

# 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:* Prof. Dr. N. Schoorl, Dr. A. J. C. de Waal, D. van der Want, scheik. ing., 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. — Prof. Dr. H. I. Waterman, scheik. ing., A. Rooseboom, scheik. ing. en E. L. Oberg, scheik. ing., Bijdrage tot de studie van eigenschappen en bereiding der fructose. — Dr. F. Goudriaan, scheik. ing., De grootte der waarnemingsfouten bij chemische analyses. — Dr. J. M. Bijvoet en Dr. J. van der Lee, Verslag van de gecombineerde vergadering der Secties voor physische en organische chemie op 28 December 1927. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ingekomen verhandelingen. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

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

### *Aangenomen als leden:*

Dr. R. Frank, Hilversum, Hyacintenlaan 80, scheik. N.V. Polak & Schwarz' Essencefabrieken.  
E. S. Levison, scheik. ing., Leeuwarden, Lijsterstraat 21, leeraar wis-, natuur- en scheikunde H.B.S. v. M.  
Mevr. Dr. J. I. Walkate—ter Kuile, Curaçao, p/a Cur. Petr.-Ind.-Mij.

### *Aangenomen als buitengewoon lid:*

J. van de Vegt, chem. cand., Groningen, Agricolastraat 50a.

### *Candidaat-leden:*

L. Demény, chem. docts., Leiden, Terweepark 2;  
voorgedragen door Dr. J. van Alphen te Voorschoten en Dr. C. van de Bunt te Bodegraven.  
G. Elsen, cand. scheik. ing., 's-Gravenhage, Anna van Buenastraat 77, scheik. Chem. Fabr. L. van der Grinten;  
voorgedragen door Ir. B. B. C. Felix en Ir. A. Klinkenberg te Delft.  
E. J. W. Verwey, chem. cand., Amsterdam-West, Bilderdijkkade 16, 2e ass. prop. anorg. chem. lab. Univ.;  
voorgedragen door E. L. Swart en P. Bruin te Amsterdam.

### *Candidaat-buitengewone leden:*

J. Schotsman, cand. scheik. ing., Delft, Nieuwe Plantage 58a;  
voorgedragen door Ir. H. A. J. Pieters te Delft en C. N. J. de Nooyer te Rotterdam.  
J. G. Vogel, chem. cand., Utrecht, Stadhouderslaan 5;  
voorgedragen door Dr. J. van den Andel en Dr. A. D. Donk te Haarlem.

### *Adresveranderingen:*

Mej. M. Beekman, scheik. ing., Goes, D. D. v. d. Bontstraat 3.  
J. J. Diekman, chem. cand., Winschoten, Mr. Moddermanstraat 3.  
Mej. W. Eekhoff, scheik. ing., Amsterdam, Weteringstraat 1 II.  
J. B. van der Lek, chem. docts., Delft, Binnenwatersloot 27, ass. microbiologie T. H.  
P. Levedag, scheik. ing., Weltevreden (Java), Koningsplein Zuid 10, leeraar A.M.S.  
J. A. L. van der Lande, Singel 8—9, Deventer.  
Prof. Dr. A. Šimek, Brno (Tsjecho-Slowakije), Kounicova 63.

\* \* \*

De Penningmeester verzoekt hierbij den leden, hun contributie over 1928 te willen voldoen door storting of overschrijving

op de postgiro-rekening der Vereeniging 7680 of door overboeking op de rekening „Nederlandsche Chemische Vereeniging en Dr. A. D. DONK” bij de Amsterdamsche Bank, bijkantoor Haarlem.

Het bedrag der contributie is voor 1928:

Voor leden in Nederland . . .	f 15.—, met Recueil: f 21.—.
” ” ” Ned. Indië. . .	” 16.—, ” ” ” 22.—.
” ” ” het buitenland . . .	” 18.—, ” ” ” 24.—.
	* *

*Aan de Leden van Commissies enz.* verzoekt de Secretaris-Penningmeester dringend, alle opgaven van reis- en verblijfkosten, en ook van eventuele andere uitgaven, welke ten laste van de algemeene kas komen, zoo spoedig mogelijk te mogen ontvangen.

\* \*

### Analyst-examen.

Het Dagelijksch Bestuur noodigt alle leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging, die belang stellen in de regeling van het Analyst-examen, uit, bijeen te komen op Zaterdag 4 Februari 1928, des namiddags om 2 uur, in de bibliotheek van het Laboratorium voor toegepaste scheikunde van Prof. Hondius Boldingh te Amsterdam, Nieuwe Prinsengracht 134, per tram te bereiken met lijn 8.

\* \*

### Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

#### Aangeboden betrekkingen:

Bij een Rijksvoorlichtingsdienst komt over eenige maanden de betrekking van scheikundige te vervullen. Salaris f 2400—f 5400 (6 jaarlijksche verhoogingen van f 200 en 2 tweejaarlijksche verhoogingen van f 300). Inlichtingen via den hoofdredacteur.

De N.V. Olieraffinaderij „Zuilen” te Maarssen vraagt voor spoedige indiensttreding een chemicus met eenige jaren practijk in laboratorium en bedrijf van de raffinaderij van plantaardige en dierlijke eetbare en technische vetten. Aanbiedingen alleen schriftelijk onder opgave van leeftijd, studie, loopbaan, vroegsten datum der dienstaanvaarding en ev. gewenscht salaris.

Scheikundige gezocht als bedrijfschef. Ervaring met olieraffinage en olieharding vereischt. Zie verder advertentie in Chem. Weekblad 1928, afl. 2. (Deze betrekking is nog niet vervuld).

Verf- en vernisfabriek vraagt een scheikundig ingenieur (Delft), bij voorkeur met het vak bekend. Zie verder de advertentie in No. 4 van Chem. Weekblad 1928.

Aan het Pharmacotherapeutisch Laboratorium der Universiteit van Amsterdam wordt gevraagd een assistent (chemicus, medicus of bioloog). Schriftelijke sollicitaties in te dienen bij den hoogleeraar-directeur, Prof. Dr. E. Laqueur.

Verf- en vernisfabriek vraagt een scheikundig ingenieur (Delft), bij voorkeur met het vak bekend. Volledige, uitvoerige sollicitaties onder opgave van genoten opleiding, doorloopen practijk, tegenw. werkring, tegenwoordig en gevraagd salaris onder motto „Vertrouwelijk” aan Nijgh & v. Ditmar's Adv.-Bureau, Rotterdam.

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

Indien U nog niet bijgedragen hebt voor het Fonds 1928, overweeg dan, dit te doen tegelijk met het zenden van Uw contributie over 1928. — Gironummer 7680.

547.457.3  
BIJDRAGE TOT DE STUDIE VAN EIGENSCHAPPEN EN BEREIDING DER FRUCTOSE

door

H. I. WATERMAN, A. ROOSEBOOM en E. L. OBERG.

*Calcium-fructosaat.* Reeds Dubrunfaut en Péligré<sup>1)</sup> maken gewag van calciumfructosaten. De beschrijving dezer producten was echter betrekkelijk vaag en het zijn vooral de onderzoekingen van Winter<sup>2)</sup> geweest, die in deze meer duidelijkheid hebben gebracht.

Bij behandeling van eene 5%-ige fructoseoplossing in de koude, onder afsluiting van CO<sub>2</sub>, met vast fijn Ca(OH)<sub>2</sub>, is na filtratie soms eene oplossing verkregen, waaruit met gering rendement calciumfructosaat kristalliseerde in den vorm van mooie naaldjes. Dit product werd op een Büchner-trechter uitgewaschen met alcohol en aether. Deze naaldjes werden bij ons onderzoek tot constant gewicht in een exsiccator boven P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gedurende 3 maanden gedroogd. Na eenige weken begon het product lichtgeel te worden, tenslotte werd het kanariegeel. Ook Winter spreekt er reeds van, dat zijn product bij verder drogen geel wordt en dan de samenstelling C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> · Ca(OH)<sub>2</sub> zou bezitten<sup>3)</sup>.

Er werd in ons geval uitgegaan van 1.2989 gr. product, de kanariegele stof woog 0,6568 gr. Bij eene analyse gaf 0,1532 gr. stof 0,0893 gr. CaSO<sub>4</sub> of 17,2% Ca. De formule CaO · C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> eischt 17,0% Ca.

Het fructose-gehalte werd na aanzuren bepaald; gevonden werd polarimetrisch 53,5%, reductometrisch 57%, terwijl dit percentage theoretisch 76,2% moet zijn. Bij het drogen wordt dus een deel der fructose ontleed, hierop wijst ook het feit, dat het reductometrisch bepaalde percentage grooter is dan het polarimetrisch bepaalde gehalte. Een en ander is ook zeer begrijpelijk, gezien de destrueerende werking, die alkali reeds in zeer geringe concentraties op fructose kan uitoefenen<sup>4)</sup>.

Fructose is buitengewoon gevoelig voor de inwerking van kalk. De fructose, die voor het onderzoek diende, was door de fa. Merck geleverd. Hierop lieten we in waterige oplossing inwerken gebluschte kalk, die van te voren door het blusschen van zuiver CaO in gedestilleerd en uitgekookt water verkregen was.

Bij deze proeven werd eene overmaat Ca(OH)<sub>2</sub> gebruikt, zoodat zeker niet alles kon oplossen. Aangetoond werd, dat bij het schudden van fleschjes met de betreffende producten in de ijskast (temperatuur ± 6°), vrij spoedig bruinkleuring optrad, hetgeen wees op eene ontleding der fructose. Deze kleuring kan vermeden worden, door de fleschjes in ijswater (temperatuur ± + 1/2° C.) te laten wentelen.

Het verschil tusschen het fructosaat en de kalk is gemakkelijk waar te nemen, doordat het fructosaat

duidelijk kristallijn is en de kalkstukjes veel sneller bezinken. Zeer dikwijls slaat echter het calciumfructosaat dadelijk na of tijdens de kalktoevoeging plotseling neer (zooals ook in de oudere literatuur terloops vermeld werd) en dan in groote hoeveelheid als eene witte massa. Zoowel bij gebruik van

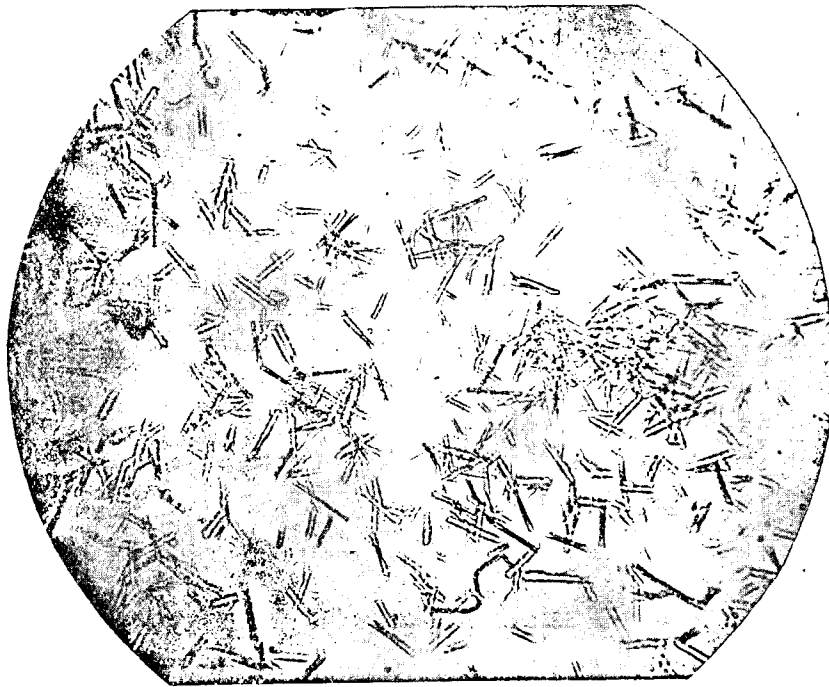


Fig. 1. ± 200 ×

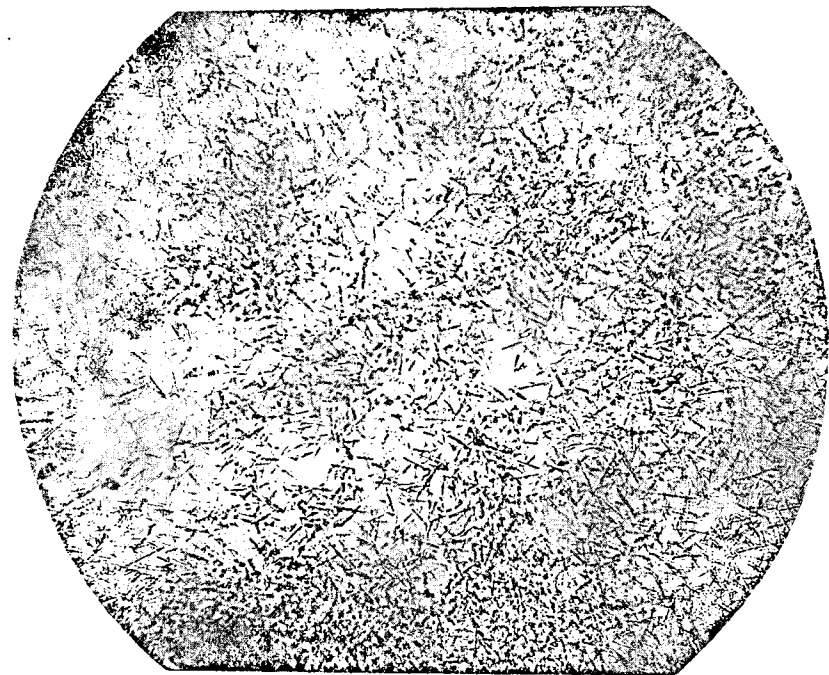


Fig. 2. ± 200 ×

CaO, vast Ca(OH)<sub>2</sub>, als van kalkmelk, deed zich dit verschijnsel voor, evenzoo, wanneer eene fructoseoplossing bij kalkmelk gevoegd wordt<sup>5)</sup>.

Vastgesteld werd, dat deze witte neerslagen uit zeer fijne naaldjes bestonden, (zie de microfotó's

<sup>1)</sup> E. von Lippman, Die Chemie der Zuckerarten, 1904, 881.

<sup>2)</sup> H. Winter, Einiges über Laevulose, Ann. 244, 313-319 (1888).

<sup>3)</sup> Zie ook: R. F. Jackson, C. G. Silsbee, M. J. Proffitt, The preparation of levulose, Sci. Papers Bur. Stand., Washington, No. 519, Jan. 12, 1926, 608.

<sup>4)</sup> Zie b.v. C. A. Lobry de Bruyn en W. Alberda van Ekenstein, Rec. trav. chim. 14, 157 en 203 (1895).

<sup>5)</sup> Jackson, c.s., l.c., 607 e.v.

1 en 2). Desondanks werden ook deze producten bij drogen in vacuum boven  $P_2O_5$  geel. Werden deze gele poeders in de koude in waterige suspensie ontleed met  $CO_2$ , dan leverden ze na filtratie eene gele vloeistof op, die bij indampen in vacuum eene

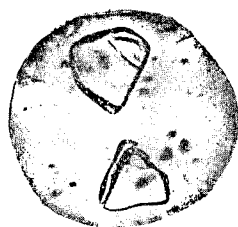


Fig. 3. 50×  
vervloeien eenigszins.

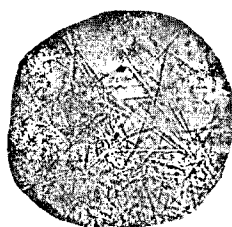


Fig. 4. 250×

bruine glasachtige massa werd, welke aan de lucht vervloede, eene zure reactie en een onaangenaamen smaak bezat. Blijkbaar was dus de fructose min of meer ontleed.

Droogt men het neerslag echter niet van te voren, maar ontleedt men het dadelijk met  $CO_2$ , dan kunnen ongekleurde fructoseoplossingen verkregen worden, zooals Jackson en medewerkers hebben aangetoond<sup>6)</sup>.

*Het kristalliseeren der fructose uit waterige oplossingen.*

Meestal kristalliseert de fructose hieruit als kleine, hygroscopische naaldjes. Uit fructosestropen van groote reinheid, die echter behalve fructose ook nog wel wat glukose konden bevatten, gelukte het, ook grootere fructosekristallen te verkrijgen, indien niet werd geënt met de naaldjes en ook niet werd gekrast<sup>7)</sup>. Met het afscheiden der grootere kristallen waren echter weken gemoeid.

Microfoto's der beide vormen vindt men in fig. 3 en 4.

<sup>6)</sup> Jackson, c.s., l.c., 611.

<sup>7)</sup> Ibid., 617, doorgaans geen naalden waargenomen.

Om nu vast te stellen, hoe groot de reinheid van fructoseoplossingen wel moet zijn, om behoorlijke kristallisatie te krijgen, werden stropen, van verschillend fructosegehalte gemaakt. Als verontreiniging bevatten deze fructosestropen alleen glukose; R. Q. 95 beteekent dus, dat per 100 dln. vaste stof 95 fructose en 5 glukose aanwezig waren. Deze stropen lieten we na enten met fructosekristalletjes bij kamertemperatuur rustig staan. Was de kristallisatie reeds begonnen, dan werd van de resterende stroop telkens de refractie bepaald, totdat deze constant bleef. Dan was de kristallisatie beëindigd. Hierbij bleek, dat bij R. Q. 100 tot 90 de kristallisatie na ongeveer eene week ten einde was. Bij lagere reinheid (85 en lager) was hiermee veel meer tijd gemoeid. De aanvangstemperatuur bij het kristalliseeren was  $35^\circ$  in het begin en kamertemperatuur bij het einde.

Na deze oriënteerende bepalingen kon worden overgegaan tot de fructosebereiding.

a. *Uit invertsuiker.*

Eene rietsuikeroplossing ( $\pm 100$  gr. suiker per L.) werd geïnverteerd, afgekoeld tot ongeveer  $3-5^\circ C.$  en vervolgens behandeld met ruim  $\frac{2}{3}$  gew. dln.  $Ca(OH)_2$  op 1 gew. deel invertsuiker. De kalk moet langzaam onder krachtig roeren worden toegevoegd, terwijl men de temperatuur laag moet houden; na ongeveer 30—40 minuten is deze bewerking beëindigd. De inwerkingsduur mag namelijk niet te lang zijn. Vervolgens wordt gefiltreerd en uitgewasschen met ijswater. Het neerslag van calciumfructosaat, dat ook nog kalk bevat, wordt daarna omgezet met oxaalzuuroplossing, zoo noodig onder zwakke verwarming en daarna de oplossing geanalyseerd. Het filtraat, dat het glukosaat bevat, wordt eveneens met oxaalzuur behandeld en geanalyseerd. De analyse geschiedde met behulp van polarisatie en bepaling der glukose volgens Willstätter.

De resultaten zijn in onderstaande tabel vereenigd:

No.	Uitgangsmateriaal	Temperatuur	Ca(OH) <sub>2</sub> in gr.	Fructose-sap				Glukose-sap			Teruggewonden		Bijzonderheden
				% fructose ber. t/o van fructose + glukose in het verkregen sap	fructose in gr.	glukose in gr.	rendement aan fructose	% glukose t/o van glukose + fructose	glukose in gr.	fructose in gr.	Totale hoev. fructose	Totale hoev. glukose	
1	800 cc. invertsuikeroplossing waarin 40 gr. glukose 40 gr. fructose	-1° tot +0.5°	50 gr.	92.3	24.4	2.0	61 %	98.3	24.3	0.4	24.8	26.3	gedurende de proef zijn verliezen opgetreden
2	800 cc. invertsuikeroplossing waarin 40 gr. glukose 40 gr. fructose	+3° tot +5°	58 gr.	85.3	29	5	72.5	82.5	34.5	7.3	36.3	39.5	neerslag éénmaal uitgewasschen
3	600 cc. invertsuikeroplossing waarin 27.3 gr. glukose 27.3 gr. fructose	+1° tot +4°	40 gr.	88	20.5	2.8	75.1	83	24	5.0	25.5	26.8	neerslag éénmaal uitgewasschen
4	600 cc. invertsuikeroplossing waarin 27.3 gr. glukose 27.3 gr. fructose	+3° tot +5°	40 gr.	95.6	19.1	0.9	70	81	25.8	6.0	25.1	26.7	neerslag tweemaal uitgewasschen

Hieruit blijkt, dat eene reinheid van het fructose-sap van 95% verkregen kan worden en een rendement aan fructose in het sap van 70%<sup>8)</sup>

b. *Uit bietmelasse.* De melasse wordt met water (1 op 5 gew. dln.) verdund en met zoutzuur geïnverteerd. Hiervoor is meer zuur noodig dan voor het invertieren van eene rietsuikeroplossing, omdat verschillende der in de melasse voorkomende niet-suikers eene bufferende werking uitoefenen. Bij 70° werd geïnverteerd. De duur der inversie was ongeveer 10 uur. 800 cM<sup>3</sup>. dezer geïnverteerde melasse, die 70 gr. invertsuiker bevatte, werd afgekoeld op 5° C. en in <sup>3</sup>/<sub>4</sub> uur tijds 50 gr. Ca(OH)<sub>2</sub> onder krachtig roeren toegevoegd. De temperatuur werd bij deze kalktoevoeging laag gehouden. Ze bedroeg tenslotte 2° C.

De verkregen brei werd gefiltreerd en het onoplosbare met ijswater nagewasschen. Vervolgens werd de fructosaatkoek ontleed met zwavelzuur en het fructosehoudend sap geanalyseerd als boven aangegeven. De fructose-reinheid was 93.2%<sup>9)</sup> en het sap bevatte in totaal 19.2 gr. fructose, hetgeen overeenkomt met een rendement van 55%. Bij eene tweede proef werd eveneens uitgegaan van 800 cM<sup>3</sup>. geïnverteerde melasse, die 79 gr. invertsuiker bevatte. Hierbij werd in 1 uur onder roeren 70 gr. fijn Ca(OH)<sub>2</sub> toegevoegd.

De temperatuur varieerde hierbij tusschen -1° en -2° C. Vervolgens werd gefiltreerd en met ijswater uitgewasschen. De fructosaatkoek werd met wat water aangeroerd en onder roeren met CO<sub>2</sub> ontleed. Ten slotte werd wederom gefiltreerd, met een weinig oxaalzuur geneutraliseerd en nogmaals gefiltreerd. De verkregen heldere oplossing was slechts in geringe mate geel gekleurd.

De fructose-reinheid der vloeistof was 98.2%, waarin 25.5 gr. fructose aanwezig was, hetgeen met een rendement van 65% overeenkomt. Deze rendementen zijn te beschouwen als maximum-waarden voor deze proef, die in werkelijkheid nooit bereikt kunnen worden, omdat het kristalliseeren gepaard gaat met verliezen in de moederloog. Intusschen zal voor verschillende technische toepassingen een indampen tot stroop voldoende zijn. Het laatstbedoelde sap werd ingedampt; na enting ontstond eene fijne kristalbrei (temperatuur gedurende het kristalliseeren aanvankelijk 33° C.).

c. *Rietmelasse.* Analoge proefnemingen bij riet in plaats van bietmelasse gaven ongunstige resultaten. Volgens de aangegeven methode werkend, kan hierbij van eene technische fructosebereiding geen sprake zijn.

Ten slotte betuigen we onzen dank aan den heer J. S. A. J. M. van Aken voor zijn medewerking.

#### Summary:

The behaviour of calcium-fructosate, on being dried cautiously, was examined. It appeared, that on being dried, the fructose is partially decomposed. If fructose is to be prepared the fructosate must therefore not be dried, but worked up while wet.

Particulars were given of the preparation of fructose from invert-sugar solution and from beet

<sup>8)</sup> Jackson c.s., l.c., 612, is bij 93.75% reinheid tot 85% rendement gekomen.

<sup>9)</sup> Jackson c.s., l.c., 612; vindt 94% reinheid.

molasses. Many of the results obtained correspond with those of R. F. Jackson's, C. G. Silsbee's and M. J. Proffitt's researches.

Delft, Laboratorium voor Chemische Technologie der Technische Hoogeschool.

545.004.6

## DE GROOTTE DER WAARNEMINGSFOUTEN BIJ CHEMISCHE ANALYSEN.

door

F. GOUDRIAAN.

Zooals elke meting, heeft ook de chemische analyse, het resultaat van meerdere op zichzelf staande waarnemingen, een zekere waarnemingsfout, waarvan de grootte van verschillende omstandigheden afhankelijk is. Stelt men voorop, dat men over betrouwbare methoden beschikt, dan zijn het de kwaliteit en nauwkeurigheid onzer instrumenten en daarnaast de geoefendheid en nauwgezetheid van den waarnemer, welke van beslissenden invloed zijn.

Naast de uitwerking van theoretisch en practisch juiste methoden, zal de steeds sterker op den voorgrond tredende eisch van nauwkeurigheid, welke het moderne chemisch onderzoek stelt, ons drijven in de richting van verfijning van onze apparaten en van ons eigen waarnemingsvermogen. Van het grootste belang is het hierbij, dat men zich steeds een juist oordeel van de bereikte nauwkeurigheid kan vormen en de grootte der fouten op een rationeele wijze uitdrukt. Tot dusver geschiedt dit bij het opgeven van chemische analyses slechts zeer onvolledig, zelfs komt het herhaaldelijk voor, dat men zich totaal niet bewust is van de grootte der fout, waarmede het antwoord behept kan zijn.

In het volgende zal ik daarom voor eenige analyses, welke als typen van bepaalde groepen kunnen gelden, de nauwkeurigheid van het eind-antwoord uit die der afzonderlijke waarnemingen afleiden. We zullen daarbij gebruik maken van het begrip: *procentische fout*, d.i. de fout, uitgedrukt als procent der waarneming. Zooals n.l. wel zonder nadere toelichting duidelijk zal zijn, is niet de fout eener waarneming zelf maatgevend voor de nauwkeurigheid, maar wel de verhouding tusschen fout en waarneming. Beschouwen we nu eerst de gewichts-analyse.

#### A. Gewichtsanalysen.

De waarnemingen, welke hierbij te verrichten zijn, komen, bijzondere complicaties uitgezonderd, op het volgende neer:

- 1°. Afwegen van de gegeven stof. Het gewicht vindt men doorgaans als verschil van twee waarnemingen (leeg en gevuld weegfleschje, tarraglas, enz.).
- 2°. wegen van het gevraagde bestanddeel in den vorm van een bepaalde verbinding. Ook dit gewicht vindt men als verschil van twee wegingen (ledige en gevulde kroes b.v.).

Zijn deze waarnemingen verricht, dan heeft men,

om de gevraagde grootheid te berekenen, alleen nog de kennis van eenige atoomgewichten noodig.

De doorgaans voor analytisch werk in gebruik zijnde balansen kunnen ons in staat stellen, elk gewicht tot op 0.1 mgr. nauwkeurig te bepalen; elk gewichtsverschil is dan nauwkeurig op 0.2 mgr. Hoewel in den laatsten tijd voor bijzondere precisie-metingen belangrijk nauwkeuriger balansen geconstrueerd zijn, is deze waarde in de meeste gevallen de uiterste nauwkeurigheidsgrens, welke men bereikt. Men kan zelfs veilig aannemen, dat in zeer vele gevallen elke weging op 0.2 mgr., dus elk verschil op 0.4 mgr. nauwkeurig is.

De atoomgewichten, als resultaten van waarnemingen, hebben natuurlijk eveneens een nauwkeurigheidsgrens. Gebruikt men de door Schoorl<sup>1)</sup> aangegeven atoomgewichten en rondt men b.v. op één decimaal af, dan bedraagt de fout hoogstens één eenheid van deze decimaal. Bij vele elementen zou het desgewenscht mogelijk zijn, door gebruik der tweede decimaal de fout nog iets te verkleinen; welke gevolgen dit voor de uitkomst der analyse heeft, zal in het vervolg blijken.

Kiezen we thans als voorbeeld eener gewichts-analyse een bepaald geval:

Voorbeeld. Zilverbepaling als AgCl.

1<sup>e</sup>. Afgewogen materiaal: 17.6864 — 16.9474 = 0.7390 gr.

2<sup>e</sup>. Gevonden gewicht AgCl: 10.4937 — 10.1845 = 0.3092 gr.

Neem aan: Ag = 107,9 met een procentische fout:  $\varphi = \frac{0.1}{107.9} \cdot 100\% = 0.1\%$  en Cl = 35.5 met

een procentische fout:  $\varphi^1 = \frac{0.05}{35.5} \cdot 100\% = 0.15\%$ .

Het gevraagde zilveragehalte wordt dan:

$$x = \frac{(10.4937 - 10.1845) \cdot 107.9}{(17.6864 - 16.9474) \cdot (107.9 + 35.5)} = 0.31482\dots$$

Aannemende, dat elke weging nauwkeurig is op 0,0001 gr., zullen we nu de procentische fout van dit antwoord berekenen.

Noem de procentische fouten van de vier factoren, waaruit x is opgebouwd, respectievelijk:  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$ ,  $\varphi_3$  en  $\varphi_4$ , dan vindt men:

$$\varphi_1 = \frac{0.0002}{10.4937 - 10.1845} \cdot 100\% = \frac{0.0002}{0.3092} \cdot 100\% = 0.06\%$$

$$\varphi_2 = \frac{0.1}{107.9} \cdot 100\% = 0.1\%$$

$$\varphi_3 = \frac{0.0002}{17.6864 - 16.9474} \cdot 100\% = \frac{0.0002}{0.7390} \cdot 100\% = 0.03\%$$

$$\varphi_4 = \frac{0.15}{107.9 + 35.5} \cdot 100\% = \frac{0.15}{143.4} \cdot 100\% = 0.1\%$$

Daar nu bij een product of quotiënt van waarnemingen, de procentische fout gelijk is aan de som van de procentische fouten der waarnemingen afzonderlijk, vinden we in ons geval voor de procentische fout ( $\varphi$ ) van het antwoord:

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4 = 0.06 + 0.1 + 0.03 + 0.1 = 0.29 \approx 0.3\%$$

Ons antwoord: 0.31482... is dus nauwkeurig op 0.3%, dat is op: 0.0009 dus rond tot op 0.001. Het is dus hoogstens geoorloofd op te geven: 0.315 of in procenten: 31.5%, de verdere decimalen verliezen alle beteekenis. Heeft men meerdere waarnemingen verricht, dan kan men in elk afzonderlijk de vierde decimaal laten staan; na het middelen behoort echter tot op drie cijfers afgerond te worden. Zou men dus als resultaten der analyses respectievelijk vinden: 0.3148; 0.3157; 0.3149; gemiddeld: 0.3151, dan moet dit als 0.315 afgerond en opgegeven worden.

*Bij het gewone analytisch-chemische werk en bij gebruik van op één decimaal afgeronde atoomgewichten is het alzoo niet toelaatbaar, een percentage tot in meer dan drie cijfers op te geven.*

Welke combinatie van waarnemingen men ook kiest, steeds zal men, mits de aangegeven nauwkeurigheidsgrens geldt, procentische fouten vinden van minstens: 0.2—0.4%. Hierbij kan nog opgemerkt worden, dat de aldus berekende fout natuurlijk voorstelt die, welke uitsluitend als gevolg der waarnemingsfouten onder de gegeven omstandigheden is te bereiken. Zooals van zelf spreekt, is de fout door onoordeelkundig werken (b.v. te kort of te lang uitwasschen, enz.) naar willekeur op te voeren.

We zullen thans nagaan, welken invloed het gebruik van nauwkeuriger benaderde atoomgewichten op de procentische fout van het antwoord heeft. Stel we nemen aan: Ag = 107.88 met een procentische fout:

$$\varphi = \frac{0.01}{107.88} \cdot 100\% = 0.009\% \text{ en } \text{Cl} = 35.45 \text{ met een procentische fout:}$$

$$\varphi^1 = \frac{0.01}{35.45} \cdot 100\% = 0.028\%$$

Dan wordt in onze berekening:

$$\varphi_2 = 0.009\% \text{ en } \varphi_4 = \frac{0.02}{143.33} \cdot 100\% = 0.014\%$$

We vinden derhalve voor de totale procentische fout:  $\varphi = 0.11 \approx 0.1\%$ . Het antwoord is dus nu nauwkeurig tot 0.1% van 0.31482... d. i. tot op 0.0003. We kunnen dus nu het vierde decimaal opgeven, doch de onzekerheid van dit cijfer bedraagt nog drie eenheden. Tevens zien we, dat in dit geval de fouten der atoomgewichten klein zijn in verhouding tot de (procentische) weegfouten; bij benadering wordt de fout van het antwoord door deze weegfouten bepaald. Bij gebruik van tot op één decimaal afgeronde atoomgewichten, doen de fouten dezer getallen zich op het antwoord merkbaar gelden. Past men deze getallen dus bij het gewone analytische werk toe, dan hoede men zich er voor, te veel decimalen op te geven.

#### B. Titerstellingen.

Behalve met de nauwkeurigheid der wegingen en der atoomgewichten, krijgen we hierbij te maken met de nauwkeurigheid van buret-aflezingen. Denken we ons de buret ideaal geijkt en ontvet, verder van zeer grooten uitvloeitijd, dan is onder deze omstandigheden elke aflezing tot op minstens 0.02 c.c.

<sup>1)</sup> Chem. Weekblad 15, 547 (1918); zie tabel pag. 552.

onzeker te stellen; in vele gevallen zal de afleesfout groter zijn. Zoals vanzelf spreekt, zal men bij titerstellingen geen afgeronde atoomgewichten gebruiken. Men kan dan met voordeel gebruik maken van de door Schoorl berekende „rationeele” atoomgewichten, welke gecorrigeerd zijn voor den opwaartschen druk, of wel de gewichtswaarnemingen tot het luchtledig herleiden. In beide gevallen zal de fout in de atoomgewichten van geringen invloed zijn op het eindantwoord.

Voorbeeld. Titerstelling eener  $\text{KMnO}_4$ -oplossing op oxaalzuur.

Afgewogen hoeveelheid oxaalzuur:

$$9.0845 - 8.4115 = 0.6730 \text{ gr.}$$

Toegevoegde  $\text{KMnO}_4$ -oplossing:

$$15.38 - 3.16 = 12.22 \text{ c.c.}$$

De gevraagde titer wordt dan:

$$x = \frac{2 \cdot 1000 \cdot (9.0845 - 8.4115)}{125.974 (15.38 - 3.16)} = 0.87349 \dots$$

Hierin stelt 125.974 voor het moleculairgewicht van oxaalzuur:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , indien we aannemen:  $\text{H} = 1.001$ ,  $\text{O} = 15.995$  en  $\text{C} = 11.999$  („luchtatoomgewichten”). Hoewel elk atoomgewicht hierin tot 0.001 nauwkeurig is, zoo is dit met het moleculairgewicht, als som van eenige atoomgewichten, niet het geval. De procentische fout dezer grootheid zal bedragen:

$$\varphi_1 = \frac{0.014}{125.974} \cdot 100 \% = 0.011 \%$$

Daar de beide eerste factoren in den teller verder constante rekenfactoren zijn, onafhankelijk der waarnemingen, hebben we nog slechts de procentische fouten van de verschillen in teller en noemer te bepalen. Nemen we de nauwkeurigheid van iedere weging weder op 0.0001 gr. en van elke buretaflezing op 0.02 c.c. aan, dan vinden we:

$$\varphi_2 = \frac{0.0002}{0.6730} \cdot 100 \% = 0.03 \%$$

$$\text{en } \varphi_3 = \frac{0.04}{12.22} \cdot 100 \% = 0.33 \%$$

De totale procentische fout in  $x$  bedraagt dus:

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 0.011 + 0.03 + 0.33 = 0.37 \% \\ \text{of afgerond: } 0.4 \%$$

Het wiskundige antwoord: 0.87349... is dus nauwkeurig op 0.4%, d.i. dus op: 0.003. Het eindantwoord kan men dus hoogstens als: 0.873 tot in drie decimalen opgeven; dit laatste decimaal heeft zelfs nog een onzekerheid van drie eenheden.

Bij het stellen van een oplossing, welke ongeveer normaal is, zal het kunnen voorkomen, dat de titer slechts tot in drie decimalen betrouwbaar is.

Tevens zien we, dat de procentische fout van 0.4% in het antwoord, voor verreweg het grootste deel op rekening der buretaflezingen komt. Hiermede is tevens de weg aangegeven, om de nauwkeurigheid te verhoogen, nl. door een grooter aantal c.c. bij het titreren te gebruiken, de procentische fout dezer aflezingen te verminderen. Stel nl., de afgewogen hoeveelheid oxaalzuur was viermaal zoo groot gekozen, dus ook het aantal c.c. toegevoegd  $\text{KMnO}_4$  het viervoudige, dan zouden de fouten  $\varphi_2$  en  $\varphi_3$  respectievelijk worden:

$$\varphi_2 = 0.008 \% \text{ en } \varphi_3 = 0.08 \%$$

de totale fout dus:  $\varphi = 0.098 \%$  of afgerond:  $\varphi = 0.1 \%$ .

Het antwoord wordt hiermede nu nauwkeurig op 0.1% d.i. op 0.0009, stel 0.001. De onzekerheid in het derde decimaal is hiermede teruggebracht tot één eenheid. Theoretisch zou men, op deze wijze voortgaande, de nauwkeurigheid nog verder kunnen opvoeren. Practisch stelt het totaal-volume van de buret een grens; zoodra men dit overschrijdt, krijgt men meerdere buretaflezingen, welke de fout weder ongunstig beïnvloeden. Zou men b.v. in ons voorbeeld de hoeveelheden gelijk aan zesmaal de oorspronkelijk aangenomen waarden kiezen, dan zou men, werkende met een buret van 50 c.c., vier aflezingen krijgen en voor  $\varphi_2$  en  $\varphi_3$  respectievelijk vinden:

$$\varphi_2 = 0.005 \%, \varphi_3 = 0.11 \% \text{ dus: } \varphi = 0.13 \%$$

Hoewel weinig, is toch de nauwkeurigheid iets ongunstiger dan boven bij gebruik van de viervoudige hoeveelheden. Men ziet dus, dat men, door de hoeveelheden met overleg te kiezen, een procentische waarnemingsfout van ongeveer 0.1% zeer wel kan bereiken, terwijl anderzijds door onjuiste keuze van de omstandigheden deze fout belangrijk kan oploopen.

Bij het stellen van een 0.1-normaal oplossing kan men op overeenkomstige wijze een procentische fout van 0.1—0.2% vinden, en zoo zal hierbij dus een onzekerheid in de vierde decimaal van één à twee eenheden blijven bestaan. Voert men de metingen practisch uit, dan blijkt het in zeer vele gevallen ook werkelijk mogelijk, uitkomsten te verkrijgen, die slechts ongeveer twee eenheden in de vierde decimaal uiteenloopen. Dit pleit er dan voor, dat de fouten, welke in de methode zelf gelegen zijn, klein zijn en dus een geringen invloed bezitten op de waarnemingsfout. Is het omgekeerd in een bepaald geval, ondanks herhaalde, zeer zorgvuldige voorzorgen, niet mogelijk, de berekende nauwkeurigheid te bereiken, dan duidt dit er op, dat er in de methode foutenbronnen voorkomen, die van merkbaren invloed op het resultaat zijn. In deze gevallen leidt ons een rationeele bestudeering der nauwkeurigheid dus van zelf tot het opsporen en zoo mogelijk wegnemen van de fouten in onze methoden, eventueel, wanneer dit zonder succes mocht blijven, tot het uitdenken van nieuwe, betere methoden.

### C. Titrimetrische analyses.

Op soortgelijke wijze als onder A en B beschreven, kunnen we nu voor willekeurige maatanalytische bepalingen, de nauwkeurigheidsgrens bepalen. We krijgen hierbij in het algemeen te maken met een combinatie van gewichtswaarnemingen, buretaflezingen, atoomgewichten en reeds vroeger verrichte titerstellingen.

Voorbeeld. Titrimetrische zilverbepaling (vergelijk sub. A.).

Afgewogen materiaal:  $17.6864 - 16.9474 = 0.7390$  gram.

Toegevoegd:  $20.84 - 3.39 = 17.45$  c.c.  $\text{NH}_4\text{CNS}$ -opl. (0.1238 n.).

Het gevraagde zilvergehalte bedraagt dan:

$$x = \frac{107.9 \cdot (20.84 - 3.39) \cdot 0.1238 \cdot 100}{1000 \cdot (17.6864 - 16.9474)} \% = 31.48 \dots \%$$

De procentische fouten bedragen hierin respectievelijk:

a. van het atoomgewicht:  $\varphi_1 = \frac{0.1}{107.9} \cdot 100 \% = 0.1 \%$ ;

b. van het verschil der buretaflezingen:  $\varphi_2 = \frac{0.04}{17.45} \cdot 100 \% = 0.23 \%$ ;

c. van den titer:  $\varphi_3 = \frac{0.0002}{0.1238} \cdot 100 \% = 0.16 \%$ ;

d. van het gewichtsverschil:  $\varphi_4 = \frac{0.0002}{0.7390} \cdot 100 \% = 0.03 \%$ .

De totale fout als som van  $\varphi_1 \dots \varphi_4$  wordt dus:  $0.5 \%$ .

Het antwoord is derhalve nauwkeurig op  $0.5 \%$  van  $31.48 \dots$  d.i. op  $0.2$ . We kunnen dus opgeven:  $31.5 \%$ , waarbij dan in het laatste cijfer een onzekerheid van twee eenheden bestaat. Natuurlijk kunnen we door geschikte keuze der hoeveelheden en door een nauwkeuriger afgerond atoomgewicht te gebruiken, de fout nog iets verkleinen. In het meest gunstige geval komt men dan tot  $0.3 \%$ . Vergelijken we deze resultaten met die van de gewichtsanalyse, dan zien we, dat de nauwkeurigheid der titratie steeds iets ongunstiger uitvalt, doch dat de verschillen gering zijn. In het algemeen is er dus geen reden voor om de maatanalyse als minderwaardig ten opzichte van de gewichtsanalyse te beschouwen.

In sommige gevallen is de nauwkeurighedsberekening ingewikkelder, zoo b.v. bij analyses met z.g. *terugtitratie*. Het antwoord als functie der waarnemingen is dan meer gecompliceerd. Ook dit zullen we met een voorbeeld toelichten.

Voorbeeld. Oxydimetrische titratie van  $\text{PbO}_2$ .

Afgewogen materiaal:  $18.7436 - 16.6957 = 2.0479$  gram.

Toegevoegd:  $50.00$  c.c. oxaalzuur van de sterkte  $0.2035$  normaal.

Noodig voor terugtitratie:  $11.20$  c.c.  $\text{KMnO}_4$   $0.1873$  normaal.

Het gevraagde  $\text{PbO}_2$ -gehalte bedraagt dan:

$$x = \frac{239.20 (50.00 \cdot 0.2035 - 11.20 \cdot 0.1873)}{2000 \cdot 2.0479} \cdot 100 \% = 47.19 \dots \%$$

Stellen we de nauwkeurigheid der beide titers op drie eenheden van de vierde decimaal, dan wordt de procentische fout van:

$$\text{het product: } 50.00 \cdot 0.2035 \dots \left( \frac{0.04}{50} + \frac{0.0003}{0.2035} \right) 100 \% = 0.23 \%$$

$$\text{het product: } 11.20 \cdot 0.1873 \dots \left( \frac{0.04}{11.20} + \frac{0.0003}{0.1873} \right) 100 \% = 0.52 \%$$

Het eerste product:  $50.00 \cdot 0.2035 = 10.175$  is nauwkeurig op  $0.23 \%$ , d.i. op  $0.02$ ; het tweede product  $11.20 \cdot 0.1873 = 2.097 \dots$  is nauwkeurig op  $0.52 \%$  d.i. op  $0.01$ .

Rekent men hiermede uit de maximum- en de minimumwaarde, waartusschen het verschil van beide:  $8.078 \dots$  moet liggen, dan blijkt dit nauwkeurig te zijn op:  $0.03$ , dus op een procentische fout

$$\text{van: } \frac{0.03}{8.08} \cdot 100 \% = 0.4 \% (= \varphi_1).$$

Verder vinden we voor de procentische fouten van:

$$\text{het moleculairgewicht } 239.20 \dots, \varphi_2 = \frac{0.03}{239.20} \cdot 100 \% = 0.01 \%$$

het gewichtsverschil  $2.0479 \dots, \varphi_3 =$

$$= \frac{0.0002}{2.0479} \cdot 100 \% = 0.01 \%$$

Dus  $\varphi$  (totaal)  $= 0.4 \%$ . Het antwoord, in procenten uitgedrukt, is dus nauwkeurig op  $0.2$  en we mogen dus slechts opgeven:  $47.2 \%$  waarbij in het laatste cijfer een onzekerheid van twee eenheden bestaat.

Als merkwaardigheid kan hierbij vermeld worden, dat, wanneer het aantal c.c., noodig voor de terugtitratie *zeer klein uitvalt, dit geen nadeeligen invloed heeft op de nauwkeurigheid van het antwoord*. Hoewel deze grootheid zelf dan een groote *procentische* fout heeft, lijdt de nauwkeurigheid van de einduitkomst hieronder niet, ja, het is zelfs mogelijk, dat de fout van het antwoord iets gunstiger wordt, dan bij grootere terugtitratie. De reden hiervan is, dat weliswaar de procentische fout der terugtitratie groot wordt, doch, daar de grootheid zelf *zoo klein is*, dit toch slechts een zeer geringen fout in het verschil geeft. Een zeer kleine terugtitratie mag beschouwd worden als een correctie op de eerst toegevoegde hoeveelheid oplossing, en een fout in deze correctie, heeft als grootheid van hogere orde een te verwaarloozen invloed. Daarentegen kan de procentische fout bij groote terugtitratie sterk oplopen.

Laten we ter toelichting het bovenstaande voorbeeld kiezen en twee gevallen onderstellen:

Geval  $\alpha$ . Toegevoegd:  $40.00$  c.c. oxaalzuur ( $0.2035$  normaal). Teruggetitreerd:  $0.34$  c.c.  $\text{KMnO}_4$  ( $0.1873$  normaal).

De terugtitratie is dus zeer klein uitgevallen. We vinden nu achtereenvolgens:

$$x_1 = \frac{239.20 (40.00 \cdot 0.2035 - 0.34 \cdot 0.1873)}{2000 \cdot 2.0479} \cdot 100 \% = 47.19 \dots \%$$

Procentische fout van het product  $40.00 \cdot 0.2035$ :

$$\left( \frac{0.04}{40} + \frac{0.0003}{0.2035} \right) \cdot 100 \% = 0.25 \%$$

Procentische fout van het product  $0.34 \cdot 0.1873$ :

$$\left( \frac{0.04}{0.34} + \frac{0.0003}{0.1873} \right) \cdot 100 \% = 12 \%$$

Het eerste product ( $8.14$ ) is nauwkeurig op  $0.25 \%$ , d.i. dus op  $0.02$ ; het tweede product ( $0.06368 \dots$ ) is nauwkeurig op  $12 \%$ , d.i. dus op  $0.008$ .

We vinden hieruit, dat het verschil ( $8.08$ ) nauwkeurig is op  $0.03$  en dus een procentische fout heeft

$$\text{van: } \frac{0.03}{8.08} \cdot 100 \% = 0.38 \% (= \varphi_1).$$

Daar  $\varphi_2$  en  $\varphi_3$  dezelfde waarde hebben als in de vorige berekening, vinden we:  $\varphi$  (totaal) =  $0.4\%$ . We zien dus, dat de waarde der procentische fout, vergeleken met het vorige geval, niet veranderd is.

Geval  $\beta$ . Toegevoegd: 80.00 c.c. oxaalzuur (0.2035 normaal). Teruggetitreerd: 43.80 c.c.  $\text{KMnO}_4$  (0.1873 normaal).

De terugtitratie is dus in dit geval groot. We vinden weer achtereenvolgens:

$$x_2 = \frac{239.20(80.00 \cdot 0.2035 - 43.80 \cdot 0.1873)}{2000 \cdot 2.0479} \cdot 100\% = 47.19 \dots\%$$

Procentische fout van het product 80.00 · 0.2035:  $\left(\frac{0.08}{80} + \frac{0.0003}{0.2035}\right) \cdot 100\% = 0.25\%$ .

Procentische fout van het product 43.80 · 0.1873:  $\left(\frac{0.04}{43.80} + \frac{0.0003}{0.1873}\right) \cdot 100\% = 0.25\%$ .

Het eerste product (16.28) is nauwkeurig op  $0.25\%$  d.i. dus op 0.04; het tweede product (8.2037...), is nauwkeurig op  $0.25\%$ , d.i. dus op 0.02.

We vinden dus, dat het verschil (8.08) nauwkeurig is op 0.06 en dus een procentische fout heeft van:  $\frac{0.06}{8.08} \cdot 100\% = 0.74\%$  ( $= \varphi_1$ ).

De totale procentische fout in het antwoord wordt dus:  $\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 0.74 + 0.01 + 0.01 = 0.8\%$ . De fout is dus, vergeleken met het eerst beschouwde geval, *nagenoeg verdubbeld*. De analyse is in dit geval slechts op ongeveer  $1\%$  van het opgegeven gehalte betrouwbaar.

Ook hier blijkt dus weer, hoe men, door oordeelkundige keuze der omstandigheden, de nauwkeurigheid der analyse kan verhoogen; werkt men echter in den wilde weg, dan is het mogelijk, dat door toevalligheden de waarnemingsfouten een grooten invloed op het eindantwoord krijgen.

Bij sommige analyses komt het voor, dat men niet het geheele volume vloeistof terugtitreert, doch dit eerst tot een bepaald volume aanvult en hiervan een „*evenredig deel*” voor de terugtitratie gebruikt. Dit geval doet zich o.a. voor bij de Volhard'sche bepaling van chloriden, enz., waarbij men eerst aan de oplossing een bekende overmaat  $\text{AgNO}_3$ -oplossing toevoegt, tot een bepaald volume aanvult, filtreert en van het filtraat een bepaald deel terugtitreert met  $\text{NH}_4\text{CNS}$ -oplossing. De nauwkeurigheid, welke hierbij het eindantwoord zal bezitten, hangt nu o.a. in belangrijke mate af van de verhouding tusschen totaalvolume en het volume, dat voor de terugtitratie wordt gebruikt.

Voorbeeld. Bepaling van het  $\text{NaCl}$ -gehalte eener oplossing.

Afgewogen oplossing: 2.5874 gr. oplossing.

Toegevoegd: 100.00 c.c.  $\text{AgNO}_3$  0.1075 normaal. Aangevuld tot 500 c.c. Gebruikt voor de terugtitratie: 50 c.c. oplossing en noodig hiervoor: 2.54 c.c.  $\text{NH}_4\text{CNS}$  0.1308 normaal.

We vinden dan voor het gewichtspercentage  $\text{NaCl}$  der oplossing:

$$x = \frac{(100 \cdot 0.1075 - 10 \cdot 2.54 \cdot 0.1308) \cdot 58.44}{1000 \cdot 2.5874} \cdot 100\% = 16.78 \dots\%$$

Hoe groot is de procentische fout in dit antwoord? Dezelfde nauwkeurigheidsgrens voor elke waarneming aannemende als bij onze vorige berekeningen, vinden we:

procentische fout van het product  $100 \cdot 0.1075$ :  $\left(\frac{0.08}{100} + \frac{0.0002}{0.1075}\right) \cdot 100\% = 0.27\%$ .

Bij het tweede product:  $10 \cdot 2.54 \cdot 0.1308$ , moeten we opmerken, dat de factor 10 zelf het resultaat is van twee waarnemingen, nl. van de volumebepalingen: 500 en 50. Nemen we dit eerste nauwkeurig aan op 0.2 c.c. (overeenkomende met de eischen, welke aan geijkte maatkolven gesteld worden), dan wordt de procentische fout van het gehele product:

$$\left(\frac{0.2}{500} + \frac{0.04}{50} + \frac{0.04}{2.54} + \frac{0.0002}{0.1308}\right) \cdot 100\% = 0.04 + 0.08 + 1.6 + 0.15 = 1.9\%$$

Het eerste product: 10.75, is nauwkeurig op  $0.27\%$ , d.i. dus op 0.03; het tweede: 3.322 is nauwkeurig op  $1.9\%$  d.i. dus op 0.06. Het verschil van beide producten: 7.43 is dus nauwkeurig op 0.09 en heeft derhalve een procentische fout van:

$$\varphi_1 = \frac{0.09}{7.43} \cdot 100\% = 1.2\%$$

Verder vinden we voor:

procentische fout van het moleculairgewicht 58.44...  $\varphi_2 = \frac{0.02}{58.44} \cdot 100\% = 0.03\%$ ;

procentische fout van het gewichtsverschil 2.5874  $\varphi_3 = \frac{0.0002}{2.5874} \cdot 100\% = 0.01\%$ .

De totale procentische fout van het antwoord bedraagt dus:

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 1.2\%$$

Het getal 16.78..., nauwkeurig op  $1.2\%$ , moet dus worden opgegeven als: 16.8 met een onzekerheid van 2 eenheden in de eerste decimaal.

Op dezelfde wijze kunnen we nu de procentische fout van het antwoord berekenen, wanneer we alle waarnemingen op dezelfde wijze verrichten, doch alleen een ander deel van het totale volume voor de terugtitratie gebruiken. Dit geeft telkens een andere waarde voor  $\varphi_1$ , terwijl  $\varphi_2$  en  $\varphi_3$  constant blijven. We krijgen dan het volgende resultaat:

Verhouding tusschen getitreerd en totaal volume	Procentische fout van het eindantwoord
1:10	1.2%
1:5	1.0%
1:2	0.7%

Wederom zien we dus, hoe men door wel doorzacht werk de nauwkeurigheid zijner analyses belangrijk kan opvoeren. De procentische fout kan tot circa de helft der eerst berekende waarde dalen.

#### D. Indirecte analyses.

De indirecte analyses staan, wat nauwkeurigheid betreft, bij de analytici in een slechten reuk. Door accumulatie van waarnemingsfouten kan het gevraagde getal dan ook een vrij groote fout vertoonen. In enkele gevallen zullen we dit nagaan,



in de eerste plaats daartoe een voorbeeld kiezende, waarbij slechts gewichtsbepalingen te verrichten zijn.

Voorbeeld  $\alpha$ . Van een oplossing, welke  $\text{CuSO}_4$  en  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  bevat, bepaalt men indirect het Na-gehalte, door het Cu elektrolytisch en het totaal sulfaat als  $\text{BaSO}_4$  te bepalen. Welke fout zal dit indirect bepaalde Na-gehalte vertoonen?

Stel: afgewogen vloeistof: 5.1201 gr.

Gevonden: Cu(elektrolytisch): 0.6974 gr.;  $\text{BaSO}_4$ : 3.2192 gr.

Noemen we de atoomgewichten van koper en natrium resp.: Cu en Na, het moleculairgewicht van bariumsulfaat:  $\text{BaSO}_4$ , dan wordt het gezochte Na-gehalte na herleiding:

$$\frac{3.2192 \cdot 2 \text{ Na} \cdot \text{Cu} - 0.6974 \cdot 2 \text{ Na} \cdot \text{BaSO}_4}{5.1201 \cdot \text{Cu} \cdot \text{BaSO}_4}$$

Nemen we de nauwkeurigheden der gewichtswaarnemingen weder op 0.0001 gr. aan, en gebruiken we op 0.01 nauwkeurige atoomgewichten, dan vinden we:

voor de procentische fout van het 1e product in den teller: 0.07 %;

voor de procentische fout van het 2e product in den teller: 0.10 %.

Dit eerste product, groot: 9413.4 is dus nauwkeurig op 0.07 % d.i. dus op 6 eenheden. Het tweede product, groot: 7474.0, is nauwkeurig op 0.10 % d.i. op 7 eenheden. Hun verschil: 1939 is dus nauwkeurig op 13 eenheden en heeft derhalve een procentische fout van:  $\varphi_1 = \frac{13}{1939} \cdot 100 \% = 0.67 \%$ .

De procentische fout der noemer bedraagt:  $\varphi_2 = 0.05 \%$ ; zoodat de procentische fout van het eindantwoord: 0.7 % bedraagt.

Verder hebben de direct bepaalde Cu- en  $\text{SO}_4$ -percentages een fout van respectievelijk:

$$\varphi_{\text{Cu}} = 0.03 \% ; \varphi_{\text{SO}_4} = 0.1 \%$$

We zien dus een sterk verhoogde procentische fout in de indirect bepaalde grootheid.

Voorbeeld  $\beta$ . Gemengde gewichtsanalyse en titratie.

Van een oplossing, welke KCl en  $\text{MgCl}_2$  bevat, wordt het totaal chloorgehalte titrimetrisch bepaald, het Mg-gehalte gewichtsanalytisch als  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ . Aldus wenscht men indirect het KCl-percentage te leeren kennen.

Welke procentische fout zal deze grootheid bezitten?

Stel het resultaat wordt aldus gevonden:

Afgewogen: 4.9795 gr. oplossing, waarin 0.4329 gr.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ .

Voor de chloortitratie wordt aan 5.0832 gr. oplossing na verdunnen toegevoegd: 200 c.c.  $\text{AgNO}_3$ -opl. 0.1075 n., aangevuld tot 500 c.c., gefiltreerd en 250 c.c. van het filtraat teruggetitreerd, waarvoor noodig bleek: 9.37 c.c.  $\text{NH}_4\text{CNS}$ -opl. 0.1308 n. Het KCl-gehalte, uitgedrukt in de waarnemingen, enz. wordt dan:

$$x = \frac{100 \left( 200 \cdot 0.1075 - \frac{500}{250} \cdot 9.37 \cdot 0.1308 \right)}{5.0832} \cdot \frac{0.4329 \cdot 4 \cdot 100 \cdot 1000}{4.9795 \cdot \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7} \cdot \frac{\text{KCl}}{1000} \%$$

Geheel op dezelfde wijze redeneerende als bij de vorige analyses, vinden we voor de procentische fout van deze grootheid:  $\varphi_{\text{KCl}} = 0.9 \%$ , terwijl de direct bepaalde  $\text{MgCl}_2$  en totaal chloorgehalten respectievelijk procentische fouten bezitten van:  $\varphi_{\text{MgCl}_2} = 0.1 \%$  en  $\varphi_{\text{Cl}} = 0.5 \%$ . Ook hier dus de sterk verhoogde fout bij de indirect bepaalde grootheid.

#### Summary.

1. The necessity for expressing the accuracy of a chemical analysis rationally is given.

2. In some cases, where different phases of analytical chemistry are concerned, e.g. analysis by weight, standardisation of solutions, titrations (with or without back titration and titration of an aliquot part), and indirect analysis, the percentage error of the result is calculated from the errors of the separate measurements.

3. It is demonstrated how the error may be kept within reasonable limits by judicious work, and how it may be greatly increased by a wrong choice of conditions.

Dordrecht, November 1927.

541.128:547

#### VERSLAG VAN DE GECOMBINEERDE VERGADERING DER SECTIES VOOR PHYSISCHE EN ORGANISCHE CHEMIE OP 28 DECEMBER 1927.

Deze druk bezochte en goed geslaagde vergadering handelde over het onderwerp „Katalyse”, waaraan ook op de ochtendvergadering de voordracht van den Algemeenen Spreker, Prof. Böeseken, gewijd was.

Dit verslag kan zich er vrijwel toe beperken, voor beide voordrachten te verwijzen naar binnenkort verschijnende publicaties. „De beteekenis der heterogene katalyse voor de organische chemie”, het interessante overzicht, door Prof. Wibaut gegeven, zal in het Chemisch Weekblad verschijnen. Het merkwaardig onderzoek, dat Prof. Reinders, mede namens Ir. Dingemans, ons in zijn voordracht „De oxydatie door luchtzuurstof van hydrochinon en mengsels van hydrochinon en natriumsulfiet, een geval van negatieve katalyse” mededeelde, zal binnenkort in het Recueil gepubliceerd worden.

Op de voordrachten volgde een levendige gedachtenwisseling, welke door het late uur hoofdzakelijk beperkt bleef tot de voordracht van den laatsten spreker. Ook een ons nog toegezegde uiteenzetting van Prof. Scheffer moesten wij door tijdsgebrek missen.

Uit de discussie moge één algemeen punt hier worden vermeld. Prof. Kruyt vestigde er de aandacht op, dat men zich, denkend aan eenige recente onderzoekingen, toch wel steeds moet afvragen, of katalyses, welke men als homogene aanziet, zich niet als heterogene zouden kunnen ontpoppen, waarbij de glaswand (zooals bij de reactie  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2$ , door Norrish<sup>1)</sup> onderzocht) of stofdeeltjes (Rice<sup>2)</sup>, ont-

<sup>1)</sup> Norrish, J. Chem. Soc. 123, 3006 (1923).

<sup>2)</sup> Rice, J. Am. Chem. Soc. 48, 2099 (1926); J. Phys. Chem. 31, 1352 (1927).

leding van  $H_2O_2$ ) katalytisch werken. Prof. Blanksma herinnerde hierbij aan het klassieke voorbeeld der wandreactie, de door van 't Hoff en Ernst Cohen bestudeerde ontleding van  $AsH_3$ . Prof. Reinders antwoordt, dat bij zijn onderzoek aan invloed van den glaswand gedacht is; glaspoeder, in de vloeistof gebracht, bleek echter geen invloed te hebben. Prof. Scheffer betwijfelt wel zeer sterk, of bij een invloed van stofdeeltjes, voor de reactiesnelheden in 't algemeen waarden gevonden zouden kunnen worden, die goed reproduceerbaar zijn en in overeenstemming met de massawerkingswet. Prof. Aten merkt op, dat de door Rice gevonden invloed van stof op de  $H_2O_2$ -ontleding betrekking heeft op het vergemakkelijken van gasontwikkeling door de stofdeeltjes; tot dergelijke gevallen zou zich misschien de invloed van stof kunnen beperken. Naar aanleiding van de opmerking van Prof. Scheffer oppert Prof. Kruyt nog de mogelijkheid, dat de heterogene beïnvloeding misschien bij zekere grens constant zou worden. Prof. Holleman voert de rietsuiker-inversie als voorbeeld ervan aan, dat, al geeft de wet van Gulberg en Waage goede uitkomsten bij een bepaalde reactievoorstelling, die voorstelling daarom nog niet per se de juiste behoefte te zijn.

Ongetwijfeld zouden, ware de middag niet te kort gebleken, nog vele punten in de discussie over dit belangrijk gebied ter sprake zijn gekomen en zouden nog meerderen na afloop de hydrereers-apparaten zijn gaan bezien, die in het Organisch Laboratorium ter demonstratie waren opgesteld.

De Voorzitter, Prof. Aten, bracht beiden sprekers en ook Prof. Böeseken en Prof. Scheffer, die hun medewerking bij het voorbereiden der vergadering hadden gegeven, den hartelijken dank der vergadering over.

De Secr. der Secties,  
J. M. BIJVOET.  
J. VAN DER LEE.

## BOEKAANKONDIGINGEN.

615.31(021)

Ernest Fourneau, Heilmittel der organischen Chemie und ihre Herstellung. Ins Deutsche übertragen von Michael Tennenbaum; Braunschweig, Friedr. Vieweg und Sohn A. G., 1927, VIII + 336 blz., R.M. 19.50, geb. R.M. 22.

In dit boek is de behandelde stof in twee deelen gesplitst, een „theoretisch” en een practisch gedeelte en de schrijver is er uitstekend in geslaagd, van dit zoo belangrijke en interessante gebied het belangrijkste in beknopte vorm te behandelen. Besproken worden de antipyretica, hypnotica, locaalanaesthetica, antiseptica, organo-arseen- en organo-kwikverbindingen, adrenaline, phosphatiden, nucleïne-zuren en alkaloiden, hoofdzakelijk van chemisch, doch ook van therapeutisch standpunt, terwijl duidelijk wordt aangegeven, langs welke wegen men tot de bereiding van nieuwe preparaten kan komen. Voor de velen, die Fränkel's „Arzneimittelsynthese” wegens den hoogen prijs niet kunnen of willen aanschaffen, zal het verschijnen van Fourneau's boek dan ook uiterst welkom zijn. Dit neemt niet weg, dat het werk lijdt aan een tweeslachtigheid; immers, het behandelt een gebied, dat door beginnelingen wel niet dan bij uitzondering zal worden bestudeerd, terwijl het practische deel geheel op beginnelingen is ingericht, zooals uit het hoofdstuk „Ueber das Aufstellen von Apparaten. Ratschläge für Anfänger”, alsmede uit het geven van voorschriften voor de bereiding

van uiterst eenvoudige preparaten als nitrobenzol, aniline, aethylbromide, methyljodide, o- en p-nitrophenol, acetylchloride, azijnzuuranhydride, broombenzol, benzoëzuur en benzoëylchloride blijkt. Wanneer de door deze gegevens ingenomen ruimte bij een volgende uitgave, die het boek volgens referent zeker zal beleven, werd gebruikt ter uitbreiding van het „theoretische” gedeelte, zou een nog belangrijker en meer harmonieus geheel worden verkregen. Vermelding verdient nog, dat Tennenbaum zich niet alleen tot vertalen heeft beperkt, doch, zoowel door aantekeningen bij den tekst als door een twaalftal blz. „Nachträge”, de waarde van het geheel heeft verhoogd. Ook druk en uitvoering zijn uitstekend en referent hoopt dan ook, dat dit werk in veler handen zal komen.

C. F. van Duin.

\* \* \*

543.8:664(085)

Schall-Heisler, Nahrungsmitteltabelle. Achte Auflage, bearbeitet von Dr. Hermann Schall; Leipzig, Verlag von Curt Kabitzsch, 1927, 124 blz., R.M. 5.40.

Slechts voor weinig lezers van het Chem. Weekblad is deze uitgave van belang en daarom moge met een korte bespreking worden volstaan. Men vindt in dit werk alle gegevens, noodig voor het opstellen van een bepaald dieet, n.l. het gehalte van de meest uiteenlopende voedingsmiddelen aan eiwit, vet, koolhydraten, water, zouten, purinebasen, vitaminen, de calorische waarde, uitvoerige tabellen over het verband tusschen lichaams-grootte, gewicht en de hoeveelheid voedsel, die noodig is, alsmede een uitvoerig register. Vergeleken met den vorigen, in 1925 verschenen 7en druk, die slechts 76 blz. telde, heeft het werk een belangrijke uitbreiding ondergaan, terwijl ook van veel meer voedingsmiddelen het gehalte aan bepaalde bestanddeelen is opgenomen. Wel blijkt duidelijk uit dit werk, dat in zake de analyse van voedingsmiddelen voor den chemicus nog veel te doen is. Op een enkele fout moge worden gewezen: op blz. 12 zijn de gegevens „g Harnsäure  $\times 0.66 =$  g Purinbasenstickstoff” en „g Purinbasenstickstoff  $\times 3 =$  g Harnsäure” met elkaar in strijd. Druk en uitvoering zijn uitstekend.

C. F. van Duin.

\* \* \*

541.51(021)

Gilbert Newton Lewis, Die Valenz und der Bau der Atome und Moleküle. Uebersetzt von Dr. Gustav Wagner und Dr. Hans Wolff in Würzburg. Die Wissenschaft, Band 77; Braunschweig, F. Vieweg & Sohn A. G., 1927, 200 blz., R.M. 12, geb. R.M. 14.

Dit werk is een vertaling van het in 1923 door Lewis gepubliceerde en in Nederland welbekende „Valence and the Structure of Atome and Molecules”, waarbij door de vertalers alleen verschillende noten zijn toegevoegd, die betrekking hebben op de inmiddels verschenen literatuur. Is deze uitgave derhalve voor Nederland niet van veel belang, anders is dit, wat betreft Centraal Europa, waar zooals de vertalers in hun voorwoord terecht opmerken, de in dit werk ontwikkelde opvattingen nog veel te weinig bekend zijn. Gezien het groote aandeel, dat de Duitsch sprekende landen hebben aan de ontwikkeling van de verschillende takken der chemie, kan een ruime verbreiding van de denkbeelden van Lewis voor die ontwikkeling niet dan van veel belang geacht worden, zoodat deze uitgave voor de Deutsche chemische literatuur als een aanwinst moet worden beschouwd. Bij de bestudeering van deze en dergelijke literatuur houde men echter steeds goed in het oog, dat de grondslag dezer theorie, hoewel zeer waarschijnlijk, hypothetisch is, daar de vorming der enkelvoudige binding door twee electronen tot nog toe niet bewezen is.

Druk en uitvoering zijn keurig. C. F. van Duin.

\* \* \*

547.25

Organometalle, von Dr. R. Garzuly, Wien. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, Band XXIX 10/12; Stuttgart, Ferdinand Enke, 1927, 110 blz., R. M. 8.—

Na een algemeen overzicht over de organometaalverbindingen, worden deze volgens de groepen van het periodiek systeem behandeld; eerst een overzicht van de eigenschappen en bereidingswijzen en daarna alle bekende verbindingen kort afzonderlijk. Bij de Ve-groep vindt men alleen de verbindingen van antimoon en bismuth, daar deze volgens den schrijver alleen „echte” organometaalverbindingen zijn. Volgens referent verdienen de arseenverbindingen dien naam evenzeer als de antimoonverbindingen en vermoedelijk zijn de eerste dan ook wel weggelaten, omdat hunne behandeling het werk te uitgebreid zou maken en zij bovendien reeds meer dan eens afzonderlijk in een monografie zijn behandeld. In het algemeen is de schrijver erin geslaagd, een goed overzicht van het behandelde onderwerp te geven, zoodat zijn boek aan hen, die in de organometaalverbindingen belang stellen, zeker kan worden aanbevolen. Een uitzondering moet in dit opzicht gemaakt worden voor de organomagnesiumverbindingen, waar de nieuwere en ongetwijfeld juistere formulering van Meisenheimer ontbreekt, evenals de nieuwere onderzoekingen over de reduceerende werking dezer verbindingen, terwijl ook had moeten worden behandeld, wanneer men in de plaats van de organomagnesiumverbindingen de corresponderende zinkverbindingen moet gebruiken (bedoeld zijn die van het type  $RZnHal.$ ). Ook is in het licht der Meisenheimer'sche onderzoekingen de formulering der organocalciumverbindingen (blz. 29) onjuist.

C. F. van Duin.

\* \* \*

539.15(022)

A. Sommerfeld, Three Lectures on Atomic Physics. Vertaald door H. L. Brose; New-York, E. P. Dutton & Co., 70 blz., 8 fig., f 1.00.

Deze lezingen, door den schrijver gehouden aan de Universiteit van Londen, omvatten: 1. Beteekenis der quantum-getallen  $n, k, j, m$ , enz. Ontwikkeling eener theorie van het waterstofatoom, waardoor dit analoog wordt aan het alkali-atoom. 2. Spektraaltermen en keuzeregels („Auswahlregeln”). 3. Periodiek systeem. Tetraëdrische kristalstructuur van bepaalde elementen van de vierde groep. Chemische binding, vooral de niet-polaire.

Wie in een kort bestek ingelicht wil worden over de genoemde zaken, kan veel aan dit boekje hebben, indien hij zich vooraf op de hoogte gesteld heeft van den opbouw van spektra uit spektraaltermen en wel volgens de laatste opvattingen daarvan. Want, wat het in den bouw der spektra verkregen inzicht betreft, is elke kennis daarvan, die niet geheel up to date is, spoedig verouderd.

Overigens is wel een aanbeveling van een boekje van Sommerfeld overbodig! De uitvoering is keurig.

N. H. Kolkmeijer.

\* \* \*

545.371(021)

Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration von Flüssigkeiten. Ein Lehrbuch der Theorie und Praxis der Wasserstoffzahlmessungen in elementarer Darstellung für Chemiker, Biologen und Mediziner von Dr. Med. Ernst Mislowitzer, Privatdozent für physiologische und pathologische Chemie an der Universität Berlin. Mit 184 Abbildungen. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928, 378 pp. R.M. 24.—, geb. R.M. 25.50.

De schrijver, assistent en medewerker van Prof. Rona, geeft zijn boek als vrucht van een onderwijservaring gedurende een aantal jaren. Daar hoofdzakelijk medici en biologen zijn onderwijs ontvingen en hij zelf medicus is, is de toepassing van de bepaling der waterstofionen-

concentratie op medische en biologische problemen bij de samenstelling van dit werk in 't bijzonder in het oog gehouden. De literatuurlijst, aan het einde opgenomen, 32 blz. groot, vermeldt tal van verhandelingen, op dat gebied gedurende de laatste 10 jaren geschreven.

Naast de bekende publicaties van Prof. Kolthoff zal dit boek, dat 184 duidelijke figuren bevat, met vrucht geraadpleegd worden door hen, die zich met de bepaling van  $p_H$  bezig houden. Handig is bijv. de uitvoerige beschrijving der toestellen, o.a. der vele vormen van elektroden.

W. P. Jorissen.

\* \* \*

546.284:541.182.5(022)

Dr. O. Kausch, Das Kieselsäure-gel und die Bleicherden. Mit 38 Textabbildungen; Berlin, J. Springer, 1927, 292 blz., 29 R. M.

Een welgeslaagde en waarschijnlijk nuttige verzameling van litteratuur over kiezelzuur, zijn hydrogel en andere gels; hun gedrag bij opdrogen en bevochtiging, bij coagulatie en peptisatie en als xerogel, het z.g. silica-gel. Naast wetenschappelijke onderzoekingen staan ook de meest uiteenlopende toepassingen beschreven, uitvoeriger dan in een refererend artikel doenlijk is<sup>1)</sup>, goed geïllustreerd en van overzichtelijke schema's en tabellen voorzien.

Hier en daar zou men uitvoeriger mededeelingen wenschen, b.v. op blz. 114, waar gezegd wordt, dat silica-gel in den oorlog met succes in gasmaskers gebruikt is. Deze opmerking, die door geen verdere gegevens bevestigd wordt, en die ook, voor zoover mij bekend, nergens in de litteratuur haar bevestiging vindt, moge waar zijn, maar dan is zij ook te interessant om er niets méér van te zeggen.

Met recht heeft de schrijver de helft van het boek aan de bleekarden gewijd. Vooral de met zuur geactiveerde bleekarde staat vrij dicht bij silica-gel. Over dit belangrijke onderwerp vindt men ook een schat van litteratuur.

In de voorrede verzocht de schrijver, hem onopgemerkte litteratuurplaatsen te noemen. Inderdaad miste ref. in het schrijversregister de namen van Weiser, schrijver van „The hydrous oxides”, van Thau, die technische beschouwingen o.a. over de benzol-winning schreef, van Dewar, die silica-gel en andere poreuze oxyden, met vloeibare lucht gekoeld in de plaats van cocosnootkool gebruikte en enkele anderen.

Wellicht echter zijn die feiten hier of daar toch vermeld, en bij de eerste lezing mij ontgaan. Er staat n.l. zeer veel in dit boek.

A. J. C. de Waal.

\* \* \*

661.73(022)

Die Herstellung von Essigsäure, Gärungssässig, Buttersäure, Zitronensäure und Milchsäure, von Direktor Alfred Wagner, 2 Bnde, [Hartleben's Verlag Band 382—383]; Wien, Hartleben, 1926, 312 en 148 pag., geb. R.M. 7.— en 4.—, ing. R.M. 6.— en 3.—.

Wie het laatste artikel over de technische aceton- en butylalkoholbereiding (Ind. Eng. Chem. 19, 46 (1927)), met de fotografiese reproduksies van de in deze fabrieken gebruikte apparatuur kent, zal zich bij de bestudering van de bovengenoemde deeltjes met verwondering afvragen, of de daarin behandelde industrieën, waarbij de toegepaste microbiologie op de voorgrond treedt, zo achterlijk zijn, of dat de schrijver alleen de verouderde systemen heeft besproken.

Wat de azijnindustrie betreft: m.i. zal de biochemiese bereidingswijze zich op den duur alleen dan naast de synteties-chemiese kunnen handhaven, wanneer de eerste overgaat tot de toepassing van meer rationele methoden. De tegenwoordig gebruikte apparatuur wordt door Wagner tamelijk uitvoerig behandeld; de nieuwste systemen,

<sup>1)</sup> Zie Chem. Weekblad 24, 274—284 (1927).

die besproken worden, zijn de draaibare kuipen (Hassack) en het platensysteem (Bersch). Het bij dit onderdeel betrokken microbiologische gedeelte (p. 81—184) is populair geschreven in de slechtste zin van het woord. Verder zijn de gegevens over de azijnindustrie, evenals over de in het 2e deeltje behandelde industrieën, aangevuld met chemische bereidingswijzen van de zuren zelf en hun belangrijkste derivaten. Over 't algemeen is nogal veel patentliteratuur aangehaald, die het werkje zijn grootste waarde verleent.

Het zou aan het 2e deeltje geen kwaad hebben gedaan, wanneer de behandeling der overige opgenomen technies-toegepaste microbiologische processen achterwege was gebleven. Het microbiologische deel is in hoofdzaak aan een paar verouderde handboeken ontleend. Een opmerking als: "...werde ich noch einige Nachprüfungen vornehmen, um ein genaues Resultat an dieser Stelle bekannt geben zu können" (p. 38), heeft betrekking op de resultaten van de proeven van Fitz, in 1880 gepubliceerd, en is, gezien de uitgebreide literatuur der laatste jaren, belachelijk-pretentius; het recept voor de bereiding van boterzuur op groote schaal dateert (niet vermeld!) van 1846—1847!!

De grondslagen en methoden der biochemische citroenzuurbereiding staan de schrijver blijkbaar ook niet helder voor ogen; het is vrijwel onmogelijk, uit dit onderdeel wijs te worden. Ook het laatste deel (melkzuurbereiding) doet zeer onbeholpen aan.

Zelfs voor de azijnfabrikant lijkt mij de betekenis van deze boekjes gering; alleen het opzoeken der patenten wordt er door gemakkelijkgemaakt.

C. B. van Niel.

\* \* \*

544.8 : 612.12

Micromethoden zur Blutuntersuchung von Ivar Bang, bearbeitet von Dr. Med. G. Blix, 6 Auflage; München, Bergmann, 1927, 54 blz., 7 fig., R.M. 4.20.

Deze zesde druk van de bekende reeks methoden voor bloedonderzoek behoeft eigenlijk geen aanbeveling. De bekende micro-methoden zijn te algemeen goed geworden sinds hun eerste publicatie. Regelmatig zijn ze verder uitgebouwd en gecontroleerd en zoo geeft dit werkje alle verbeteringen, in de laatste jaren aan de oude methoden Bang aangebracht, benevens nieuwe methoden, zooals een bepaling van salicylzuur.

Voor hen, die zich voor bloedonderzoek interesseeren, is de kennismaking van dit werk onontbeerlijk.

F. Kurris.

\* \* \*

612.792 + 544.8 : 612.12

Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden, Lieferung 241, Abt. IV, Heft. 7.: Armo Lampé, Methodik der Gewinnung von Exsudaten und Transsudaten; R. E. Mark Einige amerikanische Mikromethoden zur Blutanalyse; Berlin-Wien, Urban und Schwarzenberg, R.M. 4.50.

Het eerste artikel dezer aflevering behandelt een onderwerp, dat, daar het voor den chemicus van geen belang is, onbesproken kan blijven. Aangaande het tweede onderwerp verwondert het ondergeteekende, dat Amerikaansche bloedonderzoekingen in dit werk apart besproken worden. Dit treft te meer, als men de inhoudsopgave van Abteilung IV, welke deze eind-aflevering besluit, nagaat.

De gang der analyses is, zooals in de meeste Deutsche werken, zeer systematisch behandeld, zoodat de analyticus direct alle gegevens bij de hand heeft. Ondanks dat meen ik echter, dat de Europeesche analyticus ook wel buiten deze Amerikaansche onderzoekingen kan, omdat voor de meeste bepalingen goed uitgewerkte en gecontroleerde analyse-methoden ter beschikking staan.

F. Kurris.

\* \* \*

665 : 549.2 : 547.39

Oxydation, Polymerisation, Wasserstoff-Anlagerung bei Oelen und Harzen, Fettsäuren und Harzsäuren mit ungesättigten Gruppen. Von Dr. Viktor Scholz. Im Selbstverlag; Dresden, Kommissions Verlag A. Dressel, Akadem. Buchhandlung, 1926, 51 blz.

Het hoofdthema van dit werkje is: Door polymerisatie en oxydatie van onverzadigde organische verbindingen kunnen verschillende stoffen ontstaan met eigenschappen, welke in de practijk voor uiteenlopende toepassingen hun nut hebben. Daar men in eenige fijn verdeelde metalen over polymerisatie- en in een aantal metaal-oxyden over oxydatie-katalysatoren beschikt, heeft men het tot zekere hoogte in de hand, door een juiste toepassing van deze de verbinding(en) zich te laten vormen, welke de voor ieder geval gewenschte eigenschappen hebben.

Bij de behandeling van een aantal voorbeelden vindt de Schr. gelegenheid, zijn meeningen over het mechanisme dezer polymerisaties en oxydaties, welke soms nieuw zijn, uiteen te zetten. Voornamelijk komen ter sprake de linoleum-fabricage en de oxydatie van harsen, welke laatste eenerzijds, bij nader onderzoek van het aangrijpingspunt der zuurstof en van de plaats, waar zij zich aanlegt, over de structuurformule opheldering kan geven en daarnaast practisch nut heeft. In blekende waschpoeders worden nl. tot dusver peroxyden van verzadigde organische zuren gebruikt. Hun splitsingsproducten bezitten echter geen wasschende werking, welke wel wordt uitgeoefend door de splitsingsproducten van peroxyden van onverzadigde organische verbindingen, als harsen, oliën, vetzuren, enz. Dit is op practisch gebied het nieuwe, dat het boekje wil brengen.

H. A. J. Hietink.

\* \* \*

615(058)

Jahresbericht der Pharmazie bearbeitet von Prof. Dr. H. Beckurts, Prof. Dr. C. A. Rojahn, unter Mitwirkung von Ir. S. M. von Bruchhausen, 60 Jahrgang, Bericht über 1925; Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1927, 544 blz., ing. 20 R.M., geb. 22.50 R.M.

De stof is ingedeeld in: Pharmacognosie, Pharmazeutische Chemie, Galenische Zubereitungen, Medizinische Chemie, Chemie der Lebensmittel en Toxikologische Chemie. Elk dezer hoofdstukken is weer systematisch onderverdeeld. De plantenfamilies zijn alfabetisch gerangschikt, wat eenerzijds het opzoeken vergemakkelijkt, echter anderzijds het groote bezwaar heeft, dat de chemische verwantschap, die bij rangschikking volgens een plantensysteem vaak zoo frappant te voorschijn komt, in 't geheel niet meer in het oog valt. De stof is op deze wijze bewerkt, dat bijv. voor vitamines geen „Sammelreferat" wordt gegeven, maar achtereenvolgens een bespreking der verschillende publicaties over dit onderwerp. Ofschoon de inhoud van deze verdienstelijke overzichten in de eerste plaats voor pharmaceuten van belang is, zal ook de scheikundige er veel van zijn gading in vinden.

D. H. Wester.

\* \* \*

581.6(021)

Julius von Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Auflage, herausgegeben von P. Kraus und W. von Brehmer. I Bd., Alkaloide bis Hefen, mit 307 Textabbildungen; Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1927, 1122 blz.

De verschijning van een „nieuwe Wiesner" is een belangrijke gebeurtenis voor wie dit boek nogal eens gebruikt. Deze 4e druk brengt bovendien een nieuw geluid. De oude stofindeeling — volgens de plantendeelen (bladen, wortels enz.), waaruit de grondstoffen bereid waren — welke reeds in de vorige uitgave tot

bijna onoverkomelijke bezwaren heeft geleid en nu nog groter verwarring zou hebben gesticht, is na den dood van Wiesner door de beide „Herausgeber“ geheel verlaten. Met verschillende deskundige medewerkers, die op het titelblad genoemd worden, is nu een indeeling volgens de „Rohstoffgruppen“ gemaakt en deze zijn weer alphabetisch gerangschikt. Na een algemeene inleiding worden o.a. aetherische oliën, eiwitstoffen, kleurstoffen, vezels en schorssoorten, vetten en looistoffen behandeld, alle betrekkelijk kort, zeer overzichtelijk en met vermelding van vele literatuurbronnen. De uitgebreidheid der hoofdstukken loopt sterk uiteen en het is niet steeds duidelijk, waarom het eene kort, het andere lang is. Bv. „Eiwitstoffen“ beslaat slechts 9 blz. en geeft 17 literatuurbronnen, „Bitterstoffen“ daarentegen 80 blz. en 874 bronnen. Ook het feit, dat het boek min of meer „technisch“ georiënteerd wil zijn, verklaart deze onevenredigheid niet. Het boek bevat een schat van gegevens, die men — naar ik bij ervaring weet — buiten Wiesner niet of moeilijk kan vergaren. Dit boek mag in geen natuurwetenschappelijke bibliotheek van betekenis ontbreken.

D. H. Wester.

\* \* \*

621.315.7(022)

H. Krause, Galvanotechnik (Bibliothek der gesamten Technik, Band 261), 4e druk; Leipzig, Dr. Max Jänecke, 1927, VIII + 217 blz., R. M. 4.25.

Onder de werkjes op dit gebied en van soortgelijke strekking is deze „Galvanotechnik“ wel het bekendste. Oorspronkelijk bedoeld als een leidraad bij door den schrijver gegeven lessen, is het uitgegroeid tot een bron van gegevens voor den galvaniseur, die geen gelegenheid heeft, een omvangrijk werk te raadplegen. In een 15-tal levendig geschreven hoofdstukken worden de in de galvanostegie en galvanoplastiek gebruikelijke voorschriften en werkwijzen besproken, waarbij de auteur blijk geeft van veel praktische kennis en groote belesenheid.

Van het algemeene gedeelte is dat over den aard van het galvanisch neerslag (Hoofdstuk III) zeer belangwekkend; in kort bestek is het resultaat van recente onderzoekingen van Hughes en Bancroft e. a. vermeld. Het nieuw opgenomen hoofdstuk over verchromen (VI) bevat weinig gegevens; de werkwijze van Fink, waarover in Amerikaansche vakbladen veel werd geschreven, is niet vermeld, de onderzoekingen van Sargent worden slechts genoemd. Opmerkelijk is trouwens het ontbreken van elke literatuurverwijzing naar Engelsche of Amerikaansche tijdschriften.

Aan het verzinken is waarschijnlijk meer plaats gewijd, dan overeenkomt met de belangrijkheid van dit proces voor de techniek, naast het sherardiseeren en het bedekken met vloeibaar zink. Het electrolytisch kleuren van metalen daarentegen (Hoofdstuk X) is wel uiterst beknopt behandeld.

Het zakenregister dient voor een volgenden druk eens te worden herzien. Uitvoering en druk zijn keurig.

W. Meyer.

\* \* \*

548 : 513(021)

Leerboek der geometrische kristallografie door Dr. P. Terpstra; Noordhoff, Groningen, 1927, 302 pp., f 8.25, geb. f 9.—.

Bovengenoemd leerboek is ontstaan uit colleges, door dr. Terpstra aan de Universiteit te Groningen gegeven voor eerstejaars-studenten over geometrische kristallografie. Na een korte inleiding worden de verschillende wetten besproken, die de geometrische bouw der kristallen vastleggen. Hierop volgen de projectie-methoden, wet der rationeele indices en de indeeling der kristallen in 32 symmetrieklassen.

Het verdere deel van het boek is gewijd aan een beschrijving der kristalstelsels. Over het algemeen worden

de bewijzen en de afleiding der symmetrieklassen duidelijk en helder gegeven en het boek zal vooral voor hen, die dieper op dit onderwerp ingaan, van veel nut kunnen zijn.

Als titelplaat is bijgevoegd een goede reproductie van een aquarel van Veersema, voorstellende een kristal van kopersulfaat, terwijl een reeks vraagstukken over de behandelde onderwerpen zich aan het einde van het boek bevindt.

J. J. Meinsma.

\* \* \*

539.16(022)

A Manual of Radioactivity, by G. Hevesy and F. Paneth, translated by R. Lawson; Oxford University Press, London, Humphrey Milford, 1926, 252 pp., 15/— net.

In 1923 is het Lehrbuch der Radioaktivität van Hevesy en Paneth verschenen; deze Engelsche vertaling is feitelijk als een tweede druk te beschouwen, want het geheel is bijgewerkt tot einde 1925. In het bijzonder is dat het geval met de hoofdstukken over atoombouw.

Het boek is bedoeld als een inleidend leerboek voor studenten in physica, chemie en medicijnen. Toch is het ook voor hen, die van dit gebied op de hoogte zijn, een interessant boek. De streng historische behandeling van het onderwerp hebben H. en P. geheel verlaten. Nadat de voornaamste feiten besproken zijn, wordt de „theory of atomic desintegration“ van Rutherford en Soddy aangevoerd als verklaring. Hierop volgen hoofdstukken over radioactieve en niet-radioactieve isotopen, atoomstructuur, een individueele behandeling der radioactieve elementen, medische en geologische toepassingen en een zeer uitgebreid literatuur-register. De uitvoering van het boek laat niets te wenschen over. Vermeld moge nog worden, dat een Russische en Hongaarsche vertaling van de Duitsche uitgave zijn verschenen.

J. J. Meinsma.

\* \* \*

545.81 : 664.1(022)

Color in the Sugar Industry. I. Color Nomenclature in the Sugar Industry; II. Colorimetric Clarification of Turbid Sugar Solutions, by H. H. Peters and F. P. Phelps; Washington, Government Printing Office, 1927, 47 blz., 20 cents (Amer.)

In deze verhandeling, die als No. 338 verschijnt in de „Technologic Papers of the Bureau of Standards“, behandelen de schrijvers de toepassing van de moderne spectrofotometrie in de suikerfabricage.

In de laatste jaren treedt de colorimetrie sterk naar voren met het gevolg, dat de oudere methoden minder goed bruikbaar blijken.

Uit de wet van Lambert-Beer ontwikkelen de schrijvers de eenheid van adsorptie en kleur. Hierna wordt nauwkeurig de behandeling van de te onderzoeken oplossing beschreven, waarbij de nadruk wordt gelegd op het verkrijgen van optisch heldere filtraten onder het constant houden van den dispersiteitsgraad.

De methode is goed uitgewerkt en zal voor fijnere bepalingen zeker wel voldoen; voor seriebepalingen in de fabriekscontrole zou een vereenvoudiging met het oog op tijdsbesparing wel gewenscht zijn.

N. Buwalda.

\* \* \*

338 : 664.12(43)

Die Zuckerfabrikation im Magdeburgischen, ihre Geschichte vor und während der Kontinentalsperre sowie weiter bis zum Jahre 1827, dem Beginn der neuen Periode, von Rudolf E. Grotkas; Magdeburg, Eilers Verlag, 1927, 242 blz.

Een aardig, vlot geschreven werkje, dat uitvoerig de moeilijke opkomst van de beetwortelsuikerindustrie in Duitschland behandelt. Het boek maakt deel uit van het groote werk „Magdeburgs Wirtschaftsleben in der Vergangenheit“.

Zoals alle nieuwe industrieën. had ook deze in het begin zware tijden te doorstaan; door taaie energie is zij echter tot een der bloeiendste takken van nijverheid uitgegroeid. Deze feiten behandelt de schrijver op zakelijke wijze en legt hierin het resultaat van nauwgezette archiefstudie. Ook het raffineren, reeds sinds  $\pm 1600$  bekend, wordt met zijn eigenaardige toestanden uiteengezet.

Het boek, wel niet van chemischen aard, is als historisch werkje een goede aanvulling voor de suikerliteratuur naast de werken van von Lippmann.

N. Buwalda.

\* \* \*

547.94(022)

Winterstein-Trier, Die Alkaloide, eine Monographie der natürlichen Basen. Zweite neu bearbeitete Auflage von Dr. G. Trier. Erster Teil; Berlin, Gebr. Bornträger, 1927, 18 R.M.

Dit boek onderscheidt zich in meer dan één opzicht van het gelijknamige werk, dat, met Winterstein samengesteld, in 1910 is verschenen. Telde het geheele boek toen 340 blz., thans is reeds het eerste deel tot 356 blz. uitgedijd; van een leerboek is het tot handboek geworden.

Een voorrede ontbreekt alsnog; men moet dus de bedoeling van den schrijver gissen. Deze gaat in de eerste plaats ver uit boven het begrip natuurlijke base en vooral boven dat, wat men gewoon is, met den naam alkaloïde te bestempelen. Trouwens, in de 34 blz. tellende inleiding, die in de plaats is gekomen van verschillende korte hoofdstukken van den eersten druk, geeft de schrijver een beschouwing over het begrip alkaloïde, dat, zoals de ervaring leert, verschillend wordt opgevat. Doch zelfs in het licht dezer beschouwing doet het vreemd aan, aminozuren, specifiek plantaardige zuuramiden (alkaloïde-achtige aromatische stoffen der hogere planten), ureumderivaten, enz. onder het hoofd alkaloïden beschreven te vinden.

Het boek is geheel nieuw geschreven en, naar het mij voorkomt, geheel up to date. Er is veel werk gemaakt van physiologische en pharmacologische eigenschappen. De rijke literatuur-opgaven maken verdere nasporingen gemakkelijk.

Om een voorbeeld van de behandeling der stof te geven, kan ik wijzen op het hoofdstuk Cocaïne, dat niet minder dan 24 bladzijden telt en waarin van dat alkaloïde achtereenvolgens behandeld worden: de geschiedenis, de invoering in de heekunde, handelsbijzonderheden, de bereiding uit de coca-bladeren, physische en analytische eigenschappen, de constitutie en synthese, de bij-alkaloïden, de pharmacologie, de kunstmatige vervangingsmiddelen en ten slotte het cocaïnisme.

Wie zich een beeld wil vormen van onze tegenwoordige kennis der alkaloïden, zal dit boek met groot nut raadplegen; wat daarenboven geboden wordt, neemt men gaarne in den koop mede.

L. van Itallie.

\* \* \*

615.13(021)

Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis, vollständig neu bearbeitet und herausgegeben von Dr. G. Frerichs, G. Arends, Dr. H. Zörnig. Zweiter Band; Berlin, Julius Springer, 1927, 1579 bladz., geb. 63 R.M.

Ruim een jaar na de verschijning van het eerste deel (zie Chem. Weekblad 23, 505 (1926)) van dit voortreffelijke werk is het slot gevolgd. De bezitter is thans in de gelegenheid, dank zij het bijna 200 bladz. tellende register, de voordeelen te plukken, die een dergelijk boek brengen kan, n.l. snelle informatie omtrent oudere en nieuwere geneesmiddelen, die op recept worden voorgeschreven of mondeling worden verlangd. Doordat de samenstelling van een groot aantal spécialités is vermeld, verkrijgt men ook omtrent deze snel de noodige inlichtingen.

Het boek is ditmaal uitgebreid met een aanhangsel,

dat zich meer in het bijzonder met verbandstoffen, homoeopathische, veterinaire geneesmiddelen en technische producten bezig houdt. Het bevat verder hoofdstukken over pharmaceutische en chemische manipulaties, over onderzoek van urine, faeces, maagsap en bloed en over bacteriologische onderzoekingen. Ofschoon deze de bekende grotere handleidingen niet kunnen vervangen, zullen zij toch aan velen niet onwelkom zijn. De door het verschijnen van de 6de uitgave van het Deutsche Arzneibuch noodzakelijk geworden aanvullingen en veranderingen zijn in een afzonderlijk hoofdstuk vereenigd.

Hagers Handbuch, dat ook in de Nederlandsche apotheken meer dan 60 jaren een uitnemende raadgever is gebleken te zijn, zal ook den technischen chemicus en hem, die zich met het onderzoek van chemicaliën, geneesmiddelen en levensmiddelen bezig houdt, in vele gevallen goede diensten bewijzen.

L. van Itallie.

\* \* \*

545.2(021)

Essentials of Volumetric Analysis; an introduction to the subject adapted to the needs of students of pharmaceutical chemistry; embracing the subjects of alkalimetry, acidimetry, precipitation analysis, oxidimetry, indirect oxidation, iodometry, assay processes for drugs, estimation of alkaloids, phenol, sugars, theory, application and description of indicators by H. W. Schimpf, Ph. G., M. D., Emeritus Professor of Analytical Chemistry in the Brooklyn College of Pharmacy; 4th edition, revised and enlarged by A. I. Cone Ph. D., Ph. G.; New York, John Wiley and Sons, 1926, 370 pag., geb. \$ 3.

Voor iemand, die zich speciaal voor de maatanalyse interesseert, zeker een verleidelijke titel en inhoudsopgave. Maar wie de verleiding niet kan weerstaan en zich het boek aanschafft, komt bedrogen uit.

Het werk is eenig in zijn soort, n.l. wat ondeugdelijkheid betreft. Enkele voorbeelden: (p. 12): Als het reagens een base is, b.v. KOH, dan is K het actieve bestanddeel; is het een zuur, b.v. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan is SO<sub>4</sub> het werkzame deel. (p. 14): De temperatuur van 16° C. (60.8° F.) wordt gewoonlijk als standaard aangenomen. De c.c., in de maatanalyse als standaard aangenomen, is het volume, door 1 g. water bij deze temperatuur ingenomen. (p. 18): Onder de 8 belangrijke indicatoren worden wel cochenille, eosine en haematoxyline genoemd; methylrood b.v. niet! Dit zijn nog maar enkele vrij onschuldige staaltjes. De nieuwe editie van dit boek dankt haar verschijning aan de uitgave van de nieuwe Amerikaansche Pharmacopae. Laten we hopen, dat anderen er op een betere manier door geïnspireerd worden.

I. M. Kolthoff.

\* \* \*

615.11(492)

W. C. de Graaff, N. Schoorl en P. van der Wielen, Commentaar op de Nederlandsche Pharmacopoe, 5e uitg., dl. I, Algemeen gedeelte, Acet. en Acida; Utrecht, A. Oosthoek, 1927, VII en 561 blz.

Een kloek werk, ontstaan door samenwerking van drie Nederlandsche professoren in de pharmacie, ook bevattende een verhandeling over physiologische waarde-bepalingen van den bekenden Dr. U. G. Bijlsma. Ongeveer 20 jaren is de 4e editie der Pharm. Neerl. van kracht geweest en de Nederlandsche apotheker heeft het bij deze editie moeten doen zonder voorlichting van een verklarend boek. Voor de 3e uitg. had de militaire apotheker K. Verlaan een betrekkelijk beknopte commentaar geschreven; na het verschijnen van de 2e uitg. was het voortreffelijke werk van Coster en Opwyrdra ontstaan.

Wie de auteurs kent, begrijpt zonder meer de rolverdeling en geconstateerd kan worden, dat zij over het geheel gelukkig zijn geweest in de uitvoering van hun taak. Dat de maatanalyse door Schoorl nogal uitvoerig

beschreven wordt, laat zich hooren. Een enkele verschrijving, zooals op pag. 338 de „gevonden normaliteit”, doet in zulk een werk niet ter zake.

Daar asch-, vocht- en alkaloïde-bepalingen behandeld worden, had men in het algemeen gedeelte ook kunnen verwachten een algemeene inleiding voor het onderzoek van pharmaceutische vetten. Wellicht lasschen de auteurs zulk eene inleiding in het bijzonder gedeelte alsnog in.

De behandeling der in dit deel opgenomen artikelen der pharmacopee maakt een degelijken indruk. Hier en daar zou men een voorzichtiger redactie gewenscht hebben, zoo bijv. bij acid. sulfuric., waar staat, dat  $H_2SO_4$  als zoodanig niet als geneesmiddel dient. Dit zou tot een misvatting aanleiding kunnen geven; in verdunnen staat is  $H_2SO_4$  wel degelijk als geneesmiddel in gebruik.

Deze enkele opmerking doet niets af van de waarde van dit werk voor de vaderlandsche pharmacie. Twee der auteurs hebben in het Pharm. Weekblad destijds de 4e ed. zoo uitvoerig en degelijk behandeld, dat de betreffende jaargangen van dit Weekblad in zekeren zin als de commentaar van die uitgave zijn aan te zien.

Wij wenschen den auteurs geluk met hun volledig succes en zien met belangstelling de verschijning der volgende deelen tegemoet. De wijze van uitgeven is royaal, wat het gebruiken van dit boek als opslagwerk zeker ten goede komt.

J. Dekker.

\* \* \*

551.35 : 552.52(022)

K. C. Berz, Ueber die Natur und Bildungsweise der marinen Eisensilikate, insbesondere der chamositischen Substanzen. Fortschritte der Geologie, Heft 11; Berlin, Borntraeger, 1926, VI + 516 pg., R.M. 12.—.

Onze kennis over de wijzen van afzetting en ontstaan der maritime sedimenten is, niettegenstaande talrijke waardevolle onderzoekingen, nog zeer onvolledig. In het bijzonder is de rol der kolloïdale verontreinigingen onbekend. Berz heeft getracht, in dit werk een overzicht te geven van de vele theorieën over het sedimenteeringsproces en geeft den weg voor toekomstige synthetische proefnemingen op dit gebied aan.

Een bijzonder hoofdstuk is gewijd aan het oolithprobleem, waarbij zich, van een kolloïdchemisch standpunt bezien, nieuwe gezichtspunten openen.

Hub. ter Meulen.

\* \* \*

620.1 : 662.741(022)

D. J. W. Kreulen, A Laboratory Study of the Formation and Structure of Coke; Amsterdam, D. B. Centen, 1927, 19 blz. met 29 fig., f 1.25.

Dit is het Glückauf-Bulletin No. 2 van het Laboratorium voor Brandstof- en Olie-onderzoek „Glückauf” te Rotterdam. In I behandelt de schrijver de vorming en macrostructuur van en in II de mikrostructuur van laboratoriumcokes. Men mag zeker nog veel verwachten van deze en dergelijke volhardende onderzoekingen.

D. Ingerman.

\* \* \*

576.851(022)

N. Cholodny, Die Eisenbakterien. Beiträge zu einer Monographie; Jena, Gustav Fischer, 1926, 162 pag., R.M. 12.—.

Van alles, wat op het gebied der ijzerbacteriën gepubliceerd is, is bovengenoemde monographie verreweg de beste. Met het werk van Winogradsky (Ueber Eisenbakterien, Botan. Z. 1888; Eisenbakterien, als Anorgoxydanten. Zentr. Bakt., 57 (II), 1 (1922)) en, — in mindere mate — van Lieske (o. a.: Zur Ernährungsphysiologie der Eisenbakterien, Zentr. Bakt. 49 (II), 431 (1919)) staat het dan ook ver boven de publicaties van b.v. Ellis, Molisch, Löhnis, Gieklhorn e. a.

Cholodny begint met een korte inleiding, waarin hij een duidelijke uiteenzetting geeft over de algemeene eigenschappen, waaraan een bacterie moet voldoen om een ijzerbacterie te mogen worden genoemd. De definitie dekt zich practisch met die, welke reeds in 1888 door Winogradsky werd gegeven en dus op een geheel andere opvatting berust als door Molisch gehuldigd wordt.

De daarop volgende bladzijden bevatten een critisch overzicht over hetgeen bekend is van de morphologie. Ook op de vele hiaten, die nog voorkomen in de kennis hieromtrent, wordt de opmerkzaamheid gevestigd. Hier worden ook de sierlijke onderzoekingen vermeld van Cholodny zelf over het ontstaan van de bekende Spirophyllumbanden en Gallionella,-koorden”.

Het dan volgende gedeelte wordt gewijd aan de physiologie en oekologie. Dit zeer interessante hoofdstuk bevat buitengewoon belangrijke beschouwingen, waardoor op de onbevredigende verklaringen en -hypothesen van Molisch c. s. nog eens sterk de nadruk wordt gelegd. Men vindt hier ook de uitgebreide aanwijzingen ter verkrijging der reïnculturen en over de techniek der microscopische culturen (Objektträgerkulturen)

Het laatste hoofdstuk behandelt de rol van de ijzerbacteriën in natuur en techniek, b.v. deelneming aan de vorming van ijzeroerfzettingen en de hinder in waterleidingen.

Resumeerende, kan dit boek niet warm genoeg aanbevolen worden aan ieder, die zich interesseert voor de morphologisch en physiologisch zoo belangwekkende groep der ijzerbacteriën. Bovendien bevat het talrijke meer algemeene beschouwingen, die hun toepassing kunnen vinden op andere speciale terreinen der bacteriologie.

J. O. Elema.

## CHEMISCHE KRINGEN.

*Chemische Kring 's-Hertogenbosch.* Op Vrijdag 20 Januari hield bovengenoemde Kring haar gewone maandelijksche bijeenkomst, waarin als spreker optrad de Heer Fr. Woltering uit 's-Hertogenbosch met als onderwerp: „Stabiliteit en lading van lyophile solen”.

In een inleiding schetste spreker in korte trekken den ontwikkelingsgang der kolloïdchemie en liet duidelijk het onderscheid naar voren komen, dat bestaat tusschen ware en onware oplossingen en van de laatste tusschen lyophole en lyophile solen.

Van deze laatste werden vooral besproken de bestendigheid der oplossingen van gelatine en agar-agar; deze laatste onderscheiden zich van de lyophobe, doordat zij, behalve de eene stabiliteitsfactor, een electriche lading bezitten en een sterke hydratatie hebben, waardoor hun bestendigheid ver boven die der suspensioïden uitgaat.

Een goed gedocumenteerde verklaring werd gegeven van de dehydratatie van alcohol en tannine, welke dehydratatie van beide genoemde stoffen van geheel anderen aard is en waaruit bleek, dat de werking van alcohol beheerscht wordt door de wet der massawerking, in tegenstelling met die van tannine, welke op adsorptieverschijnselen berust.

De Heer Imhoff dankte spreker voor zijn interessante voordracht en stelde aan de vergadering voor, de Ned. Chem. Vereeniging te verzoeken den Kring als afdeling toe te laten. Dit voorstel werd met algemeene stemmen aangenomen.

## PERSONALIA, ENZ

Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Bijdrage tot de kennis van de biochemie der dysenterie-bacteriën”, Jhr. V. H. van den Bergh, geboren te Djocjakarta (Java).

\* \* \*

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de Heer P. van Campen.

\* \* \*

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is met lof bevorderd tot doctor in de technische wetenschap, op proefschrift „Bereiding en onderzoek van oliezuur“ de Heer S. H. Bertram, scheikundig ingenieur, geboren te Haarlem.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde K. Meijuffrouw K. J. Hommes en de Heer H. M. Terstege.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de Heeren F. G. de Wilde en F. M. H. Evers.

\* \* \*

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd: voor het ingenieursexamen voor scheikundig ingenieur de Heeren C. J. Asselbergs, N. P. J. Daamen (met lof), G. Elsen, J. L. van Krimpen, O. Meijer, H. W. Nicolaï, R. J. H. Pot, J. Smittenberg (met lof), D. Thöenes en F. Timmers, en voor het candidaalexamen voor scheikundig ingenieur de Heeren A. A. Adler, E. C. Campioni en G. van de Polder.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, Meijuffrouw C. J. C. van Meerten en is bevorderd tot apotheker de Heer A. W. Vervloet.

\* \* \*

Tot tijdelijk leeraar in de scheikunde aan de gemeentelijke hogere burgerscholen te Utrecht is benoemd Dr. H. R. Bruins aldaar.

\* \* \*

Aan het Pharmacotherapeutisch Laboratorium der Universiteit van Amsterdam wordt gevraagd een assistent (chemicus, medicus of bioloog). Schriftelijke sollicitaties in te dienen bij den hoog-leeraar-directeur, Prof. Dr. E. Laqueur.

\* \* \*

De Handelingen van het „Genootschap ter bevordering van melkkunde“ over het jaar 1927, II, bevat een lijst van de 104 leden (onder vermelding van het bestuur) en opstellen van Dr. L. C. Janse (Leeuwarden) over de scheikundige samenstelling van ongezoeten boter en van Dr. H. J. van Nederveen over melkhygiëne in de Vereenigde Staten. Secretaris van het genootschap is Dr. J. J. van Eck te Leiden.

\* \* \*

Het Tijdschrift van de Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel begint zijn 96sten jaargang onder den naam „Maatschappij-belangen“. De Redactie wordt gevormd door de Heeren Mr. J. Bierens de Haan en W. B. Reynen; haar bureau is gevestigd te Haarlem (Nassauplein 5).

\* \* \*

Het Nederlandsche nationale comité voor de Société internationale de Microbiologie heeft zich als volgt geconstitueerd: prof. dr. H. Aldershoff (Utrecht), voorzitter, prof. dr. C. Eijkman (Utrecht), prof. A. Klein (Groningen), prof. P. C. Flu (Leiden), prof. dr. A. J. Kluyver (Delft), prof. dr. J. J. van Loghem (Amsterdam), prof. dr. C. G. van Oyen (Utrecht), prof. dr. N. L. Söhngen (Wageningen), prof. dr. N. H. Swellengrebel, Amsterdam.

De Nederlandsche Vereeniging voor Microbiologie heeft besloten als stichtingslid toe te treden.

Als eereleden van de Société internationale zijn benoemd: Roux, Pfeiffer, Kitasato, Welch, Beyerinck, Wright, Yersin en Winogradsky. Bordet is tot voorzitter en R. Kraus tot algemeen secretaris gekozen.

Onder de stichtingsleden zijn de microbiologen der geheele wereld vertegenwoordigd. Microbiologen, die persoonlijk lid willen worden, moeten aan het nationale comité verzoeken hen als zoodanig voor te stellen.

Het eerste congres zal waarschijnlijk in October 1928 te Parijs worden gehouden.

N. R. Ct.

#### INGEKOMEN VERHANDELINGEN.

Voor het *Rec. trav. chim.*

A. Steger and J. van Loon, An investigation of the composition of ivy seed oil.

I. M. Kolthoff and W. Bosch, The influence of neutral salts on acid-salt equilibria. The three dissociation constants of citric acid.

L. Ruzicka, E. Capato and H. W. Huyzer, Höhere Terpenverbindungen XXXIV: Ueber die Sesquiterpenverbindungen des Vetiveröls, des Westindischen Sandelholzöls und des Galgantöls.

A. J. J. Vandevelde, Halogenated proteins, IX: Chlorovoprotein.

H. J. Backer et H. W. Mook, Dédoublément optique de l'acide bromosulfoacétique.

H. W. Talen, The action of some sulphur compounds on 1-chloro-2:4-dinitro-naphthalene, 1-chloro-2:4:5-trinitronaphthalene and 1-chloro-2:4-dinitrobenzene.

Voor het *Chem. Weekblad*:

J. Böeseke, De dislocatietheorie ter verklaring van katalytische verschijnselen.

L. S. van der Vlugt, De nephelometrische bepaling van kleine hoeveelheden lood naast zink door middel van kaliumchromaat.

C. F. van Duin, De meting van reactiesnelheden in de organische chemie.

#### TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

E. J. Tobi, Uitschakeling van den groothandel in industriele producten; Roermond, Roman, 1928, 149 blz.

W. Fehse, Elektrische Oefen mit Heizkörpern aus Wolfram; Braunschweig, Vieweg, 1928, 68 blz.

C. Coolhaas, Bijdrage tot de kennis der dissimilatie van vezure zouten en koolhydraten door thermophile bacteriën, Wageningen, Veenman, 1927, 144 blz.

M. G. de Lattre, Technique de l'étirage, étude générale; Paris, Edition de l'usine, 1927, 243 blz.

R. Müller, Der Aufbau der chemischen Verbindungen (Molekülbau); Stuttgart, Enke, 1928, 150 blz.

G. Stehli, Das mikroskopische Schrifttum (Eine Bibliographie der für den Mikroskopiker wichtigsten Literatur des In- und Auslandes); Stuttgart, Franckh, z. j. (1925), 70 blz.

P. Rona, Praktikum der physiologischen Chemie, III: Stoffwechsel und Energiewechsel von H. W. Knipping und P. Rona; Berlin, Springer, 1928, 268 blz.

A. M. Buswell, The chemistry of water and sewage treatment; New-York, Chem. Catalog Co., 1928, 362 blz.

#### CORRESPONDENTIE, ENZ.

C. te D. Dank voor de toegezonden afleveringen van *Recueil en Chem. Weekblad*.

\* \* \*

Het „Journal of Chemical Education“ wordt thans geadmistreerd door The Chemical Foundation, Inc., 85 Beaver Street, New-York City. Brieven in zake contributie te richten tot Wm. W. Buffum, Business Manager.

\* \* \*

Naar Buchhandlung Gustav Fock G. m. b. H., Leipzig C 1, Schloßgasse 7-9, ons mededeelt, heeft zij van A. W. Sijthoff's Uitg.-Mij. overgenomen het restant van den voorraad der deelen 1 tot 42 van het *Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas*.

\* \* \*

Wie bezit Ber. d. deutsch. *Keram. Ges.* Bd. 8, p. 209 (1927)?

#### VRAAG EN AANBOD.

Ter overneming aangeboden:

Een saccharimeter, 400 mM., met lichtfilter en belichtingsapparaat, schaal  $-20^{\circ}$  tot  $+110^{\circ}$ .

Chem. Abstracts 1921 en 1922, in afl.

Chem. Weekblad 1922-1926 in afl.

Tables annuelles III, geb.

Landolt-Börnstein, 2. Aufl.

Ter overneming gevraagd:

Bull. soc. chim. 1925, 1926 en 1927.

Diss. A. J. Bijl, De bouw van wit en grauw tin, 1918.