

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

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

**Oproep aan de chemische industrie,
zie blz. 272.**

EEN EENVOUDIGE OBJECTIEVE COLORIMETER

door

A. H. W. ATEN, N. GALEMA† en C. A. GOETHALS¹⁾.

1. De objectieve colorimeter heeft boven de visuele het voordeel van grootere nauwkeurigheid, eenvoudiger apparatuur, geringe inspanning van den waarnemer, en dikwijls sneller werken.

De methode berust hierop, dat men licht laat vallen door een absorbeerende vloeistof en daarna op een lichtgevoelige cel, en den stroom meet, die tengevolge van de belichting door de cel gaat, of door de cel geleverd wordt. Van de verschillende cellen, die beproefd werden: alkalimetaal-cellen, seleenweerstand-cel, cuprox-cel en seleen-volta-cel voldeed de laatste het best. Deze cel werkt zonder uitwendige spanning, is snel, constant en van voldoende gevoeligheid, en levert een stroom, waarvan de sterkte evenredig is met de lichtsterkte. Dit laatste werd gecontroleerd tusschen 3 en 106 Lux, voor het licht van een normaal brandende metaalgloeidraadlamp. De gevoeligheid van de gebruikte cel²⁾ was $0.25 \mu\text{A}$ per Lux voor wit licht, gemeten met een millivoltmeter voor temperatuurmeting met 330Ω inwendigen weerstand. De gevoeligheid is het grootst bij $6200 \text{ \AA}$; verder naar het rood en naar het violet neemt de gevoeligheid sterk af. Bij $7000 \text{ \AA}$ en bij $4800 \text{ \AA}$ is de gevoeligheid minder dan $\frac{1}{10}$ van die bij $6200 \text{ \AA}$. Bij kamertemperatuur is de stroomgevoeligheid zeer weinig afhankelijk van de temperatuur.

Met een dergelijke cel kan men op zeer eenvoudige wijze, en als de hulpinstrumenten aanwezig zijn (accumulatoren, millivoltmeter voor temperatuurmeting) ook met zeer geringe kosten een objectieven colorimeter construeren. Dergelijke instrumenten zijn reeds herhaaldelijk beschreven, en ook in verschillende vormen in den handel³⁾.

2. De door ons gebruikte colorimeter heeft in den loop van het onderzoek verschillende wijzigingen in den bouw ondergaan. De in fig. 1 afgebeelde constructie is de vorm, waarin hij tegenwoordig gebruikt wordt. Een gloeilampje G, 8 V, 6 A, is bevestigd in

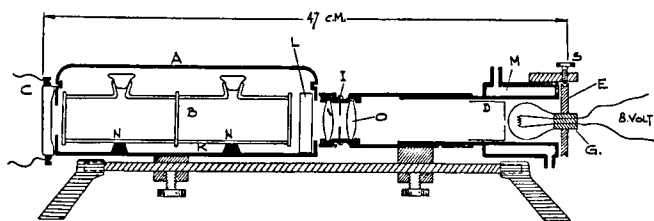


Fig. 1.

¹⁾ Dit onderzoek werd begonnen door N. Galema. Na diens overlijden, Juli 1932, werd het voortgezet door C. A. Goethals.

²⁾ Een Bergmann-seleencel van de Süddeutsche Apparaten fabrik te Neurenberg. Zie o.a. Bergmann, Physik. Z. 32, 286 (1931).

³⁾ R. H. Müller, Mikrochem. 10, 285 (1931); 11, 353 (1932); Grelnov, Chem. Fabrik 5, 161 (1932); Michwitz, Z. anorg. allgem. chemie 196, 113 (1931); B. Lange, Physik. Z. 31, 139, 964 (1930); 32, 350 (1931); Naturwissenschaften 19, 103, 128, 525, 639 (1931); Müller & Partridge, Ind. Eng. Chem. 20, 423 (1928); Ibid. Anal. Ed. 3, 169 (1931); Fonteyne en de Smet, Mikrochem. 13, 289 (1933).

een schijfje eboniet E, dat door drie schroefjes S centreerbaar bevestigd is in een koperen buis, welke omgeven is door een watermantel M. De verbindingsdraden met de batterij van vier accumulatoren van 66 Ah zijn aan het lampje gesoldeerd. Voor het lampje is een diaphragma D aangebracht. De koperen buis, waarin het lampje is bevestigd, is verschuifbaar in een wijdere bus, waarop een fotografisch objectief O, brandpuntsafstand 12.5 cm met irisdiaphragma I is geschroefd. Dat object is lichtdicht aangesloten met de kamer K, waarin zich de buis B bevindt. Deze kamer is afgesloten door een los-sluitend deksel A. Aan den linkerkant van deze kamer is de photo-electrische cel C geschroefd. Tusschen de buis B en het objectief O kunnen één of twee lichtfilters L aangebracht worden. De buis B moet goed gecentreerd zijn. De nokjes N, waarop deze rust, zijn daarvoor met schroefjes instelbaar bevestigd. De cel C is verbonden met een millivoltmeter.

Om een aantal glazen buizen te maken, van gelijke lengte, die loodrecht op de as zijn afgeslepen, werd het in fig. 2 geteekende hulpapparaat gebruikt.

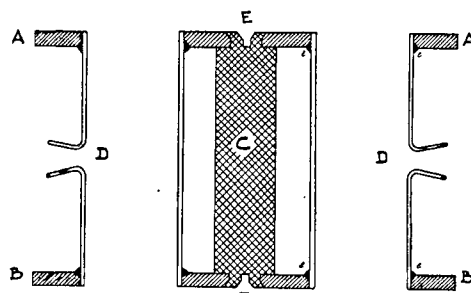


Fig. 2.

Twee koperen platen A en B van 5 mm dikte werden op elkaar bevestigd, er werd een gat in het midden geboord, en daaromheen 6 gaten, waarin de te gebruiken glazen buizen zoo goed mogelijk pasten. Daarna werden de platen aan een koperen staaf C geklonken en gesoldeerd, vervolgens werd dit geheel tusschen de centers van de draaibank geplaatst en afgedraaid, zoodat de buitenkant van de platen A en B volkomen vlak was. De buizen D werden van een tubus voorzien, in een electrisch oventje zorgvuldig gekoeld, en daarna in het apparaat van fig. 2 geplaatst. Daar de gaten iets te ruim waren, werd om de buizen een strookje papier geplakt, dat na droging werd afgeschuurd, totdat de buizen zonder speling in de gaten pasten. Dan werden ze aan den binnenkant van de platen met kit vastgezet. De buizen, die nog iets buiten het koper uitstaken, werden nu, met zes tegelijk, op een glazen plaat met niet al te fijn amaryl afgeslepen.

Na verwijdering uit het slijpapparaat werden de buizen afgesloten met glazen plaatjes. Deze werden daar op vastgekit met P.B. Kit of met piceïne, zóó, dat er slechts een zeer dun laagje kit tusschen de buis en het dekplaatje kwam, en een dikkere laag er overheen werd gebracht, zooals in fig. 3 is aangegeven. Voor het hechten is het wenschelijk, dat ook de rand van het dekplaatje, voorzoover het in aanraking komt met de glazen buis, mat geslepen wordt. Deze buizen zitten stevig in elkaar, en kunnen zonder gevaar voor breken gehanteerd worden. Ze verdragen schoonmaken met sterk zwavelzuur en bichro-

maat; tegen alkalische vloeistoffen is de kit minder goed bestand.

3. Wanneer men nu door een met een oplossing gevulde buis licht laat vallen, zal, als de wet van Lambert-Beer geldt.

$$(1) \log \frac{I_0}{I_1} = (a + \varepsilon c) d$$

zijn, waarin I_0 de intensiteit van het in de vloeistof vallende licht is, I_1 de intensiteit van het uit de vloeistof tredende licht, d dikte van de vloeistoflaag, c

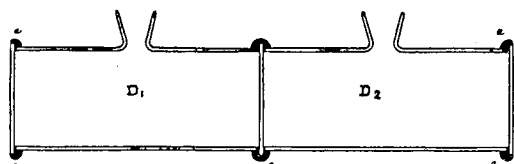


Fig. 3.

de concentratie van de opgeloste stof, a de extinctie-factor van het water voorstelt en ε de extinctie-coëfficiënt van de opgeloste stof is.

Meet men nu de intensiteit van het uit de oplossing tredende licht, dan is

$$\log \frac{I_0}{I_1} = (a + \varepsilon c) d.$$

Doet men daarna hetzelfde voor water, waarvoor $c = 0$, dan is

$$(2) \log \frac{I_0}{I_2} = a d,$$

waaruit volgt

$$(3) \log \frac{I_2}{I_1} = \varepsilon c d.$$

Noemt men den uitslag van den millivoltmeter, die evenredig is met de lichtsterkte, u , dan is dus

$$(4) \log \frac{u_2}{u_1} = \varepsilon c d.$$

Hierin zijn u_2 , u_1 , c en d bekend, en men vindt dus ε . Heeft men ε voor één concentratie bepaald, dan kan men door een dergelijke meting in een andere oplossing c bepalen.

Voor een concentratie-bepaling heeft men dus drie metingen noodig, een met een buis met water, een tweede met een buis met oplossing van bekende concentratie, een derde met een buis met oplossing van onbekende concentratie, terwijl men bij de vergelijkende visuele colorimetrie slechts één meting met twee oplossingen uitvoert. In dit geval stelt men $a = 0$. Dit kan men ook in vergl. (1) doen, maar dan verschaffen twee metingen aan oplossingen van verschillende concentraties niet voldoende gegevens om uit de eene concentratie de andere te berekenen.

Want vergl. (1) geldt voor het licht, dat in de vloeistof invalt, en dat uit de vloeistof uittreedt, terwijl men kan meten het licht, dat op het voorste glasplaatje invalt, en uit het achterste glasplaatje uittreedt. Hierbij speelt het verlies door reflectie een zekere rol. Noemt men de intensiteit van het licht, dat op het glasplaatje valt i_0 , dat in de vloeistof valt I_0 , dat uit de vloeistof treedt I_1 en dat uit het tweede glasplaatje treedt i_1 , dan zal, als de hoeveelheid licht, die gereflecteerd wordt, evenredig is met de intensiteit,

$$I_0 = (1 - K) i_0 \text{ en } i_1 = (1 - K') I_1,$$

dus

$$\frac{i_1}{i_0} = \frac{I_1}{I_0} (1 - K) (1 - K'), \quad \frac{u_1}{u_0} = \frac{i_1}{i_0}$$

$$(5) \log \frac{u_1}{u_0} = \log \frac{I_1}{I_0} + \log (1 - K) (1 - K') = \log (1 - K) (1 - K') - (a + \varepsilon c) d$$

u_0 is de uitslag van den millivoltmeter zonder buis, u_1 de uitslag met een buis gevuld met oplossing. Deze beide kan men meten, $\log (1 - K) (1 - K')$ is onbekend maar constant. Noemen wij deze A , en de

verhouding $\frac{u_1}{u_2} = U_1$, dan is dus

(6) $\log U_1 = A - (a + \varepsilon c_1) d$. Voor een tweede oplossing is $\log U_2 = A - (a + \varepsilon c_2) d$, en voor een derde $\log U_3 = A - (a + \varepsilon c_3) d$; waaruit volgt:

$$(7) c_2 = \frac{c_3 (\log U_1 - \log U_2) + c_1 (\log U_2 - \log U_3)}{\log U_1 - \log U_3}$$

Men vindt dus hier de concentratie van de oplossing door voor deze oplossing, en voor twee andere van bekende concentratie, den uitslag te meten met buis en zonder buis. Hiervoor zijn dus zes aflezingen noodig. De beste manier van werken is, dat men door verandering van een voorschakelweerstand van het lampje de stroomsterkte zoo regelt, dat u_0 steeds 10.00 is. Men meet dan achtereenvolgens met dezelfde buis de drie oplossingen. Wanneer de concentraties weinig verschillen, kan men, in plaats van vergl. (7) te gebruiken, lineair interpoleren.

De bereikbare nauwkeurigheid volgt uit vergl.

(4). De relatieve nauwkeurigheid, $\frac{\Delta c}{c}$, waarmee men de concentratie kan bepalen, zal het grootst zijn als u_1 ,

dus ook $\frac{u_1}{u_0}$ zoo sterk mogelijk met $\log c$ toeneemt;

$\frac{\Delta \frac{u_1}{u_0}}{\Delta \log c}$ moet dus een maximum zijn. Nu is

$$\log \frac{u_1}{u_0} = -\varepsilon c d$$

$$\frac{\Delta \frac{u_1}{u_0}}{\frac{u_1}{u_0}} = -\varepsilon d \Delta c = -\varepsilon d c \Delta \log c.$$

$$\frac{\Delta \frac{u_1}{u_0}}{\Delta \log c} = -\varepsilon d c e^{-\varepsilon c d}$$

$$(8) \frac{d}{dc} \cdot \frac{\Delta \frac{u_1}{u_0}}{\Delta \log c} = \varepsilon d e^{-\varepsilon c d} (\varepsilon d c - 1).$$

Voor de maximale gevoeligheid moet dus $\varepsilon d c = 1$ zijn, dus log

$$\frac{u_1}{u_0} = -1, \quad \frac{u_1}{u_0} = \frac{1}{e} = 0.37.$$

De grootste nauwkeurigheid bereikt men dus, als men de concentratie van de oplossing, in verband met de lengte van de buis, zoodanig kiest, dat de uitslag van de oplossing $0.37 \times$ die van water is, d.i. ongeveer $1/3$ van den uitslag zonder buis.

De gebruikte millivoltmeter had een schaal, die verdeeld was in 10 schaaldeelen, elk verdeeld in 10 deelstrepen. Dit was een zeer ruime verdeling, zoodat 0,1 deelstreep met vrij groote nauwkeurigheid geschat kon worden. Stelt men nu de lichtbron zoo in, dat de uitslag met water 10 is, dan moet deze met de oplossing 3.7 zijn. Men kan nog 0.01 schatten, zoodat de nauwkeurigheid $\frac{0.01}{3.7} = 0.0027$ bedraagt.

Voor zoover de aflezing van den millivoltmeter betreft, kan men dus de concentratie, in het gunstigste geval, tot 0.27% van zijn waarde bepalen.

Dit geldt voor monochromatisch licht. Wanneer men werkt met een mengsel van verschillende lichtsoorten, geldt voor elke golflengte, bij verwaarloozing van verliezen door reflectie en door absorptie door het oplosmiddel:

$$I_1 = I_0 e^{-\varepsilon c d}.$$

Voor een andere golflengte zal dus

$$I_1' = I_0' e^{-\varepsilon' c d},$$

en de uitslag van de millivoltmeter zal zijn:

$$(9) \quad u_1 = f I_1 + f' I_1' = f I_0 e^{-\varepsilon c d} + f' I_0' e^{-\varepsilon' c d}$$

Als ε' en ε verschillend zijn, wordt de gevoeligheid van de methode geringer. Boven was aangegeven, dat deze het grootst was voor $\varepsilon c d = 1$. Wordt er dus licht van een andere golflengte bijgemengd, waarvoor deze voorwaarde niet vervuld is, dan kan de gevoeligheid slechts kleiner worden. Men zal dus een lichtfilter moeten uitkiezen, dat alleen licht doorlaat in dat gedeelte van het spectrum, waar de extinctiekromme van de opgeloste stof horizontaal verloopt, wat slechts bij benadering te verwezenlijken is.

Bij niet monochromatisch licht is $\log u_1$, geen lineaire functie van de concentratie, maar $\log u_1 = f(c)$ is een kromme, die steeds van onderen gezien bol is. Men vindt n.l. uit vergl. (9) dat het teeken van $\frac{d^2 \log u_1}{dc^2}$ bepaald wordt door het teeken van $d^2 e^{-(\varepsilon + \varepsilon')cd} (\varepsilon - \varepsilon')^2 f I_0 f' I_0'$, welke uitdrukking altijd positief is.

Terwijl dus bij monochromatisch licht de lijn $\log u_1 = f(c)$ zeer geschikt is voor interpolatie, is dit bij gemengd licht niet het geval. Hier kan men beter u_1 uitzetten als functie van $\log c$. Deze lijn heeft een buigpunt en is over een groot gedeelte nagenoeg recht. De helling van deze lijn geeft dan meteen de relatieve nauwkeurigheid, waarmede men de concentratie kan bepalen.

Zet men u_1 uit als functie van $^{10}\log c$, en noemt men de helling $\frac{du_1}{d^{10}\log c} = A$, of

$$\frac{du_1}{\frac{1}{^{10}\log^{10}} d^{10} \log c} = A, \text{ dan is } \frac{dc}{c} = \frac{2.3}{A} d u_1,$$

4. Met dezen colorimeter werd als volgt gewerkt. Het lampje werd gecentreerd, en de gloeispiraal in het brandpunt van het objectief geplaatst, zoodat een nagenoeg evenwijdige lichtbundel werd verkregen, die op de cel viel. De grootte van den uitslag van den millivoltmeter kon gevarieerd worden 10^0 met een weerstand in den stroomketen van het lampje, waardoor de temperatuur van de gloeidraad veran-

derd werd, 20^0 met het irisdiaphragma, waardoor bij gelijkblijvende gloeitemperatuur, de hoeveelheid licht op de cel veranderd werd, 30^0 door een shunt of voorschakelweerstand in de keten van den millivoltmeter, waardoor, bij gelijkblijvende E. M. K. van de photocel, de uitwendige weerstand kleiner of groter gemaakt kon worden.

Aanvankelijk werd een millivoltmeter gebruikt met een schaal tot 17 mV, en een inwendigen weerstand van 330 Ω , later een met 10 schaaldeelen, (20mV) en een eigen weerstand van 1000 Ω . Men moet het lampje eenigen tijd laten branden, voordat het constant geworden is. Dan leest men den uitslag af zonder buis, vervolgens die met buis, dan weer zonder buis, tot dat men een voldoende aantal waarnemingen voor een goed gemiddelde heeft verkregen. Als lichtfilters werden gebruikt glazen filters van Schott & Gen. te Jena.

5. In de eerste plaats werd nu gecontroleerd in hoeverre de buizen, die zooveel mogelijk gelijk gemaakt waren ook werkelijk dezelfde uitkomsten gaven. Daarbij bleek, dat, toen gewerkt werd met nauwere buizen en met een enkelvoudige lens, die een niet volkomen evenwijdige bundel leverde, de reflectie tegen den wand van de buis een rol speelde. Dit bleek o.a. daaruit, dat de uitslag kleiner werd, als de wand van de buis zwart gemaakt werd, en ook daaruit, dat de uitslag bij nauwe buizen groter was dan bij wijde buizen. Een deel van het licht, dat zonder buis niet op de cel viel, werd door terugkaatsing tegen den wand van de buis blijkbaar op de cel geworpen. Daar de wand van de verschillende buizen niet gelijk was, kon hier dus ook geen gelijkheid van den uitslag bij verschillende buizen verwacht worden.

De nauwe buizen werden daarom vervangen door wijdere volgens fig. 3. Deze bestonden uit twee stukken van 10 cm lengte en 3.6 cm inwendige middellijn. Tevens werd de enkelvoudige lens vervangen door een fotografisch objectief.

Hiermede werd nu nagegaan de invloed van den stand van het gloeilampje, van de grootte van het diaphragma en van de temperatuur van den gloeidraad op de verhouding van den uitslag van den millivoltmeter met buis (u_1) tot den uitslag zonder buis (u_0). Deze verhouding $u_1 : u_0$ wordt in het vervolg met u aangeduid. Er werden 3 buizen gebruikt; 1 en 3 waren gesloten met glazen plaatjes, die uit een negatief gesneden waren. In de dikte gezien was dit glas volkomen kleurloos, in de lengterichting gezien was het zeer zwak groen. De buis 2 was afgesloten met de meest kleurloze glassoort van Schott en Gen. te Jena, n.l. Boor Kroonglas B. K. 7. De buizen werden gevuld met water, dat voor de tweede maal gedestilleerd was in een kolf van pyrexglas met permanganaat en zwavelzuur. De resultaten zijn in Tabel I aangegeven.

Deze proeven werden uitgevoerd met wit licht. Uit 2 en 4 volgt, dat, als het lampje goed ingesteld is, de buizen 1 en 3 nagenoeg dezelfde, en constante waarden geven. De buis 2, die afgesloten was met kleurloos glas, geeft merkbaar hogere waarden. Als het lampje niet goed ingesteld is, of bij convergent licht, en ook bij een zeer kleine diaphragma-opening, wordt de waarde van u groter.

Uit 5 blijkt een zeer duidelijke invloed van de gloeilampstemperatuur. Hoe zwakker de draad gloeit,

dus hoe rooder het uitgestraalde licht is, des te kleiner is de waarde van u . Deze conclusie werd be-

TABEL I.

Invloed van den stand van het gloeilampje, opening van het diaphragma en temperatuur van den gloeidraad op de verhouding u .

	Buis			dia-phragma	shunt
	1	2	3		
1. lampje niet gecentreerd	0.883	0.898	0.879	—	330 Ω
2. lampje gecentreerd	0.878	0.893	0.875	6.8	260
	0.878	0.892	0.875	8.0	520
	0.877	0.892	0.878	11.0	2600
	0.884	0.900	0.883	16.0	10000
3. convergent licht	0.888	0.904	0.887	12.0	10000
4. lampje opnieuw ingesteld	9.876	0.892	0.876	6.8	290
	0.877	0.892	0.877	8.0	560
	0.878	0.894	0.877	11.0	2600
5. gloeidraad zwak gloeiend	0.860	0.878	—	6.8	3000
„ sterker „	0.864	0.881	—	—	750
„ nog sterker	—	—	—	—	—
„ gloeiend	0.873	0.889	—	—	400
„ sterkst „	0.875	0.891	—	—	290

vestigd door een proef met verschillende lichtfilters, waarvan de resultaten in Tabel II zijn aangegeven.

TABEL II.

Waarde van u voor licht van verschillende kleur. Buizen gevuld met dubbel gedestilleerd water.

lichtfilter	kleur	buis		dia-phragma	shunt
		1	2		
RG 1	rood	0.809	0.847	6.8	10000
OG 3	rood-oranje	0.817	0.853	„	5000
OG 2	oranje	0.864	0.895	„	1500
OG 1	o-anje geel	0.870	0.894	„	600
OG 1 + BG 10	groen	0.908	0.925	„	10000
GG 11 + BG 10	groen	0.913	0.928	„	3000
BG 7	blauw	0.920	0.920	„	10000
—	wit	0.877	0.893	„	290

Ook hier blijkt de invloed van de kleur van het licht zeer groot te zijn; voor rood licht is u ongeveer 10% kleiner dan voor blauw licht.

Daar de lichtfilters geen volkomen monochromatisch licht geven, blijft ook bij het gebruik van lichtfilters een invloed van de temperatuur van de gloeidraad merkbaar.

In Tabel III zijn eenige hierop betrekking hebbende waarden aangegeven; er werd hier een voorschakelweerstand voor den millivoltmeter aangebracht om den uitslag op 10.0 te brengen. Hoe grooter deze voorschakelweerstand, hoe hooger dus de temperatuur van den gloeidraad.

TABEL III.

Invloed van de temperatuur van de gloeispiraal op de waarde van u bij het gebruik van lichtfilters.

lichtfilter	kleur	buis		dia-phragma	voor schakelweerst.
		1	3		
OG 2	oranje	0.817	0.806	6.8	250 Ω
		0.816	0.808	„	270 Ω
		0.817	0.807	„	300 Ω
		0.822	0.813	„	650 Ω
BG 10	blauw	0.862	0.855	6.8	0 Ω
		0.864	0.856	„	170 Ω
		0.870	0.862	„	650 Ω

Om constante uitkomsten te krijgen, is het dus noodig, dat men, ook als men met lichtfilters werkt, de temperatuur van den gloeidraad nagenoeg constant houdt. Men kan dit bereiken door voor het gloeilampje een weerstand te schakelen en deze zoo te regelen, dat bij een bepaalden voorschakelweerstand van den millivoltmeter deze een bepaalden uitslag krijgt.

De verschillen, die men vindt voor de waarden van u in tabel II voor rood en blauw licht zijn het gevolg van de absorptie door het water.

Bij buis 1 kan dit ook voor een deel worden toegeschreven aan de zwakgroene kleur van de sluitplaatjes, bij buis 2 echter niet. Brengt men nu drie van deze kleurloze plaatjes, met een dun laagje water er tusschen, in den colorimeter, dan vindt men voor alle kleuren nagenoeg dezelfde waarde, en wel die, welke men voor de buis met blauw licht vindt.

Er zou dus door water, volgens Tabel II. 2, van het roode licht zooveel meer geabsorbeerd moeten worden dan van het blauwe, dat de werkzaamheid op de cel ongeveer 9% kleiner wordt. Het filter R G, laat infrarood en rood-door tot ongeveer 6000 Å. De maximale gevoeligheid van de cel ligt bij 6200 Å. Boven 7000 Å wordt de gevoeligheid zeer veel kleiner. De filters O G₁ + B G₃, die een klein deel van het rood, tot nog niet 7000 Å, en een groot deel van het infrarood doorlaten, gaven een uitslag, die 2.3 % bedroeg van die van wit licht.

De vermindering van den uitslag, die het gevolg is van de absorptie in het rood, zal dus hoofdzakelijk moeten worden toegeschreven aan absorptie van licht tusschen 6000 en 7000 Å.

Aschkinass⁴⁾ geeft voor den extinctie-factor in de vergelijking.

$${}^{10}\log \frac{I_0}{I} = \epsilon d$$

voor 6000 Å 0.00163, voor 6500 Å 0.00255, voor 7000 Å 0.00553. Gemiddeld van 6000—7000 Å 0.0032. Rekent men met deze waarde, dan wordt de extinctie-coëfficiënt te hoog gesteld, omdat de cel bij 7000 Å minder gevoelig is dan bij 6000 Å. Hiermede berekent men voor een buis van 20 cm

$${}^{10}\log \frac{I_0}{I} = 0.434 \times 0.0032 \times 20 = 0.028.$$

$$\frac{I_0}{I} = 1.07, \text{ terwijl gevonden werd } 1.09.$$

Met het oog op de onzekerheden in deze berekening kan men de overeenstemming voldoende achten. Dat een dergelijke absorptie in het rood geen zichtbare blauwkleuring geeft, werd aangetoond met een oplossing van CuSO₄, die 0.008 %. Cu bevatte. Deze geeft, met het filter R G₁ een uitslag, die 9% kleiner is dan die voor water, terwijl deze oplossing voor het oog evenmin blauw ziet als water.

Om na te gaan, of dezelfde verschijnselen zich voordoen wanneer men de spanning van de cel in stroomlozen toestand meet in plaats van de geleverde stroomsterkte, werd bij een volgende reeks proeven de spanning gemeten met een compensatie-apparaat, en tevens de stroomsterkte met een millivolt-meter. In tabel IV zijn de gevonden waarden vereenigd, u_0 en u_1 zijn de uitslagen zonder buis en met buis, u is de verhouding $u_0 : u_1$, S_0 en S_1

⁴⁾ Ann. Physik 291, 420 (1895).

zijn de spanningen in millivolts, S is de verhouding $S_1 : S_0$, i_0 en i_1 zijn de stroomsterkten in mikro-ampères, R is de inwendige weerstand van de cel, berekend uit de spanning in stroomloozen toestand, de stroomsterkte en de uitwendige weerstand r .

Uit de proeven 6, 7 en 8 blijkt, dat bij constante

nam. Bij a was 300Ω voorgeschakeld, bij c 250Ω . Om deze waarden beter vergelijkbaar te maken, kan men bij die van serie c 0.002 optellen, en bij die van serie b 0.001 .

Neemt men dus een willekeurige buis, en legt men die in een willekeurigen stand in den colorimeter, ter-

TABEL IV.

Spanning, stroomsterkte en weerstand van de cel bij verschillende belichtingssterkte en verschillend gekleurd licht.

Nr.	filter	diaphragma	r	u_0	u_1	u	S_0	S_1	S	i_0	R	i_1	R
1	—	klein	1020	9.03	8.08	0.885	38.3	34.5	0.900	18.06	1100	16.16	1115
2	—	half	2000	9.01	8.08	0.897	53.4	48.4	0.906	18.02	960	16.16	995
3	—	groot	4060	9.01	8.27	0.918	84.6	78.4	0.925	18.02	637	16.54	675
4	RG ₁	"	1120	9.02	7.60	0.842	39.6	33.9	0.855	18.04	1074	15.20	1110
5	GG ₁₁ + BG ₁₀	"	1570	9.03	8.27	0.915	46.7	43.0	0.921	18.06	1015	16.54	1029
6	—	groot	4000	9.24	8.47	0.916	85.8	79.5	0.928	18.48	635	16.94	690
7	—	"	7000	5.61	5.15	0.917	85.4	79.2	0.927	11.22	610	10.50	680
8	—	"	10900	3.72	3.43	0.920	85.2	79.0	0.928	7.44	560	6.86	620

belichting de spanning van de cel constant is. Bij grotere stroomsterkte wordt de inwendige weerstand van de cel iets groter, d.w.z. dat de cel eenigszins polariseerbaar is.

Uit 1—3 volgt, dat bij vergroting van het belichte oppervlak de spanning toeneemt, en de inwendige weerstand daalt, en in verband met 4 en 5 tevens, dat de kleur van het licht weinig invloed heeft.

Om reproduceerbare uitkomsten te krijgen is het verder noodig, dat de buis in een zeer bepaalden stand in den colorimeter wordt gelegd. De buis kan ongeveer 2 cm in den colorimeter verschoven worden; het maakt dus een merkbaar verschil of men de buis zoover mogelijk naar de cel toeschuift, of zoover mogelijk daar vandaan. Ook maakt het verschil, of men den eenen kant naar de cel toekeert, of den anderen. In Tabel V zijn een aantal waarnemingen voor de buizen 1, 2 en 3 verenigd.

Hierin beteekent I buis zoover mogelijk van de cel af, voorkant naar de cel gekeerd. II id, achterkant naar de cel gekeerd. III buis zoo dicht mogelijk tegen de cel aan, voorkant naar de cel gekeerd, IV id, achterkant naar de cel gekeerd. Daar de buizen symmetrisch gemaakt waren, hebben voor- en achterkant geen andere beteekenis, dan dat het de twee kanten van de buis zijn. De kant, waar het nummer op de buis stond, werd de voorkant genoemd.

Hieruit blijkt, dat de waarde van u iets hooger is,

TABEL V.

Invloed van den stand van de buis op de waarde van u . Lichtfilter OG 2.

	buis 1				buis 2				buis 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
a	0.817	0.809	0.822	0.813	0.807	0.813	0.816	0.818	0.815	0.803	0.818	0.811
b	0.816	0.809	0.822	0.812	0.803	0.810	0.816	0.816	0.812	0.804	0.818	0.810
c	0.817	0.808	0.820	0.809	0.806	0.809	0.815	0.816	0.811	0.803	0.817	0.810

wanneer de buis zoo dicht mogelijk bij de cel ligt; het gemiddelde van II en IV voor alle buizen is 0.815, terwijl dat voor I en II 0.810 is. De overeenstemming voor de waarden voor één bepaalde buis in eenzelfde stand is hier bevredigend. De drie reeksen werden gemeten in de volgorde a-b-c. Het gemiddelde van c is hier 0.002 lager dan dat van a , doordat de lichtsterkte gedurende de proef iets af-

wijl men de gloei-temperatuur van het lampje slechts ongeveer constant houdt, dan kan men waarden vinden, die variëren van 0.803 tot 0.822 en de mogelijke afwijkingen bedragen dus 2.5%.

Legt men daarentegen een bepaalde buis in een bepaalden stand in den colorimeter, en houdt men de temperatuur van de gloeispiraal nauwkeurig constant, dan zullen de afwijkingen niet meer dan 0.25% bedragen. Dit is juist de nauwkeurigheid, waarmede men in het gunstigste geval volgens vergl. (8) de concentratie kan bepalen.

Dit werd nog eens gecontroleerd voor licht van verschillende kleur, en op verschillende dagen. Daarbij werden weer afwijkingen tot 1% gevonden. Dit werd toegeschreven aan een niet volkomen gelijkmatige belichting van de cel. Er werd daarom voor de cel een diaphragma aangebracht, en het lampje zóó ingesteld, dat de lichtvlek geheel binnen het diaphragma viel. De hiermede verkregen resultaten zijn in Tabel VI aangegeven.

TABEL VI.

Waarden van u voor verschillende buizen en voor licht van verschillende kleur.

	wit buis			oranje, OG 2 buis			blauw BG 10 buis		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a	0.890	0.897	0.888	0.850	0.854	0.846	0.909	0.912	0.901
b	0.891	0.897	0.887	0.852	0.855	0.847	0.910	0.913	0.902
c	0.891	0.898	0.888	0.852	0.854	0.845	0.908	0.912	0.901
gem.	0.891	0.897	0.888	0.851	0.855	0.846	0.909	0.912	0.901
d	0.890	0.898	0.887	0.853	0.857	0.847	0.909	0.913	0.900
e	0.890	0.897	0.887	0.851	0.855	0.845	0.909	0.912	0.900
f	0.890	0.897	0.886	0.852	0.854	0.844	0.906	0.911	0.900
gem.	0.890	0.897	0.887	0.852	0.855	0.845	0.908	0.912	0.900
g	0.889	0.898	—	0.848	0.853	—	0.900	0.910	—
h	0.888	0.898	—	0.848	0.852	—	0.901	0.910	—
i	0.887	0.898	—	0.847	0.851	—	0.900	0.910	—
gem.	0.888	0.898	—	0.848	0.852	—	0.900	0.910	—
j	0.893	0.901	0.890	0.853	0.858	0.849	0.901	0.906	0.892
k	0.892	0.900	0.889	0.852	0.859	0.849	0.899	0.903	0.891
l	0.892	0.900	0.889	0.853	0.858	0.848	0.898	0.903	0.891
gem.	0.892	0.900	0.889	0.853	0.859	0.849	0.899	0.904	0.891

Deze proeven werden uitgevoerd in de volgorde a, b, c, op denzelfden dag, met dezelfde vulling; d, e en f den volgende dag, met dezelfde vulling. De volgende series werden gedaan telkens op andere

dagen met een andere vulling met versch dubbelgedestilleerd water.

De grootste afwijkingen bedragen.

		wit licht	oranje	blauw
voor buis	1	0.004	0.005	0.010
" "	2	0.003	0.007	0.008
" "	3	0.002	0.004	0.010
gem.		0.003	0.005	0.009

en zijn dus belangrijk grooter, dan uit Tabel V werd afgeleid. Ze zijn het grootst voor blauw licht, en het kleinst voor wit licht, en bedragen resp. 1.0%, 0.6% en 0.4%.

Verder blijkt, dat de getallen, die men vindt met eenzelfde vulling, onderling goed overeenstemmen, ook als men de buizen met dezelfde vulling op twee opeenvolgende dagen onderzoekt (serie a-c en d-f). Men zou de afwijkingen dus kunnen toeschrijven aan verschillen in het, op de verschillende dagen gebruikte water. Het is echter niet waarschijnlijk, dat dubbel gedestilleerd water dergelijke groote verschillen vertoont. Om hierover een oordeel te verkrijgen, werden verschillende watersoorten na elkaar in dezelfde buis onderzocht, zie Tabel VII.

TABEL VII.

Waarden van u voor verschillende watersoorten, onderzocht in buis 1, met licht van verschillende kleur.

Behandeling van het water.	wit	oranje OG ₂	blauw BG ₁₀
dubbel gedestilleerd, versch	0.892	0.853	0.899
" " oud	0.888	0.850	0.889
enkel gedestilleerd, versch	0.887	0.850	0.890
" " door glasfilter	0.892	0.854	0.898
" " door ultrafilter	0.891	0.852	0.896

Hieruit volgt, dat dubbelgedestilleerd water, versch, en enkel gedestilleerd water, dat door een zeer dicht filter van Jenaglas gefiltreerd werd, het grootste doorlatend vermogen bezitten. Water, dat door een ultrafilter gefiltreerd werd, was bijna even goed. Enkel gedestilleerd water, en ook oud dubbelgedestilleerd water absorberen merkbaar meer. Ook hier zijn de afwijkingen met blauw licht het grootst. Ze zijn echter niet grooter dan die, welke in Tabel VI zijn aangegeven voor versch dubbelgedestilleerd water, en het is dus niet waarschijnlijk, dat men deze laatste afwijkingen aan verschillen in het water kan toeschrijven.

De nauwkeurigheid, die men van een meting kan verwachten, zal dus ongeveer als volgt zijn: met een willekeurige buis in een willekeurigen stand 2.5%. Met een bepaalde buis, in een bepaalden stand met verschillende vullingen 1%, en met een bepaalden buis in een bepaalden stand met eenzelfde vulling 0.25%.

Met de visuele colorimetrie zal men zelden verder komen dan 2.5%. Deze nauwkeurigheid is zonder eenige moeite met den objectieven colorimeter te bereiken. Door zorgvuldig werken komt men tot een tienmaal zoo groote nauwkeurigheid. Wil men deze bereiken, dan moet men werken met een bepaalde buis in een bepaalden stand, bij dezelfde temperatuur van den gloeidraad, en met zeer zuiver water. Oplossingen zal men dus moeten filtreren door een zeer dicht Jena glasfilter.

6. Er werd nu in de eerste plaats gecontroleerd, in hoeverre men voor $\log u(c)$ een rechte lijn vindt

voor oplossingen van verschillende kleur: CuSO_4 , NiCl_2 , CoCl_2 en $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in zure oplossing.

Daartoe werden de buizen gevuld met een verdunde oplossing, en om opeenvolgende concentraties te krijgen, werd er telkens 1 cm³ geconcentreerde oplossing toegevoegd. Op deze wijze werkte men dus met een vulling, die alleen wat de concentratie van het opgeloste zout betrof, voor de verschillende bepalingen verschillend was. In Tabel VIII zijn de waarden voor CuSO_4 aangegeven; 5 g CuSO_4 5 H₂O werd opgelost in 250 cm³ water, en hiervan werd 15 tot 22 cm³ gebracht op 200 cm³. C is de concentratie van de oplossing, uitgedrukt in cm³ toegevoegd aan het water, c_{ber} is de concentratie, die men berekent uit het beloop van de lijn, $\log u(c)$, die door de uiterste punten getrokken is.

TABEL VIII.

Waarden van u en $\log u$ voor oplossingen van CuSO_4 van verschillende concentratie. Filter RG₁.

c	u	$\log u$	c_{ber}
15 cm _g	0.507	9.705	—
16	0.493	9.693	16.0
17	0.479	9.680	16.95
18	0.463	9.616	18.15
19	0.452	9.655	18.95
20	0.439	9.642	19.95
21	0.426	9.629	21.0
22	0.414	8.617	—

Deze punten liggen op een lijn, die volkomen recht is, met uitzondering van het punt voor 18 cm³. De berekende waarde voor de concentraties stemmen daarom, behalve voor het laatstgenoemde punt, binnen de afleesfout met de werkelijke concentratie overeen. Hetzelfde resultaat werd verkregen met nikkelchloride met filter RG₁ en met cobaltchloride met filter BG 14. Hier werden een, resp. twee punten gevonden, die iets buiten de lijn lagen.

Bij $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$ met filter BG 10 was de helling van de lijn veel geringer. Hier veranderde de uitslag voor een concentratievermeerdering van 1 cm³ slechts 0.003. De concentratie kon daarom slechts tot 0.3 cm³ bepaald worden. De berekende concentraties stemden, binnen deze waarde, met de werkelijke concentratie overeen.

Dit geldt voor oplossingen van een goed gedefinieerde samenstelling en kleur. Wanneer men nu de in de analytische chemie gebruikelijke colorimetrische bepalingen in dezen objectieven colorimeter wil uitvoeren, zooals bijv. de ijzerbepaling met rhodaan, titaanbepaling met waterstofperoxyde, nitrietbepaling met sulfanilzuur en naphthylamine, of ook colorimetrische pH-bepalingen, dan blijkt bij de meeste van deze reacties de kleur niet voldoende gedefinieerd te zijn om de hier mogelijke nauwkeurigheid werkelijk te bereiken. Daarom zal een dergelijke colorimeter in de eerste plaats gebruikt kunnen worden om de afwijkingen, die zich hier voordoen te bestudeeren, en zoo mogelijk hun oorzaak op te sporen. Voor minder nauwkeurige bepalingen, tot 2-3 %, is deze colorimeter, zooals boven uiteengezet werd, zeer bruikbaar. De bruikbaarheid zou zeer vergroot worden, indien men, inplaats van met accumulatoren, met wisselstroom kon werken. De schommelingen in de netspanning kunnen echter hinderlijk zijn. Proeven om deze te elimineeren zijn in

gang. Hierover en over verdere bepalingen met dezen colorimeter zullen later mededeelingen gedaan worden.

Zusammenfassung.

Es wird ein objektives Colorimeter beschrieben, welches sich unter Verwendung einer Bergmannschen Selenzelle und mit Hilfe der gebräuchlichen Laboratoriums-Instrumente zusammensetzen lässt. Dasselbe gestattet, bei Beobachtung aller Einzelheiten, eine Genauigkeit von 0.25 % in der Konzentrationsbestimmung zu erreichen. Eine Genauigkeit von 2.5 %, welche etwa derjenigen der visuellen Kolorimetrie entspricht, ist ohne besondere Massnahmen zu erreichen. Die ungenügende Bestimmtheit vieler in der Kolorimetrie verwandten Flüssigkeiten gestattet jedoch nicht die höchst erreichbare Genauigkeit aus zu nutzen.

Amsterdam, Laboratorium voor Electrochemie van de Universiteit, Februari 1934.

DIPOOLMOMENT EN PHYSISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN.

II.

door

A. E. VAN ARKEL.

Homogene elektrische velden komen in de natuur practisch niet voor, althans zij spelen bij fysisch-chemische verschijnselen geen rol. Alle velden, die van ionen, atomen en moleculen uitgaan, zijn inhomogeen. De werking van deze velden op een dipool zal nu niet alleen bestaan uit een richten van de dipolen, maar wel degelijk ook uit een aantrekking. Het is misschien goed om op dit verschil hier iets uitvoeriger in te gaan.

Een lading wordt reeds door een homogeen veld in beweging gebracht, een dipool echter wordt alleen gericht; staat de dipool evenwijdig aan het veld, dan houden de krachten, die op de dipool aangrijpen, elkaar juist in evenwicht. Anders in een inhomogeen veld. De krachten, die nu op het molecuul aangrijpen, zijn verschillend voor de punten waar zich de negatieve en positieve ladingen bevinden. Er is dus geen evenwicht te bereiken: de dipool wordt gedreven naar de plaats van de grootste veldsterkte.

Het veld van een ion met lading Ze op een afstand r van het middelpunt is

$$F = \frac{Ze}{r^2}.$$

Laat de positieve lading e' van de dipool zich in r bevinden, dan is, nadat de dipool gericht is, de negatieve lading in het punt $r + a$. Op de $+$ lading werkt een kracht $Ze e'/r^2$, op de $-$ lading een kracht $-Ze e'/(r + a)^2$; in totaal is dus de kracht, waarmee het ion de dipool aantrekt

$$K = Ze e' \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{(r + a)^2} \right).$$

Zelfs wanneer het ion en het molecuul, dat de dipool bevat, elkaar raken, is a , de ladingsafstand van de dipool, nog veel kleiner dan r , die ongeveer gelijk is aan de som der stralen van het ion en van het molecuul. Wij maken dus slechts een zeer kleine fout, wanneer wij schrijven

$$K = Ze e' \frac{2ar}{r^4} = \frac{2Ze\mu}{r^3}.$$

Meer nog dan de kracht, waarmee de dipool door het ion wordt aangetrokken, is van belang de energie, die wij kunnen winnen door de dipool naar het ion toe te brengen. Denken wij ons de dipool eerst zeer ver van het molecuul verwijderd, dan zal bij een kleine verplaatsing $-dr$ de gewonnen energie zijn

$$Kdr = \frac{2Ze\mu}{r^3} dr.$$

Wanneer wij de dipool uit het oneindige brengen tot op de afstand R van het ion, zal de gewonnen energie zijn

$$E = \int_{\infty}^R Kdr = \int_{\infty}^R \frac{2Ze\mu}{r^3} dr = \left(\frac{Ze\mu}{r^2} \right)_{r=R} - \left(\frac{Ze\mu}{r^2} \right)_{r=\infty} = \frac{Ze\mu}{R^2}.$$

Het minus-teeken geeft aan, dat de kracht arbeid verricht, als de afstand afneemt.

Aangezien $F = Ze/R^2$, kunnen wij ook schrijven $E = F\mu$. Stellen wij de energie in het oneindige gelijk aan nul, dan heeft het systeem een energie E afgegeven, het heeft dus nog een energie $-E$. De energie van het systeem is dus gelijk aan

$$E = - \frac{Ze\mu}{R^2} = -F\mu.$$

Deze energie is niet onbelangrijk.

Wij denken ons de ionen van een gramme molecuul KCl vrij verdeeld over een groot volume, zooals zij dit zijn in een zeer verdunde oplossing. Vandaar kunnen we komen tot de verdunde oplossing, door in kleine hoeveelheden het water toe te voeren. We laten eerst 2 mol. waterdamp tot dit ionengas toe, zoodanig, dat ieder ion één watermolecuul krijgt. Wij denken ons nu het watermolecuul als een bolletje met den straal r_w en de dipool in het centrum; we noemen de stralen der ionen r_{Cl} en r_K . De watermoleculen kunnen de Cl-ionen naderen tot een afstand $r_w + r_{Cl}$, de K-ionen tot op een afstand $r_w + r_K$. Daar we totaal N ionen van iedere soort hebben, winnen we dus de arbeid

$$N\mu e \left[\frac{1}{(r_{Cl} + r_w)^2} + \frac{1}{(r_K + r_w)^2} \right] = 34 \text{ kcal}$$

We kunnen dus reeds per mol 34 kcal winnen, door aan de ionen van KCl per ion één molecuul water aan te leggen. Bij de hydratatie, waarbij zeker een groot aantal watermoleculen aan ieder ion komt, zullen we dus een veelvoud van dit bedrag winnen.

Hoe komt het nu, dat in het algemeen geen verwarming optreedt, wanneer we een watervrij zout in water oplossen, waarbij toch hetzelfde proces plaats vindt? Het antwoord is duidelijk: in dat geval zijn de ionen van het zout oorspronkelijk niet op

grooten afstand van elkaar, maar dicht gepakt in een rooster. Om de ionen uiteen te drijven is natuurlijk energie noodig en wel een bedrag $A \frac{e^2}{(r_{Cl} + r_K)} = 163^1)$ kcal. Wanneer dus gemiddeld 5 watermoleculen zich aan de ionen hechten, is de daardoor gewonnen energie voldoende om de energie, noodig voor het uiteendrijven van het KCl-rooster, te leveren. Daarmede wordt nu duidelijk, hoe het mogelijk is, dat er ooit electrolytische dissociatie kan optreden. De werking van de ionen op de dipolen van het water is de oorzaak hiervan; deze levert de noodige energie voor de dissociatie.

De nauwkeurige berekening van de hydratatie-energie is niet zeer eenvoudig. Zij wordt o.a. daardoor gecompliceerd, dat de dipolen onderling elkaar afstooten, zoodat door aanlegging van het tweede watermolecuul een kleinere energie gewonnen wordt dan bij de eerste aanlegging. Bovendien moet nog een correctie worden aangebracht tengevolge van een vervorming, die het watermolecuul door het veld der ionen ondergaat. Brengt men dit alles zoo goed mogelijk in rekening, dan wordt een zeer goede overeenstemming tusschen de berekende en de waargenomen hydratatiwarmte gevonden.

Bij beperkten watertoevoer vormt een zout niet altijd een oplossing; er kan ook een gekristalliseerd *hydraat* gevormd worden. Als voorbeeld nemen we het NaBr, waarvan een hydraat $\text{NaBr} \cdot \text{H}_2\text{O}$ bekend is. Bij de vorming van dit hydraat uit het anhydrysch zout moeten de watermoleculen tusschen de ionen van het zout dringen en daarbij de ionen uiteendrijven. Daarvoor is energie noodig, die gecompenseerd wordt, doordat de dipool van het water zich aan de ionen aanlegt. Om het proces beter te kunnen volgen, denken we ons een geïsoleerd molecuul van een verbinding $A-B^+$ en laten nu het water tusschen de beide ionen dringen. Dit proces is analoog aan wat in werkelijkheid met het geheele rooster gebeurt, doch veel overzichtelijker. We rekenen nu voor dit eenvoudige geval uit, welke energie daarbij gewonnen wordt.

Opdat het watermolecuul zich tusschen de beide ionen zal kunnen inschuiven, moeten we eerst de ionen uit elkaar drijven en wel over een afstand $2r_w$. De afstand der ionen centra neemt dan toe van $r_+ + r_-$ tot $2r_w + r_+ + r_-$. Daarvoor is noodig een energie

$$-\frac{Z^2 e^2}{2r_w + r_- + r_+} + \frac{Z^2 e^2}{r_- + r_+},$$

wanneer Ze de lading van het ion is. Schuift zich nu het watermolecuul tusschen de ionen, dan komt de dipool op een afstand $r_w + r_-$ van het centrum van het negatieve ion en op $r_w + r_+$ van het positieve ion. Daarbij wordt dus gewonnen de energie

$$+\frac{Ze\mu}{(r_w + r_-)^2} + \frac{Ze\mu}{(r_w + r_+)^2},$$

zoodat in het geheel vrijkomt de energie

$$-\frac{Z^2 e^2}{r_- + r_+} + \frac{Z^2 e^2}{r_- + r_+ + 2r_w} + \frac{Ze\mu}{(r_- + r_w)^2} + \frac{Ze\mu}{(r_+ + r_w)^2}$$

Deze uitdrukking stelt voor de hydratatie-arbeid

¹⁾ Zie voor de grootte der ionenstralen: A. E. van Arkel en J. H. de Boer, Chem. Binding blz. 37; voor hydratatie zie hoofdstuk IX.

van geïsoleerde moleculen door waterdamp. Om de werkelijke hydratatiwarmte te vinden, zouden we van het vaste zout moeten uitgaan, waarbij we op zeer gecompliceerde berekeningen zouden stuiten.

Toch kunnen we reeds uit de gevonden vergelijking een aantal belangrijke gevolgtrekkingen maken aangaande de werkelijke hydratatie-energie, die ten slotte op analoge wijze van de grootheden Z , μ en r afhankelijk is.

1. Wanneer we inplaats van water een ander molecuul met een dipool van dezelfde grootte laten inwerken, zal de energie kleiner worden, wanneer de straal van dit molecuul groter wordt: bij vergroting van den straal worden alle positieve termen in de uitdrukking van de energie kleiner. Aangezien water nu een der kleinste moleculen is die we kennen, zal het bij uitstek geschikt zijn om in het rooster van zouten in te dringen, onder vorming van additieverbindingen. Alleen NH_3 , met iets kleiner dipoolmoment en nagenoeg gelijk volume, kan in dit opzicht met water concurreeren, terwijl b.v. SO_2 , hoewel dit een grotere dipool heeft dan water, door zijn grootte volume deze eigenschap reeds in veel mindere mate vertoont.

2. De hydraatvorming zal des te gemakkelijker gaan, naarmate de ionenstralen groter zijn. Vandaar dat CsJ , waar beide ionen groot zijn, veel gemakkelijker hydraten vormt dan LiF , dat uit twee kleine ionen bestaat.

3. Hebben we een aantal verbindingen, waarbij de som der ionenradiën gelijk is, dan is de hydratatie-energie een minimum, wanneer die stralen gelijk zijn. De eerste termen hangen alleen van de som der radiën af; dat de beide laatste een minimum worden voor $r_+ = r_-$, is gemakkelijk in te zien. Stel $r_+ + r_- = C$. De vergelijking wordt nu

$$E = -\frac{Z^2 e^2}{C} + \frac{Z^2 e^2}{C + 2r_w} + \frac{Z\mu e}{(r_+ + r_w)^2} + \frac{Z\mu e}{(C - r_+ + r_w)^2}$$

Dit zal een minimum worden, wanneer

$$\frac{\partial E}{\partial r_+} = -Z\mu e \left\{ \frac{2}{(r_+ + r_w)^3} - \frac{2}{(C - r_+ + r_w)^3} \right\} = 0,$$

dus wanneer $r_+ = C - r_+ = r_-$. Voor NaCl is de som der ionenstralen ($2.84\text{\AA}$) bijna gelijk aan die van LiBr ($2.74\text{\AA}$). Bij NaCl is nu de verhouding der stralen ~ 2 , bij LiBr echter ~ 3 . In overeenstemming hiermede geeft nu NaCl geen hydraten (althans niet bij normale temperatuur en druk), terwijl van LiBr een aantal hydraten bekend is.

4. Wordt de lading der ionen groter, dan nemen de beide eerste termen, waarvan de som altijd negatief is, sterker toe dan de beide laatste. Vandaar dat de hydratatie zeer bemoeilijkt wordt. We zien dan ook, dat bij verbindingen, die geheel uit hooger geladen ionen zijn opgebouwd, in het algemeen geen hydraten gevormd worden, althans niet hydraten, waarbij het water zich vrijwel onveranderd tusschen de ionen van de verbinding schuift. Wel kunnen verbindingen gevormd worden, wanneer de beide ionen zeer groot zijn, of zeer sterk in grootte verschillen (CuSO_4).

Maar wanneer beide ionen klein zijn (MgO , SO_3 , N_2O_5 , Cl_2O_7), kunnen soms nog wel verbindingen met water ontstaan, doch deze zijn van een geheel

Wat hier over het water gezegd is, geldt in wezen voor iedere verbinding, waarvan het molecuul een dipool draagt; alleen quantitatief zijn er zeer groote verschillen. In de eerste plaats is het duidelijk dat, wanneer het molecuul groter wordt, de arbeid die gewonnen wordt wanneer het molecuul zich aan een ion legt, kleiner wordt. Aangezien water een der kleinste dipoolmoleculen is, die we kennen, vertoont het alle genoemde verschijnselen het sterkst.

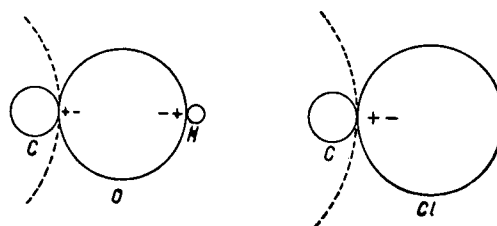
Zeer dicht op het water volgt ammoniak; ook dit lichaam heeft een klein moleculair volume en een betrekkelijk groote dipool. Het zal dus een goed oplosmiddel voor zouten zijn en gemakkelijk tusschen de ionen van het zout kunnen dringen, onder vorming van ammoniakaten. Hierbij doet zich nu het merkwaardige feit voor, dat een aantal van deze ammoniakaten zelfs stabiel is dan de overeenkomstige hydraten, hoewel toch de dipool van ammoniak kleiner is en we dus een geringere stabiliteit zouden moeten verwachten. Dit beteekent nog niet, dat het beeld, dat we ons gemaakt hebben van de wisselwerking tusschen ionen en dipolen, onjuist is: het is alleen onvolledig; we hebben eenvoudigheidshalve aangenomen, dat het dipoolmolecuul door het ion in het geheel niet vervormd wordt. Dit is niet juist. Zooals ieder molecuul zijn ook H_2O en NH_3 polariseerbaar. Het veld van het ion doet in de moleculen dipolen ontstaan, of vergroot een bestaande vaste dipool. We hebben reeds gezien, dat in een veld E een dipool αE ontstaat, wanneer de polariseerbaarheid α is. Bij de bestaande dipool p komt nog een dipool αE . Daar nu α voor ammoniak groter is dan voor water, zal de geïnduceerde dipool voor ammoniak groter zijn en daar deze van de veldsterkte afhangt, zal deze toeneming vooral belangrijk zijn, wanneer we te doen hebben met hooggeladen, kleine ionen. Dan kan het gebeuren, dat de grotere waarde van αE het verschil in grootte der vaste dipolen compenseert, zoodat het ammoniakaat stabiel wordt dan het hydraat. Bekende voorbeelden hiervan zijn de ammoniakaten van Cu^{++} , Cr^{+++} , Ni^{++} , die immers nog in waterige oplossing gevormd worden. Daarentegen zijn bij éénwaardige verbindingen, b.v. de alkalihalogeniden, de hydraten stabiel dan de ammoniakaten; de laatstgenoemde worden door water direct ontleed.

De overige dipoolmoleculen zijn alle veel groter. Het is dus begrijpelijk, dat de alcoholen weliswaar verbindingen kunnen geven, analoog aan de hydraten, maar deze zullen veel minder stabiel zijn, terwijl ook de oplosbaarheid van zouten in alcohol beperkter zal zijn. Bovendien zal met toenemende lengte van de koolstofketen de mogelijkheid van vorming van alcoholaten en de oplosbaarheid van zouten afnemen. Vergelijken we de alcoholen met andere organische dipoolmoleculen, dan blijkt echter opnieuw, dat ons beeld toch nog weer te eenvoudig is. Aethylalcohol toch, met een moleculair volume 62 (bij het kookpunt), vertoont nog duidelijk de typische „water”-eigenschappen. Een verbinding als nitromethaan echter heeft een iets kleiner moleculair volume dan aethylalcohol, terwijl het dipoolmoment bijna twee maal groter is. Toch is nitromethaan zeker niet een beter oplosmiddel voor zouten dan aethylalcohol.

Vergelijken we de alcoholen met de overeenkomstige fluoriden, die nagenoeg dezelfde moleculair volumina en even groote dipolen hebben, dan is het

verschil al zeer duidelijk; organische fluoriden en chloriden lossen zouten niet op. Verbindingen, waarin organische fluoriden (of chloriden) een overeenkomstige rol spelen als alcohol in de alcoholaten, zijn niet bekend. In vele gevallen sluiten zich de zuren en ketonen, verder ook de aminen bij de alcoholen aan; zij vormen een groep, die in eigenschappen zeer sterk van de halogeenderivaten en nitroderivaten afwijkt. Steeds weer zullen we dit verschil opmerken. Het is niet uitgesloten, dat de ketonen daarom eenige verwantschap met de alcoholen toonen, omdat ze in vele gevallen, althans gedeeltelijk, den enolvorm kunnen aannemen. De tegenstelling berust dan daarop, dat die geheele klasse een OH - of een NH_2 -groep bevat en daardoor de eigenschappen, die voor water kenmerkend waren, nog zoo duidelijk toont. Deze groepen (OH en NH_2) nu zijn inderdaad wel zeer verschillend van b.v. de halogeen- en de nitrogroep en wel in hoofdzaak daardoor, dat bij de eerstgenoemde de dipool veel meer aan het oppervlak van het molecuul ligt. Dit blijkt het beste uit de figuur.

Bij de C-Cl binding ligt de dipool ergens tusschen het centrum der beide atomen (ionen). Maakt de groep deel uit van een groter molecuul, dan ziet men gemakkelijk in, dat de dipool nooit dicht bij een vreemd ion kan komen. Bij de OH-binding is misschien een dergelijke dipool aanwezig tusschen het C- en het O-atoom, maar zeker is er ook een dipool tusschen O en H, en deze ligt tengevolge van de kleinheid van het H^+ -ion wel zeer dicht aan de oppervlakte. Deze laatste dipool kan wel zeer dicht tot een ion buiten het molecuul naderen; hier kunnen we dus wel degelijk een groote „solvatatie”-



energie verwachten. We zullen later zien, dat de bijzonderheden van de structuur van de OH-groep nog andere eigenaardigheden der hydroxylverbindingen begrijpelijk maken.

Eindhoven, Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

BOEKAANKONDIGINGEN.

Luchtgevaar, maandtijdschrift voor verbreiding van de kennis der luchtbeschermingsmaatregelen ten behoeve van de burgerbevolking, onder leiding van A. den Hertog. A. W. Sijthoff's Uitgevers-Mij., Leiden. 20 kwarto-blz. per aflevering; f 4.— per jaar.

Met aandrang bevelen we dit tijdschrift aan, niet als chemicus aan chemici; maar als Nederlander, die eenige studie van den gasoorlog heeft gemaakt, aan al onze medeburgers. In een eventueel komenden oorlog in West-Europa dreigt er gevaar uit de lucht voor de burgerbevolking van ons land. Het onheil tot een minimum te beperken is mogelijk, als de geheele burgerbevolking

zoo goed mogelijk is voorgelicht over wat er dreigt, over wat ze doen en wat ze laten moet. Reeds in Februari 1932 heeft ref. hierop gewezen in woord en geschrift. Volgens het voor ons liggend proefnummer (het eerste nummer is 15 Januari 1934 verschenen) zal in Luchtgevaar die voorlichting gegeven worden door medewerkers op allerlei gebied (burgemeesters, directeuren van gemeentediensten, politie-ambtenaren, officieren, medici, chemici, journalisten). Moge het zeer veel gelezen worden; het uit de lucht dreigend gevaar noopt ons — helaas! — tot dezen wensch.

A. L. W. de Gee.

* * *

A. A. J. J. Thomson en H. Peeters, Het gevaar uit de lucht, Amsterdam, D. B. Centen's Uitgevers-Mij., 1933, 52 pp., 16 × 24 cm, f 1.35.

Dit werkje, geschreven om „aan te toonen, dat luchtbescherming in Nederland mogelijk en noodig is”, geeft een populaire en beknopte uiteenzetting van de rol die door de combinatie van vliegtuigen en oorlogsgas gespeeld kan worden. Het behandelt de burgergasbescherming en daarmee samenhangende kwesties en laat ons zien, wat in diverse landen reeds is bereikt of wordt nagestreefd, om te besluiten met de opwekking om ook in Nederland meer aandacht te besteden aan het vraagstuk der passieve verdediging tegen gasgevaaren in een mogelijke oorlog.

Het boekje, dat voor de scheikundige weinig belangrijks biedt, zal toch gewaardeerd worden, daar het de eerste populair gehouden Hollandse publikatie op dit gebied is; als zodanig zal het zijn weg wel vinden.

Ref. wil nog opmerken dat de op pag. 47 gegeven vertaling van de Duitse voorschriften niet onberispelijk is te noemen, terwijl de op pag. 15 afgedrukte organiese formules door een minder gelukkige keuze van letteren sijfertype onduidelijk zijn.

J. J. Vrijling.

* * *

The New Background of Science, by Sir James Jeans, M.A., D.Sc., Sc.D., LL.D., F.R.S. London, Cambridge University Press, 1933, VIII + 303 pp., 13 × 19 cm, geb. 7/6.

Jeans tracht in dit boek, nu de theoretische physica na een zeer revolutionaire periode eenigszins tot rust is gekomen, een overzicht te geven van de huidige situatie, „against a roughly sketched background of rudimentary philosophy”.

Doordat het boek zich richt „both to students of physics and to other more general readers”, moest het mathematisch apparaat tot het uiterste minimum beperkt worden. Hierdoor hebben de behandelde problemen natuurlijk veel ingeboet aan scherpte van behandeling.

Des te meer moet worden gewaardeerd, dat de schrijver erin is geslaagd — door vaak verrassend juist gekozen beelden — de groote lijnen van het nieuwe wereldbeeld weer te geven met de helderheid van hem, die boven de behandelde stof staat.

Hoewel hij nergens uitgesproken stelling neemt ten opzichte van de filosofische problemen, is de behandeling, naar de meening van ref., psychisch-monistisch georiënteerd.

Een interessant boek, in een goede uitvoering.

A. J. G. Kaptein.

* * *

Le IVe Congrès de Chimie Biologique, Paris, 8–10 Novembre 1933, Masson et Cie, Paris, 452 pp., 16 × 24 cm.

Omtrent dit congres, dat gewijd was aan de herdenking van de ontdekking der diastase door Payen en Persoz

in 1833, is een korte mededeeling opgenomen in Chem. Weekblad 30, 727 (1933). De aldaar genoemde algemeene voordrachten over diastatische enzymen zijn geheel gepubliceerd in de thans verschenen handelingen, evenals de 15 op het congres gedane mededeelingen, welke alle op hetzelfde onderwerp betrekking hebben. Voorts bevat dit boek de teksten van verschillende redevoeringen, biographieën van Payen en Persoz en een aantal uitstekende reproducties van de portretten en handschriften, welke tijdens het congres tentoongesteld waren.

E. Elton.

* * *

W. H. Twenhofel, Treatise on Sedimentation, second edition. Baltimore, The Williams and Wilkins Company, 1932, 960 pp., 121 fig., 15 × 23 cm, geb. \$ 8.00.

Voor allen, die iets met sedimentatieproblemen te maken hebben, is dit boek zeker een goede bekende. Een goede, want er bestaat geen enkel werk op dit gebied dat zoo volledig en overzichtelijk den stand der verschijnselen en theorieën weergeeft.

De indeeling is zeer logisch, nl. worden eerst de leveranciers der sedimenten behandeld, vervolgens het vervoer en de afzetting, daarna de verschillende producten, die hierbij ontstaan. Verder is een hoofdstuk gewijd aan de structuur en de textuur en hun ontstaanswijze. Tenslotte volgt een bespreking van de omgeving der sedimenten en nog een kort overzicht over de methoden ter bestudeering in het veld en in het laboratorium. Literatuur is overal ter plaatse aangegeven.

Van den tweeden druk is speciaal te vermelden, dat vrijwel alle hoofdstukken naar aanleiding der nieuwe literatuur uitgebreid en herzien zijn, terwijl het aantal illustraties ongeveer verdubbeld is.

C. Koomans.

* * *

Chemiker-Kalender, 35. Jahrgang, herausgeg. von Prof. Dr. I. Koppel. Berlin, J. Springer, 1934, 1478 pp., geb. in 2 banden RM. 20.—.

De indeeling der stof in deze jaarlijksche uitgave is iets veranderd, doordat het eerste deeltje met eenige practische tabellen uit deel II uitgebreid is, terwijl er bovendien iets nieuws, nl. „Corrosie van metalen” in is opgenomen.

In deel II zijn overigens „Physiologische Chemie” en vele technische hoofdstukken herzien en aangevuld. Belangrijke vernieuwing ondergingen in deel III de hoofdstukken: Bouw der materie, Spectroscopie en Verbrandingswarmte. Een nieuwe tabel van „Baden van constante temperatuur met kokende vloeistoffen” is een werkelijke aanwinst, terwijl uitvoerige en uitstekende artikelen gewijd worden aan de buiging van Röntgenstralen, de metallografie en de geochemie.

Druk en uitvoering zijn als altijd keurig verzorgd. Verdere aanbeveling van dezen dagelijkschen trouwen vriend van de meeste chemici is overbodig.

W. C. de Liefde.

* * *

V. A. Kalichevsky and B. A. Stagner, Chemical Refining of Petroleum. „An American Chemical Society Monograph”. The Chemical Catalog Co., New-York, 1933, 451 pp., 15 × 23 cm, geb. \$ 7.—.

Dit boek kan een belangrijke aanwinst genoemd worden. De schrijvers hebben nauwgezet en meestal zeer volledig de tijdschrift- en octrooiliteratuur op dit gebied verzameld en gerangschikt en daaraan hun eigen ervaring toegevoegd. Na een korte algemeene inleiding over de samenstelling van de aardolieproducten wordt achtereen-

volgens in de dertien hoofdstukken behandeld: het zwavelzuurproces (61 pp.); de regeneratie of opwerking van de zuurteer (22 pp.); de loogbehandeling (18 pp.); het plumbiet- en hypochlorietproces (36 pp.); de adsorptie-procédés, waaronder ook het Gray-proces wordt begrepen (52 pp.); het gebruik van extractiemiddelen als vloeibaar zwaveldioxyde, nitrobenzol e.a. en van parafflow (34 pp.); de processen, die speciaal het ontzwavelen beoogen (zooals het Frasch-procédé), (15 pp.); detonatie met een beschrijving van de stoffen, die de anti-knock-waarde van een benzine verhoogen (20 pp.); oxydatie- en reductiereacties (20 pp.). Hierbij had volgens ref. een bespreking van de hydreering als raffinageproces niet mogen ontbreken. Kalichevsky en Stagner stellen zich echter op het standpunt, dat alleen levensvatbare processen behandeld dienen te worden en daaronder rangschikken zij de verschillende hydreeringsprocédés blijkbaar niet. In de dan volgende hoofdstukken (39 pp.) wordt de atmosferische invloed op aardolieproducten besproken.

De prijs is niet te hoog gesteld. Het boek zij een ieder, die belangstelt in de raffinage van aardolie, aanbevolen.

J. C. Vlughter.

* * *

Die Stadtentwässerung in Deutschland, herausgegeben von Prof. Dr. Ing. J. Brix, Dr. Ing. K. Imhoff und Prof. Dr. R. Weldert. Gustav Fischer, Jena, 1934. 2 Bände, 972 en 600 pp., 18 × 27 cm, RM. 138.—, geb. RM. 144.—

In deze twee kapitale deelen is alles samengebracht wat Duitschland's beste deskundigen op het gebied van ontwateringstechniek als wetenswaardig te vermelden hebben. Dat is allereerst van informatorischen aard: het geheele eerste deel is gevuld met de volledige gegevens over de ontwateringsinrichtingen van alle steden in Duitschland, naar alfabetische volgorde, toegelicht met teekeningen en kaarten.

Ook het tweede deel begint met mededeelingen van gelijken aard: klassificering der gemeenten naar het stroomgebied, waarin ze liggen en een overzicht over de water- en afvalwaterverzorging in deze gemeenten. Daarop volgt een zeer uitgebreid overzicht over berekening, bouw en bedrijf van de in Duitschland toegepaste ontwateringssystemen, waarin vrijwel de geheele rioleeringstechniek grondig wordt behandeld, aangevuld met eenige hoofdstukken over bijzondere methoden (ontgassing, afscheiding van lichte vloeistoffen).

De afvoer en de behandeling van rioolwater vormen dan de stof voor ongeveer 300 blz. druks, waarin allereerst de afvoer van afzonderlijke woningen aan de orde is. Vervolgens een aantal hoofdstukken over alles wat met de behandeling van stedelijk en industrieel rioolwater te maken heeft. Talrijke foto's, teekeningen en grafieken brengen al het wetenswaardigs der in Duitschland toegepaste methoden. Daarin zijn ook de nieuwste veranderingen der talrijke rioolwaterzuiveringsinstallaties opgenomen en wordt ook herhaaldelijk van buitenlandsche (ook Nederlandsche) constructies melding gemaakt, zoodat men dit gedeelte gerust als een uitstekend handboek over de rioolwaterverwerking beschouwen mag. Vooral de grondige behandeling van het actief-slib-procédé verdient vermelding. Een uitvoerig gedeelte volgt nog over den „Vorfluter“, waarin de invloed van al of niet gereinigd rioolwater op het openbare water geschilderd wordt, ook van de zijde van visscherij, landbouw, verkeer en volkshygiëne. De beschrijving der stuwmeren vormt daarvan een interessant onderdeel. Nog volgen besprekingen van de onderzoeksmethoden van afvalwater en van de z.g. afvalwatergenootschappen, die in Duitschland zoo'n belangrijke rol spelen. Vooral het Ruhrverband (door Imhoff) en de

Emschergenossenschaft (door Helbing) krijgen fraai geïllustreerde besprekingen.

Zoo is vooral het tweede deel een boekwerk van rijken inhoud geworden, waaruit niet slechts de Duitsche lezer, maar ook alle andere ter zake belangstellenden hoogstbelangrijke gegevens kunnen putten en dat de belangrijkste Duitsche bijdrage tot het afvalwatervraagstuk mag worden genoemd na Dunbar's bekend standaardwerk.

Jan Smit.

* * *

Das Braunkohlenarchiv, Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsinstitut Freiberg (Sa); Heft 41. Halle, W. Knapp, 1933, 93 pp., 16 × 24 cm, RM. 9.80.

Inhoud: Piatscheck, Die Grundlagen für die Anwendungsmöglichkeit von Abraumförderbrücken, 86 pp.; Werner, Die Messung des Druckes quer zur Pressrichtung im Formkanal der Braunkohlenbrikettstrangpressen, 7 pp.

De dissertatie van Piatscheck, schetst eerst de economische noodzakelijkheid, die tot het ontstaan en in gebruik nemen van transportbruggen heeft geleid, speciaal voor de Duitsche bruinkolenvelden. Met behulp van 27 groote schema's en werkteekeningen, waarvan de meeste geheele bladzijden in beslag nemen, wordt dan de ontwikkelingsgang dier bruggen besproken, en de verbeteringen, die achtereenvolgens zijn aangebracht. Ten slotte worden — toegelicht door een 14-tal grafieken — de grootte en inrichting van de bruggen, in verband gebracht met de uitgestrektheid en de geaardheid van de te exploiteeren bruinkoolvelden. Ook een vergelijkende kostenberekening tusschen afgravingen door middel van transportbruggen eenerzijds, en met behulp van kipwagentjes anderzijds, is aanwezig. Aangezien er geen chemische zaken in worden aangevoerd, lijkt mij deze dissertatie voor *scheikundigen* van weinig belang.

Het stukje van Werner is een aanvulling van zijn verhandeling in „Das Braunkohlenarchiv“, Heft 39; zie de recensie in Chem. Weekblad 30, 712 (1933). Thans wordt ook de druk loodrecht op de persrichting bepaald, welke slechts 40% blijkt te zijn van den druk in de persrichting.

W. M. Nijhof.

* * *

An Investigation of the Accuracy of Routine Analytical Determinations on Coal and Coke, by H. V. A. Briscoe, J. H. Jones and C. B. Marson. Fuel Research Survey Paper Nr. 29, H. M. Stationery Office, London, 1933, 38 pp., 24 × 15 cm, 9 d.

Na een inleiding, waarin de opzet van het onderzoek wordt besproken en de daarbij gebruikte methoden en berekeningen worden aangegeven, vindt men in 16 tabellen de resultaten samengevat. Van 64 gelijke monsters kool en cokes zijn in het zelfde laboratorium alle praktisch voorkomende bepalingen verricht. Hieruit zijn berekend voor iedere bepaling: 1e. de waarschijnlijke fout, 2e. de maximaal geoorloofde fout voor duplo bepalingen, 3e. de nauwkeurigheid van het gemiddelde van duplo bepalingen en 4e. het minimale verschil tusschen twee gemiddelden (van verschillende koolsoorten) waaraan nog beteekenis kan worden gehecht. Vooral de laatste drie gegevens zijn zeer belangrijk voor ieder, die kool of cokes analyseert of deze analyses beoordeelt. In de laatste tabel vindt men de resultaten van 12 verschillende laboratoria, welke nogal eens uiteenloopen.

De vele verdienstelijke publicaties van de Fuel Research Board zijn hiermee met een zeer belangrijke vermeerderd.

H. Koopmans,

CHEMISCHE KRINGEN.

Haagsche Chemische Kring. In de vergadering van 27 Maart jl. sprak Dr. Ch. W. Raadsveld over: „De oligodynamische werking van metalen en de praktische toepassing daarvan”. Daar over dit onderwerp eerlang een publicatie zal verschijnen, blijft een verslag hier achterwege en wordt slechts meegedeeld, dat het z.g. „Katadynprocédé in zeer sterke mate de belangstelling van het gehoor had, zoodat zich daarover een levendige bespreking ontwikkelde, waarbij interessante ervaringen uit de praktijk werden medegedeeld.

De laatste vergadering van dit seizoen wordt gehouden op Dinsdag 1 Mei a.s., in een bovenzaal van Diligentia, L. Voorhout. Dr. H. P. Teunissen zal spreken over: „De beteekenis van de hypophysis in het samenstel der hormonen”. Introducties voor deze vergadering aan te vragen bij den secretaris, Ir. D. A. Tholen, p/a. Octrooiaaad, Tel 774520.

* * *

Chemische Kring Leeuwarden. Bijeenkomst op Dinsdag 24 April 1934, 's avonds 8 uur, in Hotel De Nieuwe Doelen. Spr. Drs. J. J. Meinsma, onderwerp: Onderzoekingen over isotopen.

* * *

Leidsche Chemische Kring. Op 17 April 1934 heeft Dr. Chr. W. Raadsveld gesproken over: „Oligodynamische werking van metalen en metaalverbindingen; praktische toepassing”.

* * *

Rotterdamsche Chemische Kring. De vergadering van 23 April a.s. is uitgesteld tot Maandag 7 Mei.

PERSONALIA, ENZ.

Prof. Dr. L. E. Goester †. Op 18 April is in het Pharmaceutisch Laboratorium te Leiden Prof. Goester herdacht in redevoeringen, gehouden door Prof. Dr. L. van Itallie en den heer C. O. Biermans, voorzitter van de pharmaceutische studentenvereniging Esculapius.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd: voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer J. de Haan, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heeren J. Hulstkamp en C. G. T. P. Schnellen.

* * *

Door den Minister van Koloniën is aan Prof. Dr. Ir. C. P. Mom, hoofd van het Proefstation voor Waterzuivering en Afvalreiniging te Meester Cornelis (Java) een bijzonder verlof verleend voor het bestudeeren van technische werken van gezondheidszorg ten aanzien van water, bodem en lucht.

* * *

Bij beschikking van den minister van onderwijs, kunsten en wetenschappen is aan Ir. W. Coltof, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als hoofdassistent bij de scheikundige technologie aan de Technische Hoogeschool te Delft.

* * *

De 10de algemeene vergadering der Kolloid-Gesellschaft zal 19 en 20 September a.s. te Hannover plaats vinden, (dus tijdens de vergadering der Deutschen Naturforscher und Aerzte van 16—20 Sept. aldaar). Hoofdonderwerp: „Röntgenskopie und Elektronoskopie von dispersen Systemen, Fäden, Filmen und Grenzschichten”.

* * *

Wetenschappelijke voordrachten in Teyler's Stichting. Evenals in het vorig jaar zal ook dit jaar, onder leiding van Prof. Dr. A. D. Fokker, curator van het laboratorium van Teyler's Stichting, een reeks wetenschappelijke voordrachten gehouden worden, die in de eerste plaats bestemd zijn voor degenen, die een universitaire of middelbare opleiding in de natuurwetenschappen hebben genoten.

De voordrachten zullen het onderwerp *vrije electronen* behandelen en zullen gehouden worden door Dr. C. J. Gorter, conservator van het laboratorium van Teyler's Stichting, Ir. A. C. van Dorsten, assistent aan het laboratorium voor technische physica der Technische Hoogeschool te Delft en Dr. H. Zanstra, hoofdassistent aan het natuurkundig laboratorium der Universiteit van Amsterdam, op de Zaterdag 5, 12 en 26 Mei van 14 uur—16 uur 30 in de gehoorzaal van Teyler's Stichting, Spaarne 16 te Haarlem.

De voordrachten 1, 2, 4 en 5 zullen gehouden worden door Dr. Gorter, de voordracht 3 door Ir. van Dorsten en de voordracht 6 door Dr. Zanstra.

Uitnodigingen voor deze lezingen gelieve men te voren schriftelijk aan te vragen bij het laboratorium van Teyler's Stichting, Damstraat 21, Haarlem.

Korte inhoud der voordrachten: 1. De individualiteit van het electron. (Historische inleiding, Lorentz' electronentheorie, atomistiek der electriciteit, lading en massa van het electron). 2. Praktische toepassingen van vrije electronen. (De gloeikathode, versterkings- en gelijkrichtlampen, Brauns' buis, röntgenbuis, electronenoptica, photocel). 3. Vrije electronen in gasen, met enkele demonstraties. (De proef van Franck en Hertz, glim- en boogontlading, positieve zuil, praktische toepassingen, electronenbundels). 4. De golfnatuur van het electron. (Interferenties van electronen, analogie met lichtquanta, onzekerheidsrelatie, meerdere electronen, structuur-analysen). 5. Het electron in atoom- en kernphysica. (Bohr's atoommodel, electronenspin, betastralen, positief electron). 6. De cosmische straling, met demonstratie. (Methoden: ionisatie, tellers en Wilsoncamera-metingen in hoogere luchtlagen, en onder water, invloed van het aardmagnetisme: breedte-effect en asymmetrie-effect).

* * *

Stichting tot verruiming van werkgelegenheid voor academisch gevormden. Op initiatief der regeering is een stichting gevormd, welke tot doel heeft, academisch gevormden, die door de tegenwoordige omstandigheden geen betrekking kunnen vinden, in staat te stellen onder leiding van hoogleraren en lectoren, welke zich daartoe bereid verklaren, wetenschappelijk werk te verrichten, onder het genot van een kleine toelage. Gedacht is daarbij aan onderzoekingen in laboratoria, assistentschappen bij hoogleraren in bijzondere gevallen, onderzoekingen op sociaal, geografisch en oeconomisch terrein, maar evenzeer aan arbeid op ander gebied van wetenschap in de verschillende faculteiten en aan arbeid, die in verband staat met het schrijven eener dissertatie. Aan hoogleraren is verzocht als vertegenwoordigers der Stichting aan hun universiteit op te treden. Afgestudeerden (doctorandi, doctoren en anderen), die van deze gelegenheid gebruik wenschen te maken, kunnen formuleren ter invulling verkrijgen bij de bureau's der Universiteiten.

* * *

Het Technisch Bureau J. Duiker, Rijnstraat 30, Den Haag, geeft op 11 en 12 Mei 1934 zijn derden cursus voor „luchtbescherming en gasbescherming”. De voor de praktische oefeningen geschikte militaire terreinen op Waalsdorp zijn daarvoor wederom door den Minister van Defensie ten gebruike toegestaan. Hadden de vorige cursussen voor „luchtbescherming” tot doel de deelnemers daarover nader in te lichten, thans zullen eenige belangrijke onderwerpen meer uitvoerig worden behandeld, waardoor deze cursus als een vervolg op dien van 1933 is te beschouwen.

Waren de vorige cursussen voor „gasbescherming” meer bestemd voor brandweercommandanten, thans is deze cursus óók bedoeld voor hoofden van gemeentelijke diensten, artsen, leiders van reddingsorganisaties en verbandkamers, afdelingschefs van bedrijven, ingenieurs, enz.

Nadere inlichtingen geeft bovengenoemd technisch bureau.

Programma van den cursus voor „luchtbescherming”: 11 Mei 1934 (Kon. Inst. v. Ingenieurs, Prinsessegracht 23), 2—5.45: Luchtverdediging en luchtbescherming door majoor d. Art. A. J. Maas; Chemische strijdmiddelen door Ir. A. J. der Weduwen of Dr. A. P. J. Hoogeveen; Het inrichten van schuilplaatsen door Kapt. d. genie A. Burgdorffer; Vertooning van films door W. Neitzel, Berlin.

12 Mei 1934 (zelfde adres), 9.15—12.30: Inrichting en organisatie van gasreddingsdiensten in het buitenland door Ing. W. Neitzel; Blussching van brandbommen door Dr. Ing. H. W. Schoeller (Kiel); Verneveling en maskeering door Dr. Ing. H. W. Schoeller; Medische onderwerpen door Dr. A. H. Vossenaar, Heerlen.

Van 2.30—4.00: Bijwoning van of deelneming aan praktische oefeningen met gasmaskers, demonstraties door reddingsploegen, oefeningen in de gaskamer, werking en blussching van brandbommen, enz. Demonstraties met diverse toestellen.

Programma van den cursus voor „gasbescherming” 11 Mei 1934 (Kon. Inst. v. Ing.), 2.00—5.45: Inleiding tot de gasbescherming en giftige gasen in de industrie. De werking van filters tegen giftgasen, toepassingen voor de brandweer, gemeentendienst, industrie, enz. Slang- of buistoestellen, gasmaskers, zuurstofstoestellen, physiologie van den maskerdrager. Vertooning van films door Ing. W. Neitzel.

12 Mei 1934 (zelfde plaats), 9.15—12.30: Inrichting en orga-

nisatie van gasreddingsdiensten in het buitenland door Ing. W. Neitzel. Blussching van brandbommen door Dr. Ing. H. W. Schoeller. Practische oefeningen met gasmaskers en zuurstof-toestellen door de heeren Neitzel, Schillings en Tiggelman.

Bijwoning van of deelneming aan practische oefeningen; zie boven bij andere cursus.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN

- K. Rast, Atomtheorie und Atombau. Leipzig, J. A. Barth, 1934, 138 pp., 28 afb., RM. 6.60.
 Die moderne Atomtheorie. Die bei der Entgegennahme des Nobel-preises 1933 in Stockholm gehaltenen Vorträge von W. Heisenberg, E. Schrödinger und P. A. M. Dirac. Leipzig, S. Hirzel, 1934, 45 pp., RM. 2.50.
 J. Tutin, The atom. London, Longmans, Green and Co., 1934, 103 pp., geb. 6/—.
 V. Gaertner, Elektrochemie; ein Lehr- und Hilfsbuch. Wien, Leipzig, Deutscher Verlag für Jugend und Volk, 1934, 409 pp., 206 afb., RM. 20.
 E. H. Riesenfeld, Lehrbuch der anorganischen Chemie. Leipzig, S. Hirzel, 1934, 698 pp., RM. 14.—, geb. RM. 15.—.
 A. Sprecher von Bernegg, Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen, ihre Geschichte, Kultur und volkswirtschaftliche Bedeutung; III. Teil: Genusspflanzen, 1. Band: Kakao und Kola. Stuttgart, Ferd. Enke, 1934, 264 pp., RM. 18.70, geb. RM. 21.—.
 A. Stettbacher, Pentrit und Hexonit, ein experimenteller Beitrag zu dem Thema „Hochbrisanz“ in militärischer und gewerblicher Richtung. Berlin, W. Pansegrau, 1934, 22 pp., 21 afb., RM. 4.—.
 E. Ristenpart, Chemische Technologie der Gespinnstfasern, 6. Teil: Die Druckerei (Zeugdruck, Garndruck, Kunstseidendruck, Woll-druck, Seidendruck). Berlin, M. Krayn, 1934, 198 pp., 60 afb., 61 monsters, RM. 13.—, geb. RM. 15.—.
 K. Polisch und F. Panse, Schlafmittelmisbrauch. Leipzig, G. Thieme, 1934, 170 pp., kart. RM. 9.60.
 J. T. Tykociner, H. A. Brown and E. B. Paine, Oscillations due to ionisation in dielectrics and methods of their detection and measurement. Univ. of Illinois Bull. no. 259, Urbana, 1934, 58 pp., \$ 0.65.
 O. Scarpa, Pile metalliche che funzionano in eccezione alla legge delle tensioni elettriche nei circuiti metallici. Paris, Hermann et Cie., 1934, 22 pp., 11 fig., fr. 6.—.
 L. Brillouin, Les électrons dans les métaux du point de vue onduloire. Paris, Hermann, 1934, 35 pp., fr. 9.—.
 A. F. Joffé, Conductibilité électrique des isolants solides et des semi-conducteurs. Paris, Hermann, 1934, 41 pp., fr. 10.—.
 G. Brooks, Laque d'Indochine, *Rhus succedanea*. La laccasse et le laccol. Paris, Hermann, 1934, 100 pp., fr. 18.—.
 S. Veil, Les phénomènes périodiques de la chimie I. Les périodicités de structure. Paris, Hermann, 1934, 39 pp., 17 fig., fr. 15.—.
 N. Marínescu, Equilibre de membrane. Paris, Hermann, 1934, 69 pp., fr. 15.—.
 G. Allard, Mécanique quantique et chimie. Paris, Hermann, 1934, 31 pp., fr. 8.—.

ONTVANGEN BROCHURES¹⁾.

(Scientific Papers of the Institute of Physical & Chemical Research, Tokyo).

- Study on the corrosion of gray cast iron by nitric acid.
- The residual thermoelectricity of mercury filament.
- Researches on the piston ring.
- The uranium-thorium-ratio in monazites.
- Raman spectra of calcite, aragonite and water solution of potassium carbonate.
- Angular intensity distribution of continuous X-ray spectrum.
- Helium spectrum in the presence of the electric field.
- Fine structures in the band spectra of hydrogen and helium examined under high resolution.
- Method for the extension of Balmer series in laboratory.
- Spectrum of singly ionized chlorine.
- Photoelectric effect by relativistic wave equation of Dirac.
- X-ray diffraction by incandescent carbon.
- Ueber die Bandenspektren des Zinkhydrids.
- An apparatus for detecting defective insulators.
- Raman effect for liquid hydrazine.
- The mechanism of mutarotation of *d*-methylcamphor of the primary amine.
- The isothermal and adiabatic compressibilities, the specific heat and

¹⁾ Worden gaarne aan belanghebbenden in eigendom afge-
 staan. Bij aanvragen titel en nummer van de brochure ver-
 melden.

the heat conductivity of liquids. 18. Hyperfine structure of mercury. 19. Zeeman effect of neon. 20. Distribution of chemical and thermal effects in spark gap. 21. Röntgenographische Untersuchung des Cellulose-Xanthogenates. 22. Ueber den Spin-nometer und eine Anwendung. 23. Syntheses of chalkone homo-logues and related compounds. 24. Ueber die Polymerisierung der Methylester höherer ungesättigter Fettsäuren. 25. Chemische Untersuchungen in der Saponinreihe. 26. Ultra-violet absorption bands of sodium vapour. 27. Emission of yellow-red band spectrum of sodium. 28. Nature of light absorption by crystals and an optical method of determining the heat of sublimation.

CORRESPONDENTIE. ENZ.

C. te A. Een goed recept voor *glycinebrij*, die verdund een goeden standontwikkelaar oplevert, is volgens een onzer lezers; water 180 cm³, kaliummetabisulfit 50 g, glycine 30 g, potasch 200 g. In een ruimen mortier worden de kristallen van het bisulfit fijngeweven; de glycine wordt toegevoegd, dan de potasch en ten slotte langzaam onder voortdurend omroeren, het water. Er ontstaat een brij, die in een stopflesch bewaard kan worden, welke vóór het gebruik goed geschud moet worden. Voor standontwikkeling wordt verdund met 60 tot 80 deelen water. Het recept is afkomstig uit het Fotogr. Receptenboekje van W. H. Idzerda. De inzender heeft nog brij staan, die minstens 4 jaar oud is; de bovenstaande vloeistof is bruin gekleurd, maar de besonken massa is wit; de brij is nog goed bruikbaar. De in-zender verdunde voor standontwikkeling steeds 1:50; het duurt dan ongeveer 1/2 uur. De toegedekte standontwikkelaar bleef langer dan een maand goed.

* * *

Men verzoekt ons mede te deelen, dat op 12 Mei a.s. aan Prof. Victor Grignard te Lyon een plaquette zal worden aan-
 geboden met zijn portret, uitgevoerd door den beeldhouwer Bertola. Zij, die 100 francs overmaken aan Prof. Meunier, Institut de Chimie, 67, rue Pasteur, Lyon, ontvangen na de plechtigheid een exemplaar der plaquette.

* * *

Het algemeen register over de deelen 21 tot 30 (1924—1933) van het Journ. de chimie physique is voor 40 francs verkrijg-
 baar, indien men zich vóór 30 Mei 1934 opgeeft aan Dr. Charles Marie, 9, rue de Bagneux, Paris (6e).

* * *

Wie levert in Nederland permutiefilters voor het zacht maken van hard water?

Aangeboden betrekkingen, werk, enz.

Aan de Hoogere Textielschool te Enschede kan de gelegenheid worden geopend tot deelneming aan researchwerk, dat daar wordt verricht ten dienste van de textielindustrie. Inlichtingen worden verstrekt door den directeur.

* * *

Zetmeel. Op fabriekslaboratorium nabij Amsterdam wordt voor tijdelijk gevraagd een ervaren chemicus, om zelfstandig onderzoekingen te doen op het gebied van zetmeel. Zie verder de advertentie in No. 15.

* * *

Men schrijve ook aan de Chemische Arbeidsbeurs voor ander gewenscht werk.

Gevraagde betrekkingen*) (plaatsing gratis voor leden), nieuwe opgaaf.

No. 17. Researchwerk gevraagd door Dr. in de scheikunde met ervaring op dit gebied. Goed ingericht chem. lab. (spec. organ.) beschikbaar. Ook literatuurrecherches en wetensch. vertaalwerk.

*) Brieven te richten tot de Chemische Arbeidsbeurs, Leiden,
 Zoeterwoudsche Singel 18 (met ingesloten porto voor doorzending).

No. 29. Chem. drs., 26 jaar, physico-chemicus, ook analytisch- en organisch-chemisch goed onderlegd, 3 jaar praktijk in koolzwart-, verf- en gloeilampenfabriek, zeer gunstige getuigschriften, zoekt werk.

No. 33. Dr. in de scheikunde, physico-chemicus, ook analytisch- en anorganisch-chemisch goed onderlegd, bekend met bacteriologisch werk, zoekt werkkkring, ook buitenslands.

No. 78. Dr. in de scheikunde, 30 jaar, met laboratoriumpraktijk organ., analyt., phys. en kolloïdchemie, spec. lak-, vernis- en verfchemie, zoekt werkkkring, ook buitenslands.

No. 84. Chem. drs., 28 jaar, organicus, bekend met bacteriologie, eenige ervaring in levensmiddelenonderzoek, chem.-pharm. industrie en onderwijs, zoekt betrekking.

No. 87. Scheik. ing., diploma Delft 1926, met praktijk in zeepfabriek en analytisch laboratorium, zoekt betrekking. Eventueel later financiële deelneming.

No. 90. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, tevens onderwijspraktijk, zoekt betrekking als chemicus of als leeraar.

No. 94. Dr. in de scheikunde te Amsterdam is bereid lessen te geven in scheikunde en natuurkunde bij het gymnasium en middelbaar onderwijs en met studenten te repeteeren: anorgan., organ., fysische en physiol. chemie.

No. 138. Scheik. ing., 24 jaar, diploma Delft 1933, met binnenl. en buitenl. praktijk en handelservaring, in bezit van ingenieursbureau, zoekt betrekking, researchwerk, literatuuronderzoek, lessen, enz.

No. 140. Scheik. ing., diploma Delft 1927, verantwoordelijke positie bekleed hebbende bij groote concerns, over de beste getuigschriften beschikkend, zoekt leidende functie in chemisch bedrijf. Financiële deelneming op den duur niet uitgesloten.

No. 148. Scheik. ing., diploma Delft, met 9-jarige bedrijfservaring op verschillend gebied, met uitstekende getuigschriften en prima referenties, zoekt andere betrekking.

Men raadplege steeds ook de advertentierubriek en wende zich voor gewenschte werkkrachten bovendien tot de Chem. Arbeidsbeurs, Leiden, 18 Zoeterwoudsche Singel.

VRAAG EN AANBOD.

(correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd; de Redactie zendt alleen brieven door).

Ter overneming aangeboden:

Rec. trav. chim. 1933.
Kramers & Holst, Bouw der atomen, 2e dr. 1930.
Nernst, Theoretische Chemie, 1921.
v. d. Waals & Kohnstamm, Lehrb. d. Thermostatik, I, II, 1927.
Bakhuys Roozeboom, Heterogene Gleichgew. II (1, 2, 3). III (1, 2).
Lorentz, Beginnselen der natuurkunde, I, II, 8e druk.
Zsigmondy, Chimie colloïdale, 1926.
Getman, Outlines of theoretical chemistry, 1922.
Bosscha, Natuurkunde (licht en warmte).
Findlay, The phase rule, 5e dr. 1923.
Smits, Theorie der Allotropie, 1921.
Meyer, Der Gaskampf und die chem. Kampfstoffe, 1926.
Lafar, Handbuch der techn. Mykologie, 5 dln.
Abderhalden, Biochemische Handlexicon, 9 dln.
Tammann, Lehrbuch der Metallographie, 1914.
Heukels, Flora van Nederland.
Microscop Leitz Wetzlar, 1909.
Van der Vooren, Grenswaarden.
Versluys, Meetkunde der kegelsneden.
Schaefer, Einf. i. d. Maxwellsche Theorie d. Elektr. u. d. Magn.
Grimsehl, Lehrbuch der Physik, 2 dln.
Hahn, Leitfaden der quantitativen Analyse.
Treadwell, Analytische Chemie, Bd. I.
Ostwald, Grondslagen der chemie.
Waldschmidt-Leitz, Eiweisschemie.
Grasser, Chemie und chem. Technologie tierischer Stoffe, 1931.
Watts, Dictionary of chemistry, 4 dln., 1911.
Lucas, Forensic chemistry, 1921.
Van Deventer, Grepen uit de historie der chemie, 1924.
Vickers, Metals and their alloys, 1923.
Schmieder, Geschichte der Alchemie.
Stewart, Recent advances in phys. and inorg. chemistry, 1926.
Lewis, Physical chemistry, 3 dln., 1920.
Goerens, Einführung in die Metallographie, 1926.
Tammann, Lehrbuch der Metallographie, 1921.

Ehrenfest, Golfmechanica, 1932.

Van der Waals jun., Wereldatheer, 1921.

Kramers & Holst, Das Atom, 1925.

Pokomy, Molybdän, 1927.

J. Am. Chem. Soc. 1920—1933, geb.

Chem. Abstracts 1920—1933, geb.

J. Ind. Eng. Chem. 1920—1933, geb.

Rec. trav. chim. 1920—1933, geb.

Physica 1—11.

Annual reports progress chemistry 1921—1933, geb.

Ter overneming gevraagd:

Codex alimentarius, afz. deelen of compleet.

Jaargangen van „Die chemische Fabrik“.

Refractometer volgens Abbe, met verwarmingsinrichting.

Hückel, Theoretische Grundlagen der org. Chemie, I, II.

Karrer, Organische Chemie.

Papiertrekmaschine (fabrikaat Schopper).

Het aangeboden en gevraagde wordt driemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgave noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.

Oproep aan de Chemische Industrie.

Hiermede geven wij kennis, dat door de Vereeniging v. d. Nederlandsche Chemische Industrie maatregelen zijn genomen om na te gaan, of het mogelijk zou zijn een nieuw arbeidsveld te scheppen voor de chemische industrie in Nederland. Ten einde dit probleem in studie te nemen, is uit de leden van de Ver. v. d. Nederl. Chem. Industrie een Commissie gevormd, bestaande uit de Heeren: Dr. W. A. v. Dorp, directeur v. d. N.V. Chemische Fabrik „Naarden“, Naarden, Ir. P. Doyer, directeur van de N.V. Centrale Ammoniakfabrik, Weesperkarspel, Prof. Mr. J. van Loon, juridisch adviseur van de N.V. Noury & v. d. Lande's Chemische Industrie, Deventer en S. Schwarz, directeur der N.V. Polak & Schwarz's Essencefabrieken, en Secretaris v. d. Ver. van de Nederl. Chemische Industrie, welke commissie Ir. D. J. Akkerman heeft aangezocht dit probleem voor haar in studie te nemen. Voor het zoo goed mogelijk doen slagen van dit onderzoek werd de medewerking verzocht en verkregen van het Centraal Bureau voor de Statistiek, het Departement van Economische Zaken, de Directie van den Arbeid, het Rijksbureau ter onderzoek van Handelswaren en de Hoofredactie van het Chemisch Weekblad.

Voorloopige cijfers toonen reeds aan, dat Holland nog voor miljoenen guldens chemische producten invoert, waarvan voor een groot deel mag worden aangenomen, dat zij hier te lande gefabriceerd zouden kunnen worden. Daarnaast is het vrij zeker, dat er nog talrijke producten bestaan, die wel is waar hier niet worden gebruikt, doch buiten ons land een grooten afzet vinden en waarvan eveneens de fabricatie hier te lande onder handen zou kunnen worden genomen.

Hoewel de Ver. v. d. Nederl. Chemische Industrie tot haar spijt nog lang niet alle chemische producenten in ons land in die vereeniging heeft bijeengebracht, wenscht zij toch dit onderzoek op een zoo breed mogelijke basis te verrichten, zoodat zij ook de medewerking inroept van die chemische bedrijven, welke nog niet lid zijn. Het behoeft verder geen betoog, dat bij een eventuele werkverruiming ook de werkloze chemici baat zullen vinden, zoodat de vereeniging ook van deze zijde, voor zoover mogelijk, gegevens hoopt te ontvangen.

Op het oogenblik wordt in de allereerste plaats gewerkt aan de samenstelling van een zoo betrouwbaar mogelijke lijst van die chemische artikelen, welke hier te lande reeds gefabriceerd worden. De lijst van chemische fabrieken, die in 1927 door de Nederlandsche Chemische Vereeniging is uitgegeven, is totaal verouderd, terwijl aan de samenstelling van een nieuwe lijst vanwege de Nederlandsche Vereeniging wordt gewerkt. Van Dr. W. P. Jorissen ontving zij de hem reeds medegedeelde opgaven. Daar de Commissie echter gaarne een volledige lijst wil bezitten en de daarvoor ontbrekende gegevens zoo spoedig mogelijk ter beschikking zou willen hebben, doet zij derhalve een dringend beroep op allen, die bij den bloei van onze chemische industrie belang hebben, om aan het adres van Ir. D. J. Akkerman (Zeestraat 65D, den Haag) een zoo volledig mogelijke opgave te doen toekomen van de gefabriceerde artikelen, zoo mogelijk met vermelding van productiehoeveelheden en verdere details, waarvoor de Vereeniging bij voorbaat haar dank betuigt.

DE COMMISSIE.