurlijk niet achterwege blijven om nog eenige hunner idealen door ABBE verwezenlijkt te zien. In het hoofdstuk „Das neue Material” staat het ontstaan van de glasfabriek „SCHOTT und Genossen” uitvoerig beschreven, dat ook aan ABBE's initiatief te danken blijkt (de Genossen waren ABBE en ZEISS), eveneens tot een „Schulbeispiel” voor samenwerking van Wetenschap en Industrie is geworden en na den dood van OTTO SCHOTT geheel aan de Zeiss-Stiftung zal vervallen. In het hoofdstuk „Ausbau der Optik” ten slotte staan alle apparaten in principe beschreven, waar ABBE de hand in heeft gehad. Door gelukkige indeeling der stof is de schrijver er in geslaagd ons tegelijkertijd den ontwikkelingsgang van den hoofdpersoon zelf, zijn industrie en zijne geliefde Alma Mater met spanning te doen volgen. L. P. K.

A. P. LAURIE, M. A., D. Sc., *The Materials of the Painter's Craft in Europe and Egypt from Earliest Times to the End of the XVIIIth Century*. F. N. FOULIS, London & Edinburgh, 1910; 444 pp., geïll., geb. 5 s. net.

In dit (vooral met het oog op den lagen prijs) keurig verzorgde en geïllustreerde werk vindt men, op populaire wijze beschreven, een beeld van den ontwikkelingsgang van het materieel, gebruikt door schilders van de oudste tijden af, en toen de keuze der grondstoffen nog een uiterst beperkte was, tot aan den tijd van RUBENS en VAN DIJCK. Het geleidelijk optreden van telkens nieuwe pigmenten, lakken, media en werkwijzen, alle met hun eigen deugden en gebreken is niet alleen uit historisch oogpunt belangwekkend, maar bestudeering hiervan is ook voor de tegenwoordige schilderstechniek van groot belang. Ter beoordeeling der duurzaamheid van grondstoffen en procédés bestaat er geen beter bron dan juist deze werkstukken uit vroegere eeuwen. Een wetenschappelijk onderzoek der werken van een VAN EYCK, die ondanks het feit, dat ze deels zijn vervaardigd met stoffen, die tegenwoordig voor zeer vergankelijk gelden, toch nog niets van hun ouden glans hebben verloren, in gunstige tegenstelling met werken van veel jongeren datum, kan dan ook nog veel aan 't licht brengen, wat voor de hedendaagsche schilderkunst (en daarnaast voor het technische schilderen) van belang is. In deze richting zoekt de schrijver dan ook voor een groot deel zijn taak. Een uitgebreide literatuurlijst voltooit het boek.

G. I. K.

Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Van 't Hoff-fonds. Overeenkomstig de statuten van het „VAN 'T HOFF-fonds”, gesticht op 23 Juni 1913, wordt hierbij het volgende ter kennis van belanghebbenden gebracht.

De stichting, welke gevestigd is te Amsterdam, en waarvan het beheer is opgedragen aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen aldaar, heeft tot doel, om elk jaar vóór den eersten Maart, uit de renten van het kapitaal subsidie te verleenen aan onderzoekers op het gebied der zuivere of toegepaste Chemie. Zij, die daarvoor in aanmerking wenschen te komen, worden verzocht zich aan te melden bij de Commissie, die met de beoordeeling der aanvragen en de toekenning der gelden is belast.

Deze commissie bestaat thans uit de Heeren: Prof. Dr. A. F. HOLLEMAN, voorzitter; Prof. Dr. S. HOOGWERFF; Prof. Dr. A. SMITS; Dr. E. H. BÜCHNER, secretaris. Indien zulks wenschelijk mocht blijken, kan deze Commissie voor den tijd van één jaar nog andere leden benoemen, ter mede-beoordeeling van ingekomen aanvragen.

De namen der personen, aan wie eene subsidie zal worden toegekend, zullen worden bekend gemaakt. Zij worden verzocht, om enkele exemplaren hunner publikatie bij de Commissie in te zenden, doch zijn overigens volkomen vrij in de keuze van de wijze waarop, en de plaats waar zij de resultaten van hun onderzoek wenschen te publiceeren, mits slechts daarbij vermeld worde, dat de onderzoekingen met ondersteuning van het „VAN 'T HOFF-fonds” zijn verricht. De voor 1919 beschikbare gelden bedragen ongeveer zeventienhonderd gulden. De aanvragen zijn, aangeteekend per post, met volledige opgave van het doel, waarvoor de aangevraagde gelden besteed zullen worden, en van het gewenschte bedrag alsmede van de gronden, waarop adressanten meenen voor eene subsidie in aanmerking

te kunnen komen, te richten aan: Het Bestuur der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, met bestemming voor de Commissie van het „VAN 'T HOFF-fonds”, Trippenhuys, Kloveniersburgwal, te Amsterdam. Zij moeten vóór 1 November 1918 ontvangen zijn.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het kandidaats-examen scheikunde de Heer G. FRIMA.

De Heer F. H. ESSER, scheik. ing., te Rotterdam, is tegen 1 Sept. a.s. benoemd tot leeraar in de scheikunde aan de H. B. S. met 5-j. c. en de Hogere Handelsschool te Eindhoven.

Eenigen tijd geleden is door den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel een commissie van advies benoemd in zake de bereiding van stikstofhoudende meststoffen uit de lucht, bestaande uit de Heeren Prof. J. H. ABERSON, Kolonel C. F. GRAY VAN PITTUS, Prof. Dr. S. HOOGWERFF (voorzitter), A. A. TER HORST, scheik. ing., Dr. D. KNUITTEL, Dr. J. C. A. SIMON THOMAS en G. VOORHOEVE. Aan haar oordeel is door den Minister onderworpen twee aan de Regeering gedane voorstellen, n.l. een van den Heer VERHEYEN (Rotterdam) nopens de bereiding van kalkstikstof en een van Dr. L. HAMBURGER c.s. nopens de bereiding van natriumcyanide (en hetgeen daaruit kan worden gefabriceerd). De commissie is tot de conclusie gekomen, dat, behoudens de door haar aangegeven wijzigingen, beide voorstellen moeten worden aanvaard. Bij de nadere onderhandelingen heeft eerstgenoemde zijn oorspronkelijk voorstel ingetrokken en nieuwe voorstellen toegezegd.

Het syndicaat-plan-HAMBURGER verbindt zich tot het fabriceren van 2500 ton gebonden stikstof per jaar, op te voeren op verlangen der regeering tot hoogstens 5000 ton, en zal ammoniumsulfaat en chloorammonium leveren met minstens 20% en ureum met minstens 35% stikstof. Prijzen zijn vastgesteld. Van het kapitaal der N. V. Stikstofbindingsindustrie Nederland groot f 10.000.000 zal bij de oprichting f 3.000.000 geplaatst zijn.

Veertien fabrieken, hoofdzakelijk suikerfabrieken, hebben aan bovengenoemde commissie mededeeld (dato 15 Mei), dat zij gezamenlijk voor f 100.000 willen deelnemen in de nieuwe industrie ter bereiding van stikstofhoudende meststoffen onder voorwaarde, 1^o, dat het procédé ook na den oorlog reden van bestaan heeft en blijvend zal kunnen concurreeren met de procédés, waarbij goedkope elektrische energie een hoofdfactor is en 2^o, dat de regeering het tot stand komen van voornoemde industrie steunt.

De Mei-afl. van het „Tijdschr. d. Alg. Techn. Ver. van Beetw. suikerfabr. en Raffinadeurs” geeft hierover eenige nadere bijzonderheden en ontleent tevens aan de Chem. Zeitung No. 14/15 van 1918 mededeelingen over een voordracht van Prof. J. E. BUCHER van de „Brown University” over diens procédé ter bereiding van natriumcyanide uit stikstof, koolstof en een alkali in tegenwoordigheid van ijzer als katalysator en over de bereiding van ammoniak en van ureum uit het cyaannatrium.

Tijdens de algemeene vergadering van de *Maatschappij van Nijverheid* op 28 Juni a.s. te Groningen, zal in het Organisch Chemisch Laboratorium aldaar een kleine *tentoonstelling* worden gehouden van producten der *Nederlandsche chemische industrie*.

Aan fabrieken, die bereid zijn hiertoe mede te werken, door eenige van hare produkten aan genoemd Laboratorium af te staan, wordt verzocht de monsters — zoo mogelijk met grondstoffen, tusschenproducten en bijproducten — uiterlijk 15 Juni in te zenden.

De atoom-hypothese van Rutherford en de theorie der quanta. Directeuren van Teyler's Stichting en leden van Teyler's Tweede Genootschap hebben in hun vergadering van 4 Mei 1918 hun oordeel

vastgesteld over het antwoord, onder het motto: „Mensch, blijf strijden en vertrouw. E. MADACH”, ingezonden op de voor het jaar 1916 uitgeschreven prijsvraag, luidende:

De hypothese van RUTHERFORD, volgens welke een atoom zou bestaan uit een positief geladen kern waaromheen zich electronen bewegen, is in de laatste jaren zeer vruchtbaar gebleken en werd, ook in verband met de theorie der quanta, op vele verschijnselen toegepast. Daarom wordt gevraagd, de beteekenis en de waarde van deze hypothese en de reeds gemaakte gevolgtrekkingen te beoordeelen, en haar, zoo daartoe aanleiding wordt gevonden, verder uit te werken, of wel dienstbaar te maken aan de verklaring van verschijnselen die tot nog toe niet uit dit oogpunt werden beschouwd.”

Deze uitvoerige verhandeling heeft een zeer gunstigen indruk gemaakt. Er blijkt uit dat de schrijver het onderwerp geheel meester is en de uitgebreide daarop betrekking hebbende litteratuur grondig heeft bestudeerd. Het overzicht, dat hij daarvan geeft, munt uit door duidelijkheid, en de wijze waarop hij de verkregen uitkomsten beoordeelt, en aanwijst in hoeverre zij nog te kort schieten, getuigt van scherpzinnigheid en van een helder inzicht in de moeilijke vraagstukken die zich op dit gebied voordoen.

Dat aan de theorie der quanta een ruime plaats is gegeven en dat de problemen, die op de lichtemissie en de spectra betrekking hebben, op den voorgrond zijn geplaatst, is gerechtvaardigd door de uitkomsten die BOHR, SOMMERFELD en anderen reeds hebben verkregen; de schrijver is terecht van meening dat het hoofdvraagstuk moet zijn, de bewegingen in het atoom te „quantiseeren”, d. w. z. in aansluiting aan de theorie der quanta vast te stellen welke van de volgens de gewone wetten der mechanica mogelijke bewegingen in werkelijkheid zullen voorkomen en welke niet.

De nadruk wordt er op gelegd, dat vooralsnog de grondstellingen der quantentheorie met de klassieke mechanica en electrodynamicica in strijd zijn. Zoolang het niet gelukt is, tot een goed samenhangende „quantenmechanica” te geraken, moet men zich er mede tevreden stellen, bij het quantiseeren althans een algemeen vasten regel te volgen. Wat de schrijver in deze richting gedaan heeft, verdient allen lof. Hij legt daarbij een grondige bedrevenheid in de wiskundige methoden der moderne mechanica aan den dag.

Voor het opbouwen van een quantenmechanica zal ongetwijfeld EHRENFEST's hypothese der adiabatische invarianten van groote beteekenis blijken te zijn. Dit onderwerp wordt in het zesde hoofdstuk besproken, waarbij ook de gelukkige uitbreiding, die J. M. BURGERS aan de beschouwingen van EHRENFEST heeft gegeven, wordt uiteengezet.

Menig bijzonder vraagstuk van grooter of kleiner omvang is door den schrijver opgelost en men vindt in zijn werk vele belangrijke opmerkingen die betrekking hebben op nagenoeg alle verschijnselen waaruit iets over de structuur der atomen kan worden afgeleid.

Zonder eenige aarzeling kon worden besloten, den schrijver den uitgelooften prijs toe te kennen.

Bij opening van het naambriefje bleek de schrijver te zijn de heer J. M. BURGERS, conservator van het laboratorium van Teyler's Stichting.

Vraag en aanbod.

Tijdschriften, boeken, enz.

Ter overneming aangeboden:

Ber. d. deutsch. chem. Ges. 45 (1912) in afl.

Zeitschr. f. physik. Chem. 37, 38 en 39 in afl.

Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bde 39 en 40, in tweemaal vier deelen gebonden.

Tijdschr. v. toegep. scheikunde en hygiëne, laatste drie jaarg. (1900—01, 1901—02, 1902—03).

Chem. Weekbl., jaarg. 1 tot en met 7, gebonden.

Chem. Jaarb. 1904-05, 1905-06, 1906-07, 1907-08, 1908-09, 1909-10, 1910-11, 1913-14.

A. F. HOLLEMAN, Leerboek der organische chemie, 1913 (7^{de} druk), geb.

Ter overneming gevraagd:

G. LUNGE, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden, 4 deelen.

Verslagen v. landbouwkundige onderz. der R. landb. proefstations VII, VIII, IX en X.

Chem. Zentralblatt 1891-1896.

Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bde 7-16, 26-29, 48 en 49 (= 1874-1883, 1893-1896, 1915 en 1916).

Zeitschr. f. anal. Chem. 1911, Heft 10.

Reeksen van Journ. Amer. Chem. Soc.

Chem. Jaarb. 1899, 1903, 1904-05, 1913-14.

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

Chemische producten, enz.

*Te koop gevraagd*¹⁾:

aardappelmeel †
bergamotolie †
boorolie †
boorzuur †
borax †
bruinsteen in stukjes (86%) †
Brusselsche aarde †
calciumphosfaat †
calciumsulfaat †
catagamba †
chloorcalcium †
chloorzwavelzuur †
copaivabalsum †
dextrine †
formaline †
guajacolcarbonaat †
hars †
kaliumbichromaat †
kalkstikstof †
kieselkrijt †
komijnzaad †

kopervitriool †
methyylalcohol †
middel ter voorkom. v. ketelsteen
(v. ijzerhoudend water) †
natriumhydroxyde in stangen †
paraffine (ook vloeibaar) †
phenol (zuiver) †
phosgeen (gecompr. in kl. stalen
cylinders) †
phosphor (gele) †
phosphorzuur †
platina, zie adv.
potasch (ook ruwe) †
saccharine in poedervorm †
soda †
Turksch-roodolie †
vaseline (witte) †
Ven. terpentijn of een surrogaat †
wit geprecipiteerd krijt †
zwavelkoolstof
zwavelnatrium †

Te koop aangeboden:

ammoniak-aluin †
asphalt †
benzoëzuur †
calciumcarbonaat †
chemicaliën voor chemische, me-
dische en technische doeleinden,
zie adv.
citroenolie †
fluorwaterstofzuur (N.F.) †
grafiet †
kali-aluin †
kaneelolie †
kopersulfaat (ruw) †
lupiline †

lijm-plakmiddel †
melksuiker †
mijnzout †
natriumphosfaat (techn. zuiver) †
natriumsulfiet †
ontbitterd tabak-extract †
platina, zie adv.
salpeterzuur, zie adv.
talcum †
verbindmiddel †
ijszijn †
ijzersulfaat (ruw) †
zoutzuur, zie adv.
zwavelzuur, zie adv.

1) Bij aanbieding moet de herkomst van het artikel worden vermeld.

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.¹⁾

Ontvangen boeken, brochures, enz.

Vereeniging „Koloniaal Instituut”, Amsterdam: Zevende Jaarverslag 1917. Chemie et industrie: Société de chimie industrielle (49 Rue des Mathurins, Paris).

Ingekomen verhandelingen.

- I. M. KOLTHOFF, De beteekenis van het electricisch geleidingsvermogen voor de analytische chemie.
 W. STURM, Eenige mededeelingen over het meten van de waterstofionenconcentratie en een nieuwe vorm van kalomelelectrode.

Correspondentie.

De aandacht van de chemische fabrikanten hier te lande zij gevestigd op een mededeeling over een tentoonstelling te Groningen in de rubriek „Personalia, enz.”.

Gevraagd worden namen en adressen van Duitschers en Engelschen hier te lande, die chemische verhandelingen uit het Nederlandsch in hun moedertaal kunnen en willen vertalen.

† C. te D.: Van het *Chemisch Jaarboekje* zijn verschenen: jaarg. 1899, 1901, 1902, 1903, 1904-05, 1905-06, 1906-07, 1907-08, 1908-09, 1909-10, 1910-11, 1913-14, 1915-16; totaal 13 jaargangen. Het volgende jaarboekje verschijnt vermoedelijk 1 Januari 1920.

Ter bespreking zijn ontvangen:

- A. KOREVAAR, Inleiding tot de studie der chemies-techniese analyse; Delft, 1918, 176 pp.
 C. AINSWORTH MITCHELL, Edible Oils and Fats; London, 1918, 159 pp.

Leden der Nederl. Chem. Ver., die deze boeken **eerstdaags** wenschen te bespreken, gelieven zich spoedig te wenden tot den Redacteur. De boeken worden het eigendom van de besprekers.

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