

# CHEMISCH WEEKBLAD

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

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

*Redactie-Commissie:* Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, Dr. A. J. C. de Waal, Prof. Dr. H. I. Waterman, scheik. ing.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — F. Liebert, scheik. ing., en Mej. W. M. Deerns, scheik. ing., Zuurstoffbepaling in water volgens verschillende voorschriften. — Dr. W. P. Jorissen, Explosies waarop menigen niet verdacht is. — Laboratoriummededeelingen: Waterbesparing bij het spoelen van glaswerk. Verlichting van balansen. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

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

### Candidaat-leden:

Dr. H. Lepp, scheik. ing., Hengelo (O), Haaksbergerstraat 114, scheik. b. d. N.V. Machinefabriek C. Dijkers & Co., Hengelo; voorgedragen door Mej. Ir. H. J. Kruseman en Ir. W. A. Ochtman.

Dr. E. Pannenburg, Groningen, Oosterhavenstraat 32, Lab. Chem. Onderz. Dr. Pannenburg en Dr. Doornbosch, Jozef Israëlsstraat 55; voorgedragen door Prof. Dr. H. J. Backer en Dr. H. J. Doornbosch.

### Adresveranderingen:

Dr. W. Wessel, scheik. ing., Arnhem, Zijpendaalsche weg 141.  
A. P. W. Münch, scheik. ing., Amsterdam (O), Nieuwe weg 2II.  
H. W. Slotboom, scheik. ing., Santpoort, Rijksstraatweg 143.  
J. J. Meinsma, chem. doct., Leeuwarden, Emmaplein 1.

Dr. G. van der Lee, scheik. ing., New-York, U. S. A., Woolworth Building c/o Novadel Process Corporation (tijd.).

Jr. C. van Ommeren, chem. stud., Utrecht, Justus van Effenstraat 23bis.

E. K. E. Halewijn, scheik. ing., Buitenzorg, Daendelsweg 6, Nijverheidsconsulent.

A. Voet, scheik. ing., Utrecht, Militaire Gasschool.

Dr. Jan Smit, Amsterdam, Haringvlietstraat 57.

A. E. J. Peek, scheik. ing., Amsterdam, Pythagorastraat 27.

### Centrale Commissie voor het Analyst-examen.

Prof. Dr. G. Hondius Boldingh heeft bedankt als lid en Voorzitter van de Centrale Commissie der Commissie, belast met het afnemen van het examen voor scheikundig hulppersoneel.

Door het Bestuur werd hem den oprechten dank der Vereeniging overgebracht voor de vele en belangrijke diensten in deze bewezen.

### Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

#### Aangeboden betrekkingen:

De N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven vraagt wegens uitbreiding een scheikundig ingenieur om in het bedrijf op te treden als *fabricage-ingenieur*. Bedrijfservaring strekt tot aanbeveling. Brieven onder motto „scheikundig ingenieur” met gegevens omtrent leeftijd, opleiding, praktijk, referenties enz. te richten tot bovengenoemde N.V.

Fabriek van suikerwerken, caramels, nougat enz. in groote provincieplaats vraagt voor spoedige indiensttreding bedrijfsleider

(chemicus), die in staat is zowel op bedrijfs-economisch gebied als voor researchwerk een dergelijk bedrijf te leiden. Zie verder de advertentie.

\* \* \*

Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken IJmuiden vragen voor directe indiensttreding een beambte voor de meetafdeeling.

Sollicitanten moeten in het bezit zijn van einddiploma M. T. S., bij voorkeur chemisch-technische opleiding en met praktijk in de gasindustrie.

Sollicitaties alleen schriftelijk onder overlegging van copie-getuigschriften van vorige betrekkingen, opgaf van de behaalde diploma's en verlangd salaris te richten aan de Mij.

\* \* \*

Chemische fabriek vraagt een bekwaam en vertrouwd chemicus op analytisch gebied. Zie verder de advertentie.

\* \* \*

### Gevraagde betrekkingen:

59. *Vlaamsch chemicus*, doctor in de chemie, Universiteit van Luik, zoekt betrekking in Nederlandsche onderneming, liefst wetenschappelijk onderzoek.

61. Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1926, oud 27 jaar, zoekt plaatsing. Praktijk: suikercampagnes, verfstoffen en textiel-oliën, vetraffinage; prima referentiën. Voorkeur als bedrijfs-chemicus.

62. Chem. doct., bacterioloog, 28 jaar, zoekt betrekking. Praktijk: vetextractie, keuringsdienst, wateronderzoek.

64. Scheikundig ingenieur, vrouwelijk, praktijk suikerfabriek, keuringsdienst en vezelonderzoek, zoekt werkkring.

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

### Sectie voor Bedrijfschemie.

23e Bijeenkomst van het Technisch-Economisch Genootschap. Bijeenkomst van Bedrijfsingenieurs op Woensdag 25 April 1928, te 10.30 uur in „Krasnapolsky”, Amsterdam.

#### Agenda:

1. Notulen.
2. Mededeeling omtrent een in de eerste helft van Juni te houden 2-daagsche excursie naar de Staatsmijn „Maurits”, waarbij de Heeren ir. F. W. van Berckel en ir. J. S. V. J. Spee een inleiding over de bedrijfservaringen met de bovengrondsche inrichting van de mijn zullen houden.
3. Inleiding van ir. F. G. Unger: Onderwerp: Het gebruik en de beoordeling van warmte-isolatie voor pijpleidingen in de praktijk.
4. Inleiding van Dr. ir. F. C. Huijgen: Onderwerp: Ervaringen met Haagbuizen voor warmteoverdracht.

Leden der sectie hebben toegang tot deze bijeenkomst.

Cl. G. DRIESSEN,  
Secretaris-Penningmeester.

Met het oog op de extra-ruimte, noodig voor de „feestnummers” van het Chem. Weekblad, wordt den inzenders van verhandeligen *dringend* verzocht deze *zoo beknopt mogelijk* te houden.

De hoofdredacteur  
W. P. JORISSEN.

543.2  
ZUURSTOFBEPALING IN WATER VOLGENS  
VERSCHILLENDE VOORSCHRIFTEN

door

F. LIEBERT en W. M. DEERNS.

Bij de beoordeeling van de uitkomsten van zuurstofbepalingen in water, moet men vaak het resultaat van anderen, in vroeger jaren verkregen, in aanmerking nemen. Daar nu de methoden van Winkler <sup>1)</sup> hier te lande door Romijn <sup>2)</sup>, in de Codex I en II en door Jan Smit <sup>3)</sup> gewijzigd werden, hebben wij bij verschillende watersoorten deze methoden toegepast, ten einde eenig inzicht te krijgen, onder welke omstandigheden deze aanmerkelijk uiteenlopende uitkomsten geven. Ten bewijze, dat dit niet onnoodig was, kan er op gewezen worden, dat wij twee series onderzoeken van waterlopen zijn tegen gekomen, waar de zuurstofbepalingen zulk een laag resultaat hadden gegeven, dat dit onverenigbaar was met het feit, dat beide vischwaters nog visch opleverden.

Jorissen en Ringer <sup>4)</sup> wezen er reeds in 1905 op, dat de methode-Romijn, welke ook seignettezout toepaste (hierbij Linossier volgende, die dit gebruikte om het Fe(OH)<sub>2</sub> in oplossing te houden bij zijn bepalingen van de zuurstof in water), bij zeewater <sup>5)</sup> veel en veel te lage uitkomsten gaf. Tevens toonden zij aan, dat het Ca en nog meer het Mg de oorzaak hiervan was en dat waarschijnlijk Ca de werking van Mg gedeeltelijk opheft. Jan Smit bewees voor het Groningsche leidingwater, dat de methode Codex II daarbij een te laag resultaat gaf.

Ziet men de oorspronkelijke voorschriften na, dan valt ten eerste op, dat de verschillende methoden

zoo weinig met onderscheidene watersoorten getoetst zijn, en ten tweede, dat men geen voldoende rekening heeft gehouden met de temperatuur, waarbij het Mn(OH)<sub>2</sub> de zuurstof moet absorbeeren, twee factoren, wier invloed a priori toch niet te verwaarloozen is.

Alle watersoorten zijn op één uitzondering na zoo gekozen, dat de inwerking der organische stof geen fout van belang kan geven; ook waren zij praktisch ijzer- en nitrietvrij. Ze werden verzadigd met lucht door een zeer krachtigen luchtstroom. De proeven zijn genomen in verschillende jaargetijden met het oog op de temperatuur, terwijl door opstelling in den kelder in een grooten bak met water de temperatuur zeer goed constant gehouden werd. De gefiltreerde en gewasschen luchtstroom, geleverd door een kapselpomp buiten den kelder opgesteld, werd ter afkoeling geleid door een metalen buis van 10 meter, welke in een grooten bak met water in den kelder lag. Alle bepalingen zijn minstens in duplo verricht, terwijl ieder onzer altijd één dezer titreerde. Juist de omstandigheid, dat door den verschillenden inhoud der fleschjes men ook bij eenzelfde watersoort niet de uitkomst der titratie van te voren weet, maakt, dat de zeer goede overeenkomst tusschen de titratie, door twee personen verricht, ook werkelijk de groote scherptheit der methoden van Winkler bewijst, een scherptheit, die zeker veel grooter is dan de absolute nauwkeurigheid der methoden. Jacobsen <sup>6)</sup> wees er reeds op, dat er betrekkelijk groote verschillen bestaan tusschen de uitkomsten van zuurstofbepalingen in gedestilleerd water van Winkler, Ditmar, Bohr en Bock en hemzelf, verschillen, die maximaal 3—4 % bedragen. De oorzaak hiervan kon hij niet aangeven <sup>7)</sup>.

Bij 34 onzer titraties, volgens Winkler I, bedroeg de afwijking van het gemiddelde der duplobepalingen 0.008 cc./L. De afwijking tusschen het berekende

Watersoort.	Temp.	Verz. cijfer <sup>8)</sup> .	Winkler I.	Verschil in %.	Winkler II.	Verschil in %.	Codex I.	Verschil in %.	Romijn.	Verschil in %.	Bjerrum.	Verschil in %.	Jan Smit.	Verschil in %.	Staantijd in min.
Gedest. water	11.4	7.62	7.64 7.66 7.64	0 0			7.58 7.57 7.58 7.58	1	7.52 7.56 7.56	1	7.59 7.60 7.61 7.64	0			10 10 30 30
" "	11.4	7.62	7.62 7.62	0					7.61 7.57 7.63 7.57 7.61 7.60	0					7.5 7.5 10 10 15 15
Duinwater Helder	15.1	7.04	7.00 6.99	1			6.63 6.58 6.56 6.59	6	6.76 6.74 6.72	4					10 10 30 30
	7.0	8.37	8.37 8.37	0			6.66 7.82 7.94 7.93	7 8	6.70 8.06 8.03	5 4					10 10 30 30 30
		8.41	8.36 8.38 8.36	1				6	8.04 8.07	4					30 30 30

<sup>1)</sup> Ber. 21, 2843 (1888) en Z. anal. Chem. 53, 665 (1914).

<sup>2)</sup> Chem. Weekblad 12, 476 en 819 (1915).

<sup>3)</sup> Szeewater = 19.09 %—10.92 %.

<sup>4)</sup> Mogelijk is het, dat het in te zuur milieu titreeren hier een rol speelt.

<sup>5)</sup> Brak water volgens Jacobsen, andere volgens Winkler; gecorr. voor barometerstand.

<sup>6)</sup> Rec. trav. chim. 15, 76 (1896).

<sup>7)</sup> Chem. Weekblad 2, 781 (1905).

<sup>8)</sup> Meddelelser Komm. Havundersögelsler, Serie Hydrografi, Bd. 1, 1905.

Gulpwater I	11.6	7.59	7.63 7.63 7.63 7.60	1 0			5.95 5.94 7.06 7.06 6.16 5.96 6.24 6.25	22 7 13 10		7.32 7.27 6.57 6.51 6.54 6.50	4	7.55 7.53 7.61 7.60	1 0	10 10 30 30 10 10 30 30	
" II	15.5	6.93			6.88 6.91 6.92 6.91	1 0								10 10 30 30	
Bronwater Gulpen	14.5	7.11											6.71 6.82 7.04 7.03 8.28 8.46 9.50 9.51	5 1 11 1	10 10 15 15 10 10 30 30
" "	3.0	9.39	9.34 9.39 9.66 9.61	0			4.41 4.12 5.57 5.62	55						10 10 30 30	
" "	2.0	9.64		0				43						10 10 30 30	
Binnenhavenwater Cl = 4.7	15.6	6.61	6.49 6.53	2	6.54 6.58	1	5.34 5.28	20	5.43 5.39	18				30 30	
Binnenhavenw. gefiltr. Cl = 2.97	11.2	7.36	7.06 7.07 7.10 7.06 7.10 7.03 7.14 7.09 7.06 7.05 7.24 <sup>9)</sup> 7.27 7.18 7.15	4 4 4 4 4 4 3 4 4 4 3 4	6.96 6.97 7.17 7.18	5 3	2.43 2.44 4.65 4.42	67 38	3.64 4.24 5.82 5.97	47 20				10 10 30 30 30 30 40 40 120 120 30 30 30 30	
"	10.8	7.45								7.24 7.21		3		30 30 30 30	
Verdund zeewater Cl = 3.01	11.4	7.38			7.33 7.33	1								30 30	
Verdund zeewater Cl = 2.12	15.6	6.72			6.69 6.72	0								30 30	
"	14.4	6.94	6.95 6.96 6.96 6.96	0							6.94 6.96 6.95 6.92	0 0 0		10 10 30 30	
Gedest. water met Ca = 52.4 mgr./L.	14.3	7.06	7.09 7.11	1	7.12 7.12	1	6.72 6.66 6.71 6.72	5 5	6.73	5	6.82	3		10 10 30 30 70	
Gedest. water met Ca = 104.7 NaHCO <sub>3</sub> = 423 mgr/L.	15	7.01	6.95 6.96	1	6.96 6.95	1	6.44 6.51 6.43 6.44	8 8	6.58 6.64	6				10 10 30 30	
Gedest. water met NaHCO <sub>3</sub> = 400 mg/L.	11.2	7.66	7.65 7.63 7.65 7.65 7.65 7.66	0 0	7.66 7.65 7.68 7.66	0 0	7.16 6.78 7.27 7.10 7.52 7.30 7.50 7.43 7.32 7.45	8 3	7.59 7.58 7.58 7.59	1 1				10 10 10 10 30 30 30 30 30 30 30	

<sup>9)</sup> KJ toevoegen na aanzuren.

gehalte volgens Winkler en het door ons gevonden gemiddelde was 11 keer 0% en 5 keer 1%.

Uit de tabel volgt, dat een minder goede overeenstemming tusschen duplobepalingen dus reeds een duidelijke aanwijzing geeft, dat het gevolgde voorschrift (b.v. Romijn of Codex) voor die gevallen onjuist is.

Overziet men het cijfermateriaal dan blijkt, dat de methode Winkler voor de onderzochte water-soorten goede uitkomsten geeft, behalve natuurlijk voor water, dat nogal wat organische stof bevat, wat te verwachten was. Meer loog geeft daarin

natuurlijk geen verbetering. In de praktijk kan men de correctie voor het joodbindend vermogen van het water het gemakkelijkst bepalen, door het monster met lucht door schudden te verzadigen en zoo het schijnbare verzadigingscijfer te vinden.

De methode Codex I is bruikbaar bij gedestilleerd water, maar niet bij Heldersch duinwater (SiO<sub>3</sub> 15.5, Ca 72.6, Mg 10.3, SO<sub>4</sub> 87.9, HCO<sub>3</sub> 171.7 mgr./L), manco 6-8%; bij water van de Gulp (SiO<sub>3</sub> 19.5, Ca 95.1, Mg 3.7, SO<sub>4</sub> 23.8, HCO<sub>3</sub> 268 mgr./L), geeft zij 13-22-55% manco (afhankelijk van de temperatuur) eveneens bij brak water (4.70 Cl manco 67%).

Bij gedestilleerd water, waaraan wat kalk of bicarbonaat of beide was toegevoegd, leverde deze methode eveneens te lage uitkomsten. De originele methode Romijn gaf nagenoeg dezelfde fouten; ook hier bracht lang wachten na de toevoeging van mangaanchloride en de loog geen voldoende verbetering. Cijfers, verkregen volgens de voorschriften van Romijn en Codex I, verdienen dus ook bij sommige zoetwatersoorten, vooral bij lage temperatuur, uiterst weinig vertrouwen.

Enkele bepalingen volgens het voorschrift van Jan Smit gaven bij bronwater (Gulpen) en brakwater goede uitkomsten, ten minste indien de reactie voldoende tijd gegund werd.

#### Zusammenfassung.

Mehrere Methoden zur Sauerstoffbestimmung vorgeschlagen, wurden nachgeprüft; nur die Methode-Winkler gab uns immer gute Resultate beim Süßwasser, falls dies nicht zu viel organische Stoffe enthält.

Helder, Rijksinstituut voor Chem. Microbiol. en Hydrogr. Visscherijonderzoek.

### EXPLOSIES WAAROP MENIGEEN NIET VERDACHT IS

door

W. P. JORISSEN.

Onlangs bevatte de Chemiker-Zeitung <sup>1)</sup> het volgende bericht:

„Chemische Berichterstattung in den Tageszeitungen. Anlässlich der jüngsten Berliner Explosionskatastrophen sind mehrfach „wissenschaftliche“ Berichte in die Tagespresse übergegangen, die einer ernsthaften fachlichen Kritik nicht standhalten. So wurde u.a. versucht, die Gasexplosion in der Landsberger Allee mit einer Ammoniak-Kühlanlage in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, derart, dass aus dem Zusammentritt von Ammoniakgas und Luft ein dem Knallgas in seinen Wirkungen ähnliches explosives Gemenge entstanden sein könnte.<sup>2)</sup> Derartige widersinnige Kombinationen müssen den Laien über die wahren Ursachen des Unglücks irreführen und sind ausserdem geeignet, bei den Besitzern von Ammoniak-Anlagen Beunruhigung zu schaffen. Der „Deutsche Kälteverein“ hat sich in einer längeren Erklärung dagegen gewandt und der „Markische Bezirksverein“ des „Vereins Deutscher Chemiker“ hat in seiner Sitzung vom 9. Januar einen Ausschuss (Vorsitzender Prof. Dr. Arndt, Charlottenburg) beauftragt, die Frage zu prüfen, auf welche Weise künftig die Presse bei eintretenden Unfällen und dergl. schnellstens mit Presseberichten erster Spezialfachleute versorgt werden könnte.“

Kort daarop schreef A. Thieme in hetzelfde tijdschrift <sup>3)</sup>: „Ein Gemenge von Ammoniak und Luft

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 52 (1928).

<sup>2)</sup> Cursieveering van mij.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 52, 62 (1928).

vermag auch kein Knallgas zu bilden wegen der innigen Verkettung von Wasserstoff und Stickstoff im Ammoniakmolekül“.

Den chemici, waarvan in bovengenoemd bericht sprake is, en ook A. Thieme, zijn dus blijkbaar o.a. de onderzoekingen van E. Schlumberger en W. Piotrowski <sup>4)</sup> onbekend gebleven. Deze onderzochten nl., op aansporing van Bredig, in verband met proeven over de katalytische oxydatie van ammoniak, de explosie-eigenschappen van ammoniak-lucht-mengsels.

Hun verhandeling in het Journal f. Gasbeleuchtung werd door den redacteur Bunte van een noot voorzien, waarin hij herinnert aan een kort te voren plaatsgevonden explosie in een ruimte, waarin zich een defect geworden ammoniak-ijsmachine bevond. „Durch den Bruch eines Stutzens am Ausgleichbehälter der Eismaschine — zoo schrijft hij — sei Ammoniak mit hohem Druck (ca. 6 bis 13 Atm.) ausgeströmt und habe sich in dem Maschinenraum und dem benachbarten, durch eine offene Tür verbundenen Kesselraum verbreitet. In dem Maschinenraum befand sich eine brennende Gasflamme; eine Gasausströmung konnte jedoch nicht stattgefunden haben, da die Leitung sich bei nachträglicher Untersuchung vollständig dicht erwies. Der Vorgang wird in der Weise geschildert, dass nach dem Bruch des Stutzens ein heftiger Knall erfolgte und durch die Verbindungstür eine grosse Stichflamme in den Heizraum eindrang, den Heizer im Gesicht und an Händen verbrannte und eine in Nähe der Türe befindliche wollene Decke ansengte. Der Heizer konnte das Fortschreiten der Flamme deutlich beobachten. Nach den gegebenen Umständen konnte es sich lediglich um eine Ammoniakexplosion handeln“.

Tot zoover Bunte.

Schlumberger en Piotrowski verrichtten hun proeven met de explosieburet van Bunte (110 cM<sup>3</sup>. inhoud, 19 mM. diameter, vonkengte ongeveer 2 mM.) en met kolven van ongeveer 500 cM<sup>3</sup>. inhoud, waarin eveneens de ontsteking door een vonk tusschen platina-electroden (afstand 6 mM.) plaats vond.<sup>5)</sup>

De explosiegrenzen bleken bij de proeven met de kolven tusschen 16.5 en 26.8 vol. % ammoniak te liggen. In de Bunte-buret vond een voortschrijdende verbranding plaats tusschen de grenzen  $\pm 19$  en  $\pm 25$  vol. % ammoniak.

In 1922 zijn de explosiegrenzen van ammoniak-lucht-mengsels bij verschillende temperaturen onderzocht door A. G. White <sup>6)</sup>. Hij gebruikte buizen van 1.5 M. lengte en 5 of 7.5 cM. diameter. De ontsteking vond plaats door middel van 1 à 2 mgr. schietkatoen, door een elektrische vonk tot reactie gebracht.

De wijze van voortplanting der explosies bleek grooten invloed op de grenzen te hebben. Bij voortplanting omhoog, waren de grenzen wijder dan bij voortplanting omlaag. Bij horizontale voortbeweging lagen de waarden tusschen de andere in.

Bijv. bij 140°: omhoog 15.0—28.7%, omlaag 19.9—26.3%, horizontaal 17.0—27.5%.

<sup>4)</sup> J. Gasbel. 57, 941 (1914).

<sup>5)</sup> De wijze, waarop bij alle proeven voor een vonk van zooveel mogelijk dezelfde intensiteit werd zorg gedragen, is door hen uitvoerig beschreven.

<sup>6)</sup> J. Chem. Soc. 121, 1688 (1922).

Beneden 70° kon een voortplanting omlaag niet verkregen worden onder de door White gebruikte omstandigheden. Bij 18° waren de grenzen: bij voortplanting omhoog 17.1—26.4 %, horizontaal 17.4—26.3 %.

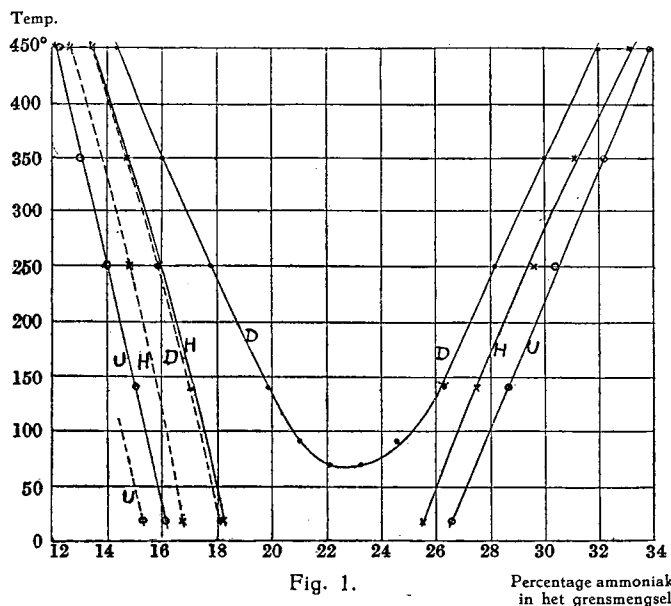


Fig. 1. Percentage ammoniak in het grensmengsel

Fig. 1 geeft de resultaten van White's proeven weer (de gestippelde lijnen hebben betrekking op zuurstof in plaats van lucht; U = upward, D = downward, H = horizontal).

In groote fabriekslokalen zullen de grenzen wijder zijn dan zij werden gevonden bij bovengenoemde proeven, waar de afkoelende werking der glaswanden invloed uitoefent. De voortplanting zal daar ook in den regel omhoog (of horizontaal) kunnen plaats vinden.

Is een brandbaar gas (bijv. lichtgas) aanwezig, ook in hoeveelheden, te klein om zelf aanleiding te  $NH_3$

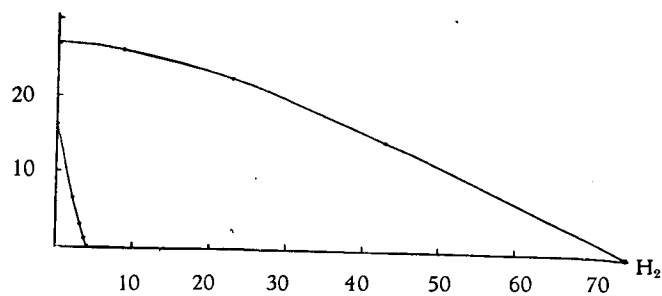


Fig. 2.

Explosiegebied  $NH_3-H_2$ -lucht. Voortplanting omhoog.

geven tot een explosie, dan zal dit toch de ammoniak-lucht-explosies vergemakkelijken.

Dit blijkt uit proeven van White<sup>7)</sup> met mengsels van ammoniak, waterstof en lucht.

De figuren 2 en 3, die de door White gevonden explosiegrenzen voorstellen<sup>8)</sup>, laten weer duidelijk het verschil tusschen een voortplanting omhoog en omlaag zien. In het laatste geval gaf ammoniak, ook met eenige procenten waterstof, geen explosieve mengsels.

Beschouwt men fig. 2 nader, dan ziet men, dat

<sup>7)</sup> J. Chem. Soc. 127, 50 (1925).

<sup>8)</sup> W. P. Jorissen, Rec. trav. chim. 44, 1043 (1925).

de benedenexplosiegrens van ammoniak sterk verlaagd wordt door kleine hoeveelheden waterstof. Een waterstof-ammoniak-lucht-mengsel, waarin 2.2

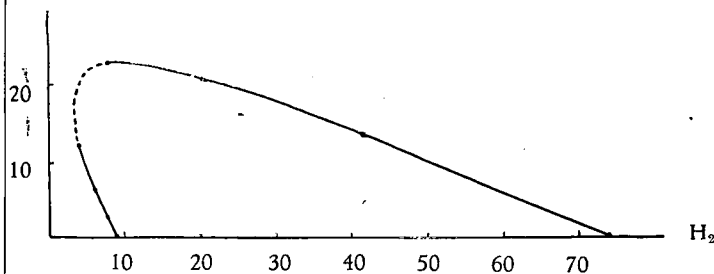


Fig. 3.

Explosiegebied  $NH_3-H_2$ -lucht. Voortplanting omlaag.

vol % waterstof en 6.5 vol % ammoniak, is reeds explosief. Deze ruim 2% waterstof hebben dus de benedenexplosiegrens van ammoniak verlaagd van 16.1% tot 6.5%.

Overeenkomstige resultaten zijn te verwachten met andere brandbare gassen of dampen. Zij alle zullen ammoniak gevaarlijker maken.

Dat toevoeging van zuurstof de explosiegrenzen van ammoniak verwijdt, is begrijpelijk<sup>9)</sup>.

In de Chem.-Ztg. van dit jaar<sup>10)</sup> wordt de aandacht gevestigd op een courantenbericht in zake een explosie van een mengsel van cyanwaterstof en lucht, die later een zwavelkoolstof-lucht-explosie was gebleken te zijn. Opgemerkt wordt daarbij dat „Blausäure in den zu Ungeziefervertilgung verwendeten Konzentrationen nicht explosiv ist“.

Welke de explosiegrenzen van cyanwaterstof-lucht-mengsels zijn, is in de Chemisch-technische Reichsanstalt bepaald<sup>11)</sup>. Zij bleken te zijn 12.75 en 27%. Hoewel men wel meestal met een veel lager gehalte dan 12.75% zal werken, zou de toevoeging van een zoo groote hoeveelheid kooldioxyde, als noodig is, om genoemde explosiegrenzen te doen samenvallen, elk explosiegevaar uitsluiten.

Ditzelfde middel zal ook in menig ander geval toepassing kunnen vinden, o.a. bij gevaar voor stofexplosies.

In het hoofdstuk „Explosives“ van deel II van den „Annual Survey of American Chemistry“<sup>12)</sup> wordt een artikel van Barnes<sup>13)</sup> over „Thermit and icebergs“ aangehaald, waarin sprake is van explosies, die het gevolg zouden zijn van waterstof, uit het water door middel van het thermiet ontstaan. Eens vond een explosie plaats bij inwerking van thermiet op vast kooldioxyde, waarbij de oorzaak wordt gezocht bij koolstof, door reductie van kooldioxyde gevormd. In hetzelfde boek wordt aangeraden, toch vooral de in de praktijk gebruikte brandbare vloeistoffen en gassen op hun explosiegrenzen in lucht te bepalen. Als voorbeeld wordt genoemd formaldehyde, dat in bepaalde industrieën op groote schaal

<sup>9)</sup> A. G. White, J. Chem. Soc. 121, 1688 (1922); zie ook W. P. Jorissen en B. L. Oongkiehong, The explosion regions of hydrogen-ammonia-air and hydrogen-ammonia-oxygen mixtures, Rec. trav. chim. 45, 224 (1926).

<sup>10)</sup> 52, 84 (1928).

<sup>11)</sup> Jahresber. IV der Chem.-techn. Reichsanstalt, 1924/25, 52.

<sup>12)</sup> July 1, 1926 to July 1, 1927, New-York, Chem. Catal. Comp., 1927, 371.

<sup>13)</sup> J. Franklin Inst. 203, 611 (1927).

wordt gebruikt en daar tot ernstige explosies aanleiding zou hebben gegeven.

In aansluiting hiermede wil ik op de volgende waarnemingen wijzen:

Dichlooraethyleen, dat als niet-gevaarlijk oplosmiddel bekend staat, bleek explosiegrenzen te bezitten<sup>14</sup>). Een praeparaat van Kahlbaum, gefractioneerd, kp. 50°.6—52°.7 (759 mM.), had als explosiegrenzen 3.3 en 15.3%, twee praeparaten van Wacker, nl. „laag kokend” (kp. 48°.2—49°.0 bij 755.5 mM.) en „hoog kokend” (kp. 57°.5—59°.5 bij 758 mM.) gaven met lucht explosieve mengsels, respectievelijk tusschen 8.5 en 13.5% en tusschen 10.5 en 23% (verzadigde damp).

Trichlooraethyleendamp, die geen explosiegrenzen bezit, verlaagt de benedenexplosiegrens van o.a. methaan, acetyleen en waterstof<sup>15</sup>) en kan dus in tegenwoordigheid van een zeker, afzonderlijk ongevaarlijk, percentage brandbaar gas gevaar opleveren. Tetrachloorkoolstofdamp daarentegen verhoogt de benedenexplosiegrens van brandbare gassen en doet bij zeker gehalte de explosiegrenzen dier gassen samenvallen.

Leiden, 3 April 1928.

#### LABORATORIUMMEDEDELINGEN.

##### *Waterbesparing bij het spoelen van glaswerk.*

In de laboratoria van het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht werden tot voor kort groote hoeveelheden water voor het spoelen van glaswerk verbruikt. Er waren tijden, dat sommige kranen bijna den geheelen dag liepen. Zij toch, die met het spoelen belast zijn, hebben de handen noodig voor het glaswerk en kunnen de waterkraan dus niet sluiten, telkens als zij zich van den spoelbak verwijderen om het glas op de uitdruprekken te plaatsen. Gevolg er van was, dat dagelijks groote hoeveelheden water ongebruikt wegvloeiden.

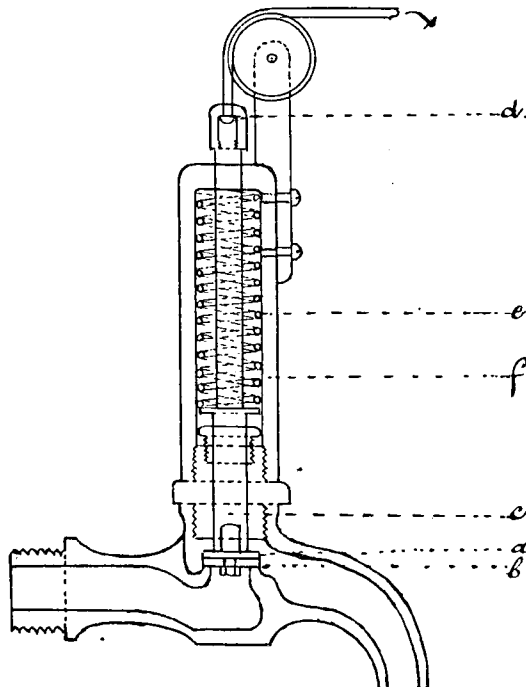
Om aan dit bezwaar tegemoet te komen, heeft de heer Lagers, scheikundige-afdeelingsschef, een kraan ontworpen, welke met den voet bediend wordt op de wijze als een wagenbestuurder van een elektrische tram de bel doet overgaan.

Op het metalen schijfje (a), waarop het afsluitleertje (b), is een metalen staafje (c) bevestigd, overgaande in een staakabeltje (d) dat over een draaischijfje naar een hefboom onder den vloer loopt, waaraan weer een drukknop bevestigd is voor den voet.

Drukt men met den voet op den knop, dan begint het water met een vooraf te regelen snelheid te loopen. Verwijdert men zich, dan wordt het schijfje (a) met het leertje (b) weer op zijn plaats

teruggebracht door een veer (e), zich bevindende in een koker (f).

Een verder voordeel van deze kraan is, dat zij niet geforceerd geopend en gesloten wordt, dus niet



telkenmale van een nieuw leertje voorzien moet worden.

##### *Verlichting van balansen.*

Reeds verscheidene jaren worden de analytische balansen in het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht op een wijze verlicht, welke goed voldoet en niet duur is.

Nu wij deze wijze van verlichten ook beschreven vonden in een prijscourant, kan het misschien nuttig zijn, een korte beschrijving te geven van de lampjes, zooals deze in de werkplaats van het proefstation vervaardigd worden.

Op de bovenruit van elke balans is, met de platte zijde naar beneden, een van dun plaatijzer vervaardigde buis aangebracht, die er uitziet als een in de lengte doorgesneden cylinder en waarin aan de bovenzijde gaatjes gemaakt zijn. In deze buis bevindt zich een electrisch lampje van 5. N.K. met mignonfitting, waarboven een metalen plaat als reflector. De metalen plaat zit dus tusschen het lampje en de openingen, aldus gelegenheid latende aan de iets verwarmde lucht om door de openingen te ontsnappen en tevens al het licht in de balanskamer reflecteerend.

Om kortsluiting te voorkomen bij het verbinden van het lampje met een snoer van de electrische geleiding is het stopcontact aan het snoer en de eigenlijke stekker aan het verlichtingstoestelletje gemaakt.

Maastricht, Rijkslandbouwproefstation, Febr. 1928.

<sup>14</sup>) W. P. Jorissen en J. H. A. P. Langen van der Valk, Rec. trav. chim. 44, 812 (1925); Coward en Jones, Ind. Eng. Chem. 18, 970 (1926).

<sup>15</sup>) W. P. Jorissen, Chem. Weekblad 18, 636 (1921), W. P. Jorissen en J. C. Meuwissen, Rec. trav. chim. 44, 133 (1925); W. P. Jorissen en B. L. Ongkiehong, Ibid. 44, 814 (1925); Coward en Jones, Ind. Eng. Chem. 18, 970 (1926).

## BOEKAANKONDIGINGEN.

666.1(022)

Anleitung zum Glasblasen, nach Dr. H. Ebert, weil Professor der Physik an der Technischen Hochschule München, herausgegeben von Dr. phil. und techn. F. Hauser, a.o. Professor für Physik. Sechste, umgearbeitete Auflage, mit 79 Figuren im Text. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1926, 122 pp., M. 6.—, geb. M. 7.50.

Lehrbuch der Glasbläserei. Eine Anleitung zur Erlernung derselben und Anwendung in wissenschaftlichen und technischen Laboratorien sowie im Unterrichte an Fortbildungs- und höheren Gewerbeschulen, mit besonderen Abhandlungen über die Anfertigung der Aräometer, Barometer, Thermometer, massanalytischen Geräte, Vakuumröhren, Quecksilber-Luftpumpen, Messung des Vakuums, Quecksilber-Dampflampen, Justierung der Instrumente, Arbeiten an der Quecksilber-Luftpumpe und die Behandlung des Quecksilbers, von Carl Woytacek, Lektor für Glasbläserei und Glastechnik an der Technischen Hochschule in Wien. Mit 576 Abbildungen und Zeichnungen. Hamburg, Otto Meissners Verlag, 1924, M. 13.—, geb. M. 15.00.

Glasblasen leert men niet uit een boek, maar toch kan iemand met eenige ervaring in het blazen daaruit de noodige aanwijzingen putten, wanneer het gaat om de vervaardiging van een daarin beschreven toestel.

Indertijd is in dit Weekblad het uitmuntende werkje van H. Vigreux, *Le soufflage du verre dans les laboratoires scientifiques et industriels*<sup>1)</sup>, besproken.

Een vraag over „boeken voor het leeren van glasblazen” doet ons naast dat geschrift wijzen op bovenstaande twee publicaties. Te zamen zullen zij wel op alle gestelde vragen het antwoord geven. In elk geval vindt men er een schat van gegevens, in ook over de behandeling van glazen toestellen (reiniging, smeren van kranen, enz.). Voor een laboratorium is dit drietal een kostbaar bezit.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

541.1(022)

Praktikum der physikalischen Chemie insbesondere der Kolloidchemie für Mediziner und Biologen von Dr. med. Leonor Michaelis, a.o. Professor an der Universität Berlin, z. Z. Professor für Biochemie an der Universität Nagoya-Japan. Dritte verbesserte Auflage mit 42 Abbildungen. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926, 198 pp., M. 7.50.

Practical Physical and Colloid Chemistry for Students of Medicine and Biology by Leonor Michaelis, professor extraordinary at the University of Berlin. Authorised translation from the second german edition by T. R. Parsons, B. Sc., M. A.; demonstrator in physiology in the University of Cambridge. Illustrated. Cambridge, W. Heffer & Sons Ltd., 1925, 195 pp.

De eerste twee drukken van de Duitsche uitgave zijn besproken in dit Weekblad<sup>2)</sup> door Prof. Kruyt. Wij kunnen dus volstaan met op dezen nieuwen druk en op de Engelsche bewerking van dit werk te wijzen, waarbij den a.s. gebruikers kan worden aanbevolen, eerst het hierachtervolgende boek van Prof. Kruyt door te werken.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

<sup>1)</sup> Paris, Dunod, 2me éd., 1920, 20 frs.; zie de bespreking van den eersten druk in Chem. Weekblad 16, 1075 (1919); de tweede werd aangekondigd in Chem. Weekblad 18, 712 (1921).

<sup>2)</sup> 19, 47 (1922); 20, 617 (1923).

Inleiding tot de physische chemie, de *kolloidchemie* in het bijzonder, voor biologen en medici door Dr. H. R. Kruyt, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht. Derde verbeterde druk. H. J. Paris, Amsterdam, 1926, 172 blz., f 3.75.

De vorige twee drukken zijn besproken in dit Weekblad<sup>1)</sup>. Ook op den voor ons liggenden druk is, onder „Personalialia”, dadelijk bij het verschijnen de aandacht gevestigd. Daar het ondergeteekende bleek, dat er nog studenten zijn, die Prof. Kruyt's werkje niet kennen, zij er hier nogmaals op gewezen, dat het *elken student, die chemie als hoofd- of bijvak beoefent*, ten zeerste ter bestudeering kan worden aanbevolen.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

623.459(022)

Lt.-colonel D. P. Bloch, *La guerre chimique. Avec 19 figures dans le texte. Préface du général Weygand.* Paris, Berger—Levrault, éditeurs, Paris (VIe), 136, Boulevard Saint-Germain, 1927, 118 pp., 6 frs.

Gasschutz. Ein Handbuch für Provinzial-, Kreis- und Kommunalverwaltungen, Feuerwehren, Bergbau und Industrie unter besonderer Berücksichtigung des Gasschutzes der Zivilbevölkerung in einem künftigen Kriege von Brandingenieur Rumpf, Königsberg i. Pr. Mit 4 Skizzen und 18 Abbildungen auf Tafeln. Berlin, verlegt bei E. S. Mittler & Sohn, 1928, 94 pp., M. 5.—, geb. M. 6.—.

Michele Gina, *Elementi di chimica organica con trattazione particolare della chimica di guerra.* Con 39 figure nel testo. Torino, Rosenberg & Sellier, 18 Via Maria Vittoria, 1928, 288 pp.

The Army Medical Bulletin 16: *Warfare Gases* (their history, description, medical aspects and after effects), Medical Field Service School, Carlisle Barracks, Pennsylvania, 1925, 115 pp.

Ziehier een nieuwe opgaaf van literatuur in zake chemische strijdmiddelen ten volgorde op de lijst, gegeven op blz. 74. („Chemical Warfare” door Fries en West kwam ons nog niet in handen).

Op het tweede van bovengenoemde boeken zij hier in 't bijzonder de aandacht gevestigd, daar het beschermen van de burgerbevolking tegen gasaanvallen in het middelpunt der belangstelling voor het vraagstuk van den chemischen oorlog staat. Het boek van Rumpf is trouwens ook voor brandweer, industrie en mijnbouw van belang.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

676.1306(022)

F. Hoyer, *Die Strohstofffabrikation und die Herstellung von Zellstoffen aus grasartigen Pflanzen, sowie die Herstellung von Strohappapen und Stropapiere.* Mit 195 Abb. und 6 Tafeln. Berlin, M. Krayn, 1926, 8°, 346 pp., R.M. 20.

Over dit onderwerp bestaat zoo weinig in boekvorm, dat alleen hierom dit boek reeds de aandacht verdient. Het behandelt de geheele techniek van de bereiding van stroocellulose, stroopapier en -karton en van de alfa-verwerking, van de samenpersing (en oogsten) van het stroo af; ook de fabricage van beplakt en van gegolfd karton wordt besproken, terwijl ook de andere benoemde grondstoffen, hun verwerking, opslag, het reinigen van het afvalwater, etc. behandeling vinden. Vele der schematische en andere figuren zijn uitstekend.

Het boek kan voor hen, die speciaal bij de verwerking van stroo belang hebben, sterk aanbevolen worden, terwijl het zeker ook aan papiertechnici in het algemeen goede diensten kan bewijzen.

J. F. van Oss.

<sup>1)</sup> 21, 475 (1924) en 22, 562 (1925).



## CHEMISCHE KRINGEN.

*Chemische Kring „Limburg”*. In de vergadering van 30 Maart j.l. hield Dr. A. H. J. Hintzen, geneesheer-directeur van het Ziekenhuis Calvarieberg, een voordracht over: „Enkele kanten van het diabetesvraagstuk”. Eerst wordt vastgesteld, hoe door de eeuwen heen een bepaalde groep verschijnselen is opgemerkt, die eene ziekte signaleeren, welke den naam van diabetes gekregen heeft en waarbij, betrekkelijk laat eerst, de glucosurie als hoofd- en meest constant symptoom ontdekt werd.

De vraag, hoe men nu tegenwoordig die ziekte diagnostiseert, leidt vanzelf tot een bespreking van de bloedsuiker en de vraagstukken, die daarmee in verband staan.

Zoo wordt besproken de normale reactie op koolhydraat-toevoer en de afwijkende „lag”-curve en de „leaking kidney”. In verband daarmee wordt de drempelwaarde aangevoerd en na een bespreking van de vraag, wat we eigenlijk met onze reductiemethoden in het bloed bepalen, wordt stilgestaan bij de  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -glucosemodificaties in hunne betrekking tot den drempel. Daartoe wordt ook het mechanisme van de phloroglucine-glucosurie aan een nadere beschouwing onderworpen, in verband met het feit, dat de urineglucose van met phloroglucine behandelde individuen bij staan inboet aan draaiend vermogen.

Na iets gezegd te hebben over al of niet gebonden suiker in het bloed en na de beantwoording van de vraag, hoe de bloedsuiker over corpuskels en plasma is verdeeld, komt het verschil in suikerconcentratie in arterieel en veneus bloed ter sprake, waarbij blijkt, dat in een aantal gevallen de spieren meer suiker opnemen dan door den mond is ingevoerd. Dit leidt vanzelf tot een bespreking van de groote strijdvrage: grootere productie of geringere oxydatie van suiker, waarbij de argumenten voor en tegen worden uiteengezet, maar ten slotte wordt geconcludeerd, dat het laatste woord in deze nog niet is gesproken; dat eene volkomen onaanvechtbare theorie van diabetesche koolhydraat-stofwisseling nog geenszins bestaat.

Spreekster was zoo welwillend, talrijke hem gestelde vragen te beantwoorden.

## PERSONALIA, ENZ.

Aan de Landbouwhoogeschool te Wageningen is bevorderd tot doctor in de landbouwkunde, op proefschrift „Quantitatieve permeabiliteitsbepalingen”, de Heer K. T. Wieringa, geboren te Noordhorn.

Het Centraal Bureau voor de Statistiek heeft doen verschijnen de statistieken van 1926 over de zeepfabrieken en de papierfabrieken.

Dr. A. Korevaar, scheik. ing., bibliothecaris der Technische Hoogeschool te Delft, schrijft in „De Ingenieur” over *samenwerking tusschen technische bibliotheken*.

Alle bibliotheken, die in de samenwerking betrokken zijn, deponeren een afschrift van hun catalogus in de Delftsche bibliotheek. Deze verwerkt ze tot een groote alfabetische catalogus, waarin op elke kaart het stempel staat van de bibliotheek waarin zich het betreffende boek bevindt.

Wordt dus een of ander werk aangevraagd dat zich in de Delftsche bibliotheek niet bevindt, dan kan onmiddellijk worden nagezien of het in Nederland aanwezig is en waar. Het kan dan aan het juiste adres ter leen worden gevraagd.

Deze catalogus is niet toegankelijk voor het publiek. Deze maatregel heeft ten gevolge dat niemand buiten de Delftsche bibliotheek zich omtrent het bezit der fabrieks-bibliotheken kan oriënteren, hetgeen hen dus beschermt tegen het gevaar om als openbare bibliotheek te worden beschouwd.

De Delftsche bibliotheek biedt verder haar bemiddeling aan bij het uitleenen door genoemde bibliotheken. Dit heeft voor die instellingen de volgende voordeelen:

Wanneer deze instellingen het uitleenen naar buiten uitsluitend beperken tot aanvragen, die over de Delftsche bibliotheek loopen, wordt voor hen onnodige administratie vermeden. Want de centrale technische catalogus geeft aan, welke boeken in hun bezit zijn. Zij krijgen dus via Delft nimmer overbodige aanvragen om boeken die zij niet bezitten.

Voorts hebben zij het voordeel, dat de geheele administratie van de Delftsche bibliotheek betreffende het terugvragen en eventueel langs gerechtelijken weg terugvorderen der uitgeleende boeken tot hun beschikking komt.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat eventuele kosten op rekening van den aanvrager zullen worden gebracht.

De uitleening via Delft is dus eenvoudig en veilig, terwijl de uitsluitende samenwerking met Delft de fabrieksbibliotheken bewaart voor het gevaar een openbare bibliotheek te worden. met alle gevolgen van dien.

Thans reeds zijn in den *centralen technischen catalogus voor Nederland* opgenomen de bibliotheken van:

1. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage.
2. De Octrooiraad te 's-Gravenhage.
3. Het Technisch en Scheepvaartkundig Museum te Rotterdam.
4. Het Historisch Scheepvaartmuseum te Amsterdam.
5. De Rijks Rubberdienst te Delft.
6. Het Veiligheidsmuseum te Amsterdam.
7. De Philipsfabrieken te Eindhoven.

Bovendien heeft de Bataafsche Petroleum-Maatschappij toegezegd een afschrift van haar catalogus in Delft te deponeren. Het ligt in de bedoeling het aantal aangesloten bibliotheken geleidelijk uit te breiden en de Delftsche bibliotheek zal zich in de komende jaren telkens tot nieuwe instellingen en fabrieken wenden, met het verzoek aan deze samenwerking deel te nemen.

Beheerders van technische bibliotheken, hetzij van fabrieken of andere instellingen, die belangstelling voor dit plan hebben en aan deze organisatie willen deel nemen, worden vriendelijk verzocht daarvan kennis te geven aan den bibliothecaris van de Technische Hoogeschool te Delft.

\* \* \*

In het „Polytechnisch Weekblad” van 3 en 12 April schrijven Dr. H. J. Donker en A. C. van Es, chem. doct., over „De beschermende werking van een verflaag tegen corrosie van metalen”.

## TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- H. Greinacher, Ueber die Konstitution der Elektrizität (Antrittsvorlesung an der Universität Bern); Bern, Haupt, 1925, 23 blz.
- E. Levi, Geschichte der Magie, in zwei Bänder; München, O. W. Barth, 1926, 546 blz.
- E. Levi, Das grosse Geheimnis; München, O. W. Barth, 1925, 243 blz.
- R. Fortrat, Introduction à l'étude de la physique théorique: 1er fascicule: Mécanique; 2e fascicule: Les vibrations; 6e fascicule: Mécanique statistique; 7e fascicule: Les principes d'action et de relativité; Paris, Hermann, 1927, resp. 132, 164, 100, 70 blz.
- H. Rappold, Theorie des Antriebs und Kraftbedarfs von Papiermaschinen; E. Oeman, Theorie der Harzleimung; Berlin, Elsner, 1927, 71 blz.
- C. J. West, Annual Survey of American Chemistry, Vol II: July 1, 1926 to July 1, 1927; New-York, Chem. Catalog. Comp., 1927, 415 blz.
- M. Steel, Physical Chemistry and Biophysics; New-York, Wiley, 1928, 372 blz.

## CORRESPONDENTIE, ENZ.

In welke bibliotheek hier te lande is aanwezig: Industrial Chemist and Chem. Manufacturer, jaarg. 1927.

\* \* \*

*Rec. trav. chim.* Daar de eerste 4 afleveringen van den loopenden jaargang reeds 592 blz. beslaan, wordt hun, die voornemens zijn een verhandeling in te zenden, dringend verzocht deze zoo beknopt mogelijk te maken.

## VRAAG EN AANBOD.

*De Redactie belast zich slechts met de doorzending van de naar aanleiding van deze rubriek binnenkomende brieven. Zij verstrekt geen inlichtingen en noemt de namen van aanbieders of afzenders niet.*

*Ter overneming aangeboden:*

Balans, draagvermogen 200 gr., nauwkeurig op 0.5 mgr.  
Proefstoel voor het afstomen van aetherische oliën uit planten.  
Chemicaliën voor klein laboratorium of school.  
Pringsheim, Fluorescenz und Phosphorescenz. 3de druk.  
Apothekopstand met ongeveer 100 flesschen (gedeeltelijk gevuld), ingebrand etiket.