

CHEMISCH WEEKBLAD

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

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

Redactie-Commissie: Dr. G. L. Voerman, Dr. A. J. C. de Waal, D. van der Want, scheik. ing., Prof. Dr. H. I. Waterman, scheik. ing.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Gevraagde en aangeboden betrekkingen. — Dr. J. M. Bijvoet, Over eenige moeilijkheden bij de quantitative bepaling van het vermogen der atomen, opvallende Röntgen-straling te verstrooien. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Ingezonden. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Aangenomen als lid:

O. van Blommestein, Koedoes (Java), chemicus, sf. Rendeng,

Adresveranderingen:

L. A. van der Ent, scheik. ing., 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 499.

Mevr. W. Klein—van 't Hoen, chem. cand., Rotterdam, Randweg 60.

P. S. Klunne, scheik. ing., Rotterdam, Aelbrechtskade 88.

C. van Ommeren Jr., chem. stud., Kampen, S. V. O. I. (tijd.).

A. R. Veldman, techn. stud., Delft, van Leeuwenhoeksingel 37.

1928.

Thans is het tijd om nieuwe leden te winnen

Laat ieder er toe medewerken, dat het jubileumsjaar een belangrijke stijging in het ledental met zich brengt.

De Secretaris-Penningmeester zendt op aanvraag gaarne blanco aanmeldingsformulieren.

Nieuwe leden, die vóór dien tijd zijn voorgesteld, kunnen op de a.s. Wintervergadering geïntroduceerd worden.

De lijst van aanvullingen en verbeteringen van het Jaarboekje, Deel I, welke is bijgewerkt tot 15 October 1927, is thans verschenen en wordt aan alle leden toegezonden.

Gevraagde en aangeboden betrekkingen.

Aangeboden betrekkingen:

Hun, die betrekkingen aanbieden, wordt vriendelijk verzocht, aan de Redactie kennis te geven, indien de sollicitatie is gesloten of de betrekking is vervuld.

Burgemeester en Wethouders van Zandvoort roepen sollicitanten op naar de met 1 Januari 1928 vacant komende betrekking van Directeur van het Gas- en Waterleidingbedrijf, salaris f 4100 tot f 5000 (9 éénjaarlijksche verhoogingen van f 100). Pensioensbijdrage overeenkomstig verordening; thans 3%. Stukken aan den Burgemeester van Zandvoort in te zenden vóór 15 November 1927. Kennismaking alleen na oproeping.

Zij, die in aanmerking wenschen te komen voor de betrekking van Directeur der Water- en Lichtbedrijven te Alphen aan den Rijn, gelieven zich, per gezegeld adres aan den Gemeenteraad,

onder overlegging der noodige bescheiden, vóór 20 November e. k. aan te melden bij den Burgemeester. Persoonlijke bezoeken worden niet afgewacht dan na oproeping.

Gevraagde betrekkingen:

40. *Scheikundig ingenieur* Delft 1923, assistent physische chemie, zoekt betrekking; liefst laboratoriumwerk of administratie.

47. *Chemicus*, chem. doct., 27 jaar, practijk: keuringsdienst, zoekt betrekking, ook bacteriologisch.

49. *Chemicus*, doctor in de chemie, oud 26 jaar, zoekt werkring, ook in het buitenland.

52. *Chemicus*, chem. doct., 25 jaar, zoekt werkring, liefst op electrochemisch-technisch gebied, niet aan Holland gebonden, gaarne bereid naar Indië te gaan.

53. *Scheikundig ingenieur*, diploma Delft 1918, 7-jarige fabriekspraktijk: kunstmeststoffen en aetherische oliën; veel laboratoriumervaring, prima referentiën, zoekt werkring.

54. *Chemicus*, diploma scheik. ing. 1925, 1 jaar practijk als laboratoriumchef, minerale oliën en petroleumproducten, zoekt werkring.

55. *Doctor in de scheikunde* (1926), 2 jaar assistentspraktijk, wenscht werkring; voorkeur voor wetenschappelijk-technisch onderzoek.

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

De Secretaris-Penningmeester ontvangt gaarne bericht, indien opname in deze rubriek niet meer gewenscht wordt.

Voor vacatures raadplege men ook steeds de rubriek „Personalialia, enz.” en de advertenties.

Aan alle leden

der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Door het Bestuur is, in bijna 1500 exemplaren, een circulaire onder de industrieelen in Nederland verspreid, waarin deze worden opgewekt onze Vereeniging te steunen door toetreding als donateur. Enkelen gaven aan dezen oproep gehoor. Het Bestuur is echter door eigen ervaringen tot de overtuiging gekomen, dat zeer vele industrieelen wel inzien het onverbreekelijke verband tusschen wetenschap en industrie, dat ze ook wel bereid zijn tot het geven van steun, doch dat daartoe noodig is een mondelinge aansporing. Op deze wijze is het aan verschillende bestuursleden in den loop van het voorgaande jaar gelukt, een vrij groot aantal donateurs voor de Ned. Chemische Vereeniging te winnen.

Alle industrieelen kunnen echter niet uitsluitend door Bestuursleden worden bezocht. Daarom vraagt het Bestuur den steun van alle leden tot het candideeren van donateurs uit de industrie. Aangifte-formulieren voor donateurs worden door den Secretaris gaarne toegezonden.

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

539.26

OVER EENIGE MOEILIKHEDEN BIJ DE QUANTITATIEVE BEPALING VAN HET VERMOGEN DER ATOMEN, OPVALLENDE RÖNTGEN-STRALING TE VERSTROOIE¹⁾

door

J. M. BIJVOET.

In een vorig opstel in dit Weekblad is uiteengezet, dat uit de intensiteiten der Röntgenbundels, welke door een kristal of kristalpoeder worden afgebogen, kan worden afgeleid, welk vermogen den afzonderlijken atomen toekomt om opvallende Röntgenstraling te verstrooien. Dit verstrooiend vermogen F der atomen wordt in direct verband gebracht met het aantal en de verdeeling der electronen in het atoom. Men stelt zich n.l. voor — in overeenstemming met de experimenteel verkregen gegevens omtrent de verstrooiende vermogens —, dat het de electronen buiten de kern zijn welke, in trilling gebracht door de opvallende straling, deze verstrooien. Daarbij kan worden afgezien van het verstrooiings-effect der kern in haar geheel en der electronen in de kern, omdat deze onder invloed der opvallende straling veel minder sterk in trilling zullen geraken dan de sfeerelectronen, t.w. de kern wegens haar groote massa, de kernelectronen door hun sterke binding. Voor kleinen afbuigingshoek zullen de stralen, door verschillende electronen van een atoom verstrooid, maar geringe onderlinge weg- — dus phase-²⁾ — verschillen hebben. Naar men verwacht, zal dus de amplitudo, welke het atoom verstrooit in een richting met kleinen afbuigingshoek, te vinden zijn uit de door één electron verstrooide amplitudo (electromagnetisch te berekenen) door vermenigvuldiging met het aantal electronen om de kern van het atoom²⁾.

Bij grooter afbuigingshoeken doen zich de onderlinge wegverschillen gevoelen, welke bestaan tusschen de golven, door verschillende electronen van het atoom verstrooid. In de experimenteel gevonden afname van het verstrooiend vermogen met den afbuigingshoek ϑ ziet men deze met ϑ toenemende tegenwerking. Uit de hoekafhankelijkheid van het verstrooiend vermogen — gevonden uit quantitative interpretatie van quantitatief gemeten diffractie-intensiteiten — zal zoo iets omtrent de onderlinge afstanden der electronen zijn af te leiden; reeds om deze reden is het dan ook van groot belang, het verstrooiend vermogen voor verschillende atomen te bepalen.

Is een atoom in verschillende verbindingen verschillend gebonden, dan verwachten wij, dat dit zich zal uiten in zijn verstrooiend vermogen; immers, verschil in chemische binding denken wij ons terug te voeren tot verschil in groepeerings der valentie-electronen.

Sinds de ontdekking der kristal-diffractie door von

¹⁾ Naar het inleidend gedeelte eener voordracht, gehouden in de vergadering der Nederl. Natuurk. Vereeniging in November 1926.

²⁾ Eenige experimenten uit den laatsten tijd hebben getoond, dat het, ook practisch, noodig is hieraan toe te voegen: indien althans de frequentie der opvallende straling aanzienlijk hoger is dan alle frequenties in het atoom.

Laue heeft men een groot aantal kristalstructuren bepaald, welke den kristalbouw tot in atomen opgelost doen zien. Thans zou men een groot aantal gegevens omtrent de verstrooiende vermogens der atomen willen gaan verzamelen — hun F -krommen, welke het verstrooiend vermogen in zijn afhankelijkheid van den afbuigingshoek geven —, waaruit iets omtrent den bouw der atomen uit electronen zal zijn af te leiden.

Van alle onderzoekingsmethoden dringen deze wel op de meest directe wijze door tot de ruimtelijke verdeeling der electronen. Toch vordert men langs dezen weg slechts langzaam. Over de oorzaak nu hiervan, de moeilijkheden en onzekerheden, welke men bij het quantitatief bepalen en interpreteren der diffractie-intensiteiten ontmoet, wil ik in het volgende iets mededeelen, in het bijzonder over den strijd in bruikbaarheid tusschen éénkristal- en poedermetingen.

De Röntgen-analyse van een kristal valt uiteen, zooals blijkt uit het opstel 'van Dr. Kolkmeier, onlangs in dit Weekblad gepubliceerd *), in twee scherp gescheiden deelen:

1. De bepaling der cel-afmetingen uit de afbuigingshoeken der straling.
2. De bepaling van de plaatsen der atomen in de cel en hun verstrooiende vermogens uit de intensiteiten der afgebogen straling.

De oorzaak van deze splitsing is gemakkelijk in te zien:

Ad. 1. Bij de interferentie werkt een reusachtig aantal cellen samen. Het gevolg is, dat wanneer er tusschen stralen, gediffracteerd in overeenkomstige punten van twee naburige cellen, slechts een gering phaseverschil ϵ bestaat, het overeenkomstig phaseverschil voor de eerste en een zekere ver weg gelegen cel opgelopen zal zijn tot zulk een bedrag (π), dat de diffractie-effecten van beide beschouwde cellen elkaar juist opheffen. Aldus de cellen te samen nemend, blijkt er van het diffractie-effect niets terecht te komen, indien niet ϵ zéér dicht bij nul ligt.

De voorwaarde, dat verschillende cellen elkaars werking volkomen moeten versterken, bepaalt op eenvoudige wijze de afbuigingsrichtingen uit de celafmetingen en golflengte der straling. Men kan n.l., uitgaande van een cel, het overeenkomstig punt van iedere andere cel bereiken, door een wandeling, groot eenige netparameters, achtereenvolgens in de richtingen van elk der celribben. Onze voorwaarde voor terugkaatsing wordt, dat een stapje, groot één netparameter in de richting van een celribbe, de lengte van opvallende en afgebogen straal te samen moet doen veranderen met een geheel aantal golflengten (resp. h_1 , h_2 en h_3 voor de drie celribben). Is immers hieraan voldaan, dan geldt ook voor elke verplaatsing, bestaande uit eenige dier elementair verplaatsingen te samen, dat de lengten van opvallende en afgebogen straling voor begin- en eindpunt een geheel aantal golflengten verschillen. Algebraïsch geformuleerd geeft dit de vergelijkingen van von Laue, waaruit ook de bekende reflectie-voorwaarde van Bragg is af te leiden.

Deze quaestie der afbuigingsrichtingen wordt alleen meer ingewikkeld bij in aanmerking nemen

*) Chem. Weekblad 24, 498 (1927).

van de breking der Röntgenstralen in het kristal. Voor de kristal-analyse is de betreffende zéér kleine correctie echter van geen belang.

Ad 2. In elke reflectie-richting werkt dus een groot aantal cellen samen. De verandering van deze samenwerking met den terugkaatsingshoek geeft voor de intensiteit van den gediffracteerd bundel aanleiding tot een geleidelijk met den reflectiehoek veranderenden factor.

De intensiteit eener bepaalde reflectie zal er verder zeer sterk van afhangen, hoe groot voor haar richtingen van opvallenden en afgebogen bundel de verstrooiing door één cel is. Hoeveel een cel daarbij verstrooit, hangt af van de verstrooiende vermogens harer deeltjes en van hun ligging in de cel. Voor het diffractie-effect der cel toch, moeten de bijdragen, van de verschillende atomen afkomstig, worden samengesteld en wel in aanmerking nemende hare wegverschillen, welke voor bepaalde reflectie (d.i. bepaalde richtingen van opvallende en gereflecteerde straal) slechts afhangen van de onderlinge afstanden der atomen.

Nemen wij als eenvoudig voorbeeld de CsCl-structuur.

Hoe staat het hier met de samenwerking tusschen Cs en Cl voor de verschillende reflecties? Van het Cs-net komt men op het Cl-net door verplaatsingen van $\frac{1}{2}$ netparameter achtereenvolgens langs ieder der celribben (zie fig. 1). Hiermede gaat samen voor

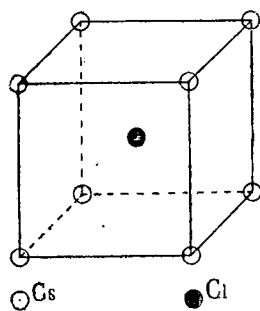


Fig. 1.

de gediffracteerd straal een verschil in weg groot $\frac{1}{2}$ ($h_1 + h_2 + h_3$), uitgedrukt in golflengten³⁾. Deze grootte kan een even of oneven aantal halven zijn, wat volkomen medewerking of volkomen tegenwerking der netten beteekent. De samenwerking van de deeltjes in de cel blijkt dus aanleiding te geven tot een intensiteitsfactor, welke bij overgang op hoger reflecties sprongsgewijze verandert.

De additie der amplitudines, door verschillende deeltjes van één cel gediffracteerd, volbrengt men in den z.g. „structuurfactor” S. In ons geval wordt dus $S = F_{Cs} + F_{Cl}$ voor sommige reflecties (nl. wanneer Σh even is: 110, 200 enz.)

$S = F_{Cs} - F_{Cl}$ voor de andere (Σh oneven: 100, 111 enz.).

In den algemeenen vorm van den structuurfactor zullen optreden de verstrooiende vermogens, de z.g. parameters der deeltjes — d.z. hunne in celribben uitgedrukte coördinaten in de cel — en de indices der reflectie.

Om de parameterwaarden der atomen te bepalen — de opgave der gewone kristalanalyse — kan men in de meeste gevallen volstaan met vergelijking van de intensiteitsopvolging van naburige reflecties.

Een eenvoudig voorbeeld moge dit toelichten: Stel, men heeft gelijk bezette atoomvlakken A en B, elkaar opvolgend als in fig. 2 aangegeven. De

identiteitsafstand $A \rightarrow A$ zij a. Gevraagd wordt de parameter x van het tusschen gevoegde stel vlakken B (afstand $A \rightarrow B = x \cdot a$). In de tabel is opgegeven:

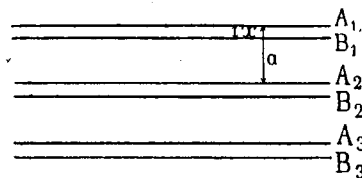


Fig. 2.

in kolom 1 de orde, n, van eenige opvolgende reflecties, d.i. dus het phaseverschil (uitgedrukt in 2π radialen als eenheid) tusschen de golven, teruggekaatst tegen opvolgende vlakken A; in kolom 2 voor eenige waarden van x het phaseverschil φ tus-

Orde n der reflectie	2			3		
	Phaseverschil $\varphi = nx$			Structuurfactor		
	$x = \frac{1}{2}$	$x = \frac{1}{3}$	$x = \frac{1}{4}$	$x = \frac{1}{2}$	$x = \frac{1}{3}$	$x = \frac{1}{4}$
1	$1 \cdot \frac{1}{2}$	$1 \cdot \frac{1}{3}$	$1 \cdot \frac{1}{4}$	0	aanw.	aanw.
2	$2 \cdot \frac{1}{2}$	$2 \cdot \frac{1}{3}$	$2 \cdot \frac{1}{4}$	max.	aanw.	0
3	$3 \cdot \frac{1}{2}$	$3 \cdot \frac{1}{3}$	$3 \cdot \frac{1}{4}$	0	max.	aanw.
4	$4 \cdot \frac{1}{2}$	$4 \cdot \frac{1}{3}$	$4 \cdot \frac{1}{4}$	max.	aanw.	max.

schen stralen teruggekaatst tegen opvolgende vlakken A en B; men vindt dit, door te bedenken, dat de afstand $A \rightarrow B$ x maal den afstand $A \rightarrow A$ bedraagt, en dus het verschil in weg of phase tusschen de golven, tegen opvolgende A en B vlakken teruggekaatst, x maal het verschil bedraagt, dat bestaat tusschen tegen opvolgende A vlakken gereflecteerde golven, d.i. $\varphi = x \cdot n$. De resultante der tegen A en B teruggekaatste golven is in de laatste kolom aangegeven met „0” bij volkomen tegenwerking, met „maximaal” bij volkomen samenwerking, met „aanwezig” bij ieder van π en 0 verschillend phaseverschil.

Vergelijkt men nu slechts zóó naburige reflecties, dat aanmerkelijke verandering in de continue factoren niet te vreezen is, dan zal het ruw verloop der intensiteiten met dat der structuurfactoren parallel gaan⁴⁾.

De grillige verandering, welke de parameterwijziging met zich blijkt te brengen in de intensiteitsvolgorde van naburige reflecties, maakt het mogelijk, ook bij onnauwkeurige bepaling (schatting) dier intensiteiten, de passende parameterwaarden uit te zoeken. Men behoeft dan een overzicht over een voldoende aantal reflecties; de lagere reflecties geven hierbij een oriënteerende parameterbepaling, welke daarna met behulp der hoogere te preciseeren is⁵⁾.

⁴⁾ Bij de poeder-intensiteiten lette men nog op den vlakken-aantal-factor.

⁵⁾ Vindt men b.v. voor het geval van fig. 2 bij de lagere reflecties de oneven nul of zwak en de even sterk, dan kan men daaruit concluderen, dat x in de buurt van $\frac{1}{2}$ ligt (zie tabel).

Een kleine afwijking hiervan, b.v. bij $x = \frac{9}{20}$, uit zich dan zeer duidelijk in de buurt van de 10e orde-reflectie; daár zijn dan

³⁾ h_1, h_2 en h_3 toch gaven aan, de wegverschillen tusschen stralen, afgebogen in punten resp. één netparameter in elk der asrichtingen uiteen gelegen.

Men moet er op bedacht zijn, dat bij sterk hoekafhankelijke verstrooiende vermogens (lichte atomen) deze afhankelijkheid soms bij de parameterbepaling van invloed kan worden ⁶⁾.

Om tot de meting der verstrooiende vermogens te komen, moet eerst uit de gemeten intensiteiten I der bundels, gediffracteerd door heel het bestraalde gedeelte van kristal of poederpraeparaat, het diffractie-effect van één cel ($\sim S^2$) worden gevonden en vervolgens moeten uit deze, bij verschillende afbuigingshoeken behorende, waarden der celdiffractie de bijbehorende verstrooiende vermogens, en c. q. de parameters der atomen, worden afgeleid.

Om tot de bepaling der verstrooiende vermogens te komen, is het noodzakelijk, de diffractieintensiteiten quantitatief te meten en er quantitatief de verstrooiing per cel uit af te leiden.

De moeilijkheden, welke men bij deze afleiding bij de poedermethode ontmoet, liggen voor de hand: Zonder de afleiding der volledige intensiteitsformule, welke het verband tusschen I en S geeft, na te gaan, is het wel duidelijk, dat de (diffracteerende) dichtheid en de absorptie-coëfficiënt van het kristalpoeder in de afleiding der celdiffractie uit de waargenomen intensiteiten zullen optreden; de invloed van den absorptie-coëfficiënt doet zich gevoelen in de bijdragen tot het diffractie-effect, welke afkomstig zijn van niet aan het oppervlak van het praeparaat gelegen kristalletjes. Genoemde grootheden zullen, vooral bij sterk absorbeerende poeders, vaak slechts onnauwkeurig te bepalen zijn. Voorts moet men weten, hoe de kristalletjes van het poeder in de ruimte georiënteerd liggen, gelijkmatig, zooals steeds wordt aangenomen, of misschien in sommige gevallen toch met een zekeren invloed van de kristalvorm op de stapeling, hetwelk bevoorrecht van bepaalde oriëntaties en reflecties kan medebrengen.

Een verder bezwaar tegen poeders ontmoet men dan, wanneer zij zóó slecht reflecteeren, dat de meting der diffractie-intensiteiten ionometrisch niet wel mogelijk is, zoodat ter meting der diffractie-intensiteiten de inwerking gedurende langeren tijd op de fotografische plaat benut moet worden. Een dergelijke intensiteitsmeting, met fotometrische bepaling der veroorzaakte zwartingen, staat in verschillende opzichten achter bij de ionometrische, al bleek gelukkig wel, bij niet te groote zwartingen, bij benadering een eenvoudig evenredig verband tusschen zwarting en Röntgen-intensiteit te mogen worden aangenomen. Allereerst blijkt uit de fotometerkrommen van een poederfilm de zwarting van den achtergrond vaak zoo onregelmatig (structuur van het filmmateriaal), dat de meting der intensiteitstoppen slechts tot zeer onnauwkeurige uitkomsten voert; men moet dan zijn toevlucht er toe nemen, de uitkomsten van een aantal filmen te middelen. In deze onnauwkeurigheid schuilt een groot bezwaar tegen de fotografische intensiteitsmeting. Ook vindt men uit de zwartingen van verschillende diffractielijnen slechts hunne relatieve intensiteiten, terwijl meting

nl. de rollen omgekeerd en de even-orden-reflecties zijn zwak — voor $x = \frac{9}{20}$ en $n = 10$ toch is $n \times$ een oneven aantal halven — en de oneven sterk.

⁶⁾ N. H. Kolkmeijer, J. M. Bijvoet en A. Karssen, Z. Physik 20, 82 (1923).

t. o. v. den invallenden bundel hierbij althans nog nooit doorgevoerd is. Zoodoende komt men niet tot absolute waarden van de verstrooiende vermogens, maar kan men slechts hun hoekafhankelijkheid en onderlinge verhouding bestudeeren.

Wij zien dus, dat de poeder-diffractie voor quantitative bestudeering moeilijkheden aankleven door de ongedefinieerdheid van het poeder en de geringer sterkte der afgebogen bundels. Dit zijn dan ook de redenen, dat tot voor zeer kort poeders nooit quantitatief waren gemeten op het laboratorium van Prof. W. L. Bragg, waar een aantal kristallen, waaronder steenzout het uitvoerigst, volgens de éénkristal-methode nauwkeurig zijn onderzocht. Voor een kristal lijken alle grootheden, b.v. de absorptie-coëfficiënt, veel nauwkeuriger te bepalen. Toch liggen hier, maar meer verborgen, juist zéér groote moeilijkheden ⁷⁾.

A. Over de z.g. secundaire extinctie.

De absorptiecoëfficiënt, die ook hier in het effect der niet aan het kristaloppervlak gelegen elementjes dV optreedt (fig. 3), slaat op stralen, welke onder den reflectiehoek de kristalvlakken treffen. Deze stralen worden gereflecteerd en daardoor sterker

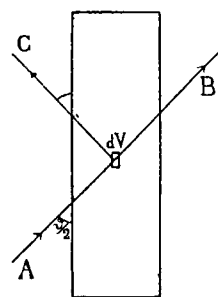


Fig. 3.

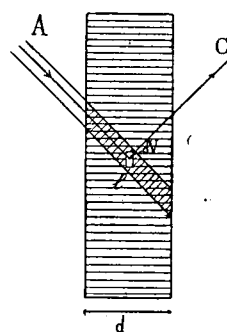


Fig. 4.

geabsorbeerd dan stralen, onder anderen hoek invallend. Reeds in 1914 heeft W. H. Bragg deze ver-groote absorptie gevonden, bij directe meting van opvallenden bundel A en recht door het kristal uittredenden B, bij inval onder den gunstigen reflectiehoek $\vartheta/2$. De zoo gevonden absorptiecoëfficiënt is echter nog geenszins gelijk te stellen aan dien, welke voor het diffractie-effect van het volume dV van belang is. De opvallende bundel A toch, is steeds niet zuiver evenwijdig, zoodat, bij de meting van totaal opvallenden en totaal doorgelaten bundel, slechts een klein deel van den bundel precies onder den goeden terugkaatsingshoek invalt en een groot deel niet gereflecteerd en dus normaal geabsorbeerd wordt ⁸⁾. W. L. Bragg bepaalde bij zijn uitgebreide metingen aan steenzout op de volgende wijze den gezochten absorptiecoëfficiënt μ^* voor stralen, welke een zekere netvlak precies onder den reflectiehoek treffen:

Kristalplaatjes van verschillende dikten d werden vervaardigd, wier groote zijvlakken loodrecht staan

⁷⁾ Zie W. L. Bragg, C. G. Darwin en R. W. James, Phil. Mag. (7) 1, 897 (1926).

⁸⁾ Voor de reflectie-intensiteiten is bij de Bragg-methode van meten — reflectie tegen één kristal, met eenparige snelheid door den gunstigen reflectiehoek heendraaiend, en meting van de totaal daarbij gereflecteerde straling — de mate van niet-evenwijdigheid van den bundel van geen invloed; hierbij toch komen alle richtingen achtereenvolgens tot reflectie.

op de — in fig. 4 door horizontale arceering aangegeven — reflecteerende netvlakken. De reflectie heeft hier dus dóór het kristalplaatje heen plaats. Daarbij is voor een plaatje van bepaalde dikte de weg van opvallende en afgebogen straling voor elk diffracterend volume elementje dV gelijk groot ⁹⁾

n.l. $\frac{d}{\cos \theta/2} = l$, zooals onmiddellijk uit de figuur te zien is. In de bijdrage tot den gediffracteerd bundel C zal zoo voor elk volume elementje dV een factor $e^{-\mu^* l}$ optreden, veroorzaakt door de absorptie in het kristal over een weg l precies in de terugkaatsingsrichting. Het bestraalde gedeelte van het kristalplaatje — in fig. 3 dubbel gearceerd aangegeven — is evenredig met l , zooals weer onmiddellijk uit de figuur volgt. Aldus treedt in de intensiteit van den gediffracteerd bundel een factor $l \cdot e^{-\mu^* l}$ op, naast vele andere factoren, welke niet met de dikte van het kristalplaatje veranderen. Deze uitdrukking gaat bij toenemende waarde van d (of l) door een maximum. Qualitatief is dit resultaat, dat de intensiteit van den dóór het kristal gediffracteerd bundel door een maximum gaat bij toenemende plaatjesdikte, onmiddellijk duidelijk. Deze intensiteit begint n.l. bij een dikte nul van het kristalplaatje nul te zijn (bestraald volume = 0), zal dus aanvankelijk toenemen, maar moet bij zeer groote dikten weer tot nul naderen wegens de absorptie over den langen weg in het kristal. Bepaald werd nu, voor welke plaatjesdikte de intensiteit van den dóór het kristal gereflecteerd bundel maximaal was. Voor dat plaatje heeft de uitdrukking $l \cdot e^{-\mu^* l}$ een maximum, en is dus, zooals (logaritmisch) differentieëren der uitdrukking en nul stellen der afgeleide onmiddellijk geeft, $\mu^* = \frac{1}{l} = \frac{\cos \theta/2}{d}$.

Op de beschreven wijze werd alleen nog maar aan steenzout voor verschillende reflecties μ^* bepaald. Dergelijke bepaling van den, voor analyse der diffractie-intensiteiten benodigden, absorptiecoëfficiënt is niet alleen zeer tijdroovend, maar de vervaardiging der vereischte plaatjes van opklommende — bij sterk absorbeerende stoffen uitermate kleine — dikten en verschillende kristalrichtingen sluit bij vele kristallen op onoverkomelijke moeilijkheden.

De hier besproken snellere uitputting van den opvallenden bundel bij inval onder den reflectiehoek duidt men aan met „secundaire extinctie” (de „primaire” wordt onder B behandeld). Zij verklaart het paradoxaal klinkende feit, dat bij draaiing van het kristal door den reflectiehoek een goed exemplaar in totaal minder reflecteert, dan één, waarvan de

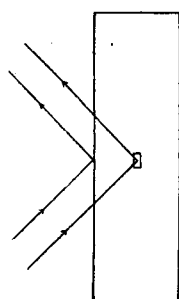


Fig. 5.

⁹⁾ Dit in tegenstelling met de gewone reflectie tegen een kristalvlak, waarbij opvallende en teruggekaatste bundel door hetzelfde begrenzingsvlak in- resp. uittreden en de stralen, afhankelijk van de diepte in het kristal, waarop zij gediffracteerd worden, een korteren of langeren weg door het kristal afleggen (fig. 5). Bij toenemende kristaldikte neemt hier de intensiteit van den teruggekaatste bundel tot een limietwaarde toe, in tegenstelling met de in den tekst besproken afhankelijkheid in het geval van fig. 4.

z.g. mozaiekstructuur meer uitgesproken is, d.i. waarbij de kleine kristalfragmentjes met grooter fouten aan elkaar sluiten ¹⁰⁾. — Ten einde niet met een straks te behandelen complicatie te doen te krijgen, moeten wij ons bij al het hier onder A. gezegde voor de „goede” kristallen ook een bovengrens aan hun volmaaktheid stellen, zoodat ook dezen kristallen nog een mozaiekstructuur wordt toegedacht, maar met zeer geringe spreiding in de oriënteringen der fragmentjes. — Om in te zien, dat een slechter kristal beter kan reflecteeren dan een goed, beschouwen wij de reflectie van een evenwijdigen bundel, waarbij het kristal, zooals gebruikelijk, met eenparige snelheid door het hoekgebied van reflectie gedraaid wordt. ¹¹⁾ Bij het goede kristal reflecteert een kristalelementje, op zekeren afstand van het oppervlak gelegen, den doorgedrongen bundel op hetzelfde oogenblik, waarop ook vele elementjes aan het oppervlak den opvallenden bundel reflecteeren. Door de sterke absorptie, welke daarbij aan het oppervlak plaats heeft, ontvangt het onderliggend gedeelte van het kristal minder straling, dan bij een iets anderen invalshoek. De aan het oppervlak gelegen delen van het kristal oefenen dus, door hun reflectie, een afschuttende werking uit op de meer naar binnen gelegen, juist op het moment, dat deze de tot hen doordringende straling diffracteren. Hebben daarentegen de kristalelementjes onderling grooter oriënteringsverschillen, dan zal, wanneer een meer naar binnen gelegen fragmentje de doorgedrongen straling reflecteert, deze straling op haar weg door het kristal slechts weinig fragmentjes gepasseerd zijn, welke ook op dat moment precies goed georiënteerd liggen en evenzoo zal de door het fragmentje afgebogen straling op zijn uittreeweg slechts weinig door secundaire extinctie verzwakt worden. Bij een mozaiekstructuur wordt dus, doordat de verschillende kristalfragmentjes bij draaiing van het kristal na elkaar tot reflectie komen, het inwendige minder „afgeschut”, naarmate de mozaiekstructuur meer uitgesproken is. Schuren van een kristalvlak met een slijpmiddel verhoogt in vele gevallen het reflecteerend vermogen, door bevordering der desoriëntering. Voor een poederpraeparaat is de invloed der secundaire extinctie te verwaarlozen.

Zooals gezegd, is alleen nog maar aan steenzout de invloed der secundaire extinctie bij de afleiding der verstrooiende vermogens uit de reflectie-intensiteiten behoorlijk in rekening gebracht door de directe meting van μ^* . Aan eenige andere kristallen heeft W. L. Bragg als volgt de secundaire extinctie bij de analyse der intensiteiten in rekening gebracht: Het verschil tusschen μ^* en μ , veroorzaakt door de reflectie tegen de netvlakken bij inval der straling onder den terugkaatsingshoek, zal grooter zijn: 1e naarmate de kristalletjes in oriëntering minder verschillen, zooals wij zoo juist hebben nagegaan, 2e naarmate de reflectie sterker is. Bragg stelt daarom $\mu^* = \mu + \alpha \rho$, waarin α voor een bepaald kristal-

¹⁰⁾ Dat oriënteringsverschillen tusschen de fragmentjes van een kristal voorkomen en hoe groot de spreiding is, kan men afleiden uit de grootte van het hoekgebied, waarover het kristal bij draaiing door den reflectiehoek een opvallenden evenwijdigen bundel reflecteert. Bij steenzout vond W. L. Bragg dit gebied tot eenige graden groot.

¹¹⁾ Een niet evenwijdige bundel is als som van bijna evenwijdige bundels te beschouwen, waarbij onze beschouwing voor ieder dier bundels onveranderd doorgaat.

exemplaar een voor alle reflecties gelijk genomen constante voorstelt ¹²⁾ en ρ de hoeveelheid straling, bij de beschouwde reflectie in totaal gediffracteerd ^{12a)}. Doordat de onbekende constante α moest worden ingevoerd, geeft de analyse der intensiteiten nu minder inlichting over de gezochte verstrooiende vermogens, dan wanneer μ^* experimenteel gemeten was.

In hoeverre dit het geval is, zullen wij nagaan, door de intensiteitsformule te bezien, voor wat betreft het daarin optreden van de verstrooiende vermogens en den absorptie-coëfficiënt.

Men vindt dan: $\rho = f(\vartheta) \cdot \frac{S^2}{\mu^*} \dots (I)$, waarin:

ρ voorstelt de gemeten hoeveelheid straling, welke in totaal gediffracteerd wordt bij draaiing van het kristal door het reflectiegebied (de z.g. „geïntegreerde” reflectie).

$f(\vartheta)$ samenvat alle continu met ϑ veranderende- of van ϑ onafhankelijke intensiteitsfactoren. Deze zijn theoretisch afgeleid en bevatten naast ϑ slechts bekende constante grootheden ¹³⁾ (golflengte der gediffracteerte straling, aantal kristalcellen per cc.).

S stelt de bovenbeschouwde structuurformule voor, welke de door de verschillende deeltjes van één cel gediffracteerte amplitudines sommeert.

μ^* is, als boven, de bij reflectie werkzame, door secundaire extinctie vergrootte, absorptiecoëfficiënt.

Wij denken ons door voorafgaande kwalitatieve beschouwing der diffractie-intensiteiten de parameters, welke S mogelijk bevat, bepaald, zoodat de vraag alleen is, de grootte der verstrooiende vermogens af te leiden. Wij schrijven, terwille der overzichtelijkheid, S uit voor het eenvoudig geval eener verbinding AB van de boven beschouwde CsCl-structuur; hierbij is dan (zie pg. 575) $S = F_A \mp F_B$. Voorts wordt gesubstitueerd $\mu^* = \mu + \alpha\rho$, waarin μ , de gewone — op de gebruikelijke wijze te meten — absorptiecoëfficiënt, bekend is. Wij krijgen dan:

¹²⁾ Darwin wees, bij zijn reeds in 1914 gegeven beschouwingen, op het bezwaar, dat de spreiding in de oriëntatie der kristal-fragmentjes, welke volgens zijn berekeningen aangenomen moest worden om de diffractie-intensiteiten te verklaren (deze spreiding steekt in onze α), veel kleiner was dan die, welke volgde uit de grootte van het hoekgebied, waarover een opvallende evenwijdige bundel door het kristal gereflecteerd wordt. Bragg heeft opgemerkt, dat dit verschil zijn oorzaak hierin heeft, dat voor de extinctie van belang zijn de oriënterings-schommelingen over den zeer kleinen weg van doordringing in het kristal, daarentegen bij de reflectie van een — b.v. spleetvormigen — bundel, ook de veranderingen in de gemiddelde fragment-oriëntering over veel grooter afstand (lengte der spleet).

^{12a)} Deze vergelijking drukt uit: Bij sterke reflectie, groote absorptie. In de vorige alinea beredeneerden wij juist, hoe groote absorptie en zwakke reflectie samengaan. Toch ligt hier geen tegenstrijdigheid. Dáár werden vergeleken de reflecties tegen een bepaald netvlak, bij kristal-exemplaren van verschillende graad van volmaaktheid; hier de reflecties van verschillende netvlakken bij eenzelfde kristal-exemplaar. Algebraïsch geformuleerd: S, μ

en α als onafhankelijke veranderlijken opvattend, is $\left(\frac{\partial \rho}{\partial \mu^*}\right)_{S, \mu}$

negatief en $\left(\frac{\partial \rho}{\partial \mu^*}\right)_{\alpha, \mu}$ positief. Uit de in den tekst gegeven vergelijkingen is dit ook onmiddellijk af te lezen.

¹³⁾ De factor, welke den invloed der warmtebeweging in rekening brengt, is in het verstrooiend vermogen opgenomen gedacht.

$$\rho = f(\vartheta) \frac{(F_A \mp F_B)^2}{\mu + \alpha\rho}$$

Was μ^* gemeten, dan zou uit deze vergelijking voor de verschillende afbuigingshoeken onmiddellijk $F_A \mp F_B$ in absolute grootte te berekenen zijn. Uit de krommen, welke $F_A - F_B$ en $F_A + F_B$ als functie van ϑ geven, volgen dan, door optellen resp. aftrekken der ordinaten, de gezochte overeenkomstige lijnen voor F_A en F_B .

Indien μ^* niet gemeten is, gaat de afleiding der verstrooiende vermogens veel minder direct. Bragg bepaalt dan eerst de waarde van α uit de intensiteiten der reflecties bij kleinen afbuigingshoek, waarbij den verstrooienden vermogens hun theoretische waarden worden gegeven. De toetsing der absolute waarden der verstrooiende vermogens bij kleinen afbuigingshoek is nu dus vervallen. — De invloed van de extinctie wordt hierbij uit de intensiteiten dezer laagste reflecties bepaald, omdat bij kleinen afbuigingshoek, deze invloed het grootst is (sterke reflecties), terwijl hier de onzekerheden in andere factoren het kleinst zijn. — Nadat aldus α uit de lagere reflecties bepaald is, worden de intensiteiten der hogere reflecties benut om dáár de bijbehorende waarden der verstrooiende vermogens te geven; de aldus gevonden hoekafhankelijkheid stelt ons dan in staat, tot de electronenverdeling in het atoom door te dringen.

Hierbij wordt de amplitudo, welke het atoom in een richting met kleinen afbuigingshoek, (precies: met afbuigingshoek nul) verstrooit, berekend uit de door één electron verstrooide amplitudo door vermenigvuldiging met het aantal electronen om de kern, zooals wij in het begin van dit artikel reeds hebben besproken. Vertrouwen in dezen grondslag van berekening hebben dan wel gegeven de goede overeenkomst tusschen aldus berekende en bepaalde waarden van het verstrooiend vermogen in de gevallen van steenzout, waar μ^* direct bepaald is, en van eenige andere kristallen, waar de extinctie te verwaarlozen bleek. (De onzekerheid in de extrapolatie der bepaalde waarden tot $\vartheta = 0$ verhindert hierbij echter wel een scherpe toetsing).

Uit het bovenstaande volgt dus wel, dat bij de één-kristalmethode de interpretatie der diffractie-intensiteiten door de secundaire extinctie in hooge mate bemoeilijkt wordt.

B. Over de z.g. primaire extinctie:

Bij reflectie tegen een kristal, dat volmaakt, d. w. z. volkomen vrij van mozaïek-structuur is, treedt een nieuwe complicatie op. Bij de beschouwingen van von Laue en Bragg denkt men de atomen of electronen in het kristal door den opvallenden bundel in trilling gebracht en de door hen uitgezonden straling samengesteld. Afgezien wordt hierbij van de onderlinge beïnvloeding der trillende deeltjes. Dit zal mogen bij een kristalletje van weinig atoomlagen dik, waarbij de opvallende bundel sterk de door de deeltjes uitgezonden straling overheerscht. Eveneens bij een groot mozaïek-kristal, waarbij de volmaakte blokjes zeer klein zijn: de stralingen toch, van verschillende fragmentjes afkomstig, zijn niet onderling in phase. Niet zal de onderlinge beïnvloeding mogen worden verwaarloosd bij grooter volmaakte kristalstukjes.

Reeds in 1914 heeft Darwin deze onderlinge beïnvloeding der trillende deeltjes in rekening gebracht, door beschouwing van alle heen en weer reflecties tusschen de netvlakken. In 1925 heeft Ewald uitvoerig nagegaan, welke velden zich in een kristal kunnen voortplanten, zóó, dat de beweging van elk ion overeenkomt met de krachten, erop uitgeoefend door den invallenden bundel en de golven, uitgaande van de andere trillende deeltjes.

Hun resultaten komen zeer ver overeen en geven een gansch ander beeld van — en een gansch andere intensiteitsformule voor — de reflectie als bij verwaarloozing der wisselwerking tusschen de stralende deeltjes: Bij de diffractie door een perfect kristal is elke reflectie *totaal*, waarbij het verschil tusschen sterke en zwakke reflecties ligt in een verschil in grootte van het hoekgebied, waarover totale reflectie plaats heeft; dit hoekgebied wordt evenredig aan den structuurfactor gevonden.

Experimenteel blijken bijna alle kristallen veel sterker te reflecteren, dan de formule voor zulk een perfect kristal geeft; dit moet verklaard worden door den boven reeds beschouwden opbouw van het kristal uit perfecte blokjes, die slechts klein zijn.

Zijn deze kristalblokjes zéér klein, dan geldt de eenvoudige formule, die wij in formule (I) van blz. 578 gedeeltelijk hebben uitgeschreven, waarin de wisselwerking tusschen de deeltjes verwaarloosd is. De berekening leert, dat hiertoe de perfecte stukjes niet meer dan eenige duizenden lagen groot mogen zijn. Deze formule (I) (met μ^* i. p. v. μ , d. w. z. met inachtneming der secundaire extinctie) is, zooals wij zagen, door Bragg b.v. bij steenzout dicht benaderd gevonden; dit kristal komt dus het ideaal imperfecte type nabij.

Is het kristal ideaal perfect, dan geldt eveneens een eenvoudige formule, welke wij, in analogie met form. (I), kunnen schrijven in den vorm:

$$\rho = f'(\vartheta) \cdot S \quad \dots \quad (II).$$

O.a. is hier dus de intensiteit evenredig met den structuurfactor i. p. v. met diens kwadraat, zooals bij een mozaïek-kristal, en onafhankelijk van den absorptie-coëfficiënt.

Tot dit type behooren goede kristal-exemplaren van diamant,¹⁴⁾ calciet en zinkblende.

De primaire extinctie is voor tusschengevallen niet bevredigend te behandelen; althans zou het noodig zijn, het aantal lagen, dat de perfecte blokjes dik zijn, te kennen; en deze grootte is uit geen andere eigenschap af te leiden. De invloed der primaire extinctie probeert Bragg dan ook eenvoudig te ontgaan, door uit verschillende kristal-exemplaren van één soort diegene, welke de grootste ρ -waarden geven, uit te zoeken en te hopen, dat daarbij de primaire extinctie te verwaarloozen zal zijn. Zulk een noodgedwongen standpunt is natuurlijk wel onbevredigend.

¹⁴⁾ Experimenteel is bevestigd gevonden, dat poedervormig diamant daarentegen form. (I) volgt.

^{*}) Zal bij poeders de primaire extinctie steeds te verwaarloozen zijn? De grootte der kristalkorreltjes, welke men bij mechanische poeders bereikt, (10^{-3} — 10^{-4} c.m.), is nog ver boven de grens, (10^{-5} c.m.), waarbij de primaire extinctie voor een volmaakt kristalbrokje te verwaarloozen wordt. Maar men meent, dat bij het poederen in de meeste gevallen de gebiedjes, waarover de structuur in de korrels nog perfect is, zóó klein worden, dat van den invloed der primaire extinctie kan worden afgezien. Dit punt zal echter uitgebreid onderzoek behoeven.

Men heeft gepoogd, de moeilijkheden der extinctie te ontgaan, door de intensiteitsmetingen aan poeders te verrichten^{*)}, ondanks de boven besproken nadelen, welke poeders voor nauwkeurige metingen aankleven. Het aantal der quantitative onderzoeken volgens deze methode is nog slechts gering¹⁵⁾. De tot nu toe verkregen resultaten zijn hoopvol, vooral wanneer men bedenkt, dat een globaal inzicht in het verloop der F-kromme vaak reeds van belang is, zooals bij de bepaling der atoom-parameters in de kristalanalyse. Zeer nauwkeurige uitkomsten daarentegen zijn noodig, wanneer het te doen is om de electronenverdeling uit de F-krommen af te leiden¹⁶⁾. Bearden¹⁵⁾ vond, dat daartoe de intensiteiten tot op minder dan 1% nauwkeurig gemeten moeten worden. Nauwkeurige metingen volbracht hij, met gebruik van de ionisatiekamer, aan poedervormig keukenzout. Bragg's uitkomsten aan steenzout, verkregen volgens de éenkristal-methode met correctie voor de extinctie, naderen tot die, voor poedervormig NaCl door Havighurst en Bearden gevonden.

Op de uitkomsten van de analyses der F-kurven, waarover men in dit weekblad op blz. 521 iets kan vinden, zullen wij nog terugkomen. In dit opstel wilde ik mij beperken tot de moeilijkheden in de experimentele bepaling der verstrooiende vermogens.

Amsterdam, Laboratorium voor algemeene en anorganische Chemie der Universiteit.

BOEKAANKONDIGINGEN.

543(05)

Decennial Index of „The Analyst”, vols. 41—50 (1916—1925); Cambridge, Hefter & Sons, 351 pg., 25 sh. net.

Hoewel de prijs van dit 10-jarig register op „The Analyst” niet laag is te achten, zal toch menige bibliotheek op het bezit er van prijs stellen, daar het de literatuurstudie zeer vergemakkelijkt. De uitvoering is overzichtelijk en keurig.

Het ware te wenschen, dat wij een soortgelijk algemeen register op het Chem. Weekblad rijk waren; zou het 25-jarig bestaan der Vereeniging in 1928 niet de goede gelegenheid zijn, om dit denkbeeld te verwezenlijken?

G. L. Voerman.

* *

66(021)

Paul Baud, Chimie industrielle. La grande industrie chimique, les metalloïdes et leurs composés, les métaux et leurs sels, industries organiques; Paris, Masson & Cie., 1022 pag., 331 fig., 100 frs.

Een leerboek der industriele chemie voor Frankrijk, zooals de „Chemische Technologie” van Ost voor Duitschland is, echter iets uitgebreider. Dit heeft zijn vóór en zijn tegen. Voor den student-leerling, die voor zijn examen een dergelijk boek zou moeten „kennen”, is een beperking tot hoofdzaken noodzakelijk. In speciale colleges moeten enkele onderwerpen grondig worden be-

¹⁵⁾ P. Debye en P. Scherrer, Physik. Z. 19, 474 (1918); A. H. Compton en N. L. Freeman, Nature 110, 38 (1922); R. J. Havighurst, Proc. Nat. Acad. Sci. 12, 375 (1926); J. M. Bijvoet, A. Claassen en A. Karssen, Verslag. Akad. Wetenschappen Amsterdam, 35, 891 (1926); M. Ponte, Phil. Mag. [7] 3, 195 (1926). J. A. Bearden, Phys. Rev. 29, 20 (1927).

¹⁶⁾ De hierbij gevolgde rekenmethode (ontwikkeling der electronendichtheid in een Fourier-reeks) zal in een volgend opstel worden besproken.

handeld. Voor den niet-student, voor den ingenieur of technicus, waarvoor dit boek — speciaal deze 2e druk — óók bedoeld is, heeft de meer uitgebreide behandeling wel hare betekenis. Toch is het in het algemeen een ondankbare taak, voor deze lezers een dergelijk boek in te richten: het kan niet anders dan voor een speciaal onderwerp altijd veel te beknopt zijn.

Een verdienstelijk leerboek, waarin men moet weten te schrapen.

J. W. Terwen.

* *

66(08)

Mémento du chimiste (I.-Partie scientifique), rédigé sous la direction de Marcel Boll et Paul Baud; Paris, 92 Rue Bonaparte (VI), Dunod, 1927, 676 pag., 19 fig., geb. 116 frs. 20, ing. 105 frs., hausse comprise.

Aan de samenstelling van dit boek hebben een twaalfstal medewerkers hun krachten gegeven. Een groot aantal tabellen, veelal vooraf gegaan door een korte, verklarende inleiding, zijn als volgt gerangschikt: I. Renseignements mathématiques, mesures. II. Propriétés des éléments. III. Constantes des corps purs et des espèces minérales. IV. Propriétés moléculaires. V. Affinités et chaleurs de réaction, équilibres chimiques, vitesses de réaction. VI. Données optiques. VII. Données électriques et magnétiques. VIII. Alliages. Solutions. Colloïdes. IX. Chimie analytique. X. Recettes diverses.

Voor hen, die Landolt-Bornstein niet onder hun bereik hebben en daaraan wel behoefte gevoelen, kan dit werkje door zijn prijs een uitkomst zijn.

De tabellen onder het hoofd: Constantes des corps purs organiques geven, waar noodig, de structuurformules, wat de bruikbaarheid ten goede komt.

De kosten voor het gedeelte: Chimie analytique (100 p.) hadden bespaard kunnen worden. Bijna ieder werkt in deze materie met de boeken, waarmee hij reeds tijdens zijn studietijd vertrouwd is geraakt.

Wie het boek zich aanschafft, zal goed doen, een gebonden exemplaar te nemen. Waarschijnlijk om den prijs laag te houden, zijn aan papier en uitvoering geen hoge eischen gesteld.

Over de betrouwbaarheid van dit tabellenwerk kan men zich na een oppervlakkige kennismaking geen behoorlijk gefundeerd oordeel vormen. Mijn ervaring is gunstig.

J. M. van der Zanden.

* *

519.2(022)

Traité du calcul des probabilités et de ses applications par Emile Borel, Tôme II. Les applications de la théorie des probabilités aux sciences mathématiques et aux sciences physiques. Fascicule 2. Probabilités géométriques par R. Deltheil; Paris, Gauthier-Villars & Cie, 1926, 123 pag., 22 frs. + 40 %.

In dit deel van het handboek worden geen onderwerpen behandeld, die in enig verband staan met de chemie, physico-chemie of physica, en bespreking te dezer plaatse kan derhalve achterwege blijven.

L. Soep.

* *

519.2:531.19(022)

Traité du calcul des probabilités et de ses applications, par Emile Borel, Tôme II. Les applications de la théorie des probabilités aux sciences mathématiques et aux sciences physiques. Fascicule 3. Mécanique statistique classique. Leçons professées à la Faculté des Sciences de Paris, par Emile Borel, rédigées par François Perrin; Paris, Gauthier-Villars & Cie., 1925, 148 pag., 18 frs. + 40 %.

Ook dit deel van het handboek is een aanwinst. Weliswaar is de behandeling van de stof streng mathematisch, maar dat doet aan de leesbaarheid niets af en voor wie

zich de moeite wil geven, het boek regel voor regel te verwerken, zal het zeer zeker een studieboek beteekenen, waarvan hij voldoening heeft.

De bewijzen zijn correct en tevens zoo kort mogelijk. Alle franje is er buiten gehouden. Vooral de hoofdstukken over gemiddelden vrijen weg en over de diffusie moeten in dit verband met eere vermeld worden.

De indeeling van de materie is de volgende: Definitie van de elementaire waarschijnlijkheid in de statistische mechanica; Grondslagen der kinetische gastheorie; Invloed van de botsingen op de verdeling der snelheden; Waarschijnlijkheid van een willekeurigen macroscopischen toestand, Waarschijnlijkste toestand, Fluctuaties; Druk en temperatuur, Specifieke warmte; Gemiddelde vrije weg; Diffusie der gassen; Verschillende toevoegingen; Het evolutieprincipe.

Mijn eenige kritiek is, dat de correctie niet erg zorgvuldig geschied is. Het aantal drukfoutjes is nogal groot. Over het algemeen wel geen hinderlijke, maar toch... onnoodige.

Drukfouten:

blz. 26, verg. (1) en (2) $x = x_0 + \rho \cos w_0 = \varepsilon \cos \alpha$, moet zijn $x = x_0 - \rho \cos w_0 = \varepsilon \cos \alpha$,

en evenzoo $y = y_0 + \rho \sin w_0 = \varepsilon \sin \alpha$, moet zijn $y = y_0 - \rho \sin w_0 = \varepsilon \sin \alpha$, enz.,

de heele bewerking door.

blz. 27, regel 5: relations (6) et (7), moet zijn: relations (5) en (6).

blz. 41, formule (4): $F_1(\dots, \frac{x_{3i-1}}{\sqrt{m_i}} \dots)$, moet zijn

$$F_1(\dots, \frac{x_{3i-1}}{\sqrt{m_i}} \dots).$$

blz. 42, regel 17: $\sum_1^{3n} u_1 \frac{\partial f_{12}}{\partial x_1} = \dots$ moet zijn $\sum_1^{3n} u_1 \frac{\partial f_{12}}{\partial x_1}$.

blz. 45, regel 24 (form. $d\sigma$): $d\sigma = (\sqrt{n} k)^{3n-1} \sin \dots$, moet zijn $d\sigma = -(\sqrt{n} k)^{3n-1} \sin \dots$

blz. 79, regel 23 (form. π_1^2): $Ce^{-b}(\pi_1^2 + \pi_2^2 + \dots \pi_n^2 + U)$... moet zijn $Ce^{-b}(\pi_1^2 + \pi_2^2 + \dots \pi_n^2 + U) \dots$

blz. 92, formule (2): $e^{-hmc^2} \dots$, moet zijn $e^{-hmc^2} \dots$

blz. 95, regel 2: $\frac{c}{c}$ moet zijn $\frac{c}{c}$

blz. 96, regel 10: $\bar{\lambda} = \frac{\pi\tau}{2\Theta} = \dots$ moet zijn $\bar{\lambda} = \frac{\pi c}{2\Theta}$

blz. 105, formule 19 (tellerbreuk): $\dots e^{-mc} \dots$ moet zijn e^{-hmc^2}

blz. 125, regel 13 (form. K, noemer) $C_1 e^{\frac{t}{a}} + 1$ moet zijn $C_1 e^{\frac{t}{a}} + 1$

blz. 128, regel 6 van onderen: $10^5 \frac{1}{\text{sec.}}$ moet zijn $10^{15} \frac{1}{\text{sec.}}$

L. Soep.

* *

537(021)

Prof. R. W. Pohl, Einführung in die Elektrizitätslehre; Berlin, Julius Springer, 1927, VIII + 256 blz., 393 afb., geb. R.M. 13.80.

Dit boek is bedoeld als experimenteele inleiding, om den overgang tot de theoretische physica te vergemakkelijken. Aan dit doel beantwoordt het volkomen.

Voor docenten een interessant boek, daar er heel wat leerrijke en met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen uit te voeren experimenten worden geboden. Voor studenten een zeer aanbevelenswaardig boek om de heldere wijze van uiteenzetting. Bovendien prikkelt het boek van Pohl den docent tot nadenken over eventuele wijziging in de behandelingsmethode bij het onderwijs. Pohl verlaat nl. geheel den historischen ontwikkelingsgang en begint met het invoeren van de begrippen stroom en spanning, waarna de instrumenten worden ontwikkeld, die kunnen dienen

om de grootheden stroomsterkte en spanning te meten. Vervolgens komt het magnetisch en electrisch veld in behandeling; het geheele boek staat trouwens sterk in het teeken van de „veldtheorie”. De electrostatica vormt niet meer een afzonderlijk hoofdstuk, doch wordt eenvoudig in het kader ingelijfd, hetgeen referent een groot voordeel lijkt. Welke leeraar kent niet de experimenteele mislukkingen der electrostatica, waarbij eenige dagen drogen der instrumenten als corrigens moeten werken.

Hoewel men in Pohl's boek uit den aard der zaak geen uitvoerige technische toepassingen mag verwachten, is toch een hoofdstuk gewijd aan de principes der generatoren en motoren. Het geheel staat op goede mathematische grondslagen; eenige kennis van differentiaal-rekening is wel verondersteld (Vergelijkingen van Maxwell). Het werk eindigt met de hoofdstukken: electrische velden in de grenslaag van twee stoffen, radioactiviteit, electrische golven.

De druk is keurig en de figuren zijn zeer duidelijk.

V. S. F. Berckmans.

* *

631:576(021)

Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens von Prof. Dr. Julius Stoklasa, Prag, und Dr. Ing. Ernst Gustav Doerell, Prag; mit 91 Textabbildungen; Berlin, Paul Parey, 1926; 812 blz., R.M. 34.

Na een uitvoerige inleiding (pp. 1—36) worden eerst het biophysische en biochemische onderzoek (pp. 37—383), en daarna de methoden van het biologisch onderzoek van den grond behandeld.

Het eerste deel omvat: Methoden der Bodenuntersuchung; die mechanische Bodenanalyse; Bestimmung der Wasserkapazität; die Bodenluft; die chemische Analyse; die Adsorptionsfähigkeit; Bestimmung der elektrolytischen Leitfähigkeit des Bodens; Bestimmung der Katalase im Boden; Bodenreaktion (in verschillende onderdeelen onderverdeeld); die spezielle chemische Untersuchung des Bodens; Bestimmung der Nährstoffe in Bodenauszügen; Bestimmung der Radioaktivität im Boden und in der Bodenluft.

Het tweede deel behandelt o.m.: Allgemeine Betrachtungen über die im Boden vorhandenen Mikroorganismen; die Bakterien der Rhizosphäre; Methodik der Untersuchung des Edaphons; Bakterien, die sich im Kreislauf des Stickstoffs in dem Haushalte der Natur beteiligen; die verschiedenen Bakterien im Boden; die Bestimmung der Exkrete bei der Atmung der Bakterienzelle; die biologische Absorption; biochemische Methode zur Bestimmung des in aufnahmefähiger Form im Boden enthaltenen Phosphorsäureanhydrids und Kaliumoxydes; die Bodenatmung; Abbauprozess der Zellulose im Boden; die Atmung der Waldböden; die Zusammensetzung der Drainwässer als Indikator der biochemischen Vorgänge im Boden.

Het werk onderscheidt zich voornamelijk op twee punten van andere mij bekende handboeken over bodemkunde.

In de eerste plaats behandelt het vrijwel volledig alle onderzoekingen van den laatsten tijd. Dit is vooral voor eene jonge wetenschap als de bodemkunde, die zich in de laatste jaren in hooge mate ontwikkeld heeft, van groot belang. Vooral geldt dit van het natuur- en scheikundig grondonderzoek. Zoo vindt men de onderwerpen zuurgraad en adsorptievermogen uitvoerig behandeld, al is het te betreuren, dat de resultaten van de onderzoekingen van den Russischen bodemkundige Gedroitz niet besproken worden.

In de tweede plaats valt met dankbaarheid te constateeren, dat het boek zoowel aan het natuur- en scheikundig als aan het biologisch grondonderzoek gewijd is. Men zou wenschen, dat ook het mineralogisch grondonderzoek in eenige hoofdstukken behandeld was geworden.

Ten slotte meen ik er op te moeten wijzen, dat de schrijvers een vrijwel volledig overzicht van de omvang-

rijke literatuur geven, zonder daarbij in de fout te vervallen, dat men als het ware in de literatuuropgave verdrinkt.

Het werk van Stoklasa en Doerell is een nieuw bewijs voor de groote rol, die de onderzoekers van de jonge republiek Tsjecho-Slowakije — en naast Stoklasa en Doerell noem ik hier slechts Kopecky, Novak, Zavadill, Janota, Nemec — op bodemkundig gebied spelen.

D. J. Hissink.

* *

54(076)

M. Small, The Safe Chem. Book for Boys and Girls; New-Haven, The Safe Chem. Set Co., 1926, 40 blz.

De ondertitel van het boekje: „Complete directions for performing chemical experiments and tricks at home guaranteed to be absolutely safe and harmless”, geeft reeds zoo ongeveer den inhoud aan; deze bestaat uit een honderddertigtal kleine proefjes, die alle vrij eenvoudig zijn (scheikundekennis van een H. B. S. is ruimschoots voldoende). De proeven kunnen allen gedaan worden met behulp van chemicaliën, door den uitgever verkrijgbaar gesteld in een pakket. Het boekje beoogt daarmee dus ook een zekere reclame. Voor de Nederlandsche jeugd is het van geen belang.

P. A. Jonquière.

* *

016:54(021)

C. J. West—D. D. Berolzheimer, Bibliography of Bibliographies on Chemistry and Chemical Technology, 1900—1924; Washington, The National Research Council, 1925, 308 blz., 2.50 dollar.

Dit boek is verschenen als bulletin van de National Research Council. In de voorrede zijn de tijdschriften en handboeken opgesomd, waaruit de bibliographie geput is; hierbij staat ook het Recueil vermeld, echter slechts van 1915—1923; in het geheel zijn ongeveer een 85 tijdschriften, waaronder de voornaamste Fransche, Engelsche, Duitsche, Zwitsersche en Amerikaansche gerefereerd. Bijna het geheele werk (blz. 19—304) is gevuld met een bibliographie over speciale onderwerpen, alphabetisch gerangschikt: onder elk onderwerp zijn de schrijvers genoemd met verwijzing naar hun boeken of artikelen. Het geheel is keurig en overzichtelijk uitgevoerd.

P. A. Jonquière.

* *

54:666.1(024)

E. Zschimmer, Chemiebüchlein des Glasschmelzers; Coburg, Müller & Schmidt, 1923, 86 blz.

De bedoeling van het werkje is, zooals schr. ook in zijn voorwoord opmerkt, om practici uit de glasindustrie chemisch te leeren denken. Daartoe geeft schr. allereerst een zeer beknopt overzichtje van de meest elementaire grondbeginselen der chemie. Daarna een behandeling van de voornaamste stoffen, in gebruik bij de glasfabricage, en tot slot de verschillende glassoorten, hun samenstelling en opbouw uit de ruwe grondstoffen. Een aardig boekje, voor ons land echter minder geschikt, daar de menschen, voor wie het bedoeld is, meestal wel geen Duitsche boeken zullen kunnen lezen.

P. A. Jonquière.

* *

547(022)

F. E. Rice, Organic Chemistry; London, Mc Graw-Hill, 1927, 288 blz.

Daar het boek geschreven is voor studenten in de biologie, pharmacie en medicijnen, is het voor den chemischen student van minder beteekenis, omdat van de organischen chemie slechts datgene behandeld wordt, wat voor genoemde studenten van belang is. Waar noodig geacht, worden ook de betreffende industrieën in het kort behandeld. Achter elk hoofdstuk volgen vragen over het voorgaande en opgaven ter uitwerking met verwijzing

naar literatuur. Overigens een leerboek, zooals er in het Engelsch zoovelen zijn en waarvan niets bijzonders te zeggen valt.

P. A. Jonquière.

CHEMISCHE KRINGEN.

Amsterdamsche Chemische Kring. Op Woensdag 23 November 1927, 's avonds te 8½ uur, zal de Heer G. Claude, membre de l'Institut de France, in de groote collegezaal van den Hortus Botanicus, Plantage Middenlaan 2, Amsterdam, een lezing met lichtbeelden houden, getiteld: „Exposé d'ensemble de mes travaux”. Deze lezing gaat uit van bovengenoemden Kring en van de Amsterdamsche Studentenvereniging Natuurphilosophische Faculteit.

* * *

Groningsche Chemische Kring. Op de vergadering van Maandag 14 November traden als sprekers op: de Heer B. Th. Tjabbes over „Constitutieve invloeden op de grootte van de optische rotatie bij koolstofverbindingen” en de Heer G. Girbes over „De halochromie der triphenylmethaanverbindingen”.

Na afloop werd een huishoudelijke vergadering gehouden. In de vacature voor penningmeester werd gekozen de Heer B. Th. Tjabbes. Tevens bracht Dr. Visser verslag uit over de vergadering van den Raad van Overleg op 12 November.

* * *

Chemische Kring „Limburg”. Den 9en November hield de Kring, in de bibliotheek van het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht, zijne eerste bijeenkomst in dit winterseizoen. Na bespreking van eenige onderwerpen van huishoudelijken aard, o.a. vaststelling van het mandaat voor den afgevaardigde naar de vergadering (12 Nov.) van den Raad van Overleg, hield Ir. W. H. Koster van Grooss een voordracht over: „Het onderwijs in chemie aan beginners”.

Spreker onderwierp aan een critische bespreking de psychologische en paedagogische vooropleiding van den leeraar, de gevolgen van ons fatale onderwijssysteem (30 uren en 30 leerlingen), de achteruitgang van het geestelijk peil van den gemiddelden leerling, de eigenaardige lacunes in onbewust-chemische kennis van den leerling voor deze de studie van de chemie begint. Hij releveerde het „test”-onderzoek der leerlingen, het orde-hebben van den leeraar en gaf daarna een overzicht van zijn eigen methode, gevolgd door eenige uitspraken van bekende didactici over de methode van onderwijs geven. Spreker eindigde met de hoop uit te spreken, dat een goed-wetenschappelijk onderzoek van regeeringswege het brandende vraagstuk van het verval van ons onderwijs zou kunnen oplossen.

Naar aanleiding van deze voordracht ontstond zich een langdurig en geanimeerd debat, waarbij verschillende opposenten gelegenheid hadden te getuigen van geheel andere zienswijzen dan die door den inleider van het onderwerp werden voorgestaan.

PERSONALIA, ENZ.

Voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde K zijn geslaagd aan de Universiteit te Leiden Meijuffrouw J. Boon en aan de Universiteit te Utrecht Meijuffrouw N. Pennings en de Heer C. G. N. Voncken.

* * *

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is geslaagd voor het candidaatsexamen voor scheikundig ingenieur de Heer R. H. Mees.

* * *

Verschenen zijn de Handelingen van het XXle Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, gehouden te Amsterdam op 19, 20 en 21 April 1927 (uitgegeven door het Bestuur; gedrukt bij Kleijnenberg & Co., Haarlem).

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

H. Beckurts, *Chemisches Praktikum für Pharmazeuten*; Stuttgart, Enke, 1927, 605 blz.

O. Ruff, *Einführung in das chemische Praktikum*; Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft m. b. H., 1927, 85 blz.

R. Garzuly, *Organometalle (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge)*; Stuttgart, Enke, 1927, 110 blz.

M. Samec, *Kolloidchemie der Stärke*; Dresden, Steinkopff, 1927, 509 blz.

E. J. Crane—A. M. Patterson, *A Guide to the Literature of Chemistry*; London, Chapman & Hall, 1927, 438 blz.

G. W. Daniels, *Refrigeration in the Chemical Industry*; London, Chapman & Hall, 1926, 138 blz.

Th. E. Blasweiler—C. F. Cross, *The Use of Sodium Silicate for the Sizing of Paper*; London, Constable, 1926, 114 blz.

G. N. Lewis, *Die Valenz und der Bau der Atome und Moleküle*, Braunschweig, Vieweg, 1927, 200 blz.

W. Hückel, *Der gegenwärtige Stand der Spannungstheorie*; Berlin, Borntraeger, 1927, 101 blz.

H. Wenzl, *Zellstoffherzeugung mit Hilfe von Chlor*; Berlin, Borntraeger, 1927, 80 blz.

Jahresbericht für Agrikulturerchemie, Vierte Folge, VII, 1924; Berlin, Parey, 1927, 582 blz.

Index to the Proceedings of the Am. Soc. for Testing Materials, Vol. 21—25 (1921—1925); Philadelphia, Am. Soc. Test. Mat., 1927, 224 blz.

The Am. Soc. for Testing Materials Tentative Standards 1927, 824 blz.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

De Secretaris van de Am. Chem. Soc. schrijft aan alle leden daarvan o.a.: If it had not been for the work of the American Chemical Society there would be less chemists employed today; there would be fewer and less prosperous chemical industries; and this country would have little knowledge of, and respect for, the chemical profession. *Surely no real chemist can afford to be outside of the organization that is doing so much for the profession, and for the country.*

The Society has shown a good increase in membership for 1927. The Secretary can not reach all of the chemists of the country. It is, therefore, especially important that every member of the Society should consider himself as of the Membership Committee and endeavor to secure at least one and possibly more new members. It is important to your own welfare, to the welfare of the Society, and to the welfare of American chemistry that you do your part in bringing to the attention of your fellow chemists the great work which the American Chemical Society has done, and is doing. Impress upon them the fact that they should be a part thereof rather than simply take advantage of the Society's work without assisting therein. If all our members will make this effort, a wonderful force will be exerted for the advancement of chemistry.

In overeenkomstige termen kan het bovenstaande tot alle leden der Nederl. Chem. Vereniging worden gezegd.

* * *

De directeur van het Nijverheidslaboratorium te Delft verzoekt ons, mede te deelen, dat op Vrijdag 25 en Zaterdag 26 November, telkens des namiddags van 2—4 uur eenige draagbare handslijpmachines met buitgaze als gedemonstreerd zullen worden in het Nijverheidslaboratorium te Delft, Nieuwe Laan 76 A. De demonstratie is voor een ieder gratis toegankelijk.

* * *

Wij ontvingen een lijstje van de Mededeelingen van het Centraal Rubberstation te Buitenzorg, loopende van No. 1 (1916) tot No. 50 (1925). Deze mededeelingen zijn op aanvraag verkrijgbaar bij den Directeur van genoemde instelling. Men vrage daartoe eerst dit lijstje aan (dat ook ter inzage wordt gezonden door de Redactie v. h. Chem. Weekblad).

Voorts zijn bij den dir. bovengenoemd verkrijgbaar: Dr. O. de Vries, *Estate Rubber (preparation, properties, testing)*, 1920 (f 20.—, geb. f 22.—); van denzelfde, *Rubber op de markt en in de fabrieken* (rapport van de in 1921 gehouden studiereizen in Europa en Amerika), 1922, van denzelfde: de Engelsche bewerking hiervan.

* * *

Rec. trav. chim. en Chem. Weekblad. De November-afl levering van het Recueil is weer omvangrijk: 168 blz. Ten einde de voor 1927 vastgestelden omvang niet te overschrijden, zullen in de December-afl levering, die, te zamen met het register, ongeveer 76 blz. mag bevatten, slechts eenige korte verhandelingen worden opgenomen. De andere zullen verschijnen in de Januari-afl levering van 1928.

Van het Chem. Weekblad noodzaakt de voor 1927 vastgestelde omvang de slotafleveringen zoo klein mogelijk te houden. In verband daarmee zullen slechts die boek aankondigingen

worden opgenomen, welke noodig zijn voor de afronding der afleveringen op 8 of 12 blz.

* * *

Wij ontvingen een November-programma van de University of Pittsburgh Studio of Station KDKA. Daarin wordt voor 30 Nov. 7 u. 's avonds (Amer. tijd) vermeld een praatje van Prof. G. Stegemann, hoogleeraar voor physische chemie: „The chemist's job and how he goes about it.

* * *

Aan den steller van de vraag op blz. 560 kunnen de navolgende titels, voorkomend in de Boekenlijst, die in het Chem. Jaarboekje zal verschijnen, worden genoemd. Voor de aanduiding der bibliotheken zie Chem. Jaarboekje III A, 24 (1927).

Dukes (C.), Bacteriology of food, 1925. *Dbi*, *Rk*.

Eccles (R. G.), Die Bedeutung der Konservierungsmittel für die menschliche Ernährung. *Rk*.

Folin (O.), Preservatives and other chemicals in foods, 1914. *Ucl*.

Jacobson (E.), Handbuch für die Konserven-Industrie, 1926. 'sGo.

Kallert (E.), Die Konservierung von Fleisch durch das Gefrier-
verfahren, 1926. 'sGol.

Koller (Th.), Die Konservierung der Nahrungsmittel und die
Konservierung in der Gährungstechnik. *Rk*.

Kossowicz (A.), Lehrbuch der Chemie, Bacteriologie und Tech-
nologie der Nahrungs- und Genussmittel, 1914. *U*.

Kossowicz (A.), Zersetzung und Haltbarmachung der Eier,
1913. *Dbi*.

Monvoisin (A.), La conservation par le froid des denrées périssables. Chimie et microbiologie des substances alimentaires.
1923. *A*. *Dbi*.

Rector, Scientific Reservation of Food, 1925. *Ag*.

Rocques (X.), La conservation des aliments, 1906. (*Dbi*).

Ruprecht (K.), Die Fabrikation von Albumin und Eierkon-
serven, 1904. *Don*, 'sGol.

Savage, Hunwicke and Calder, The bacteriology of canned meat
and fish, 1922. *Dbi*.

Schneider (A.), The microbiology and microanalysis of foods,
1921. *Dbi*.

Stiles (W.), Preservation of food by freezing with special refer-
ence to fish and meat, 1922. *Dbi* 'sGo.

Tanner (F. W.), Bacteriology and mycology of foods, 1919. *Dbi*.

Brévans (J. de), La fabrication des liqueurs, 1920. *Uph*.

Gaber (A.), Likör-Fabrikation, 10 Aufl., 1922. 'sGol.

Rocques (X.), Eaux de vie, 1913. *Rk*.

Sell (E.), Ueber Branntwein, sein Darstellung und Beschaffenheit,
1888. *Ds*.

Stammer (K.), Branntwein-Industrie, 1895. *Dbi*.

* * *

Rec. trav. chim. De Nov.-afl. bevat de volgende verhande-
lingen.

J. Böeseken, W. D. Cohen et S. L. Langedijk, La réaction des cétones avec l'alcool sous l'influence de la lumière, III: J. Böeseken et S. L. Langedijk, Le mécanisme de la réaction.

H. G. Bungenberg de Jong, Contribution to the theory of vegetable tanning, III: The mechanism of the dehydration of lyophilic colloids by tanning agents.

S. G. T. Bendien und L. W. Janssen, Eine verbesserte Katalysemethodik.

S. I. Vles, The simultaneous catalytic oxidation of sodium arsenite and sodium sulphite by oxygen.

G. Meyer et F. E. C. Scheffer, La dissociation de l'oxyde de carbone.

A. J. Bijl, The density of water as a function of the surface.

C. F. van Duin, Zur Frage der Berechnung des allgemeinen, abwechselnden und Ortho-Effekts von Substituenten.

A. W. van der Haar, Untersuchungen über die Saponine und verwandte Körper, XVIII: Ueber das Zuckerrübensapogenin.

A. W. van der Haar, Untersuchungen über die Saponine und verwandte Körper, XIX: Die Identität zwischen Zuckerrübensapogenin und den phytosterolartigen Körpern Oleanolsäure aus Olivenblättern und Caryophyllin aus Gewürznelken.

J. van Alphen, The migration of the diphenylmethyl and benzyl groups in phenol.

H. I. Waterman et J. N. J. Perquin, Comparaison des produits de réaction prenant naissance par la décomposition de la paraffine à 450° („cracking“) et de ceux qu'on obtient en décomposant la paraffine en présence de l'hydrogène sous haute pression („berginisation“). Contribution à l'étude de berginisation.

P. Stamberger, Ueber die Vulkanisation der Oele, I. Mitteilung.

J. Böeseken, L'acide trichloroacrylique et quelques-uns de ses dérivés, IV, L'acide pentachloropropionique.

J. Böeseken, L'acide trichloroacrylique et quelques-uns de ses dérivés, V, La constante de la dissociation électrolytique. Quelques sels.

H. J. Backer et J. Buiting, Les acides sulfopyrotartriques, I.

G. Berger, Zur Frage der Berechnung des allgemeinen, abwechselnden und Ortho-Effekts von Substituenten.

C. F. van Duin, Zur Frage der Berechnung des allgemeinen, abwechselnden und Ortho-Effekts von Substituenten. Schlusswort an Herrn G. Berger.

S. C. J. Olivier et G. Berger, Sur le mécanisme de l'hydrolyse des composés organiques.

J. Straub, Milchsäurebestimmungen in Milch.

* * *

Handschriften voor het Recueil en het Chem. Weekblad. Men wordt verzocht, met het oog op de zetkosten, zoo weinig mogelijk uitgewerkte structuurformules met benzolzeschoenen enz. en dus zooveel mogelijk zoogenaamde „horizontale“ structuurformules te gebruiken. Verder beperke men het aantal tabellen.

INGEZONDEN.

Over het analytischen examen.

Naar aanleiding van het betoog van Prof. Boldingh zij het volgende in het midden gebracht:

Volgens Prof. B. heb ik mij niet op de hoogte gesteld van de eischen, welke aan het examen zijn verbonden. Dit klinkt wel eenigszins zonderling, wanneer men nagaat, dat ik reeds eenige jaren in de commissie voor het praktisch gedeelte zitting heb!

Verder heeft de C. Commissie mij, volgens Prof. B., uitgeschakeld naar aanleiding van de geringe prestaties mijner kandidaten. Hierbij moet ik opmerken, dat bij het nemen dezer conclusie de C. Commissie 4, zegge vier kandidaten, van mij geëxamineerd had, waarvan 1 direct is geslaagd, 1 de tweede maal, terwijl 2 anderen tweemaal op 't kantje werden afgewezen.

Op grond van de resultaten van vier personen werd dus deze vergaande conclusie genomen. Is een dergelijk lichtvaardig oordeel voor mathematisch geschoolde menschen niet zeer zonderling?

Maar het gekste komt nog. Op grond van de resultaten van het eerste gedeelte (in hoofdzaak theoretisch) werd mijne inrichting afgekeurd voor de opleiding voor het praktisch gedeelte. Voor een buitenstaander lijkt dit al heel onlogisch. Een meer ingewijde begrijpt al spoedig, dat hiermede eenvoudig aan mijn cursus een doodsteek werd gegeven, daar hier in Utrecht aan theoretische opleiding geen behoefte bestaat, doch wel degelijk aan praktische.

Wat verder mijn eerstgenoemde kandidaat betreft het volgende:

Na de kennisgeving van zijn niet-toelating is zoowel door mij als door Prof. van Oyen geprotesteerd. De laatste vroeg bovendien aan Dr. Wuite, op welke wijze de kandidaat zou kunnen worden geholpen. Geen van beide kregen wij hierop antwoord. Daarna heb ik tweemaal een conferentie met Prof. B. gehad, zonder dat ik een dumbreed verder kwam. Nog in begin Sept. beklaagde deze kandidaat zich bij mij, dat hij al een half jaar lang niet verder was gekomen, en het is juist naar aanleiding hiervan, dat mijn ingezonden stuk verscheen. Hoe durft Prof. B. thans te zeggen: „Dat is niet waar“? Wanneer deze quaestie thans van de baan is, dan is dit heusch niet in de eerste plaats aan de welwillendheid der C. Commissie te danken.

Prof. B. zegt, dat de tweede kandidaat alléén bij mij had gewerkt. Ook dit is volkomen candidaat betreft het volgende: De had twee volle jaren bij mij en daarna een maand aan den Keuringsdienst te Rotterdam gewerkt. Zij had tevens een getuigschrift van Dr. Jansen, die ook bij haar niet-toelating tot het examen heeft geprotesteerd. Is Prof. B. dit totaal vergeten?

Verder heeft Prof. B. bij mij geconstateerd (vermoedelijk nadat het hem zelf wel wat al te absurd was gebleken, dat Dr. Wuite deze conclusie zonder enig onderzoek had genomen), dat het aantal analyses zeer gering was. Dat hierbij analyses waren, waarbij een tiental bepalingen moest worden verricht, dat er waren, welke enkele dagen en soms een paar weken in beslag namen, schijnt bij Prof. B. niet mee te tellen. Ook niet, dat hierbij uitstekend proefmateriaal voor a.s. analysten werd verkregen, en dat bij mij juist de tijd beschikbaar was om ook nog eens wat anders dan routinewerk te doen.

Dit laatste lijkt mij juist een eerste vereischte voor een kandidaat-analyst. Hoe denkt Prof. B. over een analyst, die jaren lang aan een kaasconrolestation of aan een zeepfabriek het meest eenzijdige werk heeft gedaan? Waar moet deze routine halen in de analyse van andere waschmiddelen en de meest voorkomende bepalingen van nog twee andere groepen van analyse, wanneer broodverdienden hem noodzaakt om dagelijks

aan zijn werk te zijn? Ik durf hier gerust te zeggen, dat iemand, die bij mij twee jaar lang de meest uiteenlopende dingen heeft geanalyseerd, er zoowel voor het examen als voor de eerste de beste betrekking er in 't algemeen beter voor zal staan.

Ook tegen de laatste alinea van het betoog heb ik ernstige bezwaren. M.i. ligt het volstrekt niet op den weg eener examen-commissie om het aantal kandidaten te regelen. Bureaux voor beroepsadviezen en raad van neutrale hoogstaande menschen kunnen hier genoeg uitrichten. Op dezen weg voortgaande zou men de helft van onze universiteiten kunnen sluiten omdat er al veel te veel juristen, doctoren en ingenieurs zijn!

Ook wat de ap. assistenten betreft is Prof. B. niet op de hoogte. Verschillende collega's hebben mij in den laatsten tijd nog tevergeefs gevraagd naar pas geslaagde assistenten. Het verloop door trouwen is hier steeds zoo groot, dat het aantal beschikbare bruikbare krachten heusch niet schreeuwend is.

Dat Prof. B. gaarne zijn taak bij instelling van een staats-examen zal neerleggen, kan ik mij indenken. Waarom Prof. B. de verantwoording voor den gang van zaken blijft dragen zonder mede te examineeren, is mij volkomen onbegrijpelijk. Thans is hij gedwongen, een zeer ontaktvol optreden, zooals in dit geval heeft plaats gevonden, goed te praten.

Wordt een staatsexamen ingesteld, dan is trouwens, evenals bij het ap. assistentexamen, een centrale commissie overbodig. Ook daar huldigt men de leuze, dat het *kunnen* voorgaat, zoodat men hier in Utrecht de praktijk laat voorgaan en wanneer dit onvoldoende is, de menschen reeds dadelijk afwijst, zonder theoretisch examen. Dit laatste dient m.i. ook bij het analysten-examen te worden afgenomen door menschen, die dagelijks de praktische analyse beoefenen en daardoor beter weten, welke hoofdzaken uit de theorie in de eerste plaats van belang zijn voor een analist.

Verder zal de C. Commissie mij en vele anderen zeer verplichten door te publiceeren:

- 1e. Hoeveel analyses een laboratorium minstens moet hebben om voor de analystenopleiding in aanmerking te komen.
- 2e. Wie belast zal worden met de controle hiervan.

Utrecht, 17 Oct. 1927.

K. SCHERINGA.

* *

Antwoord: Op verzoek van de Centrale Commissie is in een drietal conferenties den heer Scheringa het standpunt der Centr. Comm. door Prof. Boldingh uiteengezet. Hij onderteekende ook het onderschrift van het vorig stuk v/d heer Sch., maar het zij hier nog eens uitdrukkelijk vermeld, dat de Centr. Comm. het met den inhoud ervan in alle opzichten eens was. Het is dus niet juist gezien van den heer Sch. om nu alleen Prof. B. aan te vallen. Nu de heer Sch. de zaak verkeerd gaat voorstellen, mogen dezerzijds, na de uiteenzetting onder het vorig stuk v/d heer Sch., slechts feiten volgen:

De heer Sch. heeft inderdaad eenige jaren mede-geëxamineerd te Utrecht voor het *tweede* gedeelte v/h analystexamen. Omtrent de *eischen van toelating* tot dit *tweede* gedeelte bleek de heer Sch. niet op de hoogte; voor het *eerste* gedeelte v/h examen waren de resultaten van de opleiding v/d heer Sch. slecht, zoodat hij ook daarvan niet op de hoogte bleek te zijn. Het laboratorium-Scheringa moest „zonder meer” worden uitgeschakeld voor het *tweede* gedeelte, omdat aard en aantal der analyses niet voldoende geacht werden, en het geheel vergelijkbaar bleek met andere laboratoria van opleidingscursussen voor het *eerste* gedeelte, die eveneens „zonder meer” zijn uitgeschakeld voor opleiding tot het *tweede* gedeelte.

Ter verdere toelichting diene, dat voor het *tweede* gedeelte geëischt wordt, dat de kandidaten routine hebben, en een verklaring van geroutineerdheid overleggen van den chemischen chef van een laboratorium, waar naar soort en aantal voldoende analyses worden verricht. Men kan met dit stelsel het eens zijn of niet, maar de Centr. Comm. houdt zich hieraan, en blijft zich hieraan houden totdat een ander stelsel noodzakelijk wordt geacht.

Voor opleiding voor *eerste* gedeelte waren of zijn er cursussen te Amsterdam, Haarlem, Rotterdam, Utrecht (Dr. Slijper) en Utrecht (Scheringa). Daarvan hebben de cursussen te Haarlem en te Rotterdam getracht, ook voor het *tweede* gedeelte op te leiden. Deze beide hebben dit gestaakt. In den laatsten tijd wordt weer te Rotterdam in enkele bijzondere gevallen, doch slechts aanvullend, opgeleid, maar steeds in volkomen overleg met de Centr. Comm.

Zoo stonden de zaken, totdat ook van den heer Sch. zich kandidaten voor het examen aanmeldten. Deze kandidaten, door verschillende commissies geëxamineerd, waren:

Candidaat A: van den heer Sch. had elders het *eerste* gedeelte verkregen en meldt zich aan voor het *tweede* gedeelte en

wordt op een verklaring van geroutineerdheid v/d heer Sch. aangenomen. A had bij hem 15 maanden 3 dagen per week gewerkt. A werd wegens onvoldoende examen afgewezen, bleek bij nadere informatie betrekkelijk weinig analyses te hebben gedaan, was niet geroutineerd volgens A's eigen verklaring en volgens verklaring van examinatoren. Achteraf blijkt dus A toegelaten te zijn zonder ten volle aan de gestelde eischen te voldoen.

Candidaat B vraagt alleen *eerste* gedeelte; behaalt als gemiddelde van alle cijfers, behalve voor manipulaties, het cijfer 5, verder voor manipulaties 5, en slaagt.

Candidaat C vraagt alleen *eerste* gedeelte: „gemiddeld cijfer” als hiervoor bedoeld 4, manipulaties 3, afgewezen.

Candidaat D vraagt alleen *eerste* gedeelte: „gemiddeld cijfer” 5, mede ontstaan uit een 2 en een 4, manipulaties 5, afgewezen.

Candidaat E vraagt alleen *eerste* gedeelte: „gemiddeld cijfer” $6\frac{1}{2}$, manipulaties 3; aan E wordt toegestaan, later alleen de manipulaties over te doen.

Candidaat F vraagt voor de *tweede* maal *wéér* alleen *eerste* gedeelte. „gemiddeld cijfer” 5, opnieuw mede ontstaan uit twee onvoldoenden, manipulaties 5, opnieuw afgewezen.

Candidaat G vraagt één jaar later om de manipulaties over te doen. Deze worden *wéér* onvoldoende beoordeeld. E had nu bij de aangifte óók verzocht dadelijk *tweede* gedeelte te mogen doen, waartoe hij een verklaring van geroutineerdheid van den heer Sch. inleverde, maar moest reeds voor het *eerste* gedeelte worden afgewezen.

Candidaat F vraagt alleen *eerste* gedeelte: „gemiddeld cijfer” 5+, mede ontstaan uit tweemaal het cijfer 3, manipulaties 4, afgewezen.

Candidaat G vraagt alleen *eerste* gedeelte: „gemiddeld cijfer” 5—, mede ontstaan uit driemaal het cijfer 3, manipulaties 5—, afgewezen.

Candidaat C vraagt één jaar later opnieuw *eerste*, maar is nu mede opgeleid door een ander: „gemiddeld cijfer” 7, manipulaties 6 en slaagt voor *eerste* gedeelte. C heeft intusschen vier weken op een keuringsdienst gewerkt en vraagt nu ook *tweede* gedeelte aan. Daar zich hier een principiele zaak voordoet, is door de Centrale Commissie aan alle kanten geïnformeerd naar aard en omvang van het werk op het laboratorium-Scheringa. Zéér beslist kwam men tot het oordeel, dat dit werk niet uitgebreider geacht kon worden dan op de laboratoria van die opleidingscursussen, die, voor het *eerste* gedeelte opleidende, dit vroeger ook voor het *tweede* gedeelte getracht hebben te doen. Zonder te kort te doen aan de ervaring van vier weken werken op een keuringsdienst, moest deze aanvulling door de Centrale Commissie onvoldoende compensatie geacht worden voor het verkrijgen van voldoende geroutineerdheid. Het niet-tot-het-tweede-gedeelte-toelaten van C is geschied in overleg en na bespreking met verschillende personen te Utrecht, buiten de Centr. Comm. staande, welke unaniem verklaarden, dat geroutineerdheid op het laboratorium-Scheringa niet kon worden verkregen, in den tijd, dien de kandidaten daár doorgebracht bleken te hebben.

De Centrale Commissie v/h. Analystexamen.

Discussie gesloten. Red.

VRAAG EN AANBOD.

De opneming in deze rubriek geschiedt gratis.

Bij elk antwoord dient echter porto voor doorzending aan aanbieder of aanvrager te worden ingesloten. Correspondentie over elk tijdschrift, boek, enz. op een afzonderlijk stukje papier te plaatsen en te richten tot den hoofdredacteur.

Ter overneming gevraagd:

Lorentz, Lessen theor. natuurkunde: Thermodynamica. Hamburger, Ueber die festen Polyjodide der Alkalien; diss. Breslau, 1906.

Rec. trav. chim. 1926.

Ter overneming aangeboden:

Een doos met gewichten, zooals in gebruik aan de T. H. te Delft. Rec. trav. chim. 1920 tot en met 1927.

Men wordt dringend verzocht, bericht te zenden, zoodra de plaatsing in deze rubriek door een ontvangen aanbieding niet meer noodig is.