

# CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

## INHOUD

	Blz.		Blz.
<b>Verhandelingen, Overzichten, Verslagen</b>	845	<b>Verenigingsnieuws</b>	860
Mejuffrouw Dra. N. van der Weel, Over het mechanisme der bepaling van het kiezelzuurgehalte van oplosbare en onoplosbare silicaten.		Mededelingen van het Secretariaat. — Contributie 1951. — Examens voor Analyst. — Chemische Kringen. — Commissies.	
Prof. Dr. R. Hooykaas, De kristallografie van J. B. Romé de l'Isle (1783).		<b>Mededelingen van verschillende aard.</b>	862
<b>Laboratoriummededelingen.</b>	856	<b>Wij ontvingen.</b>	863
Ir. J. H. Förch, Etiketteren van chemicaliënflessen.		<b>Vraag en aanbod</b>	863
<b>Handel en economie.</b>	856	<b>Aangeboden betrekkingen</b>	864
Dr. E. L. Krugers Dagneaux, De voorziening van elektrische energie.		<b>Correspondentie</b>	864
<b>Boekbesprekingen.</b>	856	<b>Verbetering</b>	864
<b>Personalia</b>	860	<b>Gevraagde betrekkingen</b>	864
		<b>Agenda van vergaderingen</b>	864

## Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

### Over het mechanisme der bepaling van het kiezelzuurgehalte van oplosbare en onoplosbare silicaten

door N. van der Weel.

543 : 546.284-35 : 691.54

Een kritisch onderzoek werd ingesteld naar het werkelijke agens bij verschillende bepalingsmethodes voor het  $\text{SiO}_2$ -gehalte van Portlandcement. Hiertoe werden vergelijkende bepalingen uitgevoerd in een 30% waterglasoplossing.

De resultaten werden geëxtrapoleerd naar onoplosbare silicaten.

Er zijn legio methodes beschreven voor de bepaling van kiezelzuur in al dan niet oplosbare silicaten. In principe komen zij echter allen hierop neer, dat zij een substitutie willen geven voor het tijdrovende klassieke proces van kiezelzuurafschieding, te weten het onoplosbaar maken van het  $\text{SiO}_2$  door droogdampen in zuur milieu. Men tracht dit te bereiken hetzij door toevoeging van kolloïdale stoffen zoals gelatine, agar-agar, albumine, zetmeel e.d., hetzij door toevoeging van zouten. Beide groepen van stoffen hebben een uitvlokkende werking. Uit het hieronder beschreven onderzoek blijkt echter dat in de meeste gevallen de zuurconcentratie waarin gewerkt wordt, eerder van wezenlijk belang is dan de concentratie van zouten of andere toegevoegde stoffen.

#### Oplosbare silicaten.

Aanleiding tot dit onderzoek waren de vele in de literatuur vermelde kiezelzuurbepalingen voor Portlandcement, een zeer belangrijke vertegenwoordiger van de groep der oplosbare silicaten. Zowel toevoegen van kolloïdale stoffen als van zouten wordt

bij de kiezelzuurafschieding toegepast. Zo bepaalden Grigorjew en Posharskaja<sup>1)</sup> het  $\text{SiO}_2$ -gehalte van Portlandcement door de stof op te lossen in geconcentreerd  $\text{HCl}$  (38%) en het  $\text{SiO}_2$  neer te slaan met gelatine, caseïne of agar-agar. Een op deze wijze uitgevoerde bepaling duurt twee uur.

De methode om het  $\text{SiO}_2$  uit het cement neer te slaan door het monster voor het oplossen in  $\text{HCl}$  te vermengen met  $\text{NH}_4\text{Cl}$  werd het eerst beschreven in 1936 door Maczkowska<sup>2)</sup>.

In 1937 voerde van Tongeren<sup>3)</sup> vergelijkende bepalingen uit in Portlandcement, waarbij de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -methode eveneens gewijzigd werd en als  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -methode uitgevoerd. In plaats van het cement te vermengen met  $\text{NH}_4\text{Cl}$  en vervolgens op te lossen in  $\text{HCl}$  werd met  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  gemengd en opgelost in geconcentreerd  $\text{HNO}_3$  (65%). Na een half uur verwarmen op het waterbad om de dehydratatie te bevorderen, werd het kiezelzuur afgefiltreerd en uitgewassen met 5%  $\text{HNO}_3$ , waaraan enkele druppels 30%  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oplossing waren toegevoegd. Volgens het genoemde onderzoek zou men met deze  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -methode iets hogere waarden vinden dan met de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -methode, evenals het geval zou zijn door

volgens de klassieke methode droog te dampen met  $\text{HNO}_3$  in plaats van met  $\text{HCl}$ . In een reeks bepalingen, door mij uitgevoerd, kon dit echter niet bevestigd worden, aangezien de spreiding der resultaten veel hoger blijkt te liggen dan een eventueel verschil in uitkomst tussen beide methodes (tabel I).

Tabel I.

Gehalte aan  $\text{SiO}_2$  van Portlandcement, bepaald volgens vier verschillende methodes.

Wijze van behandeling	% $\text{SiO}_2$	% afrookresidu
1. Klassiek: Drooggedampt met $\text{HCl}$	20.95	0.25
2. idem	21.04	0.29
3. *) idem	$20.80 + 0.48 = 21.28$	$0.22 + 0.14 = 0.36$
4. idem	$20.77 + 0.45 = 21.22$	$0.27 + 0.13 = 0.40$
5. Klassiek: Drooggedampt met $\text{HNO}_3$	$20.88 + 0.49 = 21.37$	$0.27 + 0.03 = 0.30$
6. idem	$21.09 + 0.33 = 21.42$	$0.29 + 0.02 = 0.31$
7. $\text{NH}_4\text{Cl}$ -methode	21.14	0.36
8. idem	21.33	0.27
9. idem	21.19	0.38
10. idem	21.39	0.23
11. idem	$21.01 + 0.31 = 21.32$	$0.43 + 0.15 = 0.58$
12. idem	$20.99 + 0.38 = 21.37$	$0.23 + 0.08 = 0.31$
13. $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -methode	20.96	0.33
14. idem	21.18	0.35
15. idem	$20.99 + 0.28 = 21.27$	$0.25 + 0.28 = 0.53$
16. idem	$21.11 + 0.41 = 21.52$	$0.30 + 0.27 = 0.57$
17. idem	$21.14 + 0.25 = 21.39$	$0.30 + 0.04 = 0.34$
18. idem	$20.90 + 0.40 = 21.30$	$0.30 + 0.10 = 0.40$

\*) De dubbele uitkomsten geven aan dat het filtraat van het eerste neerslag tot droog werd ingedampt. Na oplossen van de begeleidende zouten werd een tweede hoeveelheid  $\text{SiO}_2$  afgefilterd. Ook het afroken met fluorwaterstofzuur ter bepaling van het residu werd afzonderlijk uitgevoerd.

Uit een publicatie van Steopoe in 1939<sup>4)</sup> bleek echter, dat voor het Portlandcement toevoeging van zouten niet nodig is. Het  $\text{SiO}_2$  is ook af te scheiden door aan het droge cement in kleine hoeveelheden geconcentreerd  $\text{HCl}$  toe te voegen, op een waterbad te verwarmen en kort uit te wassen. Dit werd door mij eveneens uitgevoerd met dit verschil, dat het  $\text{SiO}_2$  met een normale hoeveelheid 5 %  $\text{HCl}$ , d.w.z. 100—125 ml, werd uitgewassen. Het  $\text{SiO}_2$  scheidde zich bij deze methode inderdaad quantitatief af in een even goed filtreerbare vorm als bij de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ - en  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -methode. De verkregen uitkomsten zijn samengevat in tabel II.

Tabel II.

Gehalte aan  $\text{SiO}_2$  van Portlandcement, bepaald door directe toevoeging van geconcentreerd  $\text{HCl}$ , resp.  $\text{HNO}_3$ .

1. ca. 1 g cement + 10 ml geconc. $\text{HCl}$	21.16% $\text{SiO}_2$	0.25% residu
2. idem	21.08	0.39
3. idem	21.10	0.32
4. ca. 1 g cement + 10 ml geconc. $\text{HNO}_3$	21.32	0.44

Men kan zich nu afvragen welk mechanisme bij deze laatste bepalingsmethode de totale afscheiding van het kiezelzuur bewerkstelligt. In verband met de samenstelling van het cement zijn er twee mogelijkheden en wel:

1. de coagulerende en dehydrerende werking van

het  $\text{HCl}$  is reeds voldoende om het  $\text{SiO}_2$  quantitatief neer te slaan;

2. de aanwezigheid van voldoende andere positieve ionen, i.c. vooral  $\text{Ca}^{2+}$ -ionen, maakt toevoegen van  $\text{NH}_4^+$ -ionen overbodig.

Om een keuze tussen deze mogelijkheden te kunnen maken, was het nodig overeenkomstige bepalingen uit te voeren met een oplosbaar silicaat dat ten opzichte van het  $\text{SiO}_2$  veel minder nevenbestanddelen bevat dan Portlandcement. Hiervoor werd gekozen een ongeveer 30 % waterglasoplossing uit de handel (qualiteit pura, s.g. 1.3). Hiervan werd volgens de normale methode het  $\text{SiO}_2$ -gehalte door droogdampen met geconcentreerd  $\text{HCl}$  bepaald. Tevens werd aan een afgewogen hoeveelheid van de oplossing 10 ml geconcentreerd  $\text{HCl}$  toegevoegd. Dit mengsel werd gedurende een half uur op een waterbad verwarmd. Het  $\text{SiO}_2$  scheidde zich hierbij in een uitstekend filtreerbare vorm af en werd op de gebruikelijke manier uitgewassen. In tabel III, a en b, staan de uitkomsten van beide methodes vermeld.

Tabel III.

Gehalte aan  $\text{SiO}_2$  van een 30 % waterglasoplossing, bepaald volgens drie verschillende methodes.

Wijze van behandeling	% $\text{SiO}_2$	% Residu
a. 1. Drooggedampt met $\text{HCl}$	23.16	0.04
2. idem	23.35	0.03
3. idem	23.43	0.02
b. 4. $\frac{1}{2}$ uur verwarmd met geconc. $\text{HCl}$	23.36	0.04
5. idem	23.16	0.03
6. idem	23.24	0.03
c. 7. Na verdunnen met $\text{HCl}$ doorgeleid tot verzadiging	23.10	0.11
8. idem	23.36	0.11
9. idem	23.15	0.20
10. idem	23.20	0.80

Men ziet uit deze tabel, dat de resultaten zeer goed met elkaar overeenstemmen. De conclusie lijkt dus wel gerechtvaardigd dat ook in het geval van het Portlandcement, zowel bij de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ - en  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -methode, als bij het toevoegen van kolloïdale stoffen, alleen de  $\text{HCl}$ -concentratie van wezenlijk belang is voor de quantitative kiezelzuuraf scheiding.

De volgende proef bevestigde eveneens deze conclusie. Aan een afgewogen hoeveelheid waterglas werd 25 ml  $\text{H}_2\text{O}$  toegevoegd. Door deze verdunde oplossing werd zoutzuurgas geleid totdat de vloeistof verzadigd was. Het kiezelzuur scheidde zich eveneens quantitatief af (tabel III, c) echter in de vorm van een bijna vloeibaar, moeilijk te filtreren en uit te wassen gel. Door te zorgen dat de steel van de filtreertrechter geheel met vloeistof gevuld werd, was het mogelijk het  $\text{SiO}_2$  af te filtreren. Het hoge percentage residu is waarschijnlijk toe te schrijven aan insluiting van  $\text{NaCl}$  door het gel.

Een analoge bepaling werd uitgevoerd met Portlandcement. Ongeveer 1 g hiervan werd opgelost in 25 ml 10 %  $\text{HCl}$ . Na doorleiden van  $\text{HCl}$  tot verzadiging en een half uur verwarmen werd het, eveneens waterrijke, kiezelzuurgel afgefilterd. De uitkomsten waren:

20.95 % $\text{SiO}_2$	0.37 % residu
20.81 % „	0.44 % „

Tabel IV.

Gehalte aan  $\text{SiO}_2$  van een onoplosbaar silicaat, bepaald na omsmelten met  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Wijze van behandeling	% $\text{SiO}_2$	% Residu
a. 1. Klassiek: ingedampt met HCl	74.98 + 0.48 = 75.46	0.17 + 0.10 = 0.27
2. idem	75.11 + 0.61 = 75.72	0.01 + 0.01 = 0.02
b. 3. Smelt + 25 ml' geconc. HCl gefiltreerd na 12 uur	74.39	1.60 *)
4. idem	73.40	2.40
5. idem	74.41	2.75
6. Voor het filtreren verwarmd	75.08	1.42
7. idem	75.09 + 0.64 = 75.73	0.80 + 0.29 = 1.09
8. Na het verwarmen zouten opgelost in water	75.44	0.89
9. idem	75.20	0.70
10. idem	75.29	0.55
11. idem	75.69	0.59
c. 12. Smelt opgelost in $\text{H}_2\text{O}$ en drooggedampt, 25 ml HCl toegevoegd en $\frac{1}{2}$ uur verwarmd	75.11	1.25
13. idem	75.25	0.23

\*) Een groot deel van het residu loste op in water, zodat dit waarschijnlijk uit NaCl bestond.

In de literatuur was reeds beschreven, dat uit een verdunde oplossing het  $\text{SiO}_2$  is neer te slaan door verhoging van de zuurgraad. Dit werd echter nooit bereikt door inleiden van HCl, maar door toevoegen van geconcentreerd HCl. Weisz en Sieger<sup>5)</sup> kookten een 1 % waterglasoplossing met geconcentreerd HCl. Na nog tweemaal toevoegen van 20 ml HCl was de praecipitatie na 12 uur volledig. In plaats hiervan kon men ook aan de oplossing, die tenminste 20 % HCl moest bevatten, onder optimale omstandigheden een 2 % gelatine-oplossing toevoegen. Weisz en Sieger nemen het volgende mechanisme voor de gelatinewerking aan: het eiwit zet zich af op het door koken reeds voor een deel gedehydrateerde kiezelzuurhydraat. Hierdoor worden de kiezelzuurdeeltjes groter en daardoor goed filtreerbaar. Ook Tananaeff en Buitschkoff<sup>6)</sup> nemen dit mechanisme aan. Primair is dus de vorming van het kiezelzuurgel. Volgens Spronck<sup>7)</sup> blijft echter steeds 1 à 2 % van het  $\text{SiO}_2$  in oplossing.

#### Onoplosbare silicaten.

Wanneer men de resultaten met oplosbare silicaten extrapoleert naar onoplosbare, zou men mogen verwachten, dat door toevoegen van geconcentreerd HCl aan de door omsmelten oplosbaar gemaakte stof het kiezelzuur reeds kwantitatief neerslaat. De moeilijkheid ligt hier echter bij het oplossen van een sodasmelt in geconcentreerd zuur, aangezien om elk deeltje direct een huidje van  $\text{SiO}_2$  gevormd wordt. Wanneer men door verwarmen het oplossen tracht te versnellen wordt dit huidje vrijwel ondoorlaatbaar zodat het proces geheel stil komt te staan. De werkwijze, die gevolgd werd, was tenslotte de volgende: het onoplosbaar silicaat, een vrijwel „eutectische” graniet, een mengsel van kwarts en veldspaat, werd met ongeveer viermaal de gewichtshoeveelheid water-vrij  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  in een platinakroes omgesmolten. Na afkoelen werd de smelt kwantitatief hieruit verwijderd en in een bekerglasje met ca. 25 ml geconcentreerd HCl vermengd. Na een nacht overstaan is de smelt geheel uiteengevallen, terwijl op de bodem van

het bekerglasje een laag zouten, voornamelijk NaCl, en bovendien  $\text{SiO}_2$  in een sterke gedehydrateerde vorm achter is gebleven. Een analyse die om 5 uur 's middags werd ingezet kon zodoende de volgende morgen afgemaakt worden.

Inderdaad slaat het  $\text{SiO}_2$  op deze wijze kwantitatief neer. Het bleek echter noodzakelijk, voor het filtreren nog gedurende een half uur op het waterbad te verwarmen en met het oog op de vrij grote hoeveelheid residu de begeleidende zouten in warm water op te lossen. Ter vergelijking werd het  $\text{SiO}_2$ -gehalte eveneens volgens de indampmethode bepaald (tabel IV).

Als variatie op deze methode werd de smelt opgenomen in zo weinig mogelijk water. Deze alkalisch reagerende oplossing werd tot droog ingedampt. Door deze bewerking werd de smelt door vergroting van het oppervlak goed toegankelijk voor de inwerking van het HCl, zodat na voorzichtig toevoegen van 25 ml daarvan, alle overmaat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  direct ontleed was. Na weer een half uur verwarmen en oplossen van de zouten werd het kiezelzuur afgefiltreerd (tabel IV, c). Deze bepaling werd slechts uitgevoerd om de analogie met Portlandcement te bewijzen en is niet bedoeld als analysemethode wegens het gevaar voor aantasting van glas of porselein door de soda-oplossing.

#### Samenvatting en conclusie.

Een groot aantal  $\text{SiO}_2$ -bepalingen werd in Portlandcement verricht door aan de droge stof geconcentreerd HCl of  $\text{HNO}_3$  toe te voegen, al dan niet na voorafgaande menging met  $\text{NH}_4\text{Cl}$  resp.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Op grond van vergelijkende bepalingen in een 30 % waterglasoplossing werd de conclusie getrokken, dat bij directe toevoeging van geconcentreerd zuur aan een oplosbaar silicaat het  $\text{SiO}_2$  kwantitatief neerslaat in een goed filtreerbare vorm. Toevoeging van zouten of kolloïdale stoffen is overbodig.

Hetzelfde blijkt te gelden voor onoplosbare silicaten na omsmelten met  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Dit werd op twee manieren bewezen en wel:

1. door toevoegen van geconcentreerd HCl aan de smelt. Dit gaf quantitative SiO<sub>2</sub>-afscheiding, echter pas na 12 uur wegens de langzame inwerking van HCl op de smelt.
  2. door opnemen van de smelt in water en droogdampen. Door de vergroting van het oppervlak werd nu snelle inwerking van het HCl verkregen en tevens totale afscheiding van het SiO<sub>2</sub>.
- Het is dus niet bepaald noodzakelijk bij een kiezelzuurbepaling in een onoplosbaar silicaat de massa

met zoutzuur in te dampen op een waterbad en daarna eventueel nog bij temperaturen tot zelfs 130° C te verhitten in een droogstoof; wel dient men daarbij onder strikt gestandaardiseerde omstandigheden te werken, teneinde enerzijds verlies aan kiezelzuur en anderszijds een te sterke verontreiniging daarvan te voorkomen.

Amsterdam, Laboratorium voor Analytische Scheikunde.

- 1) Grigorjew, P. N. en Posharskaja, P. I., Sawodskaja Lab. 5, 1443 (1936) via Chem. Zentr. 108, II, 3630 (1937).
- 2) Maczkowske, E. E., J. Res. Natl. Bur. Standards 16, 549 (1936).
- 3) Tongeren, W. van, Chem. Weekblad 34, 774 (1937).

- 4) Steopoe, A., Tonind. Ztg. 63, 290 (1939).
- 5) Weisz, H. en Sieger, L., Z. Anal. Chem. 119, 245 (1940).
- 6) Tananaeff, N. A. en Buitschkoff, M. K., Z. Anal. Chem. 103, 349 (1935).
- 7) Spronck, S. J. H., Chem. Weekblad 43, 259 (1947).

## De kristallografie van J. B. de Romé de l'Isle (1783)

door R. Hooykaas.

548

In this article we propounded:

- 1°. Romé de Lisle (1783) was the first to advance the constancy of angles as a general law (which, consequently, should be called "Romé's law").
- 2°. He considers the "primitive forms" as characteristic for the species; he assumes that the shape of the molecules of a certain compound is identical with the primitive form of its crystals and by this way he arrives at the conception of fixed proportions between the elements of integrant molecules of a compound; the crystallographical law of constant angles leads to the chemical law of constant proportions.
- 3°. According to Romé de Lisle only particularly regular forms may belong to more than one species (e.g. the cube); consequently he explains instances of isomorphism by pseudomorphosis.
- 4°. The secondary forms are derived from the primitive forms by truncation; he recognizes a definite relation between them but yet considers the secondary forms as irregularities. He has little insight into the relations of symmetry between cognate forms.

### 1. Voorgeschiedenis van de leer der primitieve vormen.

Linnaeus had in zijn Systema Naturae niet alleen het planten- en dierenrijk, maar ook het delfstoffenrijk beschreven. In overeenstemming met zijn sterk morphologische instelling, wilde hij de mineralen rangschikken naar de meetkundige vorm. Wellicht nog als nawerking van aristotelische voorstellingen nam hij aan, dat de delfstoffen uit een mannelijk, vormgevend beginsel (een zout) en een vrouwelijk passief, materieel beginsel (een aarde) bestaan. Een kleine hoeveelheid zout is in staat een grote hoeveelheid vormloze aarde zijn specifieke zoutvorm te verlenen. De mineralen werden daarom ingedeeld naar de zouten, die hen hun vorm verleend zouden hebben. Hij legde dus verband tussen enige grondvormen (zuivere zouten) en de mineralen welke vormen als modificaties van deze grondvormen beschouwd mogen worden. Daar deze klassificatie op oppervlakkige waarneming en niet op metingen berustte, was het resultaat verre van bevredigend. Het werd reeds bij zijn leven achterhaald door de snel opkomende kristallografische wetenschap en hij bezat gelukkig de wijsheid dat ook te erkennen toen hij de verzuchting slaakte: „De gesteentekunde steekt mij geen veer op de hoed"! <sup>1)</sup>

Het zoeken naar primitieve vormen echter bleef voortgaan. Eigenlijk was reeds Guglielmini er mede begonnen, toen hij alle zoutvormen tot een viertal grondvormen terugbracht en de „afstompingen”

daarvan als door toevallige omstandigheden veroorzaakt beschouwde <sup>2)</sup>. Hij maakte echter van die die afstompingen verder geen studie.

Bergman ging reeds verder. Hij was van mening, dat de hele leer der kristallen een chaotische massa zou blijven als de „formae primitivae” niet goed onderzocht werden. We zagen, hoe hij in het terugbrengen van „afgeleide vormen” tot de primitieve vorm van kalkspaat soms zeer oppervlakkig te werk ging <sup>3)</sup>, daar ook bij hem exacte metingen ontbraken. Zijn werk eindigde dan ook met de défaitistische uitroep, dat zelfs dit meest betrouwbare der uitwendige kenmerken nog weinig houvast biedt.

De chemische mineralogen vooral hadden evenals Bergman weinig vertrouwen in de kristallografie. Volgens Lehmann <sup>4)</sup> is de waarneming der meetkundige vormen van weinig nut voor de mineralogie, daar ze tot geen enkel beginsel leidt en Cronstedt <sup>5)</sup> meent, dat de exacte waarneming der vormen alleen dient om de nieuwsgierigheid te bevredigen. De in de 18e eeuw uitermate invloedrijke Buffon had de kristalvorm zelfs als een der meest veranderlijke kenmerken van een mineraal genoemd.

... la Forme de Cristallisation, n'est pas un caractère constant, mais plus équivoque et plus variable qu'aucun autre des caractères par lesquels on doit distinguer les Minéraux <sup>6)</sup>.

Bergman had in sommige gevallen de secundaire vormen van de primitieve afgeleid door een zuiver uitwendig meetkundig procédé: de afstomping of truncatie van de ribben. Dit procédé werd in ruimere

mate toegepast door *Démeste* (1779), die aanspraak deed gelden op de uitvinding van de term „truncature” 7).

De term „truncatio” vinden we in dit verband reeds bij *Cappeller* 8), die echter nog niet naar regelmaat zoekt, maar (als *Guglielmini*) afstomping op één lijn stelt met verminking (corpora detruncata, seu mutilata). Ook *Bergman* gebruikt haar reeds 9).

Deze truncaties werden door *Démeste* zuiver meetkundig opgevat; hij meende niet, dat de natuur eerst een kubus of een parallelipedum maakt om het daarna af te stompen. Integendeel: de afgestompte secundaire vorm is reeds bij de éérste aanleg ontstaan 10).

Een grote stap vooruit werd gedaan door *J. B. de Romé de l'Isle* (1736—1790). Hij had in 1772 een „Essai de cristallographie” het licht doen zien, waarin 110 kristalvormen beschreven worden. Sedertdien had hij niet stil gezeten; hij was ertoe overgegaan om

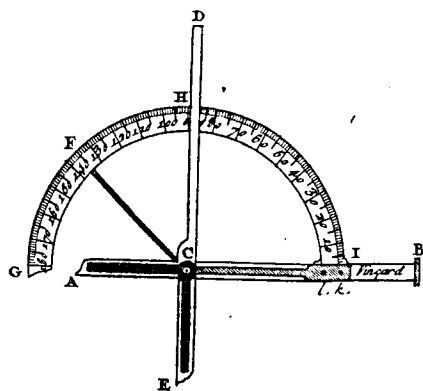


Fig. 1. Aanleggoniometer van Carangeot. (*Romé, Crist. IV, pl. VIII.*)

de hoeken tussen de vlakken systematisch en exact te meten met een aanleggoniometer (goniometre ou mesure-angle), een instrument, dat *Carangeot* uitgevonden had 11). Ook liet *Romé* door *Desfontaines* kristalmodellen van aardewerk maken (reliefs ou modèles en terre cuite 12), waarvan men in mineralogische musea nog wel exemplaren aantreft 13). Uit alle oorden binnen en buiten Frankrijk ontving hij kristallen of beschrijvingen daarvan en zo kon hij in 1783 een tweede uitgave verzorgen, die eigenlijk een nieuw werk biedt, dat veel exacter is dan het eerste, o.a. doordat de resultaten der hoekmetingen steeds vermeld worden. Door de nauwkeurige beschrijvingen en goede afbeeldingen van meer dan 400 kristallen is

## CRISTALLOGRAPHIE,

OU

### DESCRIPTION

DES FORMES PROPRES A TOUS LES CORPS  
DU REGNE MINÉRAL,

Dans l'état de Combinaison saline, pierreuse  
ou métallique,

Avec Figures & Tableaux synoptiques de tous les Cristaux connus.

Par M. DE ROMÉ DE L'ISLE, de l'Académie Impériale des Sciences  
de la Nature; des Académies Royales des Sciences de Berlin &  
de Stockholm; de celle des Sciences utiles de Mayence; Hono-  
raire de la Société d'Emulation de Liège.

SECONDE EDITION.

Observations sur, pour reconnaître plusieurs faux cristaux.  
Nouveaux moyens pour indiquer quel cristaux.  
Brisure de l'eau Crystalline.

TOME PREMIER.



A PARIS,  
DE L'IMPRIMERIE DE MONSIEUR.

M. DCC. LXXXIII.

Fig. 2. Titellblad van *Romé's* „Cristallographie”.

het van fundamentele betekenis voor de verdere ontwikkeling der kristalkunde.

## 2. De wet der constante hoeken.

Met behulp van de goniometer bewees *Romé de Lisle*, dat ook het mineralenrijk aan „règles constantes et invariables” onderworpen is; hij vond als algemene wet (principe général), dat de hoeken tussen overeenkomstige vlakken van kristallen van dezelfde soort onveranderlijk zijn.

Les faces d'un cristal peuvent varier dans leurs dimensions relatives, mais l'inclinaison respective de ces mêmes faces est constante et invariable dans chaque espèce 14).

Hier hebben we voor het eerst de wet der constante hoeken in haar algemeenheid uitgesproken. Hij heeft haar zelf gevonden; *Steno* heeft, zoals we reeds eerder betoogden, volstrekt geen recht om als de ontdekker beschouwd te worden, want hij heeft alleen waarnemingen aan bergkristal gedaan en heeft deze niet in een „algemene” wet geformuleerd. *Guglielmini* had de constantheid alleen voor zijn vier vormen geponeerd; de truncaties die de secundaire vlakken veroorzaken zijn geheel toevallig en aan geen regel onderworpen en zelfs ook zonder de truncaties geldt de wet slechts idealiter, namelijk voor de „zuivere” zouten.

*Romé de Lisle* echter heeft de truncaties voor het eerst quantitatief onderzocht en ook de hoeken van de secundaire vlakken met de vlakken van de primitieve vorm gemeten en de resultaten van die metingen in de soortbeschrijving opgenomen. *Romé* was uitermate nauwgezet in de vermelding van zijn bronnen en in de weergave van citaten (... j'ai voulu rendre à chacun ce qui lui appartient 15) en hij was wars van plagiaat. Hij zou zeker niet nagelaten hebben de bron te vermelden, indien hij de wet aan een andere schrijver ontleend had.

Hij kende het werk van al zijn belangrijke voorgangers (*Huygens*, *Leeuwenhoek*, *Steno*, *Guglielmini*, *Capeller*, *Bourguet*, *Bergman*, *Démeste*), maar hij kon er onmogelijk deze wet in haar algemene formulering gevonden hebben. Bij *Steno* zelfs niet in de beperkte formulering, daar, zoals *Johnsen* reeds opmerkte, in de door hem gebruikte Franse vertaling juist de opmerking over de hoeken van bergkristal ontbreekt 16). Van *Bourguet* citeert *Romé* een brief aan *Cappeller*, waarin *Bourguet* met nadruk constateert, dat de hoeken niet constant zijn, maar om een bepaalde waarde schommelen.

De wet der constante hoeken is dus door *Romé* het eerst geformuleerd; het is niet de Wet van *Steno* (zoals de meeste mineralogieboeken haar noemen), ook niet de wet van *Guglielmini* (zoals *P. Niggli* oppert 17)), maar de Wet van *Romé*.

## 3. De primitieve vormen.

Hoe *Romé* nu precies aan de primitieve vormen komt, deelt hij niet mede. Hij stelt ze niet vast op grond van fysische verschijnselen als slijting 18), maar door een geometrische intuïtie: hij eist, dat de primitieve vormen eenvoudig zijn. Hij brengt ze onder 6 hoofdvormen: 1. tétraèdre (regelmatig viervlak), 2. cube (regelmatig zesvlak). 3. octaèdre (het achthoekig vlak met rechthoekige „basis”, dus een rechthoekig vierhoekig dubbelpyramide), 4. parallépipède rhomboïdal (parallelipedum), 5. octaèdre rhomboïdal (rhombsche bipyramide), 6. dodécaèdre à plans triangulaires (hexagonale bipyramide 19). De bolvorm wordt niet als primitieve kristalvorm erkend, daar een bol een polyeder met oneindig veel zijden,

dus een zeer samengestelde polyeder, is <sup>20</sup>).

Er is maar één tetraeder, één kubus, één regelmatige octaeder met gelijkzijdige driehoeken als begrenzing; van de rechthoekige en rhomboïdale octaeders en van de overige typen zijn echter zeer veel variëteiten mogelijk, naar gelang van de hoeken tussen de vlakken <sup>21</sup>).

Romé komt nu tot de belangrijke uitspraak, dat, behalve voor de eerstgenoemde bij uitstek regelmatige vormen (die aan meer dan één substantie kunnen voorkomen, bijv. de kubus bij loodglans, pyriet en steenzout), elke gekristalliseerde chemische soort haar eigen, door bepaalde hoeken gekenmerkte, primitieve vorm heeft.

La Cristallisation, c'est-à-dire, la propriété qu'ont presque toutes les substances du règne minéral, d'affecter une figure polyèdre, constante et déterminée dans chaque espèce... <sup>22</sup>).

Romé bewijst uit de hoekwaarden, dat verschillende stoffen slechts schijnbaar gelijke primitieve vormen hebben; aluin, suiker en salpeter hebben als primitieve vorm alle drie een rechthoekige octaeder, maar met verschillende helling der vlakken; bij aluin is de stompe hoek tussen de vlakken, die elkaar aan de „bases der pyramiden” ontmoeten, 110°; bij salpeter 120° en bij suiker 100° <sup>23</sup>).

Het optreden van secundaire vlakken verandert niets aan de primitieve vorm: deze moge in de afmetingen van zijn vlakken veranderen en ook (door afstompingen) in de vormen van zijn vlakken, maar niet in zijn oorspronkelijke hoeken.

Mais, au milieu des variations sans nombre dont la forme primitive d'un sel ou d'un cristal quelconque est susceptible, il est une chose qui ne varie point, et qui reste constamment la même dans chaque espèce; c'est l'angle d'incidence ou l'inclinaison respectue des faces entre elles <sup>24</sup>). ... dans les cristaux l'inclinaison respectue des faces entre elles est vraiment caractéristique, puisqu'elle est toujours la même dans chaque espèce <sup>25</sup>).

Men zou zich kunnen afvragen: heeft Romé per definitie stoffen met dezelfde kristalhoeken als identiek beschouwd of heeft hij aan identieke stoffen langs empirische weg de hoekconstantheid geconstateerd? Het antwoord moet luiden, dat aanvankelijk blijkbaar het laatste het geval is. Hij heeft immers in de hardheid en het soortelijk gewicht reeds door de toenmalige mineralogie betrouwbaar geachte eigenschappen om een stof scherp en zelfs getalmatig te karakteriseren en evenmin als deze eigenschappen door de truncatie beïnvloed worden, is dit het geval met de primitieve vorm.

Il n'est pas plus étonnant de voir la Nature donner une forme constante, quoique variable jusqu'à un certain point, à un sel, à une pierre, à un minéral, à un métal même, que de lui voir donner une saveur constante et déterminée... une dureté, une densité qui sont les mêmes dans chaque espèce, aux légères différences près que peut y apporter le mélange des molécules hétérogènes qui s'y rencontrent souvent interposées <sup>26</sup>).

De gehele verwarring in de kristallografie is volgens Romé ontstaan, doordat men door het optreden van verschillende secundaire vlakken en door onregelmatige ontwikkeling der primaire vlakken misleid is en tot een oneindige variabiliteit besloten heeft. Men kon „dans cet assemblage bizarre et confus” de ware primitieve vorm niet ontdekken en meende daardoor, dat er „niets bepaalds en constants in de kristalvorm” was. Als men echter, in plaats van de kristalkunde te bestrijden (au lieu de fronder la science des cristaux) de moeite wilde nemen haar

grondig te bestuderen, zou men al die vormen tot de elementaire vormen (figure élémentaire et primordiale), waarvan zij afgeleid zijn, kunnen terugbrengen <sup>27</sup>).

Ook is het volgens Romé te verwerpen, dat men allerlei toevallige vergroeiingen en gestoorde kristallisaties vermeldt, waardoor het aantal species tot in het oneindige vermeerderd wordt <sup>28</sup>). Als anatomen monstrositeiten beschrijven, dan maken ze er geen afzonderlijke species van. Zo bestaat de kristallografie niet in nauwkeurige beschrijving van alle mogelijke accidentia, maar in het beschrijven van de optredende kristallen in hun verband met de primitieve vorm <sup>29</sup>).

Romé verwerpt dan ook de indelingen van Cappeller (Prodromus) en van Scopoli (Crystallographia Hungariae), die essentiële vormen niet van toevallige vormen onderscheiden en spreken van takachtige, naaldvormige, bolvormige, cilindrische, wigvormige, knolvormige, vezelige en pyramidale kristallen, van welke vormen slechts weinige als werkelijk onderscheid makend beschouwd mogen worden <sup>30</sup>).

Het is merkwaardig, dat de kristalbeschrijving in chemische werken zich ook nu nog wel eens tot deze gewraakte karakteristiek beperkt. Prof. Terpstra heeft als trouw hoeder van het geestelijk erfgoed van Romé in de laatste tijd de strijd aangeboden voor een scherpere kristaldeterminering <sup>31</sup>).

#### 4. De kristalchemie van Romé de Lisle.

Romé is aanhanger van de phlogistontheorie. Hij erkent, dat de primaire, absolute elementen ontoegankelijk voor het onderzoek zijn. De grenzen, waartoe de practische stofscheiding komt <sup>32</sup>), zijn de „secundaire” elementen. nl. „zuur”, phlogiston, „aarde” en het „waterachtig beginsel” (l'acide, le phlogistique, la terre absorbante, le principe aqueux <sup>33</sup>). Vuur en lucht, die van ouds voor elementen gehouden werden, verwerpt hij als zodanig op grond van het onderzoek van Sage, Priestley en Lavoisier <sup>34</sup>).

Hij neemt nu aan, dat de *molécules constituantes* <sup>35</sup>) of *molécules élémentaires* <sup>36</sup>) van deze elementen zich tot de deeltjes van de chemische substanties verenigen (achtereenvolgens: mixtes, composés en surcomposés <sup>37</sup>) en dat uit deze vereniging de *molécules intégrantés* of *molécules similaires* <sup>38</sup>) der verbindingen ontstaan.

Hij maakt een scherp onderscheid tussen mengsels en verbindingen. De eerste zijn heterogeen en gemakkelijk door mechanische hulpmiddelen te scheiden; de laatste zijn homogeen, met mechanische hulpmiddelen is hier slechts verbreking der continuïteit (solution de continuité), doch geen ontleding (décomposition) te bewerken. Alleen door de werking der chemische affiniteit zijn de verbindingen in hun bestanddelen te ontleden, waarbij weer nieuwe substanties ontstaan, die ook weer homogeen zijn en eigen kristalvorm en qualiteiten hebben. Een neutraal zout bijv. heeft niet de eigenschappen van zuur en base, maar die van de bijzondere „substance saline” welke vóór de binding niet bestond; het heeft een eigen, nieuw „molécule intégrante” <sup>39</sup>).

Natuurlijk zijn verbindingen niet *volstrekt* homogeen (dat zijn zelfs de secundaire, analytisch-chemische elementen niet; alleen de oerelementen zijn absoluut homogeen <sup>40</sup>). De *molécules intégrantés* der

verbindingen bestaan immers uit *verschillende* deeltjes. Maar de moléculen intégrantes zijn voor een bepaalde stof onderling gelijk in „combinaison, densité, configuration” en het gevolg is, dat het geheel homogeen lijkt voor onze hulpmiddelen.

In deze duidelijke onderscheiding van „aggregatie-affiniteit” en „chemische affiniteit”, dus van „mechanisch mengsel” en „chemische verbinding”, in de onderscheiding van „moleculen” (moléc. intégr.) van verbindingen en „atomen” (moléc. constit.) van eenvoudige stoffen, in de onderscheiding van oer-elementen en analytische elementen (principes primitifs et principes constituants) is de invloed van de school van *Stahl* duidelijk te merken<sup>41)</sup>, evenals in *Romé's* theorie der oplossing (zouten lossen in water op, doordat zij zelf water bevatten)<sup>42)</sup>. Maar *Romé* steekt ver boven zijn tijdgenoten uit, doordat hij aan het molecuulbegrip niet alleen verbindt het denkbeeld, dat de moleculen van een bepaalde verbinding kwalitatief eigen-aardig zijn, maar bovendien, dat zij een *quantitatief* kenmerk gemeen hebben, nl. dat zij dezelfde configuratie en dus *dezelfde vorm* bezitten.

Als de nieuwe uit zuur en base gevormde substantie een eigen nieuwe natuur en nieuwe eigenschappen heeft, die niet uitsluitend aan het zuur of aan de base te danken zijn, dan heeft zij ook een *eigen vorm*, die noch uitsluitend aan die van de zuurdeeltjes, noch aan die van de basedeeltjes te danken is, maar uit beide voortvloeit.

...il faut nécessairement supposer que les moléculen intégrantes ou similaires des corps ont, chacune, suivant la nature qui lui est propre, une figure constante et déterminée par la figure même des principes constituants de ces mêmes moléculen<sup>43)</sup>.

Nu kan niet direct aangetoond worden hoe de vorm der moléculen intégrantes (deeltjes der verbindingen) ontstaat uit die van de principes constituants (deeltjes der elementen), want de laatste zijn volgens *Romé* onbekend.

...la figure... des moléculen constituantes... nous est parfaitement inconnue, quoique génératrice de la figure des moléculen intégrantes<sup>44)</sup>.

Hoe kan *Romé* dan toch bewijzen, dat alle en niet één der elementaire deeltjes door hun vormen meewerken om de vorm der moléculen intégrantes te doen ontstaan? Zijn antwoord is: alleen door de *feiten* in dit probleem op te lossen. *Wallerius* en *Cronstedt* meenden, dat de vorm van een zout aan het metallische bestanddeel (de base) te danken is<sup>45)</sup>; *Cronstedt* beweert, dat „sel de Saturne” (loodacetaat) dientengevolge dezelfde vorm heeft als „nitre de plomb” (loodnitraat), wat *Romé* aan de hand van de feiten weerlegt<sup>46)</sup>. Dezelfde base met verschillende zuren verbonden geeft verschillende vormen bij de ontstane zouten te zien en hetzelfde zuur met verschillende basen verbonden toont ook verschillende vormen<sup>47)</sup>, dus is de vorm der verbinding door beide bestanddelen veroorzaakt<sup>48)</sup>.

Het zijn dus, evenals bij *Bergman*, experimentele motieven, die hem in verzet brengen tegen de door *Linné*, *Cronstedt*, *Wallerius* e.a. aangehangen theorie, dat één der beide bestanddelen de vorm bepaalt. Het resultaat is, dat hij, hoewel zich een „disciple de Linné” noemend, toch op een belangrijk punt zich losmaakt van de „Pline du Nord”. Hij deelt inderdaad in zijn plaatwerk de kristallen in naar de 6 typen van primitieve vormen, maar hij zegt er uitdrukkelijk bij, dat dit is om herhaling van vrijwel

gelijke afbeeldingen te voorkomen en niet om daarmee een indeling van de mineralen aan te geven<sup>49)</sup>. De indeling in groepen naar de vormen zou tot de vreemdsoortigste combinaties (associations les plus bizarres<sup>50)</sup>) leiden en hij houdt zich daarom in de tekst bij de oude triviale indeling in zouten, stenen, mineralen en metalen. De vorm blijft echter voor de *soortbepaling* van de grootste betekenis.

...la forme... un des principaux caractères distinctifs de chacune des substances où elles se manifestent, puisqu'elles dérivent de la nature même de ces substances, et la combinaison plus ou moins intime de leurs principes constituants<sup>51)</sup>.

Deze laatste zinsnede geeft een onverwacht nieuw verband tussen chemische samenstelling en kristalvorm. *Romé* meent, dat eenvoudige verbindingen, die slechts uit twee elementen bestaan, zeer stevig zijn en ook een eenvoudige primitieve vorm hebben (kubus en octaeder bij diamant, spinel, vloeispaat, steenzout, aluin, pyriet, metalen), terwijl minder stevige verbindingen, die een vluchtig principe bevatten, meer naar de prismatische en rhomboïdale vormen neigen (salpeter, salmiak, vitriool, kalkspaat)<sup>52)</sup>.

Hoe komt *Romé* er nu achter welke de vorm der moléculen intégrantes is? Zij zijn toch volgens hem, evenzeer als de „moléculen élémentaires”, door het beste microscoop onzichtbaar vanwege hun geringe grootte?

...les moléculen élémentaires et même les moléculen primitives intégrantes, qui sont les matériaux que la Nature emploie à la construction de tous les corps, sont, comme je l'ai déjà dit, inaccessibles à nos sens...<sup>53)</sup>.

En hij voegt er aan toe: „Laten we ons houden aan wat de waarneming ons biedt, indien we niet de dromen onzer inbeelding in de plaats willen stellen van het verheven stilzwijgen der Natuur over de eerste beginselen”.

Tenons-nous donc à ce que l'observation nous présente, si nous ne voulons pas substituer les rêves de notre imagination au silence majestueux de la Nature sur les premiers principes<sup>54)</sup>.

*Tòch* meent hij de *vorm* dezer onzichtbare moléculen intégrantes te kennen. Hoe is dat te rijmen met de juist geciteerde uitspraken?

*Romé* behoort tot de empiristische stroming binnen de 18e eeuwse natuurwetenschap, evenals *Lavoisier*, die zich eveneens tot een strenge wet gesteld had, nooit het stilzwijgen der feiten aan te vullen” (ne jamais suppléer au silence des faits)<sup>55)</sup>. Zij stellen de *waarneming* boven de redenering, zij kiezen voor een redelijk empirisme tegenover het rationalisme. Maar, in navolging van hun grote natuurwetenschappelijke voorbeeld, *Isaac Newton*, en van hun filosofische leidsman, *Condillac*, kennen zij één vorm van redenering in de natuurwetenschap toch een ruime plaats toe, namelijk de *analogie-redenering*<sup>56)</sup> en deze is het ongetwijfeld ook, die *Romé* tot de vorm der moleculen leidt. Hij heeft gezien, dat ook bij de kleinste kristallen de primitieve vorm dezelfde blijft en dit moet hem wel, evenals *Leeuwenhoek*, tot de stoutmoedige onderstelling geleid hebben, dat de *primitieve vorm der kristallen gelijk is aan de molecuulvorm*.

Il ne faut point oublier que par *forme primitive* on n'entend ici que la figure des moléculen intégrantes d'un composé et non celle des moléculen constituantes, qui nous est parfaitement inconnue, quoique génératrice de la figure des moléculen intégrantes<sup>57)</sup>.

Dit is een zeer belangrijke uitspraak, daar zij grote consequenties voor de chemie meebrengt. Immers: de moleculen van eenzelfde stof zijn onderling gelijk wat

hun kwalitatieve samenstelling betreft; ze zijn onderling congruent (hebben gelijke vorm en grootte, resulterend uit de vorm, afmeting en rangschikking der elementaire deeltjes), wat ligt nu meer voor de hand dan te concluderen, dat zij ook quantitatief dezelfde samenstelling hebben? M.a.w.: de constante samenstelling als kenmerk van een bepaalde stof is bij deze theorie een noodzakelijke consequentie van de constante vorm als kenmerk van een bepaalde stof. *Bij de kristalchemische theorie van Romé ligt de wet der constante samenstelling besloten in de wet der constante hoeken.*

Deze consequentie geldt natuurlijk alleen voor de gekristalliseerde stoffen. Nu is het merkwaardige, dat de erkenning van de wet der vaste samenstelling in de chemie vooral belemmerd werd door de *oplossingen*. Het oplossen van zout of van suiker in water werd vrij algemeen als een *chemisch* verschijnsel beschouwd en dus het resultaat ervan als een chemische verbinding opgevat. Oplossingen echter variëren in de verhouding der bestanddelen. *Romé de Lisle* echter houdt zich uitsluitend met de kristallijne toestand bezig. De molecuulvormen zijn volgens hem gelijk aan de primitieve kristalvorm, dus steeds *polyeders*. Hij past deze conclusie evenwel slechts toe binnen het gebied waarop ze afgeleid is. Hij acht het heel goed mogelijk, dat deze polyedrische deeltjes in dampvorm of in vloeibare staat de *bolvorm* (forme sphérique) aannemen! <sup>58)</sup>

In verband hiermede merken we nog op, dat, aangezien *Romé* de bol niet als primitieve kristalvorm erkent <sup>59)</sup>, hij ook niet op grond van *analogieredenering* bolvormige moleculen voor de *kristallijne* toestand aanvaardde kon.

Dit kan echter aan het feit, dat er een vaste verhouding der bestanddelen is, moeilijk iets veranderen, daar ze bij herkristallisatie hun oorspronkelijke vorm hernemen, zodat we inderdaad tot de conclusie moeten komen, dat *Romé de Lisle* de eerste geweest is, die op theoretische gronden tot de wet der vaste samenstelling kwam <sup>60)</sup>.

Het is wel merkwaardig, dat deze wet het eerst gesteld is door mineraal-kristallografen (zie ook *Haüy* <sup>61)</sup>). De mineralen toch zijn slechts zelden „zuivere stoffen”. De kwantitatieve analyse was toen evenwel nog zeer grof, vooral voor silicaten. Ook was het begrip „mengkristal” nog onbekend. Juist de embryonale toestand der kwantitatieve mineraal-analyse bood de gelegenheid tot een dergelijke stoutmoedige conclusie, temeer daar ook de vrij grote onnauwkeurigheid van de aanleggoniometer de nodige speelruimte aan de interpretatie bood.

Dat mengkristalvorming nog niet overwogen werd, blijkt wel als *Romé* betoogt, dat wanneer verschillende stoffen gelijktijdig in hetzelfde oplosmiddel aanwezig zijn, bij uitkristalliseren de gelijksoortige deeltjes elkaar zoeken en de stoffen zich achtereenvolgens in afzonderlijke massa's afzetten, naar gelang van de affiniteit, die ze hebben voor het oplosmiddel (chaque espèce de sel, de pierre ou de minéral, sera très-distincte de celle qui lui est hétérogène <sup>62)</sup>). Tevens maakt het gebruik van het woord „affiniteit” het waarschijnlijk, dat hij toch ook „oplossen” als een min of meer chemisch verschijnsel beschouwt!

*Romé* heeft niet expliciet de wet der constante samenstelling uitgesproken, maar dat zij voor hem vanzelf sprak blijkt wel uit het feit, dat hij meent, dat bij verandering in de verhouding der elementen, ook verandering van primitieve vorm (en dus ook van molecuulvorm) optreedt. Daarom is de primitieve vorm van calomel (mercure doux) niet dezelfde als

die van sublimaat (sublimé corrosif). Hij gaat zelfs zo ver aan te nemen, dat aluin, dat normaliter als primitieve vorm de regelmatige octaeder heeft maar ook wel eens in de primitieve kubische vorm optreedt, in dit laatste geval een andere samenstelling moet hebben.

Il importe d'autant plus de distinguer, dans les cristaux des sels, les formes primitives de celles qui ne sont que secondaires ou subordonnées, que le changement des premières suppose nécessairement une différence de combinaison dans les molécules intégrantes, et par conséquent des propriétés différentes dans les sels ou cristaux produits par leur agrégation <sup>63)</sup>.

... la combinaison de deux principes hétérogènes pouvant être ou parfaite, comme dans tout sel neutre, ou imparfaite, c'est-à-dire, avec excès de base ou avec excès d'acide, la forme primitive est également modifiée par ces différents degrés de saturation. C'est ainsi que la forme octaèdre de l'alun avec excès d'acide, devient cubique lorsque ce sel est avec excès de base. Ainsi... la forme du mercure doux n'est point celle du mercure sublimé corrosif <sup>64)</sup>.

Zijn gedurfde „aanvulling van het majestueuze stilzwijgen der Natuur” heeft *Romé* in staat gesteld met vaste overtuiging op te komen voor de kristalvorm als *essentieel* kenmerk van een stof tegenover het *défaitisme* van *Bergman*.

La forme cristalline extérieure est donc caractéristique, quoiqu'en dise le célèbre *Bergman* <sup>65)</sup>.

*Romé de Lisle* heeft dus de tegenstelling tussen de chemische en de natuurhistorische bepaling van de soort <sup>66)</sup> opgeheven; het natuurhistorische soortkenmerk van de constante kristalvorm loopt evenwijdig met het chemische soortkenmerk van de vaste samenstelling. In het algemeen zou dus met de kristallografische karakteristiek reeds volstaan kunnen worden <sup>67)</sup>. Er zijn echter uitzonderingsgevallen. De „regelmatige” vormen, kubus en reguliere octaeder, kunnen voorkomen als forme primitive van *verschillende stoffen* <sup>68)</sup>, maar dit kan in de *practijk* nooit tot misverstand leiden, daar *Romé* de mineralen meestal door *drie* kenmerken, nl. vorm, soortelijke gewicht en hardheid <sup>69)</sup> karakteriseert en de overeenstemming in vorm bij verschillende mineralen niet de gelijkheid der beide andere kenmerken medebrengt.

Ernstiger is, dat *ijzerspaat* ( $\text{FeCO}_3$ ) en *kalamijnsteen* ( $\text{ZnCO}_3$ ) dezelfde vormen vertonen als kalkspaat, hoewel we hier toch niet met „regelmatige” vormen te doen hebben. Zo weet *Romé* dat ijzerspaat, al of niet gemengd met zink, voorkomt in de rhomboëdervorm van IJslandse spaat <sup>70)</sup> en dat kalamijnsteen soms de vorm van de „varkenstanden” van kalkspaat heeft <sup>71)</sup>.

*Romé de Lisle's* theorie leidt er echter toe dergelijke gevallen van isomorfie wèg te verklaren. Elke kristalvorm correspondeert immers met één bepaalde molecuulsoort, dus met één bepaalde chemische verbinding. *Romé* betoogt nu, dat genoemde kristalvormen allerminst de molecuulvormen van ijzerspaat en kalamijn vertegenwoordigen; het zijn „formes étrangères et accidentelles”. Ze zijn ontstaan, doordat moleculen ijzerspaat of zinkspaat het kalkspaat geleidelijk verdrongen hebben; de *vorm van het geheel* (la totalité) van de *kalamijnsteen* is dus die van het verdrongen kalkspaat, maar dit houdt niet in, dat nu ook de eigen essentiële molecuulvorm van de nieuwe stof gelijk zou zijn aan die van de kalkspaat-moleculen.

La pierre calaminaire n'offre cette forme (dents de cochon), qui lui est étrangère et accidentelle, que lorsqu'elle s'est, pour ainsi dire, moulée sur un spath calcaire de cette espèce <sup>72)</sup>.



Zinkvitriool (ontstaan uit zinkblende) geeft met kalkspaat een dubbele substitutie (double décomposition); het vitrioolzuur (zwavelzuur!) verlaat de zinkaarde om zich met de base van het kalkspaat te verenigen en het vrijkomende „acide méphitique” (koolzuur!) maakt zich meester van de verlaten zinkaarde om er kalamijnsteen mede te vormen.

... la pierre calaminaire, dont la totalité conserve alors exactement la figure du spath décomposé, ce qui doit la faire considérer comme une vraie mine de zinc spathique, analogue à ce qu'est, dans un autre genre, la mine de fer spathique<sup>73</sup>).

Romé stelt dit verschijnsel op één lijn met de omzetting van dierlijke kalkskeletten tot zinkspaat.

... la calamine peut conserver la forme extérieure de diverses substances organiques de nature calcaire, qui ont servi d'intermédiaire à sa génération<sup>74</sup>).

Voor de beschrijving van het ontstaan van de „vormloze” gepyritiseerde organische resten gebruikt hij vrijwel dezelfde uitdrukkingen als voor de beschrijving van de vorming van de zinkspaatkristallen.

On doit regarder comme appartenantes à la pyrite informe, toutes les substances animales et végétales pyritisées... En effet, les formes qu'affecte alors la pyrite lui sont absolument étrangères, puisqu'en pénétrant et décomposant ces substances organiques, elle s'y est moulée, pour ainsi dire, au point d'en conserver exactement la figure<sup>75</sup>).

Het is dus duidelijk, dat Romé in kristallen, die voor het oog isomorf zijn met die van andere stoffen, slechts pseudomorphosen ziet en er dus geen conclusie over wil trekken betreffende hun molecuulvorm en de hen toekomende eigen kristalvorm. We vinden dan ook niets over die essentiële vorm van het ijzerspaat of het zinkspaat vermeld: blijkbaar heeft het theoretisch vooroordeel tegen isomorfie Romé belet na te gaan denken over het zonderlinge feit, dat deze stoffen nooit de hen „eigen” vormen dragen, maar altijd in die van kalkspaat vermomd zouden zijn!

Hij werd versterkt in die opvatting, doordat hij van kalamijnsteen holle kristallen kende, die hij, in navolging van de chemicus Sage, toeschreef aan incrustaties op later verdwenen kalkspaat<sup>76</sup>) en doordat hij kalkspaatkristallen zag, waarvan slechts bepaalde stukken in kalamijn waren overgegaan<sup>77</sup>).

Zoals bij het overgaan van „ammonieten” in pyriet de structuur van deze dierresten bewaard blijft en na de overgang van hout in jaspis de houtstructuur bewaard blijft, zo zullen ook, als door inwerking van ijzervitriool op kalkspaat het ijzerspaat ontstaat, de kristalvorm en de bladachtige structuur der kalkspaatkristallen bewaard blijven.

La mine de fer spathique n'est pas le seul exemple que nous ayons de la conversion du spath ou de la terre calcaire, en un minéral qui conserve exactement la figure de la substance calcaire qu'il a remplacée. Sans parler de certaines pierres calaminaires qui présentent le même phénomène, ne voit-on pas tous les jours des cornes d'ammon et autres testacées, dont la substance calcaire a cédé sa place à la pyrite martiale, et celle-ci conserver tous les traits du corps organique qui a servi de base à ce déplacement... Ce qu'il y a de certain, c'est que la mine de fer spathique, de quelque couleur qu'elle puisse être, qu'elle soit mélangée ou non de zinc ou de manganaise, conserve exactement la forme cristalline rhomboïdale, et le tissu feuilleté, soit du cristal d'Islande, soit du spath perlé<sup>78</sup>).

Voor Romé is dus de varkenstand-vorm van het ijzerspaatkristal even vreemd aan dat ijzerspaat als de visvorm van een gepyritiseerde vis vreemd is aan het pyriet; de eerste is de kristalvorm van het kalkspaat dat verdreven is, de tweede is eigenlijk de

lichaamsvorm van een vis waarvan de eigen substantie verdrongen is.

### 5. De afgeleide vormen.

Romé de Lisle vraagt zich af wat de reden is, dat iemand als Bergman, die zo optimistisch begonnen was met de opsporing van de primitieve vorm, in teleurstelling eindigde. Hij meent, dat dit komt doordat men de primitieve vorm niet voldoende van de afgeleide vormen onderscheiden heeft<sup>79</sup>), daar de door afstomping uit de primitieve vorm afgeleide vlakken deze min of meer maskeren<sup>80</sup>).

In navolging van Bergman kent Romé twee soorten afstomping (troncatures): die op de „angles solides” (dat zijn de spitsen, waar drie of meer vlakken bijeenkomen) en die op de „angles simples” of „arêtes ou bords” (dat zijn de ribben, waar twee vlakken bijeenkomen).

Op de ribben en angles solides die door afstomping ontstaan zijn kan hernieuwde afstomping (surtroncature<sup>81</sup>)) toegepast worden.

Romé tracht hun betekenis in vergelijking met die van de primitieve vorm (welke immers ook de molecuulvorm is!) te verkleinen; het zijn onvolmaaktheden die verdwijnen als het kristal zijn hoogste graad van perfectie bereikt heeft; ze zijn slechts accidenteel tegenover de essentiële vlakken van de primitieve vorm, want zij kunnen soms gedeeltelijk ontbreken (d.w.z. van een octaeder zijn niet altijd alle zes punten door kubusvlakjes afgestompt).

... les troncatures... ne sont que des variétés subordonnées à la forme primitive, et... elles disparaissent communément lorsque le cristal atteint le plus haut degré de perfection<sup>82</sup>).

La preuve que ces troncatures ou surtroncatures sont purement accidentelles, c'est qu'on observe souvent des cristaux dont une partie est tronquée plus ou moins, ... tandis que l'autre partie de ces mêmes cristaux est parfaitement régulière et complète<sup>83</sup>).

Uit de opmerking, dat „afgestompte” kristallen niet volledig zijn, blijkt hoezeer ook Romé gevangen is in de voorstelling, dat de „secundaire” vlakken een gebrek aan het kristal zijn. Ook Guglielmini was deze opvatting toegedaan, maar Romé is daarin verder dan zijn voorganger, dat hij die afstomping toch wel aan een zekere regelmaat onderworpen acht. De ligging der secundaire vlakken is reeds tevoren bepaald door die der primitieve vlakken.

... de nouvelles faces... toujours subordonnées à la disposition primitive des faces principales de ce même cristal<sup>84</sup>).

Meestal is de afstomping „symmetrisch” en daardoor is Romé in staat nieuwe combinaties te voorstellen (waarvan er enkele reeds onder het drukken van zijn werk gevonden zijn<sup>85</sup>) en andere combinaties in onderling verband te brengen. Dit bewijst wel, dat deze „defecten” door hem toch zelf weer als wetmatig en daarom de moeite van het bestuderen waard, opgevat worden, iets wat trouwens ook al blijkt uit het feit, dat hij hun hoeken met de primitieve vlakken in zijn kristalbeschrijving aangeeft.

... la forme régulière et distincte d'une substance quelconque étant une fois connue, la mesure de ses principaux angles étant assignée, je dis qu'il est facile d'y rapporter les variétés intermédiaires, et même celles qui sont à découvrir dans l'intérieur de la terre<sup>86</sup>).

Hij heeft zich dan ook tot taak gesteld „bij elke soort de belangrijkste overgangen die de variëteiten met elkaar en met de grondvormen (forme primordiale) verbinden”<sup>87</sup>), aan te geven. De platen in

het Vierde Deel van zijn werk vertonen dan ook steeds de grondvorm met een lange reeks afgeleide

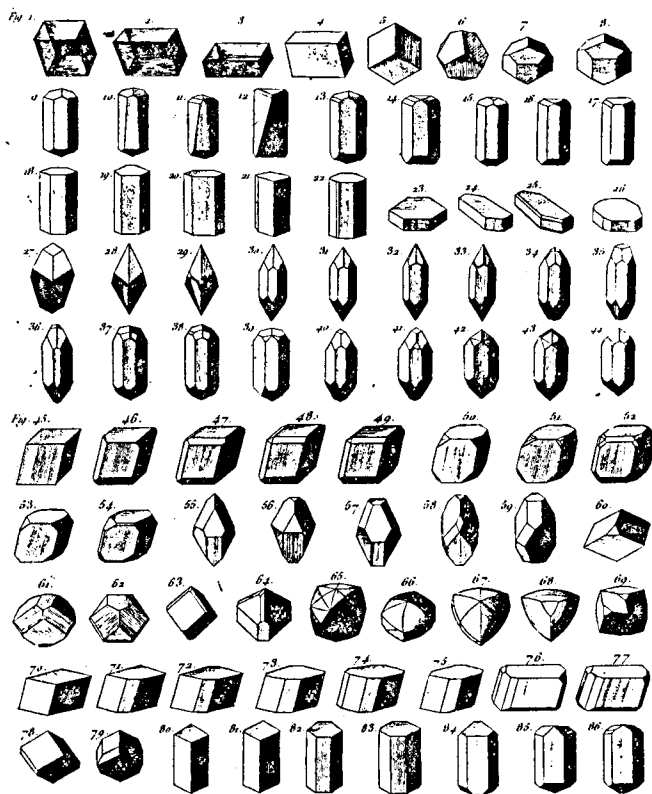


Fig. 3. Le parallépipède rhomboïdal et ses modifications (Romé, Crist. IV, pl. IV).

No. 1, cristal d'Islande; nos. 4, 45, 80, vitriol martial; no. 45, met hoeken van  $75^\circ$  en  $105^\circ$ , spath calcaire muriatique; no. 5, spath calcaire lenticulaire; nos. 9, 18, 27, 28, 45, 79, 87, spath calcaire; nos. 65—68 diamant; nos. 70—77, vitriol de cuivre; nos. 80—86, borax.

vormen, welke ontstaan door steeds verder gaande afstompingen op de ribben, op de „angles solides” of op beide. Nieuwe variëteiten zal men in die reeksen gemakkelijk kunnen interpoleren<sup>88)</sup>.

Romé moge dan de constantheid der hoeken opgemerkt hebben, in de symmetrierelaties had hij, blijkens deze afbeeldingen, nog een zeer gebrekkig inzicht. Zijn typen, waarin men nog duidelijk de invloéd van Guglielmini's vier grondvormen herkent, verenigen wat niet bijeen behoort en scheiden wat bij elkaar behoort. De kubus en de regelmatige octaëder worden gescheiden, hoewel ze bij dezelfde stoffen voorkomen. Aan de andere kant omvat het „rhomboïdale parallelipedum” vormen van totaal verschillende symmetrie, welke door hem dikwijls niet herkend is.

Zo laat hij de trigonale rhomboëder (no. 45)<sup>89)</sup> door „uitrekken” overgaan in no. 4 (beide met rhomboïdale vlakken met hoeken van  $82^\circ$  en  $98^\circ$ ); beide behoren volgens hem tot ijzer-vitriool (monoklien!), terwijl het kristal no. 45 (maar dan met andere hoeken, nl.  $75^\circ$  en  $105^\circ$ ) bovendien tot kalkspaat behoort. Van kopervitriool (triklien!) (no's 70—77) merkt hij wel op, dat het parallelipedum parallelogrammen van „drie verschillende afmetingen” heeft (parallépipède rhomboïdal à plans rhombes de trois différentes mesures).

De reguliere granaat (met rhomben van  $70^\circ$  en  $110^\circ$ ) wordt afgeleid van een hypothetisch rhomboëder<sup>90)</sup> (met rhomben van  $70^\circ$  en  $110^\circ$ ). Hoewel hij dus, geleid door inzicht in de betekenis der hoeken, niet de fout begaat granaat van het kalkspaat-rhomboëder af te leiden, is het hem toch wel onverschillig, dat de symmetrie van het ruitentwaalfvlak veel hoger is dan die van een rhomboëder.

De „afstomping” wordt door Romé, evenals door

Démeste<sup>92)</sup>, zuiver meetkundig bedoeld; hij wil er niets mee zeggen over de wijze waarop secundaire vlakken ontstaan.

Je dis aussi qu'un tel cristal est *tronqué dans ses angles solides* ou dans ses bords, quoique je sache très-bien que la Nature ne commence point par un cristal entier, pour le *tronquer* ensuite plus ou moins dans l'une ou l'autre de ses parties; j'exprime seulement par ce mot, l'apparence sous laquelle le cristal s'offre à nos yeux, et j'emploie une expression très-connue, pour désigner une opération de la Nature qui est encore pour nous le mystère le plus impénétrable<sup>92)</sup>.

Deze uiteenzetting is kennelijk gericht aan het adres van Häüy (die een afstompingsprocédé van Bergman op fysieke gronden, nl. wegens de onmogelijkheid slijping te bewerken volgens het vlak van truncatie, verworpen had). In een noot wordt schamper opgemerkt, dat „vernieuwers in de kristallografie, die men met recht *kristalverbrijzelaars* kan noemen, menen dat zij een grote ontdekking gedaan hebben, als zij ons verkondigen, dat er geen afstompingen bestaan, dat de Natuur niet afstompt, enz. Dit is echter slechts een strijd om woorden”.

Des Novateurs en Cristallographie, qu'on peut avec raison nommer *Cristallogastes* (brise-cristaux), s'imaginent avoir fait une grande découverte en nous annonçant qu'il n'y a point de *truncatures*, que la Nature ne *tronque point*, etc.<sup>93)</sup>.

Hoe denkt Romé zich dan wel de oorzaak van de afstompingen? Over het mechanisme ervan weigert hij zich uit te laten<sup>94)</sup>, daar we — wegens de geringe afmeting der deeltjes — er geen enkele *waarneming* over kunnen doen, zoals hij trouwens het gehele proces van de kristalgroei om deze reden buiten beschouwing laat.

Quant au mécanisme interne et caché de la cristallisation, nous sommes encore bien éloignés de pouvoir en rendre compte: c'est un mystère de la Nature, qui, de même que la génération dans les animaux et la végétation dans les plantes, échappe à la curiosité de nos regards<sup>95)</sup>.

Dat kristalgroei ook nu nog een in vele opzichten duister gebied is, zal niemand ontkennen; eerst de laatste jaren brachten hier een zwak licht<sup>96)</sup>.

Al heeft Romé dus niet verklaard hoe de secundaire vlakken ontstaan, hij heeft wel getracht een algemene, meer statische oorzaak voor hun aanwezigheid te vinden. Démeste had de truncaties toegeschreven aan een andere rangschikking der deeltjes<sup>97)</sup>; Romé zoekt de verklaring nu eens in de samenstelling (de moléculen intégrantes zouden door enige wijziging in de verhouding der elementen van vorm veranderen), dan weer in de rangschikking der deeltjes, die door plaatselijke storing veranderd wordt.

Mais si, par une proportion différente dans les principes constituans, la figure des moléculs intégrantes éprouve une modification, ou si, par quelque circonstance locale, la position respective des moléculs dans le fluide vient à changer, alors le cristal résultant de l'agrégation de ces moléculs sera lui-même plus ou moins modifié, et se présentera avec des *truncatures*...<sup>98)</sup>.

Het blijft bij deze vage aanduidingen een raadsel, hoe er dan nog zoiets als *wetmatigheid* in de truncaties kan optreden.

Ondanks zijn afwijzing van structuurtheorieën doet Romé herhaaldelijk pogingen om afgeleide vormen uit structuurverandering te verklaren, maar steeds blijft het succes uit<sup>99)</sup>.

De truncatie kan volgens hem zó ver gaan, dat de primitieve vorm geheel verdwijnt en plaats maakt voor zijn „omgekeerde”

(inverse). Zo gaat bij loodglans en marcasiet de kubus door voortgaande afstomping op de hoekpunten over in de regelmatige octaeder<sup>100</sup>). Hij noemt dit verschijnsel „inversie”, omdat hierbij elementen van het meetkundig lichaam verwisseld worden (de kubus met 6 vlakken en 8 hoekpunten gaat over in de octaeder met 8 vlakken en 6 hoekpunten; de kubus is dus de „forme inverse” van de octaeder<sup>101</sup>). De verklaring hiervoor is volgens hem de „omgekeerde rangschikking der moleculen” (On verra dans le cours de cet ouvrage des exemples multipliés de ces nouvelles faces et de ces nouveaux angles, produits par l'agrégation en sens contraire des mêmes molécules cristallines)<sup>102</sup>). De inversie van de kubus tot octaeder wordt hier (bij loodglans) als een verandering in rangschikking voorgesteld. We zagen echter, dat bij aluinoctaeders het geleidelijk sterker optreden van kubusvlakken tot aan de totale verdwijning van de octaeder aan een verandering in samenstelling (ontwijken van het zure bestanddeel) toegeschreven werd, dus een chemische oorzaak aangenomen werd. Dáár betekende verandering van primitieve vorm inderdaad verandering van substantie. In deze tegenstrijdige oplossingen wrekt zich het feit, dat hij twee vormen, die door afstomping continu uit elkaar ontwikkeld kunnen worden, als zelfstandige vormen laat optreden.

Weer een andere verklaring voor het optreden van secundaire vlakken geeft hij bij kwarts. Dit komt voor in hexagonale bipyramiden („faux diamans”) en die zijn volgens Romé harder dan kristallen waarbij een intermediair prisma aanwezig is. De oorzaak daarvan is de betere aggregatie der moléculés intégrantés en misschien ook een sterkere chemische binding der elementen (principes constituans)<sup>103</sup>). Men denke hierbij aan zijn opvatting, dat eenvoudige vormen stevige chemische binding hebben!

Dat de primitieve vormen, hoewel constant in hun hoeken, in hun vlakken niet gelijkmatig ontwikkeld zijn, schrijft hij (evenals Guglielmini) toe aan gebrekkige toevoer van materie. Zo zal gebrek aan kubusvormige zeezoutmoleculen oorzaak zijn; dat niet

een kubusvormig kristal, maar een rechthoekig parallelipedum ontstaat<sup>104</sup>).

Alle begin is moeilijk en het werk van Romé de Lisle is zeker niet zonder gebreken. Daarvan is hij trouwens zelf overtuigd en hij verzoekt dan ook om critiek.

Pour moi, loin de redouter la critique, je la sollicite avec instance; car je suis bien éloigné de penser que mon ouvrage soit sans défauts<sup>105</sup>).

Evenwel, in een tijd, dat de kristalbeschrijving nog in de kinderschoenen stond, heeft hij de volledigste verzameling kristallen die ooit verschenen was aangeboden „aux méditations du Philosophe et aux calculs du Géomètre”<sup>106</sup>). Ook zijn eigen werk van 1773 wordt door het aantal en de exactheid der afbeeldingen en beschrijvingen verre overtroffen. Hij heeft het wantrouwen in de waarde van deze nieuwe wetenschap helpen overwinnen; hij is, ondanks miskenning van de zijde der officiële geleerden der Académie, voortgegaan geen moeite te sparen om de kristallografie, een wetenschap „die nog ontbrak aan de ontdekkingen op elk gebied waarop de 18e eeuw terecht trots” was, te maken tot een „exacte wetenschap”.

Enfin, je crois n'avoir rien épargné de ce qui pouvoit contribuer à étendre parmi nous le goût d'une science exacte, qui manquoit aux découvertes en tout genre dont s'honore le dix-huitième-siècle<sup>107</sup>).

Zo is inderdaad de wens vervuld die hij uitte toen hij arm en bijna blind de pen neerlegde na de voltooiing van zijn Kristallografie: dat hij zich hierdoor een gedenkteken opgericht zou hebben, dat duurzamer is dan brons!<sup>108</sup>).

- 1) Hooykaas, R., De natuurlijke klassificatie der chemische substanties, Chem. Weekblad 33, 606 (1936).
- 2) Hooykaas, R., De structuurtheorie van Guglielmini, Chem. Weekblad 46, 574 (1950).
- 3) Hooykaas, R., Kristalsplijting en kristalstructuur van kalkspaat I (Torbern Bergman), Chem. Weekblad 47, 301 (1951).
- 4) De Romé de l'Isle, Cristallographie, ou Description des formes propres à tous les corps du Règne Minéral, Paris 1783, T. I, p. 65.
- 5) Romé, T. I, p. 65.
- 6) Buffon, Hist. nat. min. I, 343; (Romé I, p. XVIII); zie ook Buffon, Histoire naturelle des Minéraux, T. I, Paris 1785, p. 433.
- 7) Lettres du docteur Démeste, au docteur Bernard, Paris 1779, T. I, 48 (geciteerd bij C. M. Marx, Gesch. d. Crystallkunde, Carlsruhe, Baden, 1825, p. 116).
- 8) Capeller, M., Act. Nat. Cur. vol. IV (1737), appendix p. 13 (gecit. bij Marx, op. cit. p. 77).
- 9) Hooykaas, R., Chem. Weekblad 47, 299—300 (1951).
- 10) Démeste, op. cit. p. 280, 338.
- 11) Romé, I, p. XXXV.
- 12) Romé, I, p. XXXVI.
- 13) O.a. in de mineralogische musea te Utrecht en Groningen.
- 14) Romé, I, p. 93.
- 15) Romé, I, p. XIX.
- 16) Johnsen, Sitz.ber. preuss. Akad. Wiss. Phys. math. Kl. (1932), p. 413.
- 17) „Darin (scil. Guglielmini's Riflessioni 1688) wird zum erstenmal das Gesetz der Winkelkonstanz und der art-eigenen Gestalt für Salzkristalle scharf formuliert”, Niggli, P., Die Kristallografie von J. H. Hottinger, Aarau 1946, p. 15.
- 18) Romé, I, p. XXXI.
- 19) I, p. 74. <sup>20</sup> I, p. 75. <sup>21</sup> I, p. 75. <sup>22</sup> I, p. 1. <sup>23</sup> I, p. 71. <sup>24</sup> I, p. 70. <sup>25</sup> I, p. 72. <sup>26</sup> I, p. 70. <sup>27</sup> I, p. 70. <sup>28</sup> I, p. 91. <sup>29</sup> I, p. 91. <sup>30</sup> I, p. 89.
- 31) Terpstra, P., Kristallografie, Groningen, 1946, p. 3; Zie vooral ook: Perdok, W. G., Kristallografische Determineringsmethodes, Chem. Weekblad 44, 202—207 (1948).
- 32) Romé, I, p. 36.
- 33) I, p. 10—11, <sup>34</sup> I, p. 8. <sup>35</sup> I, p. 74. <sup>36</sup> I, p. 103. <sup>37</sup> I, p. 31—32. <sup>38</sup> I, p. 6. <sup>39</sup> I, p. 37. <sup>40</sup> I, p. 35.
- 41) Hooykaas, R., Het begrip element in zijn historisch-wijsgerige ontwikkeling, diss. Utrecht 1933, p. 210—214.
- 42) Romé, I, p. 32. <sup>43</sup> I, p. 22. <sup>44</sup> I, p. 74. <sup>45</sup> I, p. 26. <sup>46</sup> I, p. 28. <sup>47</sup> I, p. 29. <sup>48</sup> I, p. 30. <sup>49</sup> I, p. XXXV. <sup>50</sup> I, p. 76. <sup>51</sup> I, p. 76. <sup>52</sup> I, p. 77, 97. <sup>53</sup> I, p. 103. <sup>54</sup> I, p. 103.
- 55) Lavoisier, A. L., Traité de chimie, éd. sec. Paris 1793, p. XIII.
- 56) Hooykaas, R., Rede en ervaring in de natuurwetenschap der XVIIIe eeuw, Inaug. rede V.U. Amsterdam 1946, p. 43—52.
- 57) Romé, I, p. 74. <sup>58</sup> I, p. 95. <sup>59</sup> I, p. 75.
- 60) Vergelijk: Hooykaas, R., De oorspronkelijkheid van Dalton's theorie, Chem. Weekblad 44, 409 (1948).
- 61) Hooykaas, R., Kristalsplijting en kristalstructuur van kalkspaat II (R. J. Haiuy, 1782); Chem. Weekblad 47, 538 (1951).
- 62) Romé, I, p. 38, 96. <sup>63</sup> I, p. 73. <sup>64</sup> I, p. 74, ook 68. <sup>65</sup> I, p. 73.
- 66) Hooykaas, R., De natuurlijke klassificatie der chemische verbindingen, Chem. Weekblad 33, 599—610 (1936).
- 67) Vgl. Terpstra, P., Kristallografie, Groningen 1946, p. 5.
- 68) Romé, I, p. XXXV. <sup>69</sup> I, p. XVI. <sup>70</sup> III, p. 283. <sup>71</sup> III, p. 83. <sup>72</sup> III, p. 84. <sup>73</sup> III, p. 85. <sup>74</sup> III, p. 85. <sup>75</sup> III, p. 261. <sup>76</sup> III, p. 85. <sup>77</sup> III, p. 85. <sup>78</sup> III, p. 282. <sup>79</sup> I, p. 66. <sup>80</sup> I, p. 69. <sup>81</sup> I, p. 93. <sup>82</sup> I, p. 69. <sup>83</sup> I, p. 93. <sup>84</sup> I, p. 102. <sup>85</sup> I, p. XXVI. <sup>86</sup> I, p. XXV. <sup>87</sup> I, p. XXXIII. <sup>88</sup> I, p. XXXIII. <sup>89</sup> T. IV, planche IV no. 45. <sup>90</sup> T. IV, pl. IV nos. 105—111.
- 91) Démeste, op. cit. I, 338.
- 92) Romé, I, p. XXVII—XXVIII. <sup>93</sup> I, p. XXVII. <sup>94</sup> I, p. XXVII. <sup>95</sup> I, p. 102.
- 96) Discussions of the Faraday Society 1949, no. 5, p. 11—66. Buckley, H. E., Crystal growth, London, New-York 1951, ch. III—VI.
- 97) Démeste, op. cit. I, p. 338.
- 98) Romé, I, p. 101.
- 99) Hooykaas, R., Kristalsplijting en kristalstructuur van gips, Chem. Weekblad 47, 189 (1951).
- 100) Romé, I, p. 72. <sup>101</sup> I, p. 97. <sup>102</sup> I, p. 72. <sup>103</sup> I, p. 78. <sup>104</sup> I, p. 102. <sup>105</sup> I, p. XXIII. <sup>106</sup> I, p. XXXII. <sup>107</sup> I, p. XXXVIII. <sup>108</sup> I, p. XXXVIII.

# Laboratoriummededelingen

## Etiketteren van chemicaliënflessen

542.231.2

door J. H. Förch.

Het is sedert de oorlog nog vrijwel onmogelijk reagentiaflessen aan te schaffen met behoorlijk gezandstraalde of ingebrande etiketten met Nederlandse tekst.

Daar echter flessen met gezandstraald vlak zonder uitgespaard opschrift thans wel in de handel zijn, vonden wij een goede oplossing in het volgende:

Met Oostindische inkt tekent men met een mal de naam of het chemisch symbool op het gematteerde vlak en laat drogen. Indien het opschrift minder geslaagd is kan men het er met water weer afwassen en het overmaken.

Vervolgens bestrijkt men met een laagje blanke lak op Aralditbasis en verhit in de droogstoven gedurende een half uur op 160° C. Op deze wijze verkrijgt men een fraai onafwasbaar etiket, dat tegen enkele langslappende druppels van vrijwel alle chemicaliën bestand is.

## Handel en Economie

621.311.15

### De voorziening van elektrische energie.

De behoefte aan elektrische energie neemt in de gehele wereld elk jaar met circa 10% toe. Het is voor iedere regering dan ook een voortdurende zorg hoe men telkens deze hoeveelheden moet opbrengen. Voor 1950 is de behoefte meer dan 1000 milliard kWh per jaar, in 1938 was deze 450 milliard en in 1925, 180 milliard kWh.

De productie van de voornaamste landen in 10<sup>9</sup> kWh, was in 1938 en in 1950:

	1938	1950
U.S.A.	161 *)	329
Rusland	48	82
Engeland	24	55
Canada	26	51
Japan	29	36 **)
West-Duitsland	32	42
Frankrijk	21	33
Italië	16	25
Zweden	9	18
Noorwegen	10	18
Nederland	4	7

\*) 1939. \*\*) 1949.

Landen zoals Noorwegen, Zweden, Canada, Italië en Zwitserland zijn vrijwel geheel aangewezen op centrales, welke met waterkracht werken, de U.S.A., Duitsland, Engeland, België en Nederland op steenkolen.

Voor Nederland was in 1950 de verdeling van de opgewekte energie als volgt (in 10<sup>9</sup> kWh):

Productie voor openbaar gebruik:	
door centrales	5,125
door de mijnen	340
import	30
	5,495

Productie voor eigen gebruik:	
door de mijnen	910
door fabriekscentrales	590
	1,500
Totaal	6,995

Frankrijk betreft circa de helft uit hydraulische bronnen en de helft uit thermische.

In 1950 bedroegen deze resp. in 10<sup>9</sup> kWh:

Hydro-electrische energie:		Thermische energie:	
Alpen, Rijn en Jura	9.5	Noord-Frankrijk	6.3
Centraal massief	3.4	Parijs	4.8
Pyreneeën	3.2	West-Frankrijk	2.1
	16.1	Nrd.-Oost-Frankrijk	3.2
			16.4

Voor de thermische energie werden de volgende brandstoffen gebruikt, waarvan de productie aan elektrische energie (in 10<sup>9</sup> kWh) bedroeg:

Steenkool en cokes	10.0
Andere kool	3.4
Bruinkool	0.3
Stookolie	1.0
Hoogoven gas	1.8

Men treft in Frankrijk 344 hydraulische centrales aan met een capaciteit van 19,5 milliard kWh per jaar, tegen 1953 hoopt men de capaciteit op 22,5 milliard kWh gebracht te hebben. Men berekent nog 60—100 milliard kWh per jaar in de toekomst te kunnen exploiteren. Voorlopig wil men nog 25 centrales bouwen met een gemiddelde capaciteit van 0,2 milliard kWh per jaar en vele zullen belangrijk groter worden o.a. de centrale te Fessenheim aan de Rijn  $0,86 \times 10^9$  kWh.

Het aantal thermische centrales bedraagt 174; deze zullen voor een groot deel gemoderniseerd worden. In 1953 zal de capaciteit 20,5 milliard kWh moeten bedragen.

Litt.: L'Économie 7 no. 298 (1951).

Juli 1951.

E. L. Krugers Dagneaux.

## Boekbesprekingen

665.546

E. Meyer, White mineral oil and petrolatum. Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn N.Y., 1950, 14 × 22 cm, VI + 135 pp., 3 fig., geb. \$ 4.75.

Het eerste hoofdstuk „Technical aspects of white mineral oil and petrolatum” bespreekt vrijwel uitsluitend

de bereiding en zuivering dezer producten en eindigt met de behandeling van de specificaties der U.S. Pharmacopoeia. We horen dus bijv. niets over de grootte der jaarlijkse productie noch over de prijs, enz.

Het tweede hoofdstuk „Applications of white mineral oil and petrolatum” geeft de indruk, dat men zo volledig mogelijk heeft willen zijn en geen enkele toepassing heeft wens over te slaan. Nu men een en ander ook voor

bakkerijen noemt, zij het voor een vrij onschuldig doel, ware het wellicht aan te bevelen geweest ook eens te vertellen, hoe men het aldaar beslist niet mag gebruiken. Het is tenslotte niet zonder reden, dat het in Nederland slechts aan bepaalde grote bakkerijen, die over een machinale deegverdelers beschikken, toegestaan is paraffine-olie in huis te hebben. Tevens vindt men in dit hoofdstuk telkens vermeld, welke speciale eisen bij een bepaalde toepassing aan het product gesteld moeten worden. Dit klinkt heel mooi, maar in de praktijk zal men aan vele van deze voorschriften weinig of geen houvast hebben.

Zo vindt men bij de synthetische wasmiddelen, waar de auteur bovendien de meta- en paraplaats bij de alkylarylsulfonaten, verward, vermeld: „Requirement to be met by the oil: it must meet individual requirements for molecular weight and length of carbon chains. Requirements expressed in standard tests: predominant structure: average number of carbon atoms: 10—25; average molecular weight: 150—350”. Elke deskundige op dit gebied weet, dat dit soort mededelingen eenvoudig waardeloos is.

Het derde en vierde hoofdstuk behandelen achtereenvolgens in het kort enkele testmethodes, het verpakken en het verzenden.

Onze conclusie moet luiden, dat dit boekje beslist geen \$ 4.75 waard is.

G. Carrière.

614.8 : 542.1

H. A. J. Pieters and J. W. Creighton. Safety in the chemical laboratory. London, Butterworths Scientific Publications, 1951, 14 × 22 cm, XII + 258 pp., 50 fig., 58 tables, geb. 15 S.

Dit onderwerp kan voor de meeste chemici van zeer groot belang geacht worden. Overigens is het meestal zo gesteld, dat de ouderen onder ons met de grootste verantwoordelijkheid in deze zich zo ver mogelijk van het eigenlijke laboratorium plagen op te houden. Dikwijls volstaan zij er mede om enkele algemene veiligheidsvoorschriften te geven, die de man in het laboratorium de keus laten om of met de handen over elkaar te gaan zitten, of de bepalingen te overtreden. De gevolgen zijn over het algemeen nog niet eens zo erg als we zouden moeten vrezen, maar dat mag geen reden zijn om ons leven niet te beteren. In elk geval rust op iedere chemicus, die in een laboratorium werkzaam is, m.i. de morele plicht om van een werk als dit kennis te nemen. Recensent herinnert zich met dankbaarheid, hoe Prof. Blanksma het indertijd bekende boek van E. Rüst placht aan te bevelen, dat overigens een meer anecdotisch karakter had. In het vervolg mogen wij zeggen, dat evenals geen zeilschip het water op mag zonder „binnenaanvaringsreglement”, zo ook mag geen enkel laboratorium in gebruik zijn zonder dat het boek van Pieters en Creighton aanwezig én bestudeerd is.

G. Carrière.

623.459 : 623.454.92

Dr. R. Hanslian. Vom Gaskampf zum Atomkrieg. Verlag Chemiker-Zeitung G.m.b.H., Stuttgart - Berlin, 1951, 138 blz., 14 × 21 cm, DM 2.80.

Achtereenvolgens worden op schetsmatige wijze besproken de ontwikkeling van het gaswapen (ten onrechte als „der erste Auftritt wissenschaftlicher Waffen” genoemd), de gasbescherming, de atombom in Duitsland, Amerika en Rusland, het verraad van atoomgeheimen door Fuchs en de maatregelen, die in verschillende landen worden en zullen worden getroffen ter bescherming van de burgerbevolking. Bij de laatsten wordt Nederland niet genoemd!

De behandeling is levendig en geschikt om een indruk

te geven van de problemen, die zich op dit gebied voordoen.

Bijzondere aandacht wordt besteed aan de groei van het atombegrip, dat de schrijver tracht toe te lichten met een drietal gefingeerde gesprekken tussen beroemde personen. Helaas is het niet gelukt deze personen te treffen. Zo zal men uit het gesprek (in 440 v. Chr.) tussen de oude Anaxagoras, Socrates en de jonge Democritus, nooit de Socrates van Plato's dialogen herkennen. Het gesprek tussen Dalton, Gay-Lussac en Avogadro is een vrijwel nietszeggend praatje geworden. Beter slaagt is het gesprek tussen Marie en Pierre Curie. De ontwikkeling van het atombegrip na 1900 wordt eenvoudig en duidelijk weergegeven.

Over moderne bewapening vindt men, buiten gassen en atombom, weinig; over de marine niets. De titel is dus misschien misleidend. Wel bespreekt Hanslian in 't kort een goed boek over dit onderwerp, nl. „Modern Arms and free Men” van Vannevar Bush.

De schrijver, die uitgever is van de „Chemiker Zeitung” en lid van de Internationale Commissie voor Gasbescherming van het Rode Kruis, pleit tenslotte met klem voor het organiseren van een passieve luchtbescherming voor en door het Duitse volk. Hij ziet de herbewapening van West-Duitsland als een onmisbare schakel in het streven der geallieerden een nieuwe oorlog te voorkomen.

Het boekje eindigt met een uitvoerig register met literatuuropgaven, hoofdzakelijk over de atombom.

Druk en uitvoering zijn goed.

E. W. Lindeijer.

621.798(43)(047)

Miss A. E. Wiegand. Packaging in Germany during the period 1939—1945. B.I.O.S. Surveys Report No. 31, Published for the British Intelligence Objectives Subcommittee by His Majesty's Stationery Office, London, 1950, 15 × 24 cm, 62 pagina's, 13 foto's. Prijs 2 sh. Reference number U.D.C. 621.798 (43) "1939—1945".

Dit rapport is een samenvatting van een aantal met nummers aangegeven summary reports, die door enkele Engelse teams zijn opgesteld. Deze behandelen de toepassing van papier, carton en films, van metaal, plasticen, glas en textiel in de verpakkingindustrie, terwijl aparte hoofdstukken zijn gewijd aan plakmiddelen, de bescherming tegen insecten en micro-organismen, de verpakking van levensmiddelen en aan verschillende vulmachines.

Zoals in een samenvattend rapport behoort te geschieden, werden slechts de essentiële punten uit de geraadpleegde publicaties weergegeven; voor nadere details moet dus het oorspronkelijke verslag worden geraadpleegd, wat mogelijk is, daar hiernaar telkens wordt verwezen.

Toch werd in dit overzicht op verschillende plaatsen op details ingegaan, zodat de lezer reeds zeer interessante bijzonderheden verneemt.

Over het algemeen blijkt, dat de oorlogseconomie in Duitsland de ontwikkeling van het onderzoek van de verpakkingen niet heeft bevorderd of gestimuleerd, doch dat aanvankelijk wel enkele ernstige onderzoekingen zijn gedaan, waarbij spoedig de nood meer tot tijdelijke oplossingen dwong, dan dat fundamenteel werk mogelijk was.

Het rapport is verlicht met een aantal duidelijke foto's van enige verpakkingsmachines en van enkele verpakkingsmiddelen.

De prijs is zeer laag voor een dergelijk goed overzicht.

G. van Nederveen.

J. W. Hassler, *Active Carbon*. Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn N.Y., 1951, 14 × 22 cm, VI + 384 pp., 34 fig., geb. \$ 7.—

Wie dit boek ter hand zou nemen om iets naders te vernemen over de economische aspecten van actieve kool komt bedrogen uit. De auteur behandelt uitsluitend de bereiding, de eigenschappen, de toepassingen en het onderzoek van dit product. Om een dergelijk werk te schrijven, is slechts weinig kritisch inzicht van node: de lezer verwacht meestal alleen, dat de litteratuur-verwijzingen hem snel in staat zullen stellen de originele publicaties te vinden, die hij voor zijn speciaal doel nodig zou kunnen hebben. In dit opzicht stelt het boek zo op het eerste gezicht niet teleur en zelfs o.a. Russische en Nederlandse onderzoekers worden genoemd. Echter bijv. bij de analytische toepassingen op het gebied van oorlogsgassen wordt het werk van Hoogeveen en van Van Eck wel genoemd, maar Dijkstra, die toch eigenlijk als de ontdekker te beschouwen is, alsook Tasman, die het aantonen van deze nare verbindingen aldus in water en levensmiddelen naging, zijn vergeten. En zo krijgt men telkens weer, als men het boek nauwkeuriger bestudeert, de indruk, dat het wat al te haastig aan de hand van een niet al te volledig kaartsysteem samengesteld is. De technische uitvoering tenslotte is ook al zeer matig.

G. Carrière.

541.57 : 547(075)

Hans Henecka, *Chemie der Beta-Dicarbonylverbindungen*. Springer-Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1950. VI + 409 blz., 16 × 24 cm, prijs DM 49.60, geb D.M. 52.60.

Dit boek is uitgevoerd in de reeks „Organische Chemie in Einzeldarstellungen“ onder redactie van Hellmut Brederick en Eugen Müller. Het geeft een uitvoerige schildering van de chemie der zo belangrijke  $\beta$ -dicarbonylverbindingen van het standpunt der moderne electronentheorie uit. De wijze van behandeling doet zeer duidelijk uitkomen, dat de schrijver met de Duitse voor mannen op het gebied der electronische beschouwingswijze (Arndt, Eistert, Müller) in nauw contact staat. Het is misschien niet overbodig er hier op te wijzen, dat — overigens terecht — ook  $\beta$ -ketoesters (bijv. acetylazijnester en malonester) worden behandeld. Juist daardoor is het boek van zo grote waarde.

Ref. voelt zich als Cato in de Romeinse Senaat, wanneer hij opmerkt, dat de prijs van het boek zo uitermate hoog is. Dat is jammer. Het zal daardoor wellicht hier te lande niet de verspreiding vinden, die het alleszins verdient. Erkend moet worden, dat de talloze formules en reactieschema's in moderne trant, dus met vrije electronendoubletten enz., de uitgave kostbaar zullen hebben gemaakt. Het zetwerk en het papier zijn uitstekend.

P. E. Verkade.

547.7—558(075)

F. G. Mann, Cambridge University, England, *The Heterocyclic Derivatives of Phosphorus, Arsenic, Antimony, Bismuth and Silicon*. Interscience Publishers, New York—London, 1950. IX + 180 blz., 15 × 23 cm, prijs geb. \$ 5.25.

Dit boekje is het eerstverschene deel van een reeks monographieën over „The Chemistry of heterocyclic Compounds“, welke onder redactie van A. Weissberger zal verschijnen. Aan een dergelijke uitgave bestaat ongetwijfeld grote behoefte. Het desbetreffende gebied is van zeer grote betekenis, zowel in theoretisch opzicht als wat betreft de verscheidenheid der synthetische processen en

de physiologische, pharmacologische en industriële betekenis van tal van hiertoe behorende stoffen. Deze monographieën zullen als regel verbindingen betreffen, die wegens de grootte van de hetero-ring en de aard van de hetero-atomen bijeenhoren. Elk deel zal door een specialist op het gebied in kwestie worden bewerkt.

Het hier aangekondigde deel der monographieën behandelt groepen van verbindingen waaromtrent nog maar weinig bekend is. Het gebied is echter bijzonder fascinerend en door de schrijver op uitstekende wijze bewerkt. Ook aan de nomenclatuur — op dit gebied een bron van verwarring en moeilijkheden — is door hem veel zorg besteed.

Het boekje ziet er voortreffelijk uit, maar de prijs is zeer hoog. Opgemerkt moet hierbij worden, dat deze voor intekenaren op de gehele serie van monographieën 20 % lager is dan hierboven aangegeven.

P. E. Verkade.

679.5

Drs. J. C. Avenarius en Drs. J. G. Keppler, *Plastics veroveren de wereld*. Uitgeverij Jhs. Klaasesz & Cie, De Steeg, 1950, 352 pp., 17 × 25 cm, vele foto's, geb. f 18.95.

In dit in de Nederlandse taal geschreven boek over plastics worden de belangrijkste van deze groep van producten beschreven. Hierbij wordt in hoofdzaak aandacht besteed aan de bereidingsmethodes van deze hoogmoleculaire stoffen. Verwerking tot en eigenschappen van eindproducten worden slechts zeer summier behandeld.

In hun voorwoord zetten de auteurs uiteen, dat hun doel was „ook buiten de engere groep der chemici een wijde belangstelling op te wekken voor de kunststoffen“, waarbij ze er van uitgaan, dat de lezer „enige mate van technische belangstelling niet vreemd“ is. Vraagt men zich af of de schrijvers in hun opzet geslaagd zijn, dan moet allereerst vastgesteld worden, dat men er bij het lezen van dit boek zeker niet komt met enige mate van technische belangstelling. Waar zelfs radicaal-theorieën behandeld worden, is een redelijke kennis van de chemie noodzakelijk; niettegenstaande de luchtige verteltrant, waarvan hier en daar gebruik gemaakt wordt. Anderzijds biedt het boek voor de wat meer deskundigen weinig nieuws; een groot bezwaar voor deze groep is wel, dat nauwelijks een enkele litteratuur-verwijzing wordt aangetroffen.

In zijn „Ten geleide“ zegt Drs. L. P. Edel, dat dit boek aan alle werkers in de industrie der kunststoffen eens wil laten zien hoe de vork in de steel zit. Dit is, zoals van zelf spreekt, een hopeloze taak en wij vrezen, dat dit slechts voor een betrekkelijk kleine groep het geval zal zijn.

Ondergetekende is van mening, dat het boek een aanwinst betekend voor diegenen onder de chemici, die in hun vrije tijd eens een boek over plastics willen lezen.

Het aantal drukfouten is nogal groot, hetgeen hier en daar storend is (pag. 318... pyrolyse van dichlooraethaan tot polyvinylchloride; pag. 103... door emulsiepolymerisatie verkregen monomeer; pag. 123... men vult met quantitative aanduidingen; pag. 66... voor de vinylchloride-polymerisatie zijn blok- en oplosmiddelpolymerisatie het belangrijkste).

H. T. Voorthuis.

577.1

W. A. Sexton, *Chemical Constitution and Biological Activity*. E. en F. N. Spon Ltd., London, 1949. XXI + 412 blz., 16 × 25 cm, geb. 55 sh. net.

In het voorwoord van dit boek schrijft de biochemicus Prof. A. R. Todd, dat het door de schrijver behandelde probleem jarenlang onoplosbaar scheen. Slechts in de laatste decennia is enig inzicht verkregen in het verband

tussen chemische constitutie en biologische werking, doch slechts in zeer bepaalde gebieden en een algemeen overzicht is zeker niet bereikt. Toch waagt de schrijver het zijn werk te verdelen in een algemeen en een bijzonder gedeelte, waarbij het eerste gedeelte, hoe interessant dan ook geschreven, niet veel meer kon zijn dan enige algemene hoofdstukken uit de fysische en kolloïdchemie, de enzymologie, de algemene biologie en farmacologie. Specialisten op deze gebieden zullen hier dan ook weinig nieuws vinden; als samenvatting van deze algemene onderwerpen uit één gezichtspunt is dit deel echter ongetwijfeld geslaagd.

In het bijzondere gedeelte zijn o.a. behandeld: nicotinamide en riboflavine, aneurine, p-aminobenzoëzuur en de sulfonamiden, pyridoxine en pantotheenzuur, porphyrienen, choline en afgeleiden, chinonen en derivaten, symbiose en antibiotica, algemene inzichten over hormoonwerking, insecticiden, kanker, antigenen. Het is moeilijk bezwaren te maken tegen de opvatting van de schrijver in de keuze van zijn stof, een wat uitvoeriger behandeling van de oppervlakte-actieve stoffen was echter wel noodzakelijk geweest. Soms vraagt men zich af, of de schrijver niet te veel uit het oog heeft verloren, dat de titel van zijn werk leggen van verband tussen structuur en werking suggereert, terwijl in die gevallen eigenlijk niet meer dan de structuur-formules van biologisch werkzame stoffen gegeven worden. Hierdoor worden enige gedeelten bepaald onoverzichtelijk.

Laat men deze, als bijv. het slot van het hoofdstuk over choline-derivaten buiten beschouwing, dan blijven toch zo veel belangrijke samenvattingen over, dat ik dit werk gaarne wil aanbevelen.

F. H. L. v. Os.

545

W. Rieman, J. D. Neuss and B. Naiman, *Quantitative Analysis, a theoretical approach*, third edition. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, Toronto—London, 1951, 16 × 23 cm, X + 523 pp., 72 fig., geb. 39 s. (\$ 5.—).

Bij vele problemen van de quantitative analyse is zonder twijfel een grondige kennis van de fysische chemie van node. Dit boek kan men nu zien als een poging om het verband tussen deze takken van wetenschap nader toe te lichten. Telkens vindt men na een theoretische uiteenzetting een volledig uitgewerkt voorbeeld van een toepasselijke bepaling. Tevens wordt hierbij met getalenvoorbeelden gedemonstreerd, hoe de berekening in de practijk dient te geschieden. Tenslotte kan de lezer zijn krachten dan nog aan enkele desbetreffende opgaven beproeven, waarvan de oplossingen overigens niet meer, zoals vroeger, achterin te vinden zijn.

De wijze, waarop een beginnening aldus het terrein van de quantitative analyse wordt binnengeleid, is zonder twijfel origineel. De schrijvers maken echter sterk de indruk zich niet te realiseren hoe moeilijk de fysische chemie eigenlijk wel is. Nadat eerst de balans, het titreren en enkele andere soortgelijke onderwerpen behandeld zijn, wordt reeds op pag. 75 een begin gemaakt met de theorie van Debye-Hückel. Natuurlijk waagt men zich niet aan een afleiding, maar wat voor nut verwacht men dan van het, op zijn best, uit het hoofd leren van onbegrijpelijke formules? Ook het enthousiasme voor de zuur-base opvatting van Brönsted, welke toch eigenlijk reeds als verouderd te beschouwen is, lijkt hier minder op zijn plaats. Hoe verder wij met de lectuur vorderen, des te sterker wordt de impressie, dat de auteurs hun speciale theoretische stokpaardjes van stal gehaald hebben om een quasidegen indruk te maken. De manier, waarop bijv. tegen het einde de polarographie in twee en een halve pagina wordt afgedaan — ik laat hierbij nog in het midden of dit onderwerp hier opportuun geacht kan worden — laat wel zeer veel te wensen over.

G. Carrière.

5/01 Aristoteles

The Development of Aristotle illustrated from the earliest books of the Physics by Howard Evan Runner. Academisch proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor in de letteren en wijsbegeerte aan de vrije Universiteit te Amsterdam. Uitgave van J. H. Kok te Kampen, 1951, 16 × 24 cm, 157 blz., prijs f 5,75.

Een merkwaardig boek, zowel wat het ontstaan als de inhoud betreft. De schrijver is een predikant uit Amerika, die na vele omzwervingen onder moeilijke omstandigheden en moeizame studie in Amsterdam de Nederlandse taal leerde en promoveerde. Een boek, dat getuigt van uitgebreide literatuurkennis en diep denken. Maar ook een boek, dat niet direct ligt op het terrein van de chemicus. Immers in hoofdzaak houdt de schrijver zich bezig met de tijd van het ontstaan van de verschillende geschriften van Aristoteles en met de ontwikkelingsgang van zijn ideeën in de loop van zijn leven. Toch is een der belangrijkste conclusies van de schrijver ook van grote waarde voor ons, die geïnteresseerd zijn in de historische groei van onze wetenschap. Wij vinden bij vele schrijvers zeer sterk tegenover elkaar staande meningen over de invloed van de grote Griekse wijsgeer op de ontwikkeling der exacte en proefondervindelijke wetenschappen. Uit de conclusies van Runner kan een verklaring afgeleid worden. Het werk van Aristoteles is, ondanks de latere aaneenschakeling tot één werk, in wezen geen geschrift van dezelfde periode of inzicht. Slechts een uiterlijke band verenigt boeken, geschreven in uiteenlopende tijdperken van het leven van de wijsgeer, daarna geplaatst in geheel andere volgorde dan die van hun ontstaan. Soms bevat éénzelfde boek twee geheel tegengestelde inzichten. Zo is het verklaarbaar, dat onze geschiedschrijvers hun beschouwingen kunnen baseren op aanhalingen uit de oorspronkelijke werken van Aristoteles en toch kunnen komen tot geheel van elkaar afwijkende conclusies.

Het werk is geen lichte kost en een vrij grote kennis van het werk van Aristoteles is noodzakelijk voor de lezer; het is geschreven in de Engelse taal.

E. S. Levison.

54(075)

G. J. T. Heyning, *Scheikunde voor de Gasfitter, Waterfitter en Loodgieter*. Leidraad bij de opleiding voor het Gawalo-examen. Uitgeverij v/h A. Kemperman, Haarlem, 1951, 43 blz., 11 fig., 16 × 24 cm, f 2.15 (per 25 ex. f 1.50 per stuk).

Dit werkje is bestemd als leerboekje voor hen, die zich voorbereiden voor een der Gawalo-examens (examens voor gasfitter, waterfitter, loodgieter).

Nu behoort een leerboek te voldoen aan ten minste twee eisen. Ten eerste moet de aangeboden stof juist zijn. In dit werkje komen helaas verscheidene grove onnauwkeurigheden voor. Zo is o.m. het getal van Loschmidt (pag. 9) foutief opgegeven. Zilvernitraat (pag. 13) reageert niet zuur, zoals beweerd wordt (zie hiervoor bijv. de boeken van Holleman, Hückel of Abegg), maar neutraal. Hoogovengas komt niet uit een bij een hoogoven gebouwde cokesoven, maar uit de hoogoven zelf (pag. 34), enz.

Ten tweede moet de stijl onberispelijk zijn. Aan deze eis voldoet dit boekje in het geheel niet. De stijl is eenvoudig slecht. Het is te wensen, dat bij een nieuwe druk deze punten, alsmede de correctie, grondig herzien worden.

J. Groen.

C. Drotschmann, *Blei-Akkumulatoren* (Chemie und Technik im Akkumulatorenbau), Verlag Chemie G.m.b.H., Weinheim/Bergstrasse 1951, 224 blz., 96 fig. 17 × 25 cm, geb. DM 19.50.

Goede boeken over de bouw van accumulatoren zijn in de laatste jaren vrijwel niet verschenen. Het is bekend, dat in Rusland uitgebreide onderzoeken op het gebied van werking en fabricage van accumulatoren worden verricht. De litteratuur van dit land is echter voor de Westerse chemici in het algemeen zo weinig toegankelijk, dat deze als informatie-bron nog niet de betekenis heeft verkregen, die met haar potentiële waarde in overeenstemming zou zijn.

In de Engelse taal verscheen in 1940 het bekende en ongetwijfeld goede werk van Wood Vinal „Storage Batteries”, dat echter het nadeel heeft zich in de verwerkte litteratuur te eenzijdig tot Angelsaksische bronnen te beperken. Naast Wood Vinal dient nog het artikel van Orsino en Lynes in de „Encyclopedia of Chemical Technology” (vol. 11, p. 340—360) vermeld te worden als een, uiteraard beknopt, doch modern overzicht.

In het Duitse taalgebied verscheen in 1932 het uitstekende werk van Drucker und Finkelstein „Galvanische Elemente und Akkumulatoren”, dat hoewel nog steeds veelvuldig geraadpleegd, uiteraard op vele belangrijke punten sterk verouderd is.

Alleen al op grond van het bovenstaande zal de verschijning van een nieuw boek in de Duitse taal, dat in het voorwoord beweert de fabricage van accumulatoren in verband met de chemische en technologische grondslagen te behandelen, worden toegejuicht. Temeer is dit het geval wanneer blijkt, dat de schrijver erin geslaagd is de uitgebreide en sterk verspreide litteratuur op dit terrein tot een overzichtelijk en uitstekend leesbaar geheel samen te vatten.

De opzet van het boek moge blijken uit de titels van de hoofdstukken, waarin de stof wordt behandeld:

I. Grundlagen und Arbeitsweise des Bleiakkumulators	35 blz.
II. Blei, Bleilegerungen und Bleistaub	24 blz.
III. Bleioxyde	18 blz.
IV. Die Masseträger	34 blz.
V. Füllmassen	32 blz.
VI. Schwefelsäure und Wasser	13 blz.

VII. Das Pastieren der Gitter und die Behandlung der pastierten Platten, das Formieren und die Nachbehandlung der formierten Elektroden 23 blz.

VIII. Der Zusammenbau der Akkumulatorenzellen unter besonderer Berücksichtigung der Separatoren 32 blz.

Dit werk van Drotschmann heeft met vele soortgelijke monografieën het nadeel gemeen, dat meer een compilatie van de betrokken litteratuur wordt geboden dan een kritische bespreking daarvan.

Wanneer men dit eenmaal aanvaardt, dan biedt Drotschmann de vakwereld een uitgebreid en up-to-date litteratuuroverzicht, waarin behalve aan de Duitse ook aan de litteratuur der overige industrie-landen zeer voldoende aandacht is besteed. Hetzelfde geldt voor de geciteerde octrooi-litteratuur.

Het werk is met zorg samengesteld en uitgevoerd, getuige het feit, dat recensent geen grove onjuistheden of drukfouten opvielen. Ten behoeve van een volgende druk zou recensent slechts de volgende opmerkingen willen maken. Het verdient z.i. aanbeveling de belangrijkste punten uit de over de Duitse accu-industrie verschenen BIOS-rapporten (B 307, B 384 en B 467) in enig detail in de tekst te verwerken. Een iets uitvoeriger behandeling van het onderzoek en de keuring van loodaccumulatoren ware wel gewenst; ook op de schokbestendigheidspreef zou daarbij de aandacht gevestigd kunnen worden, hoewel de meningen over de waarde van deze proef nog verdeeld zijn. Op blz. 170 wordt gesproken over het dompelen van de gepasteerde platen in „die wäsgrige Lösung einer Kautschukdispersion”. In plaats van deze cryptische uitdrukking moge het gebruik van het woord latex worden voorgesteld. Vermoedelijk is hier de tekst van het geciteerde octrooischrift wat al te slaafs gevolgd. Tenslotte zijn de figuren 47 en 48 (blz. 114 en 115) onderstboven afgedrukt.

Samenvattend kan geconcludeerd worden, dat Drotschmann de litteratuur over loodaccumulatoren verrijkt heeft met een nuttig en praktisch gericht werk, dat ongetwijfeld in een behoefte voorziet.

Druk en uitvoering zijn goed, de duidelijkheid der figuren en tekeningen valt te loven. De prijs tenslotte (ca. f 0.10 per bladzijde) ligt op een niveau, waaraan wij voor monografieën van deze soort zullen moeten wennen.

P. Braber.

## Personalia

Prof. Dr. C. H. J. Noyons, wiens benoeming tot gewoon hoogleraar in de physiologische chemie aan de R.K. Universiteit te Nijmegen op blz. 789 van het Chemisch Weekblad 1950 werd vermeld, heeft op 2 November 1951 zijn ambt aanvaard met het uitspreken van een rede: „Aanhalingen, overdenkingen, beschouwingen”.

Het Secretariaat van de Commissie bedoeld in artikel 17 van de Warenwet, dat werd geleid door wijlen Dr. Voerman te 's-Gravenhage, is thans overgegaan naar Prof. Dr. J. F. Reith, Maliesingel 46 bis te Utrecht.

Aan Drs. W. E. Walles te Haarlem is een Postdoctorate Fellowship verleend bij de „National Research Council of Canada” te Ottawa.

Ir. K. Bahrfeldt te 's-Gravenhage is thans werkzaam als scheikundige bij de N.V. Berghuizer Papierfabriek v.h. B. Cramer te Wapenveld.

Drs. C. Poort te Groningen is sinds 15 October 1951 werkzaam als scheikundige bij de Ccöp. Melkproductenfabriek „de Ommelanden” aldaar.

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren Tjo Tek Beng, N. A. Pikaar en B. F. Visser; idem, is geslaagd voor het candidaat-examen wis- en natuurkunde, letter f, de heer A. H. Nibbelke.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het candidaat-examen wis- en natuurkunde, letter f, mejuffrouw A. H. E. Rasker en de heren Th. J. van der Molen, H. J. Mijlanus en A. Witter.

## Verenigingsnieuws

### Mededelingen van het Secretariaat

(’s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680).

#### Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 8 September 1951 onder 260 t/m 262 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone leden, resp. geassocieerd lid van de Nederlandse Chemische Vereniging.



## Candidaat-leden.

- 42: Blaauw (O. H.), chem. stud., Utrecht, Stadhouderslaan 112; voorgesteld door Drs. H. J. Wigman te Lunteren en Drs. J. Smit te Utrecht.
- 43: Bolk (A.), tech. stud., Rotterdam CII, Stationssingel 93 B; voorgesteld door Ir. A. van Loon te Rotterdam en Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te 's-Gravenhage.
- 44: Chömpff (A. F.), tech. stud., 's-Gravenhage, van Speyckstraat 195; voorgesteld door Drs. H. F. W. Kleyn te Amsterdam en Ir. H. L. Kies te Delft.
- 45: Clarenburg (L. A.), chem. stud., Utrecht, Dillenburgstraat 21; voorgesteld door Dr. J. C. Schoone en Prof. Dr. J. M. Bijvoet, beiden te Utrecht.
- 46: Feitsma (R.), cand. scheik. ing., Delft, Hugo de Grootstraat 165; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman te Delft en Ir. C. Boelhouwer te Heemstede.
- 47: Fockema (Th. H.), chem. stud., Amsterdam-C., Singel 363IV; voorgesteld door Drs. H. H. K. Rossmark en Drs. J. A. Goedkoop, beiden te Amsterdam.
- 48: Fris (P. E.), chem. stud., Zaandam, Ooievaarstraat 70; voorgesteld door Drs. A. F. Harms en Drs. J. Gootjes, beiden te Amsterdam.
- 49: Gerris (V.), chem. stud., Utrecht, Jansveld 30 bis; voorgesteld door Dr. C. A. Salemink te Amersfoort en Drs. M. J. D. van Dam te Utrecht.
- 50: Kimel (S.), chem. cand., Amsterdam-Z., Mozartkade 8; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. J. van Dranen, beiden te Amsterdam.
- 51: Labots (H.), chem. stud., Amsterdam-W., Bennebroekstraat 16III; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops en Drs. G. J. Hoytink, beiden te Amsterdam.
- 52: Meijer (A. E. F. H.), chem. cand., Aerdenhout, Clematislaan 10; voorgesteld door Drs. A. F. Harms en Drs. C. van der Stelt, beiden te Amsterdam.
- 53: Meijst (Mej. M.), ap., Heemstede, van Slingelandtlaan 22, ass. lab. voor artseneijberekunde Un. v. Amsterdam; voorgesteld door Mevrouw Prof. Dr. C. G. van Arkel te Haarlem en Drs. G. J. Meyst te Eindhoven.
- 54: Pinckaers (A. R.), cand. scheik. ing., Delft, Delfgauwseweg 209; voorgesteld door Ir. J. C. Platteeuw te Delft en Ir. G. E. ten Bokkel Huinink te 's-Gravenhage.
- 55: Schmidt (H. A.), tech. stud., Delft, Piet Heinstraat 9; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes en Drs. A. M. ter Horst, beiden te Delft.
- 56: Stoutjesdijk (J. F.), tech. stud., Delft, Vrouw Juttenland 28; voorgesteld door Prof. Dr. A. J. Kluyver en Ir. W. Verhoeven, beiden te Delft.
- 57: Vlaardingen (Mej. M. P. van), chem. stud., Utrecht, Leidseweg 69 bis; voorgesteld door Dr. A. L. Th. Moesveld te Hilversum en Drs. J. Trommel te Utrecht.
- 58: Wey (A. D. van der), chem. stud., Amsterdam-C., Egelantiersgracht 110I; voorgesteld door Dr. H. Gerding en Dr. J. van Dranen, beiden te Amsterdam.
- 59: Wit Jr. (J. G.), chem. stud., Soest-Zuid, Braamweg 18; voorgesteld door Prof. Dr. H. G. K. Westenbrink te Utrecht en Drs. M. Gruber te Amsterdam.
- 60: Deul Jr. (D. H.), chem. cand., Diemen, Ouderkerkerlaan 44;
- 61: Dzubas (W.), chem. cand., Amsterdam-Z., van Tuyl van Serooskerkenweg 42II;
- 62: Fontijn (A.), chem. cand., Amsterdam-Z., Hacquartstraat 18;
- 63: Hooge (F. N.), chem. cand., Amsterdam-W. 1, van Speyckstraat 97I;
- 64: Kok (N. H.), chem. cand., Amsterdam-W., Geuzenkade 79III;
- 65: Zwart (H.), chem. cand., Amsterdam-O., Middenweg 23; allen voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Drs. H. H. K. Rossmark, beiden te Amsterdam.
- 66: Boelrijk (N. A. I. M.), chem. stud., Amsterdam-Z., Argonautenstraat 72II;
- 67: Brand (H.), chem. stud., Zaandam, van der Helststraat 13;
- 68: Muller (Mej. Y. M. F.), chem. stud., Haarlem, Verspronckweg 117;
- 69: Schenck (P. A.), chem. cand., Amsterdam-Z., Harmoniehof 32III; allen voorgesteld door Prof. Dr. W. van Tongeren te Velsen en Dr. J. van Dranen te Amsterdam.
- 70: Middelhoek (A.), chem. stud., Amsterdam-Z., Amstelveenseweg 27III;
- 71: Waart (C. de), chem. cand., Amsterdam-W., Adm. de Ruyterweg 25II; beiden voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops en Dr. R. F. Rekker, beiden te Amsterdam.
- 72: Hoek (W. van der), chem. stud., Leiden, da Costastraat 9;
- 73: Laban (J.), chem. stud., Rotterdam-C., van Speijkstraat 127;
- 74: Scheltema (Mej. M. A. Wijmand), chem. stud., Leiden, Zoeterwoudsesingel 26;

75: Scheltus (P. I. Th.), chem. stud., Leiden, Rapenburg 4; allen voorgesteld door Prof. Dr. C. J. F. Böttcher te Leiden en Dr. T. van der Linden te Voorburg.

## Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1951.

- Biz.- 11: Chem. Kring Dordrecht: secretaris: Ir. J. J. Beekes, Dordrecht, Ferd. Bolsingel 88 a rood.
- .. 29: Aussen (Drs. B. S.), Amsterdam-C., H. Polaklaan 25III.
- .. ..: Bahrfeldt (Ir. K.), Hattem (O.), O. Nassaulaan C 230.
- .. 34: Boelhouwer (Ir. C.), Delft, Kanaalweg 27.
- .. ..: Boer (Drs. D. H. W. den), Soestdijk, Korte Brinkweg 8.
- .. 48: Dupain (Ir. P. L.), Hengelo (O.), Prof. Einthovenstraat 70.
- .. 49: Eisses (Drs. J.), Bogor, Java, Djalan Raja 1.
- .. 53: Gent (Drs. A. J. van), Groningen, Paramaribostraat 37.
- .. 55: Gool (Drs. W. van), Amsterdam-C., Prinseneiland 125III.
- .. ..: Gracht (Ir. W. J. F. de Rijk van der), Baasrode, België, Nijverheidstraat 11.
- .. 59: Havenaar (Ir. I.), Amsterdam-Z., J. van Eyckstraat 19II.
- .. 61: Herman (J. A.), ét. chem., Bruxelles, Jette, Belgique, 33, Av. du Sacré Coeur.
- .. 64: Honig (Dr. Ir. P.), Elmsford, N.Y., U.S.A., Crescent Drive, Corner Old Road.
- .. 70: Kastele (R. P. van de), Bloemendaal, N. Stationsweg 8.
- .. 81: Linde (J. van der), Rotterdam-N. 2 (Hillegersberg), Straatweg 4.
- .. 84: Mars (Drs. P.), Geleen, Hegstraat 24.
- .. 89: Nieman (C.), chem. cand., Amsterdam-W., Lauerneestraat 15II.
- .. 95: Poort (Drs. C.), Groningen, K. de Vriezestraat 19 A.
- .. 99: Roorda (Drs. S. J.), Voorhout, Dr. Schaepmanlaan 6a.
- .. 105: Simoens (Ing. R.), Cruz-Quebrada, Portugal, p.a. Fabrica Portuguesa de Fermentos Hollandeses.
- .. 117: Verstrijden (U.), chem. stud., Leiden, Cobetstraat 38.
- .. 120: Vries (Mej. H. de), ap., Jerusalem, Israël, Bak'a, c.o. Ulpan Etzion.
- .. 122: Walles (Drs. W. E.), Ottawa, Canada, c.o. National Research Council, Division of Chemistry.
- .. 123: Welie (Ing. S. van), Hengelo (O.), Weemenstraat 13\*.
- .. 128: Zeehuisen (Ing. J. J.), Bogor, Java, Djalan Tangkuban Perahu 11.
- .. ..: Zondag (H. A.), chem. cand., Groningen, 2e Willemstraat 26 a.

## Contributie 1951.

\*De penningmeester doet een beroep op de leden om hun contributie voor het lopende jaar op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage te doen overschrijven.

### Zij bedraagt:

- f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese Rijksdelen benevens Indonesië; Recueil f 10.—.
- f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—.
- f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—.
- f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Vereniging of van de Société Chimique de Belgique.
- f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde verenigingen.
- f 15.— voor gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.) wier ingenieurs- of doctoralexamen na 1 Januari 1941 plaats vond.
- f 10.— voor alle andere gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.).

De contributie voor gewone, resp. buitengewone leden der Indonesische Chemische Vereniging (geassocieerd lid van de Ned. Chem. Ver.) bedraagt in Ned. courant f 10.— resp. f 5.—. Voor hen, die moeilijkheden hebben dit bedrag in Nederland te betalen, bestaat de gelegenheid de contributie te voldoen bij de penningmeester van de Indonesische Chemische Vereniging door storting van Rps. 30.— resp. Rps. 15.—.

Voor leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging bedraagt de contributie van de Ned. Chemische Vereniging f 17.50.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs (f 13.65) en voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (f 7.80).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique de Belgique bedraagt voor onze gewone leden 225 B.Frs (f 17.60), voor onze buitengewone leden 100 B.Frs. (f 7.80).

## Inventaris van Periodieken op chemisch en verwant gebied aanwezig in Nederland.

Dezer dagen is de in hoofde genoemde Inventaris van Periodieken, een opnieuw bewerkte en uitgebreide uitgave van de vroeger als Chemisch Jaarboekje, deel III A, bekende Tijdschriftenlijst, aan alle donateurs en leden der Ned. Chem. Vereniging met uitzondering van de huisgenoot-leden en van de buitenlandse leden, die alleen het Recueil ontvangen, toegezonden.

Extra-exemplaren kunnen tegen de prijs van f 7.50 besteld worden bij D. B. Centen's Uitgevers-Maatschappij N.V., Sarphatikade 12, Amsterdam-C.

### Examens voor Analyst

**Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte.**

**Vereenvoudigd Analystexamen, eerste gedeelte.**

Zie Chemisch Weekblad van 15 September 1951, blz. 694.

**Klinisch Analystexamen, eerste en tweede gedeelte.**

Zie Chemisch Weekblad van 20 October, blz. 803.

### Chemische Kringen

*Amsterdamse Chemische Kring.* Kort verslag van de lezing van Prof. Dr. J. A. C. van Pinxteren, voor de Kring op 26 October, over: *Mogelijkheden en moeilijkheden bij de bepaling van hartglycosiden.*

Na een korte inleiding omtrent het voorkomen van hartglycosiden in het plantenrijk, hun fysiologische werking en hun chemische opbouw, staat spreker iets langer stil bij de eisen die aan een bepaling van deze belangrijke stoffen moeten worden gesteld. De vraag waar het om gaat is of men langs de weg van een kwantitatieve analyse een inzicht kan krijgen in de fysiologische werking, die van het preparaat mag worden verwacht.

De structuur der hartglycosiden biedt in eerste instantie twee aanknopingspunten nl. de suikerrest en de onverzadigde lactonerings aan het C<sub>17</sub> atoom.

In verband met de werking is het van belang een onderscheid te kunnen maken tussen glycoside en aglycon. Alle methodes die gebaseerd zijn alleen op reacties, die te danken zijn aan het bezit van de lactonerings, zijn in feite slechts agluconbepalingen.

Door Dr. Langejan is een colorimetrische methode uitgewerkt, die het mogelijk maakt de typische suiker digitoxose te kunnen bepalen en wel door toepassing van de bekende reactie van Bial. De extinctie van de daarbij onder bepaalde voorwaarden optredende blauwgroene kleur kan worden gemeten. Voor het aglycongedeelte werd de reactie, welke berust op een kleuring met dinitrobenzoëzuur in alkalisch milieu toegepast. Hierbij deed zich de eigenaardigheid voor, dat bij de verschillende glycosiden en aglyconen die werden onderzocht weliswaar het verband tussen extinctie en concentratie rechtlijnig was, maar de molaire extinctiecoëfficiënten vrij aanzienlijk verschilden. De oorzaken daarvan kunnen liggen in een bestaand evenwicht tussen lacton en hydroxycarbonzuur, dat onder invloed van de pH kan verschuiven. Het bleek dat bij variëren van de tijd, gedurende welke met zuur werd verwarmd, een maximum werd bereikt. Bij dit maximum waren de molaire extincties bij de dinitro benzoëzuur-reactie nagenoeg gelijk. Een zelfde effect werd verkregen bij het bepalen van de ultraviolet absorptie. Ook hier wordt bij koken met zuur na bepaalde tijd een maximum bereikt, waarvan de molaire extinctie van de verschillende glycosiden nagenoeg gelijk is.

J. Spijkers heeft dit onderzoek uitgebreid door ook het gedrag der verschillende strophantusglycosiden te onderzoeken. Hierbij werden analoge verschijnselen waargenomen, ook hier was de molaire extinctie bij het maximum constant.

Ten slotte gaat spreker in op de betekenis die deze reacties hebben voor de chemische waardebepaling en geeft als zijn mening dat deze zeker in staat is op de duur de fysiologische te vervangen en er toe kan bijdragen een beter inzicht te geven in de kwalitatieve samenstelling van het mengsel, zoals dit van nature in de grondstof voorkomt.

\* \* \*

*Gooise Chemische Kring.* Bijeenkomst op Donderdag 15 November 1951 des avonds om 8 uur in het R.K. Lyceum, Emmastraat 56, Hilversum.

Dr. Ir. H. J. Prins (Hilversum) zal spreken over: *De reactie volgens Cannizzaro bij formaldehyde in zure oplossing.*

## Commissies

### **Redactiecommissie van het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.**

#### **Bibliographie néerlandaise.**

Zoals bekend, wordt er van tijd tot tijd in het Recueil onder de titel „Bibliographie néerlandaise” een opgave van in buitenlandse tijdschriften door Nederlandse chemici gepubliceerde artikelen afgedrukt. Aangezien het Redactie-bureau hiertoe onmogelijk het oog kan houden op alle buitenlandse tijdschriften is het voor deze rubriek in hoofdzaak afhankelijk van de schrijvers dezer artikelen, hetgeen tengevolge heeft, dat bedoelde rubriek als zeer onvolledig is te beschouwen. Om hierin afdoende verbetering te brengen, verzoekt het Redactie-bureau al diegenen, die ook in buitenlandse of in Nederlandse tijdschriften, waarvan het doel is de buitenlandse collega's te bereiken, bij tijd en wijle resultaten van hun werk publiceren, het adres van het Redactie-bureau, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, op te nemen op hunne verzendlijst van overgedruken hunner publicaties.

### Mededelingen van verschillende aard

#### **Hoofdc commissie voor de normalisatie in Nederland.**

##### **Nieuwe Normbladen.**

De Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.), Lange Voorhout 13 A te 's-Gravenhage deelt mede, dat van 31 Augustus tot en met 22 October 1951 te volgende normen zijn verschenen:

N betekent: definitieve norm.

V betekent: ontwerp, waarop critiek wordt verwacht.

**O Algemene aanwijzingen v. boekwerken, geschriften, enz.**

N 5021 Wordenlijst Afvalwater en Riolerings.

N 5024 Wordenlijst Bitumen, Rubber, Verf en Plastische Materialen.

N 5031 Wordenlijst Machine-onderdelen. Hefwerktuigen en Transportmiddelen.

N 5033 Wordenlijst Vierkabelgrijpers.

**637.073 Zuiveltechniek.**

N 910 Bepaling vna het vetgehalte van melk volgens de butyrometrische methode van Gerber (gewijzigde 3e druk).

N 1507 Bepaling van het kiemgetal van melk.

**665 Oliën en vetten.**

N 928 Minerale oliën. Bepaling van de dampspanning volgens Reid.

**666 Glas.**

V 1747 Laboratoriumglaswerk. I Klassenindeling van het materiaal en overzicht van keuringsmethodes.

**667 Verf, vernis en lak.**

N 1310 Oliehoudende verfpasta's. Bepaling van het watergehalte

N 1533 Drogē verfstoffen. Keuringsproeven Chromaatgroen.

**676 Papier en karton.**

V 1765 Papieronderzoek. Bepaling van de berststerkte van papier.

### **4e Congrès International des Fabrications Mécaniques 4—10 Juni 1952.**

Het Secretariaat van de Vereniging van Metaal-industrieën, Nassaulaan 13, 's-Gravenhage deelt ons mede, dat het bovengenoemde congres van 4—10 Juni 1952 in Stockholm zal worden gehouden.

Dit Secretariaat zal het zeer op prijs stellen indien het zo spoedig mogelijk op de hoogte wordt gesteld van eventuele belangstelling voor deelneming.

Een voorlopig programma ligt op het Redactie-bureau ter inzage.

### **National research council of Canada.**

#### **Postdoctorate Fellowships 1952—1953.**

The National Research Council will award for 1952—53 approximately 34 Postdoctorate Fellowships for research in pure chemistry and physics tenable in the National Research Council Laboratories at Ottawa and 5 Postdoctorate Fellowships in biochemistry, microbiology and related fields, tenable in the

Prairie Regional Laboratory of the National Research Council at the University of Saskatchewan, Saskatoon.

Normally an applicant should possess a Ph. D. degree from a recognized University or should expect to obtain such a degree before taking up this award. However, exceptions may be made in special cases. There are no restrictions as to the nationality of the applicant but all Canadian immigration requirements must be met before successful applicants can take up this award.

For single Fellows the stipend is \$ 2820 per annum and for male Fellows who are married the stipend is \$ 3300 per annum. This award is tax free and is payable twice a month in arrears. A grant in aid of travelling expenses will be made to persons coming from abroad. A similar grant will be made on the termination of the Fellowship if the holder is returning to his home abroad.

Fellowships are tenable for a period of one year, but applications for a renewal for a second year will be considered.

Application shall be made on a special form that may be secured from The Secretary, Laboratories Awards Committee, National Research Council, Ottawa, Canada, or from the Chief Scientific Liaison Officer, National Research Council of Canada, Africa House, Kingsway, London, W.C. 2, England\*).

Applications and supporting documents should be received in Ottawa not later than 15 February, 1952. If possible, successful candidates will be notified not later than 1 May. The appointment may be taken up by arrangement at any time thereafter, but preferably in September or October.

Successful candidates from the United Kingdom or Europe are advised to get in touch with the Chief Scientific Liaison Officer in London for assistance in arranging passage, meeting immigration requirements, etc. The travel allowance can be paid wholly or in part through the Liaison Officer, or alternatively on arrival in Canada. For additional information regarding these Fellowships your attention is directed to a booklet entitled "National Research Council Postdoctorate Fellowships" (\*\*).

Fellowship holders shall carry on research in pure chemistry, physics or biochemistry and microbiology under the general supervision of senior members of the staff of the laboratories. The general fields of work available are:

#### Chemistry.

Tenable in the Ottawa Laboratories.

Approximately 20 to be awarded.

Chemical Kinetics and Photochemistry. Surface and Colloid Chemistry. Molecular Spectra. Low Temperature Calorimetry. Organic Chemistry with Special Reference to Alkaloids. Mechanism of Organic Reactions. Absorption Spectra of Organic Compounds. Physical and Thermodynamic Properties of Gases. Critical Temperature Phenomena and Liquid Structure.

#### Physics.

Tenable in the Ottawa Laboratories

Approximately 14 to be awarded.

Molecular Spectra. Molecular Beams. Cosmic Rays. X-Ray Diffraction. Ultrasonics and Properties of Matter. Photographic Optics, Atmospheric Optics. Radiology. Theoretical Physics.

#### Biochemistry and Microbiology.

Tenable in the Saskatoon Laboratory.

Approximately 5 to be awarded.

Microbiology. Fermentation Chemistry and Enzymology. Carbohydrate Chemistry. Biosynthesis of Lignin. Chemistry of Vegetable Oils and Fats. Enzymatic Studies on Proteins.

#### Chemisch Dispuut Leiden.

Het Bestuur van het Chemisch Dispuut Leiden heeft zich voor het komende verenigingsjaar als volgt samengesteld:

B. E. Kuiper, praeses.

W. E. M. C. Krul, ab-actis (Ab-actiaat: Warmonderweg 49, Leiden).

Mej. M. C. Huese, quaestrix.

H. Kienhuis, assessor I.

Mej. Chr. Ellerbrock, assessor II.

\* ) Het redactie bureau beschikt over een tweetal aanmeldingsformulieren.

\*\* ) Dit boekje ligt op het Redactie bureau ter inzage.

#### Wij ontvangen:

(529) Van drukkerij van Loon, Spaarnestraat 4, 's-Gravenhage, enige fraai uitgevoerde proeven van illustraties in zwart en kleuren.

(530) Van de Koninklijke Industriële Maatschappij voorheen Noury en van der Lande N.V. te Deventer een interessant gedenkschrift: 25 jaar Electrochemische industrie te Roermond, November 1926—November 1951, uitgegeven ter gelegenheid van de viering van het 25-jarige jubileum van deze industrie op 3 November 1951.

(531) Fluctuations in pH-readings in the liming of mill juices by Dr. P. Honing, reprinted from Sugar 46, no. 9 (1951).

(532) Developments in raw cane sugar technology by Dr. P. Honing (Presented at the 120th meeting of the American Chemical Society, September 7, 1951).

(533) Van Oscar Goller, Willem II Singel 17, Roermond, een brochure over het conserveren van hout met „Al-con”.

(534) Van Totte en Cie N.V., Aelbrechtskade 84/85, Rotterdam, een tweetal brochures over Higher alkyl chlorides, en Quaternary ammonium compounds, waarin de samenstelling en eigenschappen van deze producten van Leda Chemicals Ltd. vermeld worden.

(535) Van Lange, Maxwell & Springer Ltd, 41—45 Neal Street, London-W.C. 2: German Books on Chemical and Cognate Subjects, published 1939—1950, second revised and extended edition by Cummins and Vince.

Deze tweede uitgave welke met toestemming van The Chemical Council is tot stand gekomen, wordt aan wetenschappelijke en industriële bibliotheken en aan geïnteresseerde particulieren op aanvraag gratis verstrekt.

(536) Halfjaarlijks Verslag 1 Januari—31 Juli 1951 van de Rubberstichting, Delft.

(537) Van 't Höffelt, Daguerrestraat 73, 's-Gravenhage, de volgende „Apis” brochures: Liquid dispenser no. 6; Electro-mechanical liquid filling machine; Heavy duty magnetic stirrer, model no. 8; Telepipette, model no. 3; Semi-automatic foot operated draw-off sealing machines, model no. 9; Closed circuit filling machine, model no. 2; Semi automatic vial capping machine, model no. 7; Electronic liquid filling machines, model no. 1.

#### Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

#### Ter overneming gevraagd:

Mc. Innes, Principles of electrochemistry.

Schoorl, Organische Analyse, 3 dln.

Balans van Mohr.

Polarimeter (oud model geen bezwaar, voor onderwijsdoel-einden).

Walter, Eyring, Kinball, Quantum mechanics.

Folia Microbiologica dl. 1—5 no. 1, 1912—1919.

H. W. Bakhuis Rozenboom, Die heterog. Gleichgew. Heft 1, 1901.

#### Ter overneming aangeboden:

Karl Hradecky, Die Strichprobe der Edelmetalle 1930.

Brinkman, Biochemie in vijf voordrachten 1948.

Sir James Jeans, Physics and philosophy 1946.

Better-Davidsahn, Taschenbuch für die Wachs-Industrie 1932.

Rikö Majunia, Untersuchungen über den Japanlack 1924.

Louis Edgar Andés, Schreib-, Kopier und andere Tinten, 2e Auflage 1922.

Bloch, La Guerre Chimique 1927.

Kunz, Gaskrieg und Völkerrecht 1927.

Julius Meyer, Der Gaskampf und chemischen Kampfstoffe, 2e Auflage 1926.

Rudolf Hanslian, Der Chemische Krieg, 2e Auflage 1927.

Brandenburger, Herstellung und Verarbeitung von Kunstharzpresmassen, 2e Auflage 1938.

Bailleul, Herbert, Reisemann, Aktive Kohle und ihre Verwendung in der chemischen Industrie, 1934.

Erik Hägglund, Die Sulfitaablage und ihre Verarbeitung auf Alkohol, 2e Auflage 1921.

R. O. Brooks, Critical studies in the legal chemistry of Foods, 1927.  
 A. Schneider, The microbiology and Micro-analysis of Foods, 1920.  
 Storm van Leeuwen, Studie over de werking van coffeine, koffie en coffeinevrije koffie.  
 Dr. H. Goettler, Die Untersuchung der Branntweine durch den Praktiker, 2e Auflage 1923.  
 Fresenius und Grünhut, Beiträge zur chemischen Analyse des Weines 1921.  
 Pinkhof-van der Wielen, Pharmacotherapeutisch Vademecum, 5e druk, 1925.  
 F. Reinthaler, Die Kunstseide, 1926.  
 Dr. O. Nouvel, Die Industrie der Phenol-aldehyd-Harze, 1931.  
 Kurt Brandenburger, Im Zeitalter der Kunststoffe, 2e Auflage, 1938.  
 Raoul Lecoq, L'Histoire du chocolat, 1924.  
 Raoul Lecoq, Cacao, poudres de cacao et farines composées alimentaires avec et sans cacao, 1925.  
 A. W. Knapp, Cocoa and chocolate, Their history from Plantation to Consumer, 1920.  
 Ernst Galle, Hydrierung der Kohlen, Teere, Mineralöle, 1932.  
 Dr. Walther Schrauth, Handbuch der Seifenfabrikation, 5e Auflage, 1921.  
 Ch. Coffignier, Couleurs et peintures, 1924.  
 J. J. Fax and F. H. Bawles The analysis of pigments paints and varnishes, 1927.  
 Edwards, Aluminum paint and powder, 2e edition, 1936.  
 W. Ostwald, Die Farbenfibel, 2e auflage, 1925.  
 Vèzes-Dupont, Résines et térébenthines les industries dérivées, 1924.  
 Karl Braun, Wachse und ihre Verwendung, 1926.  
 J. T. Hewitt, The chemistry of wine making a report on oenological research, 1928.  
 Food Investigation, Special Report No. 33. A critical and historical study of the pectic substances of plants, 1929.  
 W. A. Rooker, Fruit Pectin, 1928.  
 Dr. R. Sucharipa, Die Pektinstoffe, 1925.  
 Codex alimentarius No. 1 Melk, 1920; No. 2 Spijsvetten en Kaas, 1914; No. 6 Suikers, Honing, vruchtensappen, jams en limonades, 1920.  
 Beuthien, Laboratoriumbuch für den Nahrungsmittel-chemiker, 1931.  
 M. François, Manipulations de Chimie Analytique appliqué, 2e druk, 1924.  
 Schönfeld, Die Hydrierung der Fette, 1932.  
 J. Marcusson, Die Untersuchung der Fette und Öle, 3e Auflage, 1927.  
 K. H. Bauer, Die trocknenden Öle, Band XI, 1928.  
 Schmyzer, Die Fabrikation der Alkaloide, 1927.  
 W. v. Tongeren, Gravimetric analysis, 1937.  
 L. Léni, Technologie et analyse des principales marchandises, 1930.  
 Symposia over „De theorie der sterke electrolyten" gehouden op 2 Nov. 1943 te Amsterdam; „Technologie van de volledig synthetische kunststoffen", 7 en 8 Januari te Delft, 1944; „Sterke electrolyten en over de electrische dubbellaag", 3 en 4 Juli 1944 te Utrecht; „Sporenelementen", 20 November 1943 te Utrecht; „Structuur en eigenschappen van macromoleculaire stoffen", 2 en 3 Juli 1943 te Utrecht; „Kringprocessen in de Biochemie", 5 Juni 1943; „Het verband tussen chemische structuur en physiologische werking", 9 October 1943 te Amsterdam; „Optische Analyse methodes", 14 April 1943 te Amsterdam; „Samenstelling en Voedingswaarde van aardappelen en aardappelproducten", 23 Juli 1943 te Utrecht.  
 Alin Caillas, Recherche des falsifications du miel, 1920.  
 Experimentia, Vol. 1 (1945) t/m 6 (1950) geb. vol. 7 (1950) in afl.  
 Chem. Abstr. 1940 t/m 1949 (1941, 1944 en 1945 incompl.).  
 F. Hoppe-Seyler, Allgem. Biologie 1877.  
 Der Fisch. Mitt. f. d. Fischindustrie Bd. 1 1922.

*De opgaaf van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien de plaatsing niet meer nodig is.*

## Aangeboden betrekkingen

Zie de advertentie in no. 44.

Bij het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn kan een scheikundige (Dr., Drs. of Scheikundig Ir.) geplaatst worden in de rang van wetenschappelijk ambtenaar.

## Correspondentie

Het onderstaande antwoord op een desbetreffende vraag van een onzer lezers lijkt ons van voldoende algemeen belang om hier te worden vermeld:

In „Analytical Chemistry" verschijnen sinds 1949 jaaroverzichten. Dat van 1949 (283 pp.) is als separaat verkrijgbaar à \$1.50 (Speciaal Publications Department, A.C.S., 1155 Sixteenth Street N.W., Washington D.C., U.S.A.). Vermoedelijk geldt hetzelfde voor 1950 en zeker geldt dit voor 1951, waarvoor de desbetreffende aankondiging in het Februari-nummer van Analytical Chemistry staat. Deze jaaroverzichten behandelen zowel fundamentele gegevens over methodes als belangrijke toepassingen bijv. deklagen, aetherische oliën, levensmiddelen, ijzer-metallurgie, olie-industrie, pharmaceutische producten, rubber, water.

## Verbetering

Op blz. 842 is aan de naam, voorkomende in de linker kolom 3e regel van boven, abusievelijk een t toegevoegd.

Ten rechte dient die te luiden: L. Th. Reicher.

## Gevraagde betrekkingen

- 847: Scheikundig ingenieur, 36 jaar, diploma T.H. 1948, researchervaring, textielhulpmiddelen, plastics en steenkolen, zoekt (bij voorkeur research-) werkzaamheden.
- 848: Chem. Drs. zou gaarne enige avonden per week productief willen maken door litteratuuronderzoek, als docent aan een avondcursus of anderszins.
- 849: Dr. in de scheikunde, in het Zuiden van het land, wenst zijn vrije tijd (enige middagen en avonden en vacaties) productief te maken.
- 522: Scheikundig ingenieur, diploma 1927, met jarenlange industriële ervaring als kolloidchemicus, bekend met analytische chemie en verfstoffen, goede talenkennis, zoekt verbetering van positie.

## Agenda van vergaderingen

- 12 Nov. Rotterdamse Chemische Kring (Rotterdam): Prof. Dr. A. Michels, Meten. Zie Chem. Weekblad pg. 821.
- 13 Nov. Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Prof. Dr. R. J. Forbes, De grondslagen van de klassieke alchemie. Zie Chem. Weekblad pg. 844.
- 14—15 Nov. Rubber-Stichting (Delft): Internationaal symposium over slijtage. Zie Chem. Weekblad blz. 123, 323, 340, 658.
- 14 Nov. Haarlemse Chemische Kring (Haarlem): Drs. F. W. J. van Haaren, Enkele onderwerpen betreffende de waterzuivering. Zie Chem. Weekblad pg. 844.
- 14 Nov. Genootschap t. b. van Natuur-, genees- en heilkunde (Amsterdam). Prof. Dr. H. G. Bungenberg de Jong, Associatiekolloïden en biologie. Zie Chem. Weekblad pg. 844.
- 15 Nov. Gooise Chemische Kring (Hilversum): Dr. Ir. J. H. Prins, De reactie volgens Cannizzarro bij formaldehyde in zure oplossing. Zie Chem. Weekblad pg. 862.
- 17 Nov. Nederl. Natuurkundige Vereniging (Utrecht): Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 822.
- 22—23 Nov. Sectie voor Physische Chemie en Kolloïdchemie (Utrecht): Symposium over macromoleculen. Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad pg. 781.
- 23 Nov. Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie ('s-Gravenhage): Dr. D. W. van Krevelen. Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof. Zie Chem. Weekblad pg. 821.
- 25 Nov.—1 Dec. XXIVe Congres international de chimie Industrielle (Parijs). Zie Chem. Weekblad pg. 387.