

# CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

No. 42.

20 October 1917.

14<sup>e</sup> Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Algemeene Vergadering. — G. H. C. VAN BERS, Eene methode ter bepaling van ammoniakstikstof met formaldehyd. — Referaten. — Boekaankondiging. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Vraag en aanbod. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Correspondentie.

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

### *Aangenomen als lid:*

M. KAUFFMAN, scheik. ing., assistent aan het Proefstation voor de Java-suikerindustrie, Pekalongan.

### *Adresveranderingen:*

Dr. A. C. ANTUSCH, Breelaan 297, Bergen (N.H.).

Dr. J. W. VAN GEUNS, Frankenslag 9, 's-Gravenhage.

W. H. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, ass. anorg. chem. Lab., Sterrenwacht, Leiden.

A. VOSMAER, Nieuwe weg 323, Soest.

Dr. P. W. DE LANGE, scheikundige a. d. Vereenigde Kon. Papierfabrieken der Fa. v. GELDER Zonen te Velsen; Haarlem, Boekenrodestraat 11.

L. A. VAN DER ENT, scheik. ing. b. d. Bat. Petr. Mij., 1<sup>ste</sup> Helmersstraat 71 huis, Amsterdam.

A. BRUINS, Oude Singel 194a, Leiden.

## Algemeene Vergadering in de a.s. Kerstvacantie.

Het voornemen bestaat op 28 Dec. a.s. te Utrecht een Algemeene Vergadering te houden, waarin voor een beperkt aantal sprekers gelegenheid zal zijn tot het doen van kleine mededeelingen. Hun, die daarvan gebruik wenschen te maken, wordt verzocht dit zoo spoedig mogelijk aan den ondergeteekende mede te deelen.

Dr. P. J. MONTAGNE, *Secretaris*,

Schelpenkade 46, Leiden.

# EENE METHODE TER BEPALING VAN AMMONIAK-STIKSTOF MET FORMALDEHYD

DOOR

G. H. C. VAN BERS.

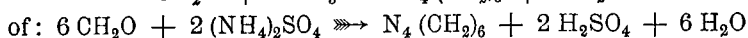
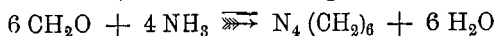
Nu de tijdsomstandigheden het noodzakelijk maken in alles de grootst mogelijke zuinigheid te betrachten, zal ook bij het scheikundig onderzoek omgezien moeten worden naar methodes, welke zooveel mogelijk leiden tot besparing in het gebruik van grondstoffen en gas.

Aan de Rijkslandbouwproefstations wordt, in zwavelzuren ammoniak, de stikstof in den vorm van ammoniak bepaald door destilleeren der waterige oplossing met magnesiumoxyde en opvangen van het destillaat in getitreerd zwavelzuur.

Voor het uitdrijven van den ammoniak is een belangrijke hoeveelheid gas noodig, wat vroeger niet zoo zwaar woog, doch thans, bij het groote gebrek aan gaskolen, als een ernstig bezwaar is op te vatten.

Deze overweging gaf ons aanleiding na te gaan in hoeverre met formaldehyd kwantitatief stikstof in den vorm van ammoniak bepaald zou kunnen worden, omdat daardoor een aanzienlijke besparing aan gas verkregen zou kunnen worden.

Volgens M. GAILLOT<sup>1)</sup> zal de omzetting:



dienstbaar gemaakt kunnen worden aan een kwantitatieve bepaling van ammoniakstikstof, doordat men b.v. een oplossing van 1 gram ammoniumsulfaat juist neutraliseert en na toevoegen van 5 c.M.<sup>3</sup> eener neutrale formaldehydoplossing van 40% het in vrijheid gestelde zwavelzuur met kaliloog titreert. Als indicator wordt phenolphthaleïne aangewezen.

Nagegaan werd, of deze methode zou kunnen voldoen.

De titraties van verschillende oplossingen van zwavelzuren ammoniak leverden geen zekere resultaten op, ook niet van oplossingen van ammoniumsulfaat, verkregen door indirecte titratie van ammoniakoplossingen met zwavelzuur, noch van oplossingen van ammoniumsulfaat, dat tweemaal omgekristalliseerd en uit alcohol neergeslagen

<sup>1)</sup> Ann. chim. analyt. 18, 15 (1913).

was. De bepaling van het neutrale punt bij het neutraliseeren der zwavelzure-ammoniak-oplossingen, die altijd min of meer zuur reageeren, gaf reeds onzekerheid, al werd er voor gezorgd, dat de vloeistoffen koolzuurvrij waren.

Hetzelfde viel op te merken bij de titratie na toevoeging der formaldehydoplossing; de indicator kleurde zeer zwak en de roode kleur, die het eindpunt der titratie aangaf, verdween telkens zóó spoedig en zóó vaak, dat dit niet meer kon worden toegeschreven aan opneming van koolzuur uit de lucht, bespoedigd door het omschudden onder het titreeren.

Het is overigens bekend, dat phenolphtaleïne niet als indicator bij aanwezigheid van ammoniumzouten gebruikt kan worden. Na toevoeging van formaldehydoplossing grijpt er wel onmiddellijke omzetting plaats, doch niet kwantitatief. Bij zuiver ammoniumsulfaat werd de te titreeren hoeveelheid 0.1 n. loog, die vereischt werd, zoo de omzetting kwantitatief verliep, nog lang niet bereikt; deze hoeveelheid ineens toegevoegd was ruime overmaat. Werden eenige bepalingen, na toevoeging van formaldehydoplossing, eerst getitreerd na tijden staan, wisselend tusschen  $\frac{1}{4}$  uur en 24 uur, dan kon aanvankelijk een grootere hoeveelheid 0.1 n. loog worden toegevoegd, maar ook in deze gevallen moest de titratie bij herhaling onderbroken worden door het optreden der rose kleur, die telkens echter weer verdween; een besliste aanwijzing van een eindpunt kon niet worden verkregen.

Afgezien van het feit, dat phenolphtaleïne niet de aangewezen indicator is, bleek dus ook, dat de omzetting tot hexamethyleentetraminè aan zekeren tijd gebonden is; tevens wezen de verkregen cijfers er op, dat nevenwerkingen niet uitgesloten waren.

Bij een onderzoek van de z.g. ammoniakmethode van LEGLER ter bepaling van de sterkte eener formaldehydoplossing, welke methode ook berust op de vorming van hexamethyleentetramine uit formaldehyd en ammoniak, wezen LÖSEKANN en ESCHWEILER <sup>1)</sup> er reeds op, dat deze reactie niet zoo vlug verloopt. Volgens hunne opgave is voor omzetting met een ammoniakoplossing van 1 % één tot twee dagen noodig; de omzetting zou vlugger geschieden, als korten tijd op 100° C. verwarmd werd. Als indicatoren gebruikte LÖSEKANN methyloranje, cochenille of congorood; LEGLER geeft phenolphtaleïne of lakmoes aan.

Verwarmen van oplossingen, waarin naast formaldehyd nog ammoniumsulfaat, loog of zuur aanwezig zijn, is niet aan te raden, daar bij

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. anal. Chem. 1892, 348.

verwarmen van een waterige oplossing van formaldehyd met ammoniumsulfaat koolzuur ontwijkt en formaldehyd verder omgezet wordt tot aminsulfaten; met matig verdunde loog verwarmd heeft omzetting in mierenzuur en methylalkohol plaats, terwijl eventueel gevormd hexamethyleentetramine bij koken met verdunde zuren weer uiteenvalt in formaldehyd en ammoniak.

KIPPENBERGER <sup>1)</sup> geeft aan dat hexamethyleentetramine tegenover zuren reageert: 1e. onder vorming van hydrolytisch niet kwantitatief splitsbare zouten; 2e. onder ontleding in ammoniumzout en formaldehyd, waarbij eventueel verdere reacties optreden.

Ook Z. PESKA <sup>2)</sup> wees er op dat hexamethyleentetramine door vrij zuur wordt omgezet.

Bij de titratie volgens GAILLOT wordt volledige omzetting belet door het gevormde vrij zwavelzuur. Wordt dit door de toegevoegde loog gebonden, dan kan de omzetting weer verder verlopen, enz. Eindelijk zal zoover getitreerd zijn, dat 1 à 2 druppels loog in staat zijn de roode kleur van den indicator te voorschijn te roepen; dan zal het eindpunt bereikt wezen. De juistheid der verkregen resultaten zal echter veel te wenschen overlaten.

Overigens is deze, door GAILLOT aangegeven methode als het ware slechts een omkeering van de bovenaangehaalde ammoniakmethode van LEGLER, welke reeds vroeger door meerdere onderzoekers, als ROMIJN <sup>3)</sup>, BLANK en FINKENBEINER <sup>4)</sup>, FRESSENIUS en GRÜNHUT <sup>5)</sup>, voor nauwkeurige bepalingen onbruikbaar werd verklaard.

Ten overvloede werd nog de bruikbaarheid van de indicatoren methyloranje en lacmoïd getoetst. Bij de titratie met methyloranje werd er rekening mede gehouden, dat hexamethyleentetramine t.o.v. dezen indicator gelijk staat met een equivalent alkali. Gelijk te verwachten was, werden ook nu geen gunstige cijfers verkregen; methyloranje bleek zeer geschikt voor het neutraliseeren der waterige oplossing; bij de titratie met formaldehyd trad met lacmoïd een violette tusschentint op, die evenmin met overmaat zuur als met overmaat loog duidelijk werd.

Voor een kwantitatief verloop der omzetting tot hexamethyleentetramine bleek afwezigheid van vrij zuur een eerste vereischte. Aan dezen eisch voldoet een in SCHMIDT <sup>6)</sup> aangegeven methode ter bepaling van de

1) Zeitschr. f. anal. Chem. 1903, 686.

2) Chem.-Ztg. 1901, 743.

3) Zeitschr. f. anal. Chem. 1897, 24.

4) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 31, 2979 (1898).

5) Zeitschr. f. anal. Chem. 1905, 13.

6) Lehrbuch d. pharm. Chemie, II, 316, 4e druk.

sterkte eener formaldehydoplossing. Daartoe brengt men 5 cM.<sup>3</sup> = 5.4 gram eener formaldehydoplossing (s. g. 1.080 = 35 %) in een kolfje, waarin zich een mengsel van 20 cM.<sup>3</sup> water en 10 cM.<sup>3</sup> ammoniak van 10 % bevindt en laat dat goed gesloten een uur staan. Daarna voegt men 20 cM.<sup>3</sup> zoutzuur 1 n. toe en titreert, met rosolzuur als indicator, na omschudden met 1 n. kaliloog terug.

Volgens dit voorschrift werd de sterkte der door ons gebruikte formaldehydoplossing nagegaan. Behalve met rosolzuur werden de proeven ook uitgevoerd met lacmoïd, phenolphtaleïne en methylooranje als indicatoren. Rosolzuur gaf een zeer onduidelijken overgang in kleur; een eindpunt kon niet met zekerheid worden vastgesteld; lacmoïd gaf weer een tusschenkleur, de vloeistof was niet te titreeren; bij phenolphtaleïne stoorde de aanwezigheid van het ammoniumzout; ook met methylooranje was het eindpunt niet scherp. Met 0.1 n. oplossingen kon slechts geringe omzetting worden aangetoond.

De resultaten waren van dien aard, dat deze methode voor ammoniumzouten niet werd beproefd. De alkaliteit der oplossing komt aan de reactie ten goede; de toevoeging van zoutzuur in overmaat voor de eindtitratie zal evenwel niet bevorderlijk zijn voor een kwantitatief verloop.

Twee andere methoden, op dezelfde omzetting berustend, beloofden beter te voldoen. De eene werd voorgesteld door FELIX HERRMANN <sup>1)</sup>, de andere is van H. SCHIFF <sup>2)</sup>. Een feitelijk verschil bestaat er tusschen beide methoden niet; de eerste gebruikt echter methylooranje, de laatste rosolzuur of lakmoes als indicator.

Later bleek ons, dat deze methode nog vroeger door SMITH <sup>3)</sup> was aangegeven.

De methoden komen hierop neer, dat door een overmaat loog uit een ammoniumzout, b.v. ammoniumsulfaat, zooveel ammoniak in vrijheid wordt gesteld, dat daardoor een bekende hoeveelheid formaldehyd geheel kan worden omgezet. Na de omzetting, die aldus onder de gunstige voorwaarden, wat betreft reactie-warmte en langzame gestadige ammoniakontwikkeling, verloopt, wordt de overmaat loog teruggetitreerd.

Voor een stikstofbepaling in ammoniumsulfaat is dan omgekeerd noodig, dat een voldoende overmaat formaldehyd aanwezig is, om de, uit een bekende hoeveelheid ammoniumsulfaat door overmaat loog in

1) Chem.-Ztg. 1911, 25.

2) LUNGE-BERL., Chem.-techn. Unters.-Methoden IV, 664, 6e druk.

3) Amer. Journ. Pharm. 1898, 86.

vrijheid gestelde ammoniak in hexamethyleentetramine om te zetten, waarna de onverbruikte loog wordt teruggetitreerd. De vergelijking wordt:  $6 \text{CH}_2\text{O} + 2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 4 \text{NaOH} \gg \rightarrow (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 2 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ .

De bepalingen, zooals deze aanvankelijk werden uitgevoerd, gaven cijfers, die 0.05–0.25% hooger waren dan de overeenkomstige, welke de destillatiemethode opleverde; ook uitgaande van zuiver ammoniumsulfaat werden nog geen gunstige cijfers verkregen. De titraties gaven beslist te lage resultaten, wanneer het reageerend mengsel slechts 3 en 6 uur gestaan had.

De indicatoren lacmoïd, methyloranje en rosolzuur gaven onzekerheid omtrent het eindpunt. Phenolphtaleïne daarentegen gaf, nu er geen ammoniumzout storend werkte, een duidelijken omslag tot kleurloos; de roode kleur keerde bijna onmiddellijk weer terug, reeds nu vond'er blijkbaar omzetting in omgekeerde richting plaats.

Na een wijziging in de methode werden cijfers van 80 bepalingen verkregen door de volgende handelwijze: 5 gram zwavelzure ammoniak wordt opgelost in water, de oplossing tot 100 cM<sup>3</sup>. aangevuld en gefiltreerd. Van het filtraat brengt men 10 cM<sup>3</sup>. in een kleine Erlenmeyerkolf en voegt daarbij achtereenvolgens 1.2 cM<sup>3</sup>. eener ongeveer 35-procentige formaldehydoplossing (s.g. 1.083 bij 15° C.) en 10 cM<sup>3</sup>. eener 0.8 n. kaliloplossing; onmiddellijk wordt nu het kolfje goed gesloten. Onder herhaald omschudden laat men minstens een nacht staan, waarna ongeveer 50 cM<sup>3</sup>. uitgekookt gedestilleerd water wordt toegevoegd en de overmaat loog met 0.1 n. zwavelzuur wordt teruggetitreerd onder gebruikmaking van phenolphtaleïne (1 gram op 100 cM<sup>3</sup>. alkohol van 60%) als indicator. Voor aanwezig vrij zuur in de oplossing wordt een correctie bepaald: 10 cM<sup>3</sup>. der oplossing verdund met water, en 1 druppel methyloranje (1 gram op 1000 water) worden met 0.1 n. kaliloogetitreerd. De correctie voor het vrije zuur der formaldehydoplossing werd eenmaal bepaald voor een grootere hoeveelheid met phenolphtaleïne als indicator.  $(80 \text{ cM}^3. 0.1 \text{ n. KOH} - x \text{ cM}^3. 0.1 \text{ n. H}_2\text{SO}_4 - \text{beide correcties}) \times 0.2802 = \text{procenten stikstof}$ .

Hoewel het gemiddeld verschil slechts een teveel aangaf van 0.06% stikstof, was de overeenstemming niet zoo, dat zij tot volkomen tevredenheid stemde.

Bij onderzoek bleek een geringe vorming van mierenzuur niet uitgesloten te zijn. Lieten wij n.l. een mengsel van de voorgeschreven hoeveelheid formaldehyd en loog een nacht staan, dan bleek bij titratie, dat er loog gebonden was. In het mengsel kon mierenzuur

worden aangetoond. Een toevoeging van 10 à 15 cM<sup>3</sup> uitgekookt gedestilleerd water blijkt deze nevenreactie voldoende terug te dringen, als te ontleden ammoniumzout aanwezig is; de omzetting, waarop de kwantitatieve bepaling berust, schijnt door deze verandering van concentratie niet te lijden.

Een analyse van ammoniumsulfaat, dat voor titerstelling gebruikt wordt, gaf het volgende resultaat:

destillatie-methode		formaldehyd-methode	
indicator:		met toevoeging van:	
lacmoid	methyloranje	10 cM <sup>3</sup> . water	15 cM <sup>3</sup> . water
21.20	21.24	21.21	21.20
		21.22	21.20
		21.18	21.20

De volgende tabel geeft een overzicht van de cijfers, welke in monsters zwavelzure ammoniak verkregen werden. De cijfers zijn gemiddelden van 2 bepalingen, zoo niet, dan is het aantal analyses ( ) opgegeven. De onderlinge overeenstemming was zeer bevredigend, slechts de twee met x) gemerkt vertoonden een onderling verschil van ten hoogste 0.20 procent. Het verschil met de gemiddelde cijfers der destillatiemethode bedraagt voor 65 bepalingen, verricht met toevoeging van 15 cM<sup>3</sup>. water, gemiddeld per bepaling bijna - 0.02%; voor 45 bepalingen, verricht met toevoeging van 10 cM<sup>3</sup>. water, gemiddeld per bepaling ruim + 0.03%. (Zie tabel blz. 974).

De overmaat loog mag blijkbaar niet te groot zijn; dit kan het geval worden als het stikstofgehalte b.v. daalt beneden 19%. De vereischte verandering in concentratie van het reageerend mengsel, in verband met de wenschelijkheid, dat de overmaat loog bij lagere stikstofgehalten te regelen zal zijn, leidt ten slotte tot het volgende algemeen voorschrift:

5 gram zwavelzure ammoniak wordt opgelost in water, de oplossing tot 100 cM<sup>3</sup>. aangevuld en gefiltreerd. In een kleine Erlenmeyerkolff brengt men nu achtereenvolgens 25 cM<sup>3</sup>., bij lage gehalten naar evenredigheid minder, eener 0.32 n. kalioplossing, 1.2 cM<sup>3</sup>. eener ongeveer 35 procentige formaldehydoplossing, (s.g. 1.083 bij 15° C.) en 10 cM<sup>3</sup>. van het filtraat. Na het gesloten kolfje een nacht onder herhaald omschudden te hebben laten staan, worden ongeveer 50 cM<sup>3</sup>. uitgekookt gedestilleerd water toegevoegd en wordt de overmaat loog met 0.1 n. zwavelzuur teruggetitreerd. Te gebruiken indicatoren en de bepaling der correcties werden reeds aangegeven; ook de factor voor omrekening op procenten stikstof blijft natuurlijk onveranderd.

No.	Destillatie- methode.	Formaldehyd-methode.			
		15 cM <sup>3</sup> . water toe- gevoegd	Verschil	10 cM <sup>3</sup> . water toe- gevoegd	Verschil
263	20.45	20.50	+ 0.05	—	—
264	20.50	20.55	+ 0.05	—	—
265	20.35	20.35	0.00	—	—
268	20.05	20.05	0.00	—	—
269	19.85	19.90	+ 0.05	—	—
273	20.55	20.50	- 0.05	—	—
280	19.85	19.85	0.00	—	—
289	20.15	20.20(x)	+ 0.05	—	—
322	20.35	20.30	- 0.05	—	—
323	20.35	20.20(4)	- 0.15	—	—
331	19.90	19.95(4)x)	+ 0.05	—	—
334	20.25	20.15	- 0.10	—	—
336	20.00(3)	19.95	- 0.05	—	—
344	20.25	20.20(3)	- 0.05	20.30(1)	+ 0.05
279	18.10	18.05(3)	- 0.05	18.15	+ 0.05
346	20.55	20.50(4)	- 0.05	20.50(3)	- 0.05
351	20.10	20.10	0.00	20.10	0.00
353	20.45	20.45	0.00	20.40(3)	- 0.05
355	19.90	19.85	- 0.05	19.85	- 0.05
356	20.25	20.35	+ 0.10	20.30(1)	+ 0.05
357	20.30	20.30(1)	0.00	20.35(1)	+ 0.05
360	20.25	20.30	+ 0.05	20.25(1)	0.00
363	20.30	—	—	20.40	+ 0.10
364	20.40	—	—	20.50	+ 0.10
371	20.50	—	—	20.55	+ 0.05
372	20.10	20.05(1)	- 0.05	20.15	+ 0.05
379	19.65	19.75(1)	+ 0.10	19.80	+ 0.15
380	20.30	20.30(1)	0.00	20.35	+ 0.05
381	20.35	20.45(1)	+ 0.10	20.40	+ 0.05
382	20.00(4)	20.00(1)	0.00	20.00	0.00
387	20.25	20.35(1)	+ 0.10	20.35	+ 0.10
388	20.75	20.75	0.00	20.75	0.00
389	20.35	20.35(1)	0.00	20.35(1)	0.00
390	20.05	20.05(1)	0.00	20.15	+ 0.10
391	20.30	20.40(1)	+ 0.10	20.45	+ 0.15
393	20.45	20.50(1)	+ 0.05	20.55(1)	+ 0.10
405	20.10	20.15(1)	+ 0.05	20.15(1)	+ 0.05
407	20.45	20.45(1)	0.00	20.45(1)	0.00
413	19.85	19.75(1)	- 0.10	19.75(1)	- 0.10

*Conclusie :*

De methode, door GAILLOT voorgesteld ter bepaling van ammoniakstikstof, blijkt geen nauwkeurige uitkomsten te geven. Dit moet in hoofdzaak worden toegeschreven aan de vorming van vrij zuur, hetgeen belet, dat de reactie, waarop de bepaling berust, kwantitatief kan



verloopen en, in verband daarmee, aan een onjuiste keuze van den indicator.

Bevindingen omtrent vroegere onderzoekingen over de omzetting van ammoniak resp. ammoniumzouten met formaldehyd tot hexamethyleentetramine en water resp. vrij zuur werden bevestigd en aan een verder onderzoek onderworpen.

Ten slotte kon een voorschrift worden vastgesteld, waarnaar de verkregen resultaten in monsters zwavelzuren ammoniak een zeer gunstige overeenstemming gaven met die, verkregen volgens de destillatiemethode, terwijl ook in ammoniumsulfaat, dat voor titerstelling wordt gebruikt, het theoretisch gehalte aan stikstof werd teruggevonden.

De werkwijze voor de formaldehyd-methode vereischt niet meer arbeid en minder toezicht dan voor de destillatie-methode, terwijl aan het in de inleiding gestelde doel, gasbesparing, ten volle wordt beantwoord.

Maastricht, Rijkslandbouwproefstation, Sept. 1917.

---

## REFERATEN.

---

C. F. VAN DUIN, Sur la trinitrophénylméthylnitramine et sur la tétranitroaniline. Rec. trav. chim. **37**, 111—117 (1917).

Het *trinitrophenylmethylnitramine* (*tetryl*) is door MERTENS bereid; door VAN ROMBURGH is de structuur vastgesteld; technisch wordt het bereid volgens LANGENSCHIEDT door inwerking van salpeterzuur op een zwavelzuur-oplossing van dimethylaniline. Bij het verwerken van kleine hoeveelheden dimethylaniline volgens deze methode gebeurt het meermalen, dat men deze reactie niet geheel in de hand heeft; de temp. kan zelfs stijgen tot ontvlamming. Volgens een mededeeling van CLAESSEN is de technische bereiding niet zonder gevaar; bovendien is de opbrengst niet zeer goed. Het is schrijver nu gelukt door verandering van de verhouding der gebruikte stoffen en der temperatuur de reactie geheel te beheerschen en een opbrengst van ongeveer 90% te verkrijgen van een zuiver en slechts zwak gekleurd preparaat.

Het tetryl ondergaaf door koken met water een ontleding onder vorming van picrinezuur.

De in de litteratuur voorkomende opgaven omtrent bereidingswijzen

en eigenschappen van het *tetranitroaniline* loopen sterk uiteen. Het is den schrijvers (C. F. VAN DUIN en B. C. ROETERS VAN LENNEP) nu gelukt door te werken onder bepaalde omstandigheden ook hier het produkt in goede opbrengst te verkrijgen. Bij het omkristalliseeren van het tetranitroaniline uit aceton moet er op gelet worden, dat het aceton goed droog is; is dit niet het geval, dan gaat het tetranitroaniline over in 2.4.6. trinitro 3. amino-phenol.

Het tetranitroaniline begint na twee maanden zich te ontleed onder vorming van nitreuze dampen. P. J. M.

M. BRANDER, Sur une série de quatre amines primaires, ayant le groupe  $\text{NH}_2$  lié à un atome de carbone tertiaire et sur quelques-uns de leurs dérivés. Rec. trav. chim. **37**, 67—87 (1917).

Bereid werden de vier aminen tertiarbutylamine,  $\alpha$ -phenylisopropylamine,  $\alpha$ - $\alpha$ -diphenylaethylamine, en triphenylmethylamine; eenige van hun eigenschappen werden bepaald. Het triphenylmethylaminehydrochloride wordt door water gemakkelijk in het carbinol en  $\text{NH}_3$  gesplitst; het  $\alpha$ - $\alpha$ -diphenylmethylaminehydrochloride wordt bij  $100^\circ$  veel langzamer ontleed, terwijl het tertiarbutylaminehydrochloride eerst bij veel hooger temp. ontleed wordt, onder vorming van onverzadigde koolwaterstof.

Alle vier de aminen geven met salpeterigzuur nitrieten. Het tert. butylaminenitriet en het  $\alpha$ -phenylisopropylaminenitriet zijn vrij bestendig; het  $\alpha$ - $\alpha$ -diphenylmethylaminenitriet is minder bestendig, terwijl het triphenylmethylaminenitriet niet in zuiveren toestand verkregen kon worden.

Door inwerking van zuurchloriden op de aminen werden de amiden verkregen. Esters van eenwaardige zuren werkten niet in op de aminen, die van tweewaardige wel.

Door inwerking van isocyaanzuur werden alkylurea verkregen. De opbrengst was (bij bereiding uit het aminehydrochloride en kaliumisocyaanaat in waterige oplossing) bij het eerste amine het grootst, bij het derde het geringst; bij het vierde was de opbrengst nul, zoodat het langs een anderen weg bereid moest worden.

P. J. M.

M. BRANDER, L'action d'ammoniaque alcoolique sur quelques alkyl-uréthanes. Rec. trav. chim. **37**, 88—91 (1917).

Het urethaan, verhit op  $180^\circ$  met alcoholische ammoniak, gaat daarbij gedeeltelijk over in ureum; de derivaten van het urethaan

van den vorm  $\text{XNH} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ , daarentegen reageeren met alcoholische ammoniak niet als ester, maar als amide. Neemt men als tusschenprodukt het additieprodukt van  $\text{NH}_3$  aan de CO aan, dan kan dit produkt zich in twee richtingen ontleden, nl. in alcohol en ureum, en in amine en urethaan. De richting, waarin de ontleding plaats heeft, zal nu zonder twijfel afhangen van de groep, die in het mol. voorkomt, maar kan misschien ook door de omstandigheden (temp., concentratie, enz.) gewijzigd worden. Ook zou een ontleding in beide richtingen kunnen plaats hebben, zoodat alle vier de produkten ontstaán.

Het tert. butylurethaan vormt urethaan, ureum, en alkylureum. Het  $\alpha$ -phenylisopropylurethaan vormt ureum, alkylureum en urethaan. Het  $\alpha$ -diphenylaethylurethaan vormt ureum en urethaan; alkylurethaan werd niet gevonden. Het triphenylmethylurethaan vormt onder dezelfde omstandigheden geen ureum; bij korter verhitting op lager temp. werd alkylurethaan en triphenylmethylureum gevonden.

P. J. M.

H. J. P(RINS), Analyses van aetherische oliën 1916. Oliën en Vetten 2, 1-2 (1917).

Lemongras-olie. Lemongras-olie wordt gewoonlijk op het citralgehalte gekocht. Het is dus van belang dit gehalte zoo nauwkeurig mogelijk te bepalen. Twee methoden worden daarvoor gebruikt die beide hun eigenaardige moeilijkheden hebben.

De bisulfietmethode berust op de eigenschap van het citral, eerst een normale in water moeilijk oplosbare verbinding te geven, die bij verwarmen weer oplost. Een bezwaar is, dat ten minste een deel van het aanwezige methylheptylketon als citral bepaald wordt. De tweede methode, de sulfietmethode, die daarop berust, dat het citral met natriumsulfiet bisulfiet vormt en dit aan den dubbelen band addeert, verdient de voorkeur. Men moet het gevormde alkali telkens wegnemen.

P. J. M.

H. J. P(RINS), Analyses van aetherische oliën 1916. Oliën en Vetten 2, 69-70 (1917).

Lavendelolie. De analyse beoogt in de eerste plaats vaststelling van het estergehalte, daar dit als maat voor het linalacetaatgehalte beschouwd mag worden. Lavendelolie wordt vervalscht met terpenylacetaat. Dit is te vinden, doordat het veel langzamer verzeept wordt dan het linalacetaat.

Nagelolie. Nagelolie is, sinds uit het daaruit bereide eugenol vanilline wordt bereid, een der belangrijkste aetherische oliën geworden. Naast de nagelolie komt ook in geringere hoeveelheid nagelstelenolie voor. Het onderscheid is, dat in nagelolie aceeteugenol voorkomt, in nagelstelenolie niet. Schrijver bespreekt ten slotte den eisch, door de verschillende Pharmacopoeae gesteld.

Citroenolie. De waardebepaling van citroenolie levert groote moeilijkheden op. Het hoofdbestanddeel is limoneen; daarnaast zijn aldehyden aanwezig; het voornaamste is het citral. Het aldehydegetal is geen juiste maatstaf voor de waarde (citral toch kan toegevoegd zijn); ook de reuk dient tot waardepaling. In de praktijk is de methode van BENNETT de eenvoudigste: oximeering van het aldehyde en terugtitreeren van de overmaat hydroxylamine. P. J. M.

J. BÖESEKEN, De beteekenis van complexe boorzuurverbindingen voor de bepaling van de configuratie van organische verbindingen. Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam **26**, 3-11 (1917).

Het oorspronkelijke doel der onderzoekingen over den invloed, dien boorzuur en organische verbindingen op elkaars electricch geleidingsvermogen uitoefenen, was, na te gaan, of daaraan een argument kon worden ontleend voor één der configuraties van de aromatische verbindingen, en wel of de 6 C-atomen in benzol gelijkmatig over een boloppervlak dan wel over een cirkel verdeeld waren. Het exp. heeft nu ongetwijfeld in den zin van de cirkelverdeeling beslist.

Tevens bleek, dat hier een eenvoudig middel gegeven was, in polyhydroxyverb. den orthostand der OH-groepen ten opzichte van elkaar met zekerheid vast te stellen. Ook kon met deze methode dezelfde vraag bij de oxyzuren beantwoord worden.

De keuze van deze methode was te danken aan een onderzoek van MAGNANINI over complexe verb. van boorzuur met manniet. De verdere uitwerking heeft nu een methode aan de hand gedaan,  $\alpha$ -hydroxyzuren als zoodanig te herkennen en van de  $\beta$ - en  $\gamma$ -hydroxyzuren te onderscheiden.

Het onderzoek strekt zich verder nog uit over  $\alpha$ -ketozuren.

P. J. M.

P. A. BOORSMA, Over de bepaling van ureum in bloedserum met behulp van soja-urease. Geneesk. tijdschr. voor Ned. Indië **57** (1917).

Deze studie is als een vervolg te beschouwen van een artikel van den schr., handelende over de quantitative bepaling van ureum in

urine met behulp van de urease in sojaboonen. (Geneesk. tijdschr. voor Ned. Indië 56 (1916)).

In de eerste plaats wordt de gebruikelijke broomloog-methode besproken, waarbij men het met behulp van trichloorazijnzuur van eiwitstof bevrijde bloedserum onderzoekt en het gevormde stikstofvolumen meet. Als bezwaar tegen deze methode wordt ingebracht, dat men, na verwijdering der eiwitten, alle overige stikstof er mee vrij maakt, hetgeen, vooral bij onderzoek van het bloed van cholera-patienten, zich op' onaangename wijze doet gevoelen, daar, volgens Boorsma, dit bloed een hoog gehalte aan ammoniak bevat. Ook dient men voor nauwkeurige bepalingen minstens ongeveer 10 cM<sup>3</sup>. serum in onderzoek te nemen.

Vervolgens wordt de urease-methode van MARSHALL aan een beschouwing onderworpen. Het oordeel daarover luidt: Voor klinisch onderzoek is deze methode, hoe goed ook, te ingewikkeld en tijdroovend. Ze vereischt veel routine.

Boorsma verwijdert bij de toepassing van zijn eigen werkwijze de bloedeiwitten niet door middel van trichloorazijnzuur, maar door vermenging met het drievoudige volumen sterken spiritus (98%). Indien men vervolgens filtreert en het eiwitneerslag eenige malen met heeten spiritus uitwascht, heeft men praktisch al het ureum in het filtraat voorhanden. De spiritueuse oplossing wordt door uitdampen geheel bevrijd van spiritus. Het overblijvende wordt in een sluitbare kolf quantitatief overgebracht. Men voegt nu een weinig rosolzuuroplossing toe en zooveel  $\frac{1}{10}$  of  $\frac{1}{30}$  normaal zuur, dat de neutrale tint is verkregen; daarna  $\frac{1}{10}$  volumen soja-extract volgens MARSHALL, dat met  $\frac{1}{30}$  normaal loog ten opzichte van rosolzuur is geneutraliseerd. Na drie kwartier wordt met  $\frac{1}{30}$  normaal zuur het gevormde ammoniumcarbonaat getitreerd. Het hiervan vereischte volumen, vermenigvuldigd met 1.33, is de hoeveelheid ureum in milligrammen.

Het soja-extract bereidt Boorsma, blijkens zijn in 1916 verschenen verhandeling, aldus: 10 gr. fijngestampt zaad, 100 cM<sup>3</sup>. gedestilleerd water en 15 cM<sup>3</sup>.  $\frac{1}{10}$  normaal zoutzuur worden op 40° C. gedurende eenige minuten verwarmd; daarop wordt gefiltreerd. Aangeraden wordt deze urease-oplossing elken dag versch te bereiden.

Op grond van zijn onderzoek komt schr. tot de conclusie, dat de beschreven urease-methode voor de ureumbepaling in bloed een bruikbaar hulpmiddel is. Zonder dat zij aanspraak maakt op groote nauwkeurigheid (de fout kan wel 10% bedragen), heeft zij het voor-

deel boyen de broomloog-methode, dat zij niet het ammoniak mede bepaalt; bovendien is zij voor bepalingen in grooter aantal te gelijk veel minder tijdroovend.

Voor nadere bijzonderheden, aangaande de gevoeligheid van de proef, de keuze van den indicator, storingen bij een zoo ver mogelijk voortgezette ureolyse, de reactie-snelheid, enz. wordt naar het origineel verwezen.

Ref. neemt deze gelegenheid te baat tevens de aandacht te vestigen op een publicatie van D. G. COHEN TERVAERT en E. H. B. VAN LIER, welke eveneens over de urease-methode voor de quantitative bepaling van ureum in bloed handelt en waarin een handige opstelling voor de uitvoering volgens MARSHALL wordt aangegeven en van alizarine-sulfonzuurnatrium als zeer aan te bevelen indicator wordt gebruik gemaakt. Dit onderzoek werd gepubliceerd in het Nederl. tijdschr. voor geneesk. 1916 (II), 1457. W. C. DE G.

#### Boekaankondiging.

Chemical Technology and -Analysis of Oils, Fats, and Waxes by Dr. J. LEWKOWITSCH. 5<sup>th</sup> edition, three volumes. MACMILLAN & Co. Ltd., London, 1913-1915.

Het handboek van LEWKOWITSCH geldt in het Engelsch-sprekende wereld-deel als het standaardwerk voor de chemie der oliën en vetten; ook in ons land wordt het steeds meer geraadpleegd naast de Deutsche handboeken van UBBELOHDE-GOLDSCHMIDT en van HEFTER. Toch is misschien een bespreking van den nieuwsten druk van „LEWKOWITSCH”, die jonger is dan de laatste uitgaven der Deutsche handboeken, niet ongewenscht. Het karakter en de indeeling van het werk wijkt niet zeer af van de vroegere uitgaven, telkens weer treft de breedheid van des schrijvers kennis, zijn waardeerend oordeel over de onbesliste theoriën, opvattingen en meeningen, zijn steeds boeiende beschrijving zoowel van zuiver chemische feiten, van analytische methodes, als van commercieele, statistische en technische zaken. Toch blijkt, hoewel in den boektitel de technologie vóór de analyse is genoemd, het laatste voor den schrijver het meest aantrekkelijk. De indeeling is zoo voorbeeldig, dat b.v. HEFTER in zijn boek, dat ook uit drie deelen bestaat, dezelfde indeeling heeft overgenomen. Het eerste deel is gewijd aan de chemie en analyse der oliën, vetten en wassoorten. LEWKOWITSCH begint met de diepgaande bespreking van de synthetische triglyceriden; de „ideale” vetten, komt dan tot de behandeling van de bestanddeelen der natuurlijke vetten en wassoorten, hun analytische constanten en tot een volledig quantitatief onderzoek. Het tweede deel is

gewijd aan de natuurlijke oliën, vetten en wassoorten, hun oorsprong, hun verspreiding en commercieele waarde. De systematiek, die voor de ruim 400 natuurlijk voorkomende oliën, vetten en wassoorten is gebezigd, is de rationeele indeeling in plantaardige en dierlijke producten, en de rangschikking naar afdalend joodgetal. De gegevens in dit deel verstrekt zijn van een verrassende uitgebreidheid. Het derde deel behandelt de technologie. De werkwijzen ter winning der gezuiverde olie: perserij, extractie en raffinaderij zijn aan het begin van het tweede deel besproken. In het laatste deel volgen dus de industriën, die niet de oliën als einddoel, maar als uitgangspunct hebben, n.l. de margarine-industrie, de verf-verniss- en lakindustrie, die der smeeroliën, der geoxydeerde oliën, der vetharding, vervolgens zeer uitgebreid de kaarsen en zeepfabricatie. Dit deel, in 1915 verschenen, is in één opzicht in de hoogste mate teleurstellend. In onzen tijd is de hydrogenatie van onverzadigde oliën een even belangwekkende als verrassende techniek geworden, dank zij de toepassing van de katalytische werkwijzen. Naast de honderdtallen van natuurlijke oliën en vetten, die alle hun analytische herkenningsteekens hebben, komen nu nog evenzoveel geharde en ten deele geharde natuurlijke producten, waarmee de klassieke LEWKOWITSCH geen raad weet, en die in zijn grootsch en afgewerkt systeem verwarring dreigen te brengen. Is dit de reden, waarom LEWKOWITSCH in enkele bladzijden de geheele vetharding afhandelt?

Voor dit gebied, dat ook nog niet in „UBBELOHDE” of „HEFTER” is behandeld, blijven wij dus alleen aangewezen op de speciale boeken van ELLIS, KLIMONT, e. a.

Als geheel blijft natuurlijk het handboek van LEWKOWITSCH van de allergrootste waarde voor wetenschap en industrie. R. T. A. M.

#### Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur de dames A. E. M. BOSCH, Th. A. A. DE LANGS BOOM en P. W. OUWEHAND en de heeren F. H. H. H. BLOEMEN, K. LEENDERTZ, J. J. V. VAN DE LOO, J. W. MEUSER BOURGOGNION, R. M. PANDJI SOERACHMAN, G. SCHAEFER, H. A. J. SCHOUTISSEN en W. DE VISSER.

Mej. Dr. J. E. VAN AMSTEL, assistent-scheikundige bij het Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut te Haarlem, is met ingang van den dag van haar vertrek uit Nederland naar Suriname gesteld ter beschikking van den gouverneur van Suriname, voor de vervulling, aanvankelijk uiterlijk voor den duur van vijf jaren, met uitzicht, bij gebleken geschiktheid, op benoeming in vasten Surinaamschen dienst, zelfs vóór afloop van dat tijdperk, van het ambt van landbouw-scheikundige aan het landbouwproefstation te Paramaribo.

Aan het Botercontrôlestation te Leeuwarden kan een bevoegd scheikundige tijdelijk geplaatst worden, op een salaris gerekend naar f 1400.— per jaar. Aanmelding bij den Directeur.

Het Bureau voor Uitvinders maakt bekend, dat als directeur is benoemd de Heer H. L. VAN DER SCHAAFF, cand. scheik. ing., Spoorseingell, Delft. Aanvragen om steun en voorlichting betreffende het octrooieeren van uitvindingen moeten aan bovengemeld adres worden ingezonden. De behandeling geschiedt kosteloos.

Octrooiraad. De Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel brengt ter kennis van belanghebbenden, dat bij den Octrooiraad een ingenieur in tijdelijken dienst kan worden geplaatst. In aanmerking komen doctoren in de chemie of scheikundig-ingenieurs. Het salaris voor ingenieurs bij den Octrooiraad bedraagt van f 2000.— tot f 4000.— per jaar. Indien bijzondere omstandigheden daartoe aanleiding geven, is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat de aanvangsbezoldiging van den voor deze vacature te benoemen persoon op een hooger bedrag dan f 2000.— wordt bepaald. Zij, die voor eene benoeming als bovenbedoeld in aanmerking wenschen te komen, gelieven zich vóór 27 October 1917 per gezegeld adres te wenden tot den Minister voornoemd, onder opgaaf van alle bijzonderheden, die voor de beoordeeling hunner sollicitatie van belang kunnen zijn.

Utrechtsche Chemische Kring. De vergaderingen zijn hervat en zullen gehouden worden op den tweeden Donderdag van de maanden October tot en met Maart. Op de vergadering van 11 October hebben gesproken: Prof. Dr. H. R. KRUYT over „Ultramicroscopie van den kleur-omslag bij indicatoren”, en de Heer I. M. KOLTHOFF, ap., over: „Nieuwe toepassingen van de electrochemie in de analytische chemie”.

Tot lid van den kring zijn benoemd de Heeren: Dr. A. H. W. ATEN te Hilversum, J. B. M. COEBERGH, G. EVERSMAAN, Dr. C. W. S. HETTERSCHY, allen te Utrecht, Dr. C. L. JUNGIUS te Hilversum, Dr. W. H. KEESOM, Dr. D. MOL en Prof. Dr. L. S. ORNSTEIN, allen te Utrecht. De kring telt thans 58 leden. Secretaris-penningmeester is Dr. TH. EGDIUS, Mariahoek 2, Utrecht.

Tweede Nederlandsche Jaarbeurs te Utrecht. Door den Raad van Beheer is, in verband met de vele aanvragen om verlenging van den termijn van inschrijving voor de Tweede Nederlandsche Jaarbeurs, besloten alsnog tot 25 October a. s. de gelegenheid open te stellen om tegen de oude tarieven in te schrijven. Het aantal deelnemers aan de Tweede Nederlandsche Jaarbeurs bedroeg op 12 October j.l. 829; op dien datum was ingeschreven voor 812 monsterkamers, 418 Meter tafelvlakte en 140 M<sup>2</sup>. open ruimte.

Het aantal deelnemers aan de Eerste Nederlandsche Jaarbeurs was 690, met 441 monsterkamers, 393 Meter tafelvlakte en 174 M<sup>2</sup>. open ruimte.



### Vraag en aanbod (Gratis).

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

#### *Te koop gevraagd 1):*

asbestpoeder †  
 azijnæther †  
 bariumchloraat †  
 benzoëzuur †  
 bruinkoolteer †  
 calciumglycerinophosphaat (Ed. IV)  
 in poedervorm †  
 cerasine †  
 chloorcalcium †  
 chroomzuur (techn. zuiver) †  
 citroenolie †  
 cocosolie †  
 dubbelkoolzure soda †  
 hars †  
 harsolie (afval van) †  
 harsolie (blauwe of blanke) †  
 houtolie †  
 houtteer †  
 Japanwas †  
 kaliumchloraat †

kwik †  
 methylalcohol (gezuiverd of ruw) †  
 natriumchloraat †  
 natriumsulfaat (watervrij) †  
 nikkelblik †  
 phosphorus (gele of roode) †  
 platina, zie adv.  
 salicylzuur †  
 strontiumoxalaat †  
 tannine †  
 teer (bruin en zwart) †  
 tragacanthgom †  
 ultramarijn (ruw) †  
 vaseline (gele en witte) †  
 vetzuren of grondstoffen voor de  
 bereiding er van †  
 zuiveringsmassa voor acetyleen †  
 zwavel †  
 zwavelkoolstof (techn.) †

#### *Te koop aangeboden:*

ammonia (vloeibaar) †  
 ammoniumcarbonaat †  
 amylicetaat (chem zuiver en  
 techn.) †  
 antichloor †  
 antimonium (regulus) †  
 bezinksel van lijnolie, met menie  
 gekookt †  
 calciumcarbonaat †  
 carbide †  
 catechu †  
 chemicaliën voor chemische, me-  
 dische en technische doeleinden,  
 zie adv.  
 cobaltoxyde †  
 eierolie †  
 eosine †  
 geel bloedloogzout †

graphiet †  
 kaliumsalpeter (zuiver) †  
 koperdraaisel †  
 kopersulfaat †  
 krijt (gepraec.) †  
 loodsuiker †  
 natronsalpeter †  
 platina, zie adv.  
 ricinusolie (1<sup>e</sup> kwal.) †  
 retortengraphiet †  
 salpeterzuur, zie adv.  
 schellak (oranje) †  
 soda (watervrij) †  
 waterglas †  
 zinkwit †  
 zoutzuur, zie adv.  
 zwaveligzuur †  
 zwavelzuur, zie adv.

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

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

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

### Ontvangen boeken, brochures, enz.

Verslag van den Keuringsdienst van voedings- en genotmiddelen te Helder over het jaar 1916.

Bibliographie des livres français de médecine et de sciences, publiée par la section de médecine du syndicat des éditeurs, 1903—1916; Paris, Hotel du Cercle de la librairie, 117, Boulevard Saint-Germain (6e arr.)

Bibliographie systématique des livres de médecine, pharmacie, sciences, publiés par la librairie A. MALOINE et fils, 27, rue de l'Ecole-de Médecine, Paris.

---

### Correspondentie.

H. te H. In het verslag over 1916 van de Vereeniging tot exploitatie eener proefzuivelboerderij te Hoorn vindt U proefnemingen beschreven met het noodvoer, bereid volgens de methode van Prof. VAN CALCAR.

R. te B. Voor het gebruiken van eb en vloed als bron van arbeidsvermogen zie bijv.: J. A. RINGERS, Beschrijving van den bouw van de derde schutsluis in het Kanaal door Zuid-Beveland te Hansweert (Rapporten en mededeelingen van den Rijkswaterstaat No. 8); 's-Gravenhage, 1917, f 0.50.

Van het belangrijke geïllustreerde Verslag der Soda-enquête zijn nog eenige exemplaren voor belangstellenden verkrijgbaar op aanvraag bij het Rijksbureau tot onderzoek van handelswaren te Leiden of bij de Afdeling Handel van het Departement van landbouw, nijverheid en handel te 's-Gravenhage.

De aandacht zij gevestigd op de prijsvragen, vermeld op blz. 906.

*Gratis* aangeboden aan belangstellende een 9-tal „Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation”.

Brieven te richten tot den Redacteur.

#### *Ter bespreking ontvangen:*

H. A. C. VAN DER JAGT, Handleiding voor onderzoekingen in het laboratorium van suikerscholen, beetwortel- en rietsuikerfabrieken; Dordrecht, 1917, 133 blz.

H. I. WATERMAN en F. GOUDRIAAN, Verzameling vraagstukken ten dienste van het onderricht in de scheikunde voor het middelbaar technisch onderwijs; Dordrecht, 1917, 116 blz.

H. A. C. VAN DER JAGT, Tabellen ten gebruike in het scheikundig laboratorium van suikerscholen, beetwortel- en rietsuikerfabrieken; Dordrecht, 1917, 74 blz.

Leden der Ned. Chem. Ver., die deze boeken wenschen te bespreken, wordt verzocht zich spoedig op te geven aan den Redacteur. De boeken blijven het eigendom van de besprekers.

---