

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18,
(part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. R. T. A. Mees, Dr. Jan Smit
en Dr. J. W. Terwen.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695,
postrekening 39514.

77^{ste} Algemeene Vergadering op 28 December a.s. te Amsterdam.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Agenda der 77ste Algemeene Vergadering der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Agenda der Sectievergaderingen. — Uitnoodiging van den Amsterdamschen Chemischen Kring. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Volontairs-plaatsen door bemiddeling der Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds. — Dr. E. J. W. Verwey, Eenige vlakkegecentreerde roosters met onvolledig gerangschikte kationen. — Mej. Dr. Ir. A. E. Korvezee, De bepaling van het gehalte van radioactieve stoffen. — Dr. E. L. Krugers Dagneaux, Glycerol water-mengsel als hulpmiddel bij de vriespuntsbepaling van melk (Laboratorium-mededeeling. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Verbetering.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Candidaat-leden per 1 Januari 1936:

- 68: Bosschieter (G.), chem. cand., Utrecht, Emmalaan 39; voorgesteld door Dr. K. Piepenbroek te Utrecht en Dr. A. K. W. A. van Lieshout te 's-Hertogenbosch.
69: Boorsma (H. J.), chem. cand., Oegstgeest, Warmonderweg 24, huisgenoot-lid; voorgesteld door Dr. P. A. Boorsma te Oegstgeest en Dr. G. J. van Meurs te Dordrecht.
70: Geldof (H.), chem. cand., Huizen (N.H.); voorgesteld door Dr. W. Gaade en Dr. H. E. Jansen, beiden te Amsterdam.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

- Blz. 29: Boorsma (Dr. P. A.), Oegstgeest, Warmonderweg 24.
„ 49: Jongbloed (Dr. J. M.), Delft, R. de Beerenbrouckplein 9.
„ 53: Kramer (Dr. J.), Rotterdam-C., G. W. Burgerplein 13.
„ 65: Post (Drs. J. H. G.), Aerdenhout, Oosterduinweg 241, scheik. b. d. B. P. M.
„ 69: Saar (Th. J. du), Amsterdam-Z., Argonautenstraat 48³.
„ 70: Santen (J. H. van), chem. cand., Arnhem, Beethovenlaan 15.

Adresveranderingen, enz. van (candidaat-)leden, wier namen nog niet in de ledenlijst zijn opgenomen.

- Blz. 64: Pasveer (Ir. A.), Zutphen, IJsselkade 7, bacter.-scheik. b/d Geld.-Overijsselsche B. v. Coöp. Zuivelfabr.

Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*,
Burgem. de Raadsingel 23f, Dordrecht,
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

77^{ste} ALGEMEENE VERGADERING van de NEDERL. CHEMISCHE VEREENIGING op Zaterdag 28 December 1935 te AMSTERDAM.

Wegens de uitgebreidheid van het programma van deze vergadering, zullen hiervan geen volledige overdrukken op de vergadering worden uitgedeeld. Aan de leden wordt daarom verzocht, de afleveringen van het Chemisch Weekblad van 14 en 21 December mede te brengen.

9 uur. **Huishoudelijke Vergadering** in de groote Collegezaal van het Laboratorium voor Algemeene en Anorganische Chemie, N. Prinsengracht 126.

AGENDA:

1. Opening. 2. Mededeelingen. 3. Voorstellen tot wijziging van de Statuten en het Huishoudelijk Reglement (zie blz. 702 en 718). 4. Voorstel tot het aangaan van een overeenkomst met het Kon. Instituut van Ingenieurs inzake de associatie van wederzijdsche leden. 5. Voorstel tot het verleenen van reductie op de contributie 1936 voor bepaalde categorieën van leden (zie blz. 718). 6. Begroting voor 1936 (zie blz. 705). 7. Benoeming van een Voorzitter. Het Algemeen Bestuur stelt voor te benoemen: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, thans ondervoorzitter. 8. Voorziening in de vacatures, die op 1 Januari a.s. in het Algemeen Bestuur en in verschillende commissies ontstaan (zie blz. 702 en 718). 9. Rondvraag. 10. Sluiting.
- 10¹/₂ uur. **Voordracht met proeven** door Dr. Ing. N. A. Halbertsma te Eindhoven.
Onderwerp: Lichtopwekking door atomaire processen, die in nauw verband staan met de chemie.
- 12¹/₂ „ **Koffiemaaltijd** in Restaurant Eik en Linde, Pl. Middenlaan 46. Prijs f 0.80 p. p., incl. koffie of thee, excl. fooi. Gedurende de ochtendvergadering zal gelegenheid bestaan, zich hiervoor op te geven.
- 14 „ **Sectievergaderingen** (zie de afzonderlijke programma's op blz. 719).
- 18 „ **Gezamenlijke, niet officiële maaltijd**, in American Hotel (ingang Leidscheplein). Prijs f 1.75, zonder dranken.
- 20 „ **Ontvangst door den Amsterdamschen Chemischen Kring.** (Zie blz. 719).

Aanvulling der Agenda.

Vacatures.

Voordrachten.

Algemeen Bestuur:

- Dr. Jan Smit 1. Dr. J. van Alphen te Leiden.
2. Dr. H. G. K. Westenbrink te Amsterdam.

De Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie heeft in de vacature Dr. J. J. Polak tot lid van het Algemeen Bestuur aangewezen: Dr. W. A. van Dorp te Naarden.

Redactie-Commissie van het Chemisch Weekblad:

Dr. R. T. A. Mees . . . 1. Dr. A. Bloenien, den Haag.
2. Dr. C. Groeneveld te Haarlem.

Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas:

Als vaste medewerkers worden voorgedragen:
Dr. Ir. J. A. M. van Liempt te Eindhoven en Dr. H. J. C. Tendeloo te Wageningen.

Bibliotheek-Commissie:

Dr. G. van Romburgh . . . 1. Dr. A. J. Haagen Smit, Utrecht.
2. Dr. H. J. Edelman, Utrecht.

Het Algemeen Bestuur stelt voor, deze Commissie verder aan te vullen met Dr. W. P. Jorissen.

Verbetering. Als woonplaats van Dr. J. Temminck Groll is op blz. 702, 2de kolom, genoemd Arnhem. Dit moet zijn: Amsterdam.

Bij punt 3 van de agenda der Huishoudelijke Vergadering:

Het Algemeen Bestuur stelt voor, de eerste alinea van art. 7 H. R. aldus te wijzigen:

„Het Algemeen Bestuur bestaat uit een Voorzitter, een Onder-„voorzitter, een Secretaris, een Penningmeester en 4 leden, be-„nevens uit een lid, in overleg met het Algemeen Bestuur aan-„gewezen door de Vereeniging van de Nederlandsche Chemische „Industrie”.

Toelichting. Het lid van het Algemeen Bestuur, aangewezen door de Ver. v. d. Ned. Chem. Ind., heeft dezelfde rechten als de andere leden van het Algemeen Bestuur. Het lijkt daarom niet juist, dat de mogelijkheid bestaat, dat als lid van dit bestuur kan worden aangewezen iemand, die b.v. geen lid is van de Ned. Chem. Ver. of die om andere redenen geen persona grata in het Algemeen Bestuur zou zijn.

Gaarne wordt erkend, dat het Algemeen Bestuur tot nu steeds op de meest aangename wijze heeft mogen samenwerken met de achtereenvolgens door de Ver. v. d. Ned. Chem. Ind. aangewezen leden en dat er geen reden is om te verwachten, dat dit in de toekomst anders zou kunnen zijn. Intusschen meent het Algemeen Bestuur de gelegenheid, dat verschillende artikelen van het H.R. worden herzien, niet te mogen verzuimen, om voor te stellen bovengenoemde, z. i. voor de hand liggende, aanvulling van art. 7 aan te brengen.

Bij punt 5 van de Agenda:

Het Algemeen Bestuur stelt voor, vast te stellen de volgende

Regeling der jaarcontributie voor 1936.

In afwijking van het bepaalde in art. 5, al. 2 van het H. R. kan het Algemeen Bestuur de contributie van *gewone leden* als volgt vaststellen:

- a. indien zij op 1 Januari 1936 *gehuwd* zijn,
bij een totaal-gezinsinkomen kleiner dan f 2000.— op f 5.—
„ „ „ „ „ „ van f 2000.— tot
„ „ „ „ „ „ beneden f 3000.— „ „ 10.—
- b. indien zij op 1 Januari 1936 *ongehuwd* zijn,
bij een totaal-inkomen kleiner dan f 1500.— „ „ 5.—
„ „ „ „ „ „ van f 1500.— tot
„ „ „ „ „ „ beneden f 1800.— „ „ 10.—

Onder *inkomen* wordt in deze regeling verstaan het zuivere inkomen naar den laatst bekenden aanslag in de Rijksinkomstenbelasting, behoudens sindsdien ingetreden belangrijke wijzigingen.

De reductie, waarop de hiervoor in aanmerking komende leden aanspraak kunnen maken, moet in de maand Januari (door hen, die eerst in den loop van het vereenigingsjaar als lid toetreden, binnen een maand nadat zij de in art. 3 H.R. bedoelde kennisgeving hebben ontvangen) worden aangevraagd op formulieren, die op verzoek aan het Secretariaat verkrijgbaar zijn. Het Algemeen Bestuur behoudt zich voor, reductie te weigeren, indien deze niet tijdig is aangevraagd of indien de aanvrager — na daartoe te zijn uitgenoodigd — naar de meening van het Algemeen Bestuur niet voldoende aannemelijk maakt, dat hij op de aangevraagde reductie recht heeft.

Een gereduceerde contributie ten bedrage van f 5.— moet worden voldaan binnen een maand, nadat de reductie is toegestaan, een gereduceerde contributie van f 10.— in ten hoogste 2 gelijke termijnen, waarvan de eene vervalt binnen een maand, nadat de reductie is toegestaan en de andere 3 maanden later.

Indien leden, aan wie reductie op de contributie is toegestaan, in den loop van het vereenigingsjaar in omstandigheden komen

te verkeerren, waarin het betalen der normale contributie voor hen geen bezwaar meer oplevert, verwacht het Algemeen Bestuur, dat zij de betaalde contributie tot het normale bedrag zullen aanvullen.

Uit het bovenstaande volgt, dat de contributie voor *gewone leden*, die gehuwd zijn en een totaal-gezinsinkomen van f 3000.— of meer hebben, of die ongehuwd zijn en een totaal inkomen van f 1800.— of meer hebben, op f 15.— gehandhaafd blijft.

De contributie der *buitengewone leden* (studenten en candidaten) bedraagt f 10.—, die der *huisgenoot-leden* f 5.—.

Amendement op bovenstaand voorstel.

Dr. Ir. S. H. Bertram heeft verzocht, de volgende motie op de agenda voor de a.s. Algemeene Vergadering te plaatsen:

„Het Bestuur der Sectie voor Bedrijfschemie meent in het belang der Ned. Chem. Ver., in plaats van het contributiesysteem naar inkomsten-klassen, voorgesteld door het Algemeen Bestuur, een algeheele contributieverlaging van circa 10% met behoud van het f 5.— tarief voor werkloze leden, te moeten aanraden.”

Toelichting. Een en ander is gebaseerd op den economischen sprong in het duister, welke men met het voorgestelde systeem doet, de noodzaak der tijden, de bezwaren tegen overlegging van belastingaanslagen, het noodzakelijke geheim der inzage, enz.

Prae-advies van het Algemeen Bestuur. Het is niet juist, dat er een f 5.— tarief bestaat „voor werkloze leden”. Deze leden kunnen uit anderen hoofde zóó belangrijke inkomsten genieten, dat er geen enkele reden is, hen voor de gereduceerde contributie in aanmerking te doen komen. Anderzijds zijn er werkende leden, wier inkomen zóó gering is, dat zij op deze reductie wel aanspraak kunnen maken. Het Algemeen Bestuur heeft daarom gedurende de 3 jaar, dat de gereduceerde contributie bestaat, steeds het standpunt ingenomen, dat het criterium voor het toestaan van reductie niet moet zijn het al of niet werkloos zijn, maar dat deze reductie moet worden gebonden aan een inkomengrens (door den aanvrager tot nu toe zelf te bepalen).

Wat het Algemeen Bestuur thans voorstelt, is dus geen nieuw contributiesysteem, maar een logische uitbreiding van het bestaande. Immers wie niet in aanmerking komt voor de contributie van f 5.—, behoeft nu niet ineens f 15.— te betalen, maar kan volstaan met een contributie van f 10.—, indien zijn inkomen beneden een zekere andere grens blijft. Het eenige verschil met vroeger is, dat de inkomengrenzen niet meer aan het oordeel van de betrokken leden worden overgelaten, maar door de Algemeene Vergadering worden vastgesteld, hetgeen bij de voorgestelde uitbreiding onvermijdelijk is.

Tot nu toe is het in geen enkel geval noodig geoordeeld, den aanvragers van gereduceerde contributie om overlegging van bewijsstukken te vragen en het Algemeen Bestuur vertrouwt, dat dit ook in het vervolg niet noodig zal zijn. Echter kan, nu het aantal aanvragen om reductie waarschijnlijk sterk zal toenemen, in een bepaald geval wel eens twijfel rijzen aan de grondheid van een aanvrage. In zóo'n geval moet het lid deze kunnen motiveeren. Is hij hiertoe niet bereid of niet in staat, dan dient de aanvrage geweigerd te worden. Het Algemeen Bestuur kan overigens niet inzien, welk onoverkomelijk bezwaar bestaan kan tegen het geven van de gevraagde motivering, indien een lid in aanmerking verzoekt te komen voor een contributie, die de kosten van het lidmaatschap niet ten volle dekt. Alles wat op de aanvragen om gereduceerde contributie betrekking heeft, zal ook in het vervolg — evenals tot dusver — *strikt vertrouwelijk* worden behandeld.

De financiële gevolgen van een uitbreiding der gereduceerde contributie zijn inderdaad niet nauwkeurig te schatten. Het Algemeen Bestuur heeft er echter prijs op gesteld, aan leden, die er het meest behoefte aan hebben, een belangrijke tegemoetkoming te bieden, zonder dat de kas der Vereeniging er al te zeer door zal worden bezwaard. *In geen geval is n.l. te verwachten, dat er buiten hen, die de contributie van f 5.— betalen, nog 500 leden (bijna een derde van het totale aantal!) aanspraak zullen maken op de contributie van f 10.—. Zelfs bij dit enorme aantal reducties, zouden de kosten echter nog niet hooger zijn dan die van het ingediende tegenvoorstel.*

Aanneming van het voorstel van het Bestuur der Sectie voor Bedrijfschemie zou dus:

1. voor de groote meerderheid der leden geen verlichting van eenig belang meebrengen;

2. aan een bepaalde groep van leden, die juist behoefte hebben aan een belangrijke verlaging der contributie, welke hun door het bestuursvoorstel in uitzicht wordt gesteld, slechts een reductie van f 1.50 bieden;

3. door de handhaving van „het f 5.— tarief” bezwaren, die de voorstellers ook tegen het tegenwoordige systeem moeten gevoelen, niet kunnen wegnemen;

4. de inkomsten der Vereeniging naar alle waarschijnlijkheid veel sterker doen dalen dan bij aanneming van het bestuursvoorstel het geval zou zijn.

Het Algemeen Bestuur moet op bovengenoemde gronden de aanneming van het voorstel Bertram c.s., dat door den Raad van Overleg met groote meerderheid is verworpen, ten sterkste ontraden.

Sectie voor Analytische Chemie.

Bijeenkomst op Zaterdag 28 December 1935 te Amsterdam, in het gebouw van den Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732.

- 2 u. 15: Huishoudelijke vergadering:
Mededeeling van Prof. Dr. C. J. van Nieuwenburg in verband met Oostenrijksche plannen tot oprichting van een Intern. Mikrochemische Vereeniging.
- 2 u. 40: Prof. Dr. C. J. van Nieuwenburg. Dipikrylamine als microchemisch reagens op Kalium.
- 2 u. 55: Prof. Dr. N. Schoorl. Grafische analyse van koolwaterstoffen.
- 3 u. 25: Ir. R. N. M. A. Malotaux. Toepassingen van calorimetrische analyse.
- 3 u. 55: Dr. F. Th. van Voorst. Semimicroboterzuurgetal.

Sectie voor Bedrijfschemie.

Bijeenkomst op Zaterdag 28 December 1935 in de kleine collegezaal van het Laboratorium voor algemeene en anorganische chemie, Nieuwe Prinsengracht 126 te Amsterdam.

Agenda:

- 2.00 tot 2.30 u. Ir. A. J. P. van der Burgh: De bepaling van de volumeverandering van het systeem water-cement.
- 2.30 tot 3.15 u. Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman: Polymerisatie.
- 3.15 „ 4.00 „ Dr. J. H. G. Henrar: Supervuurvaste materialen.
- 4.00 „ 4.45 „ Dr. Ir. S. H. Bertram: De vetharding door elaidineering met bewijzen voor de transstructuur van het oliezuur.
- 4.45 u. Huishoudelijke Vergadering.

Secties voor Kolloïdchemie en voor Physische Chemie.

Gecombineerde vergadering op Zaterdag 28 December 1935 in de groote collegezaal van het laboratorium, N. Prinsengracht 126 te Amsterdam.

Programma:

- 2.15 uur: Dr. E. J. W. Verwey (Eindhoven), De electrolytische dubbellaag aan metalen en aan kool.
- 2.45 „: Dr. J. A. A. Ketelaar (Leiden), Kristalstructuur en kolloïdchemische eigenschappen van V_2O_5 .
- 3.15 „: Prof. Dr. Ernst Cohen (Utrecht), mede namens den heer J. J. A. Blekkingh Jr. (Utrecht), De invloed der dispersiteit op fysisch-chemische constanten.
- 3.45 „: Pauze, thee, gelegenheid tot gedachtenwisseling.
- 4.15 „: Dr. J. H. de Boer (Eindhoven), De invloed van van der Waals'sche krachten op den vorm van enkele hoogpolymere verbindingen in soltoestand.
- 5.00 „: Dr. A. Voet (Amsterdam), Ionenstraal en hydratatie-energie.
- 5.15 „: Drs. P. H. Teunissen (Leiden), De invloed van de polariseerbaarheid van de ionogene groep bij de omloading van lyophile kolloïden.

Voor de Besturen der Secties voornoemd:

Dr. A. WEIDINGER, secr.,

Dr. J. P. WERRE, secr.,

Lammenschansweg 20, Leiden.

Sectie voor Kolloïdchemie.

Huishoudelijke vergadering op 28 Dec. 1935 te 14 uur precies in de groote collegezaal van het laboratorium voor algemeene en anorganische Chemie, N. Prinsengracht 126, Amsterdam.
Agenda: Benoeming van twee nieuwe bestuursleden wegens be-

danken van Dr. J. R. Katz. Het Bestuur stelt als kandidaten voor Dr. J. H. de Boer en Dr. R. Houwink.

Sectie voor Organische Chemie.

Bijeenkomst op Zaterdag 28 December 1935 in het Laboratorium voor Organische chemie, Nieuwe Achtergracht 129, Amsterdam.

Programma:

- 2.15: Dr. A. G. Oosterhuis: De synthese en de pharmacologische eigenschappen van α -nicotine.
- 2.45: Prof. Dr. H. J. Backer: Planradiaire verbindingen.
- 3.30: Dr. J. van der Lee: Dicarbonzuren als tussenproducten bij de afbraak van vetzuren in het organisme.
- 4.00: Dr. H. E. Jansen: De bromering van chinoline, isochinoline, thiazool en benzthiazool.

H. J. DEN HERTOOG Jr., Secr.
Zwolsse straat 31, Deventer.

Uitnoodiging van den Amsterdamschen Chemischen Kring aan alle deelnemers der 77ste Algemeene Vergadering met hun dames en andere introducés.

Het is een prijzenswaardige traditie, dat op de zomervergaderingen van de Nederlandsche Chemische Vereeniging steeds het nuttige aan het aangename wordt verbonden en dat de Chemische Kring in de plaats van bijeenkomst zich belast met de noodige afwisseling na het beëindigen van de wetenschappelijke en huishoudelijke taak der vergadering. Hierdoor groeit het collegiale persoonlijke contact tusschen leden uit verschillende deelen des lands en vriendschappelijke banden worden dientengevolge nauwer aangehaald. Op de slechts één dag durende wintervergaderingen, die tegen het einde van ieder jaar te Amsterdam plaats vinden, bleek het echter niet mogelijk, ook aan laatstgenoemd doel der Nederlandsche Chemische Vereeniging in ruimere mate tegemoet te komen. In den regel ziet men helaas hier na afloop van de sectie-vergaderingen nog slechts enkele getrouwen aan den inofficieelen gemeenschappelijken avondmaaltijd verschijnen.

In overleg nu met het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging — en mede in verband met het feit, dat de Amsterdamsche Chemische Kring onlangs zijn twintigjarig bestaan heeft herdacht — noodigt het Bestuur van den Kring alle leden der Chemische Vereeniging uit tot deelneming aan een *avondbijeenkomst in het Rijksmuseum*, ten einde ook eens te Amsterdam, na het behartigen van de vakbelangen, die ons in de eerste plaats hier vereenigen, de gelegenheid te scheppen voor een ongedwongen samenkomst in den kring van vrienden en collega's.

Wij hopen, dat velen van hen, die ter vergadering te Amsterdam aanwezig zijn, met hun dames en eventueel andere belangstellenden, die zij gaarne kunnen introducereen, van de gelegenheid gebruik zullen maken, *het Rijksmuseum bij avondverlichting onder deskundige leiding, te bezichtigen*.

Hieraan voorafgaand zal van 8 tot 8 $\frac{1}{2}$ uur 's avonds in het Museum namens den Amsterdamschen Chemischen Kring thee worden geserveerd. Einde van het museumbezoek omstreeks 10 uur.

Wij veroorloven ons nog de aandacht er op te vestigen, dat een avondbezoek aan het Rijksmuseum zoo bijzonder aantrekkelijk is, daar bij deze kunstmatige belichting de gele tot bruinachtige tint van de vernislaag op oude schilderijen voor het oog niet meer waarneembaar is en dientengevolge de beroemde werken van onze oude meesters in hun oorspronkelijke kleuren verschijnen.

Namens het Bestuur van den
Amsterdamschen Chemischen Kring:

Dr. C. P. A. KAPPELMEIER, voorzitter.

Dr. H. GERDING, secretaris.

De vergadering der *Redactiecommissie van het Recueil* vindt plaats op Zaterdag 28 December 1935 des namiddags 3 u. 45 in het Organisch-chemisch Laboratorium, Nieuwe Achtergracht 129, Amsterdam; die van de *Bibliotheekcommissie* wordt gehouden des namiddags te 4 u. 30 in de bibliotheek van het Chemisch Laboratorium, Nieuwe Prinsengracht 126, Amsterdam.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. **)

Men zoekt scheik. ing. of Dr. in de chemie voor het classificeren van literatuur, speciaal octrooischriften, volgens het decimaalsysteem. Tijdelijke werkkring (eenige maanden of langer). Brieven onder motto decimaalsysteem aan Bureau Arbeidsbeurs, Keizersgracht 732, Amsterdam.

* * *

Gezocht voor pyrotechnisch bedrijf een jongen chemicus, die zich, zoo noodig, ook eenigszins financieel daarbij kan interesseeren of later anderen daartoe kan uitnoodigen. Brieven onder letter J aan het Redactie bureau, Zoeterwoudsche Singel 18, Leiden.

Gevraagde betrekkingen *) (plaatsing gratis voor leden).

No 33. Dr. in de scheikunde, physico-chemicus, ook analytisch en anorganisch-chemisch goed onderlegd, bekend met bacteriologisch werk, zoekt werkkring, ook buitenslands.

No. 90. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, zoekt betrekking.

No 94. Dr. in de scheikunde te Amsterdam is bereid lessen te geven in scheik. en natuurkunde bij het gymnasium en middelbaar onderwijs en met studenten te repeteeren: anorg., organ., physische en physiol. chemie.

No. 243. Chem. drs. met goede talenkennis, bekend met geneesmiddelfabricage en bacteriologie, zoekt betrekking.

No. 255. Scheik. ing., diploma Delft, met ervaring in brandstofchemie, zoekt betrekking.

No 269. Chem. drs (scheikunde, natuurkunde, microbiologie), 33 jaar, 7½ jaar werkzaam in de Java-suikerindustrie, zoekt verandering van positie (Indië of Nederland, eventueel ook buitenland)

No. 294. Dr. in de scheikunde, organicus en bacterioloog, ervaren analytisch met veel laboratoriumpraktijk, research, ass. Univ. Utrecht, met 5 j. onderwijservaring, zoekt passende betrekking.

No. 296. Dr. in de scheikunde, kolloidchemicus, 1 jaar praktijk oliën en vetten, 3 jaar anorg. techniek, zoekt betrekking voor research of fabriek.

No. 300. Scheik. ing., dipl. Zürich 1934, zoekt plaatsing bij chemisch bedrijf (liefst verkoop- of propaganda-afdeeling) of octrooibureau. Zeer goede talenkennis (Fr., D., Eng., Ital.). Ook Indië of buitenland.

No. 302. Vr. scheik. ing., diploma Delft 1926, ass. T. H. ervering fabriekslab. en onderwijs, zoekt anderen werkkring.

No. 304. Dr. Ir. zoekt werkkring: ervaring in research en literatuur van oxydatie, gas- en stofexplosies, oliën en vetten, gasonderzoek e. a.

No. 338. Dr. in de scheikunde, 32 jaar, goed theoretisch onderlegd, zeven jaar praktijk o.a. research en fabriek (kunststoffen, petroleumproducten, kunstharsen), goede talenkennis, zoekt werkkring.

No. 349. Drs. i. d. scheikunde, kristallografisch onderlegd, goed bekend met het uitvoeren van een kristalstructuuronderzoek met Röntgenstralen, met praktische ervaring op analytisch gebied (o. m. metaalanalyse en colorimetrie) zoekt betrekking.

No. 354. Scheik. ing., diploma 1934, met ervaring op het gebied van zetmeel en kolloïdchemie, zoekt passende betrekking.

**VOLONTAIRSPLAATSEN DOOR BEMIDDELING DER
COMMISSIE VOOR TEWERKSTELLING EN
CRISISFONDS.**

De Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds maakt afstudeerende chemici opmerkzaam op de gelegenheid tot overleg met haar voor het vinden van een plaats als volontair in werk op door hen gewenscht gebied.

Verscheidene laboratoria hebben zich reeds bereid verklaard een of meer volontairsplaatsen beschikbaar te stellen, vele andere zullen dit vermoedelijk doen, wanneer de Commissie daarom ten behoeve van een werklozen chemicus zou verzoeken. Zoo noodig

**) Men raadp'ge ook steeds de advertenties

*) Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, Keizersgracht 732, Amsterdam (met ingesloten porto voor doorzending).

kan de Commissie in de door de practicanten gemaakte onkosten bijdragen of zelfs een bescheiden tegemoetkoming in levensonderhoud geven

Het aantal practicanten bedroeg in November 29, van wie werkzaam in Hoogeschoollaboratoria 15, in praktijklaboratoria 10, in fabrieken 4. Er waren 4 nieuwe plaatsingen, 2 plaatsen kwamen vrij.

Op het oogenblik zijn o.a. de volgende plaatsen te vervullen:

A. Org.-chem. lab. der Landbouwhoogeschool, Heerenstr. 16, Wageningen. Directeur: Prof. Dr. S. C. J. Olivier. Onderwerp: in overleg met den practicant te kiezen, hetzij organisch-synthetisch of kinetisch, of wel op het gebied der zuivel- of suikerchemie. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Olivier en bij de Commissie T. & C., Keizersgracht 732, Amsterdam.

B. Anorg.-chem. lab. der Universiteit, Hugo de Grootstraat 27, Leiden. Directeur: Prof. Dr. A. E. van Arkel. Onderwerp: algemeene problemen der ionentheorie, speciaal niet-waterige oplossingen. Afdeeling Dr. W. P. Jorissen; onderwerpen: explosieve reacties, autoxydatie, geïnduceerde oxydatie. Schriftelijke aanmelding bij Prof. van Arkel, resp. Dr. Jorissen en bij de Commissie T. & C.

C. Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, Amsterdam. Directeur: Dr. A. van Raalte. Onderwerp: in overleg met den practicant te kiezen op het gebied der biochemie of levensmiddelenchemie. Schriftelijke aanmelding bij Ir. J. Straub, Keizersgracht 732, Amsterdam.

E. Histologisch lab. der Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam, Sarphatistraat 108, Directeur: Prof. Dr. G. C. Heringa. Onderwerp: gedrag van kleurstoffen aan weefseloppervlakken en grensvlakken. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Heringa en bij de Commissie T. & C.

F. Militaire Bedrijven (o.a. Wasscherij) te Woerden. Directie: Centrale Militaire Magazijnen, Amsterdam. Onderwerp: leertijd in het bedrijf en medewerken aan proefnemingen. Schriftelijke aanmelding bij den Kapitein J. T. Smeets, Sarphatistraat 110, Amsterdam en bij de Commissie T. & C.

J. Laboratorium der Nederlandsche Handels-Hoogeschool, Pieter de Hoochweg 122, Rotterdam. Medisch-chemisch onderwerp, verband houdende met de vetstofwisseling. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Dr. P. E. Verkade en bij de Comm. T. & C.

K. Scheikundig laboratorium der Koninklijke Militaire Academie, Singelstraat 10, Breda. Onderwerp in overleg te kiezen, betrekking hebbende op: explosieve stoffen, metaalallies, smeermiddelen, water, mortels, verfstoffen. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Ir. W. Th. Clous en bij de Commissie T. & C.

L. Laboratorium voor org. scheikunde der technische Hoogeschool, Westvest 9, Delft. Directeur: Prof. Dr. Ir. J. Böeseken. Onderwerp: in overleg met den practicant te kiezen op het gebied der organische scheikunde. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Böeseken en bij de Commissie T. & C.

M. Proefstation voor de klei-industrie, Lange Tiendeweg 79, Gouda. Directeur: Dr. K. Zimmerman. Onderwerp: Voortzetting van de onderzoekingen betreffende de plasticiteit van klei en den invloed van vermageringsmiddelen op kleimassa's. Schriftelijke aanmelding bij Ir. H. W. Mauser, Julianalaan 20, Delft, en bij Dr. K. Zimmerman.

O. Inrichting voor de zuivering van afvalwater, Sloterdijkmeerweg te Sloterdijk. Directeur: Dr. H. van der Zee. Onderwerp: Onderzoek van bacteriologische processen, die in het afvalwater verlopen. Schriftelijke aanmelding bij Dr. Jan Smit, Mauritskade 57, Amsterdam.

P. Lab. voor med.-veterin. Chem. der Univ. Utrecht (Biltstraat 172) Directeur: Prof. Dr. B. Sjollem. Onderwerp: Microanalytische methoden in verband met biochemische onderzoekingen, keuze na overleg. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Sjollem en bij de Commissie T. & C.

Q. Scheikundig laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174, Amsterdam. Leider: Prof. Dr. Ir. J. Coops. Onderwerp: organisch-preparatief werk. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Coops en bij de Commissie T. & C.

Aan leiders van laboratoria, die plaatsen voor practicanten beschikbaar hebben, wordt verzocht dit aan de Commissie te melden onder inzending van een bericht ter opneming in deze rubriek.

Bovendien zoekt de Commissie T. & C. een werklozen chemicus, die zich te Amsterdam wil belasten met de behartiging van al hare loopende bureauwerkzaamheden.

548.73 EENIGE VLAKKENGECENTREERDE ROOSTERS MET ONVOLLEDIG GERANG- SCHIKTE KATIONEN

door

E. J. W. VERWEY.

§ 1. Vroeger was de kristallographie een morphologisch vak, waarin als voornaamste taak gold het opsporen van de assenverhoudingen en hoeken en daaruit van de kristalsymmetrie. 't Hans tracht men in de kristallographie vooral de eigenschappen van de kristallen terug te brengen tot de ordening van de atomen in het kristalrooster. Niet de uitwendige habitus, maar de inwendige bouw, de plaatsing van de atomen ten opzichte van elkander in regelmatige rangschikkingen, geven inzicht in de structuur-eigenschappen van de vaste stof.

Kossel, Grimm, Fajans, van Arkel en de Boer hebben getracht, de eigenschappen van de polaire (meest anorganische) verbindingen af te leiden uit die van de opbouwende ionen; dezelfde gedachten-gang¹⁾ is door Goldschmidt, Pauling, Zachariasen, Laves, Hägg, e. a. in de kristallographie ingevoerd.

Zooals bekend, heeft men zich de bouw van de ionenroosters in eerste benadering gedacht als een eenvoudige stapeling van ionen als harde bolletjes met bepaalden straal. De negatieve ionen hebben over het algemeen veel grootere ion-stralen dan de positieve ionen en nemen dus zeer veel meer ruimte in (evenredig met r^3) dan de kationen. In een uit ionen opgebouwd kristal komen daardoor de anionen dikwijls zeer dicht bijeen of raken elkaar geheel. Voor een zoo voordeelig mogelijke stapeling van een gegeven aantal ionen hebben dus de anionen een grooteren invloed op de ruimtelijke verhoudingen dan de kationen. We kunnen ons den opbouw van een kristalrooster dus vaak in twee etappen denken; we beginnen met een dichte stapeling van anionen en zoeken daarna voor de kationen naar de voordeeligste plaatsen in de vrijgelaten ruimten daar tusschen in, waarbij we van de oorspronkelijke anionenstapeling zoo weinig mogelijk prijsgeven. Met behulp van dit beginsel is W. L. Bragg er in geslaagd, de structuur van vele ingewikkelde silicaten te ontwarren; hiervan wordt de structuur in hooge mate beheerscht door de stapeling van de groote O^{2-} -bollen ($r = 1.40 \text{ \AA}$), terwijl b.v. de Al^{3+} - ($r = 0.50 \text{ \AA}$) en Si^{4+} - ($r = 0.4 \text{ \AA}$) ionen hun plaats vinden in de tusschenruimten²⁾.

Den laatsten tijd is dit principe ook bij de studie en classificatie van kristallen van ander type zeer nuttig gebleken. Wij willen hier een paar reguliere kristallen behandelen, die dus tot de kristalklasse met de hoogste symmetrie behooren. Enkele daarvan bezitten een onvolledige rangschikking van de kationen en behoren dus tot de interessante groep van de „gemiddelde structuren” („averaged structures”), een

structuurtype, waarover kortelings Ketelaar³⁾ in dit tijdschrift in een ander verband reeds een en ander heeft medegedeeld. Met behulp van het bovengenoemde principe kunnen deze structuren op eenvoudige wijze beschreven worden, doordat men ze dan tezamen met een aantal eenvoudige en bekende structuurtypen gemakkelijk onder een enkel gezichtspunt kan brengen.

We zullen ons daarbij nog weer beperken tot roosters, waarvan de anionen van één soort zijn en gestapeld volgens een kubisch dichte bolpakking. Zooals bekend verkrijgt men deze stapeling aldus: Gelijke bollen worden eerst in één vlak aangeengelegd volgens een gelijkzijdig driehoeksnet (fig. 1); op deze wijze gevormde lagen worden daarna op elkander gestapeld, waarbij telkens een bol in de kuil van drie bollen van de onderliggende laag rust en de stapeling zoo geschiedt, dat eerst de vierde laag weer precies boven de eerste laag bollen ligt. Dus, in fig. 1 achter-

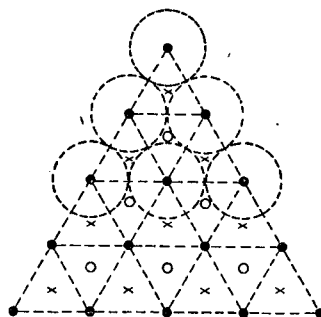


Fig. 1.

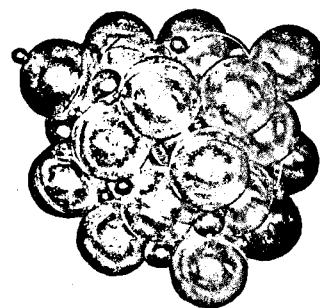


Fig. 2.

eenvolgens op de plaatsen der stippen, boven de kruisjes, de ringetjes, de stippen, etc. De lagen staan loodrecht op de lichaamsdiagonalen van de elementaire kubus ((111)-richting) van het zoo verkregen kubisch dichtgestapelde rooster*). In fig. 2 ziet men bijv. de elementaire cel van het spinelrooster, waarvan ons voorloopig alleen de ligging van de groote anionen interesseert, opgebouwd uit lagen loodrecht op (111). Deze elementaire cel bevat 32 anionen. De eenvoudigste eenheid is echter tweemaal zoo klein en bevat dus 4 anionen. Deze is in fig. 3 op 2 verschil-

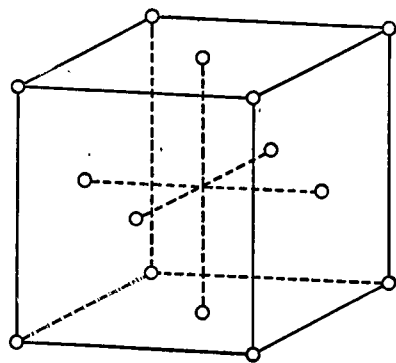


Fig. 3a.

lende manieren weergegeven; fig. 3b wordt uit 3a verkregen door een verschuiving over $\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$. Fig. 3a demonstreert, waarom deze wijze van stapeling

¹⁾ Zie A. E. van Arkel en J. H. de Boer, *Chemische Binding* 1930. (Duitse vertaling van W. en L. Klemm 1931; Fransche vertaling verschijnt binnenkort).

²⁾ Zie b.v. J. M. Bijvoet en W. Nicuwenkamp, *Chem. Weekblad* 31, 740 (1934).

³⁾ J. A. A. Ketelaar, *Chem. Weekblad* 32, 58 (1935). Zie ook J. A. A. Ketelaar, *Diss. Amsterdam* 1933. daarin van het kubische, dat de 3de laag precies boven de eerste ligt; dus stapeling afwisselend volgens de stippen en de kruisjes in fig. 1.

dikwijls „kubisch vlakkegecentreerd” wordt genoemd.

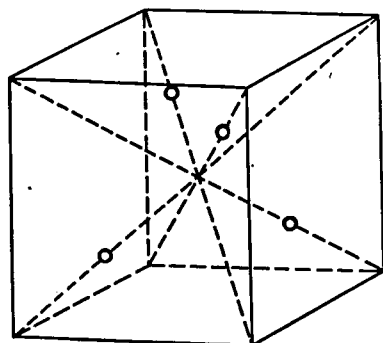


Fig. 3b.

§ 2. In de *tussenruimten* van dit kubisch dicht-gestapelde anionenrooster moeten we nu de kationen een plaats geven; dit kan op verschillende manieren gebeuren, al naar het aantal kationen en naar de holten, die we kiezen.

We gaan daartoe na, welke holten in aanmerking komen. We kunnen onderscheiden tussen holten, waar het kation door vier anionen omsloten wordt (tetraederholten), en zulke, waar het kation door zes anionen wordt omgeven (oktaederholten).

Zooals men zich gemakkelijk kan overtuigen, zijn er per kleinste elementaire kubus van vier anionen 8 tetraederholten (aangegeven door stippen in fig. 4a

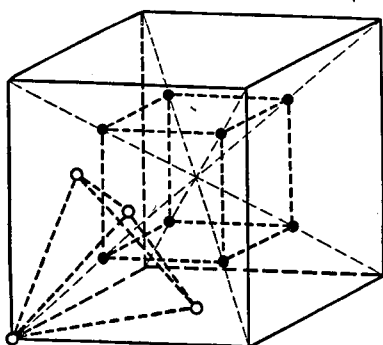


Fig. 4a.

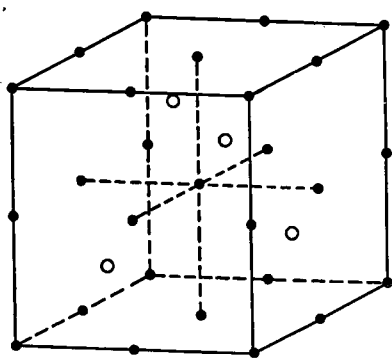


Fig. 4b.

en b) en 4 oktaederholten (fig. 5a en b). In totaal kunnen we dus over 12 holten beschikken, waarvan er resp. 8 en 4 onderling gelijkwaardig zijn.

Welke holten de kationen in een gegeven rooster zullen kiezen, hangt van verschillende factoren af, in vele gevallen echter vooral van de grootte van het kation. Bij anionencontact kan de straal van het

kation r_k resp. hoogstens $r = (\frac{1}{2}\sqrt{6}-1)r_A = 0.225 r_A$ (voor de tetraederholten) en $r_k = (\sqrt{2}-1)r_A = 0.414 r_A$ (voor de oktaederholten) bedragen (Goldschmidt). De ruimte in de eerste is dus belangrijk kleiner dan in de tweede; in het algemeen kan men dus zeggen,

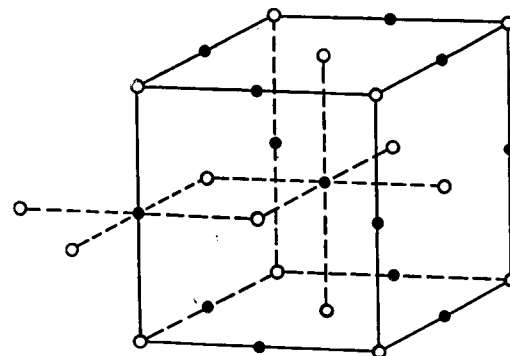


Fig. 5a.

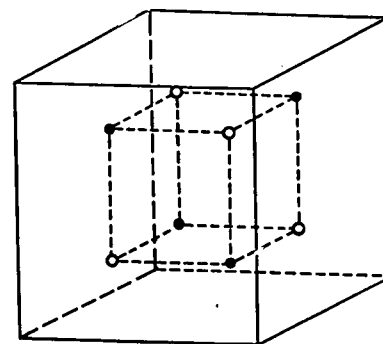


Fig. 5b.

dat kleine kationen in de tetraederholten zullen plaatsnemen (de holten met het sterkste veld), tenzij de anionen daarvoor te ver uiteengedreven moeten worden; grotere kationen zal men bij voorkeur in de oktaederholten aantreffen. Ook de polariseerbaarheid en de afstootingscoëfficiënt (Born) van de betreffende ionen hebben echter op deze keuze invloed, afgezien nog van afwijkingen van het ionenroostertype.

De verdeling van de kationen over deze tussenruimten, die dus niet op roosterfouten („Lockstellen”) berusten, maar tot het rooster zelf behoren, voert allereerst tot een drietal overbekende structuurtypen.

We beschouwen daartoe allereerst de verbindingen van het type A_2B (A = positief, B = negatief ion). We moeten dan dus 8 gelijke kationen in de tussenruimten plaatsen, hetgeen bij onderling gelijkwaardige posities slechts op één manier kan geschieden, n.l. door plaatsing in de tetraederholten. Fig. 4 geeft dus ook een beeld van dit structuurtype. Van de hier beschouwde verbindingen A_2B geven dit kristaltype: een enkel oxyde, als Li_2O ($r_{Li^+} = 0.6$, $r_{O^{2-}} = 1.4$) en eenige sulfiden (het S^{2-} -ion, $r = 1.84$, is nog weer groter dan het O^{2-} -ion), als Li_2S , Na_2S ($r_{Na^+} = 0.95$) en Ag_2S ($r_{Ag^+} = 1.26$). (Ook een verbinding als CaF_2 , met kleine anionen, kristalliseert in dit rooster (fluoriet-type)).

Hebben we een verbinding van de formule AB , dan moeten we 4 kationen onderbrengen in de tussenruimten. Er zijn dan verschillende mogelijkheden, b.v.:

a. de kationen bezetten 4 van de 8 tetraeder-

holten. Zonder dat de reguliere symmetrie verloren gaat is dit op slechts één manier mogelijk; deze reguliere verdeling is ook de waarschijnlijkste, daar de kationen zullen trachten zoover mogelijk uiteen te blijven; zij bezetten dan de 4 hoekpunten van een tetraeder (4 van de 8 hoekpunten van den ingeschreven kubus van fig. 4a), zie fig. 6. Dit kristal-

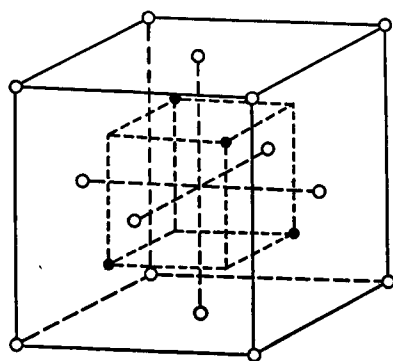


Fig. 6a.

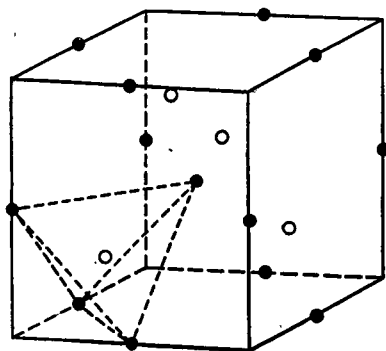


Fig. 6b.

type, het zinkblende-type, komt voor bij verschillende sulfiden en seleniden ($r_{Se^{2-}} = 1.98$) van tweewaardige metalen en verder b.v. bij AgJ ($r_{J-} = 2.2$).

b. de kationen bezetten de 4 oktaederholten. Dit type valt dus te verwachten, wanneer de kationen voor het ZnS-type te groot worden, of, wat op hetzelfde neerkomt, de anionen te klein. Het komt, daar O— een klein anion is, bij vele tweewaardige metaaloxiden voor (MgO , $r_{Mg^{2+}} = 0.65$), en verder kristalliseeren vele halogeniden in dit rooster, als NaCl ($r_{Cl-} = 1.81$), AgCl, KJ ($r_{K+} = 1.33$) etc. Het is, zooals ook fig. 5 reeds liet zien, het bekende keukenzout-type.

We kunnen nu ook het geval hebben, dat ongelijke kationen over de holten tusschen de kubisch dichtgestapelde ionen verdeeld worden. Een voorbeeld is het dubbeloxyde $Li_2O \cdot Fe_2O_3$ ($r_{Fe^{3+}} = 0.67$), dat, zooals Barth en Posnjak⁴⁾ eenige jaren geleden aantoonde, eveneens in het onder b genoemde reguliere NaCl-type kristalliseert. De verdeling van de Li^+ - en Fe^{3+} -ionen over de kristallografisch onderling gelijkwaardige oktaederplaatsen is hier blijkbaar een statistische. Een of andere rangschikking zou tot een lagere symmetrie voeren. De beide ongelijksoortige ionen zijn dus naar willekeur over de oktaederholten van het geheele rooster verstrooid; het begrip elementaircel heeft, wat de kationen aangaat, zijn zin verloren; zouden we een elementaircel

van 4 ionen uit het rooster snijden, dan zouden we daarin op de plaatsen van fig. 5 slechts gemiddeld 2 Li^+ en 2 Fe^{3+} aantreffen.

Dit dubbeloxyde vormt één van de eerste gevallen, waarin een „averaged structure” was aangetoond. De ongeordende verdeling is hier van een eenvoudig type: 2 + 2 kationen verdeeld over 4 gelijkwaardige posities.

Beschouwen we nu de verbindingen van het type A_3B_4 , en willen we daarbij voorloopig aan de cel van 4 anionen vasthouden, dan moeten we 3 kationen in de cel plaatsen, b.v. door, uitgaande van de zinkblende-structuur (4 tetraederholten bezet), één van de 4 plaatsen open te laten. Zooals uit fig. 7

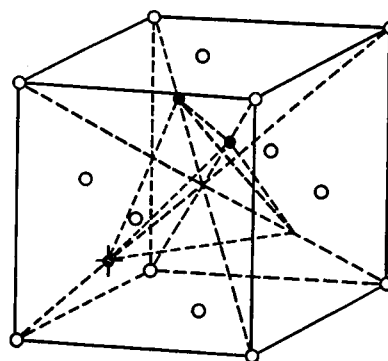


Fig. 7a.

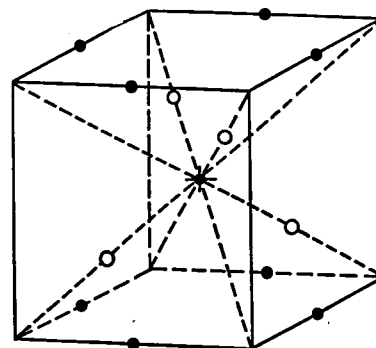


Fig. 7b.

blijkt, is de verkregen structuur niet regulair meer (in fig. 7b zijn de ribben in één richting onbezet), maar bezit tetragonale symmetrie. De lage-temperatuur-(β)-modificatie van het dubbelzout $2 AgJ \cdot HgJ_2$ of Ag_2HgJ_4 kristalliseert in dit rooster⁵⁾; het is pseudokubisch, daar de assenverhouding maar heel weinig van 1 afwijkt. De kationen zijn in dit geval niet alle gelijk; in fig. 7 is het mercuri-ion door een kruis aangegeven.

Boven 50° gaat dit β - Ag_2HgJ_4 over in α - Ag_2HgJ_4 , dat weer kubische symmetrie bezit. Volgens het Röntgen-onderzoek van Ketelaar bevat de elementaircel weer 4 J—-ionen kubisch vlakkengecentreerd; de kationen zijn statistisch verdeeld en wel zoo, dat de beide Ag^+ -ionen en het Hg^{2+} -ion naar willekeur verstrooid zijn over de 4-tallige plaats van fig. 6, d.w.z. over de zoojuist genoemde 4 tetraederholten van de zinkblende-structuur. α - en β - Ag_2HgJ_4 kunnen dus beide uit de structuur van AgJ afgeleid worden door per cel één Ag^+ te verwijderen en een ander om te zetten in Hg^{2+} ; in het geval van β gebeurt dit voor

⁴⁾ E. Posnjak en T. F. W. Barth, Phys. Rev. 38, 2234 (1931).

⁵⁾ J. A. A. Ketelaar, Chem. Weekblad 30, 442 (1934).

het heele rooster op één bepaalde manier, in het andere geval op volkomen ongeordende wijze. Deze „averaged structure” onderscheidt zich van die van $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ in verschillende opzichten. Behalve dat andere holten worden gebruikt, is o.a. een verschilpunt, dat in $\alpha\text{-Ag}_2\text{HgJ}_4$ gemiddeld per cel één leeg plekje aan de statistische verdeling meedoet. In beide roosters blijven per elementaircel nog 8 holten ongebruikt (afgezien van een enkele thermische „Fehlordnung”).

Eveneens interessante „averaged structures” treffen we aan bij verbindingen van de samenstelling A_2B_3 . Per elementaircel van 4 anionen zouden bij deze verbindingen $2\frac{2}{3}$ tussenruimten met kationen bezet zijn. Het is duidelijk dat dit alleen kan, indien dit getal $2\frac{2}{3}$ als een gemiddelde beschouwd moet worden, dus alleen als de structuur ten opzichte van de kationen weer een „gemiddelde structuur” is. Een voorbeeld van een dergelijke structuur is onlangs gevonden in één van de vele modificaties van Al_2O_3 .

Burgers, Claassen en Zernike⁶⁾ hebben al eenige jaren geleden de structuur onderzocht van het oxyde, dat bij de electrolytische oxydatie van aluminium in b.v. boorzure oplossingen ontstaat; het aldus gevormde oxydhuidje oefent de bekende „ventielwerking” uit en vormt het dielectricum van de z.g. „electrolytcondensatoren”. De onbekende (regulaire) structuur vertoonde de meeste gelijkenis met een reeds eerder gevonden γ -modificatie van Al_2O_3 . De structuur van dit laatste oxyde, waarover straks nog enkele woorden, was toen echter nog niet opgehelderd, waardoor ook de structuur van het daarop gelijkende oxyde (dat we $\gamma'\text{-Al}_2\text{O}_3$ willen noemen) ontoegankelijk bleef.

De structuur van dit $\gamma'\text{-Al}_2\text{O}_3$ bleek nu op de zoojuist reeds aangeduide wijze te beschrijven met behulp van een kubisch vlakkegecentreerde cel $\text{Al}_{2\frac{2}{3}}\text{O}_4$ ⁷⁾.

Tevens bleek, dat de $2\frac{2}{3}$ Al^{3+} -ionen statistisch verdeeld zitten over alle 12 holten, met dien verstande, dat gemiddeld ongeveer 70 % in de oktaederholten (4 per cel) worden aangetroffen en dus ongeveer 30 % in de tetraederholten (8 per cel) vertoeven. In tegenstelling tot de boven besproken gemiddelde structuren nemen hier dus alle onbezette holten aan de statistische distributie deel.

Burgers, Claassen en Zernike hebben eveneens gevonden, dat $\gamma'\text{-Al}_2\text{O}_3$ bij voorzichtige verhitting overgaat in $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, ook een kubische modificatie van Al_2O_3 . Dit $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ heeft bij Fe_2O_3 een analogon, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, het z.g. ferromagnetische ijzeroxyde. De gewone, stabiele modificaties van Al_2O_3 en Fe_2O_3 (resp. korund en haematiet), de α -vormen, zijn trouwens ook onderling isomorph en kristalliseren in hetzelfde hexagonale kristaltype. De γ -vormen gaan bij verhitting irreversibel over in de α -modificaties.

We hebben de structuur van deze γ -modificaties eveneens onderzocht⁸⁾. Evenals we de structuur van

Ag_2HgJ_4 konden afleiden uit die van AgJ (zinkblende-structuur), door één van de 4 Ag-plaatsen open te laten, blijkt die van $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ af te leiden van spinel ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) door weglating van een aantal atoomposities. De γ -oxyden en spinel hebben weer een kubisch vlakkegecentreerd zuurstofrooster. Spinel behoort tot het verbindingsstype A_3B_4 en we hebben gezien, dat we voor deze verbindingen niet tot een volledig geordende structuur van kubische symmetrie kunnen komen met slechts 4 B in de cel. Zooals reeds bij fig. 2 is opgemerkt, kan de struc-

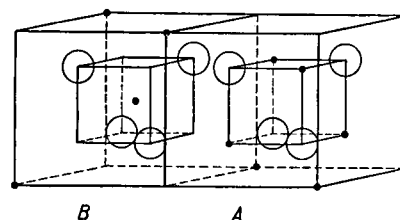


Fig. 8.

tuur van spinel beschreven worden met een tweemaal zoo groote cel (met het achttvoudig volume, en 32 O^{2-} -ionen). We kunnen de niet zoo gemakkelijk doorzichtige spinelstructuur misschien het beste weergeven door de elementaircel onder te verdeelen in 8 oktanten, die weer elk gelijk zijn aan de kleine cel met 4 O^{2-} . We kunnen nu 2 soorten van oktanten

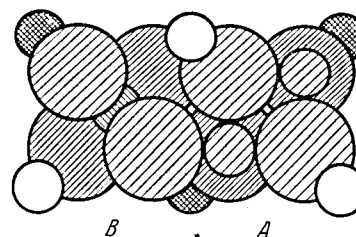


Fig. 9.

onderscheiden, en deze 2×4 kubusjes, volgens een vlakkegecentreerd NaCl -net gestapeld, vormen tezamen den spinel-kubus. Deze bevat zoo 4 kubusjes Mg_2^4O_4 en 4 kubusjes Al_4^6O_4 ^{*)}, d.w.z. in 4 kubusjes zijn 2 tetraederholten door Mg^{2+} bezet, in de andere 4 zijn alle oktaederplaatsen bezet door Al^{3+} . In fig. 8 is van elk type een kubusje weergegeven;

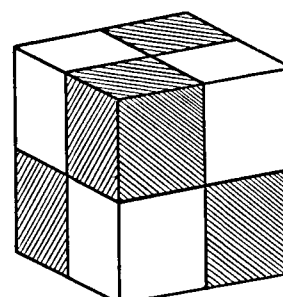


Fig. 10.

deze moeten nog afwisselend zoo gestapeld worden, dat twee gelijke kubusjes hoogstens één kant gemeen hebben (als in fig. 10). De Mg_2^4O_4 -eenheid (B)

⁶⁾ W. G. Burgers, A. Claassen en J. Zernike, Z. Physik 74, 593 (1932).

⁷⁾ E. J. W. Verwey, J. Chem. Phys. 3, 592 (1935); Z. Krist. (A) 91, 317 (1935).

⁸⁾ E. J. W. Verwey, Z. Krist. (A) 91, 65 (1935); J. Chem. Phys. 3, 592 (1935). — Onafhankelijk van ons kwamen ook G. Hägg en G. Söderholm, Z. physik. Chem. (B) 29, 88, 94 (1935) tot ongeveer dezelfde structuur. Zie ook E. Kordes, Z. Krist. (A) 91, 193 (1935).

^{*)} De hooggeschreven cijfers bij de kationen geven het coördinatiegetal aan, dus hier het aantal direktomringende zuurstofionen.

bevat één Mg^{2+} in het middelpunt, één in één van de hoekpunten. (Er zijn er vier geteekend, maar elk van deze behoren gemeenschappelijk aan 4 van zulke „B”-kubusjes; deze ionen kunnen natuurlijk ook beschouwd worden als hoorende tot „A”- en „B”-kubusjes beide, maar daar zij een tetraederholte innemen, willen wij ze bij de „B”-eenheden indeelen). Fig. 9 geeft een beeld van de ionenstapeling. De geheele elementaircel geeft fig. 2; hier zijn de ionstralen zoo gekozen, dat de kationen juist in de holten tusschen de elkander rakende anionen passen ⁹⁾).

De groote elementaircel met 32 O^{2-} bevat in totaal 64 tetraederholten + 32 oktaederholten = 96 tusschenruimten. In spinel zijn er hiervan resp. $8 + 16 = 24$ gevuld. In $\gamma-Al_2O_3$ ($\gamma-Fe_2O_3$) worden er van deze laatste nu $21\frac{1}{3}$ bezet en dus $2\frac{2}{3}$ opengelaten. Deze aantallen moeten weer als een gemiddelde elementaircel worden opgevat, en de $21\frac{1}{3}$ kationen zijn dus weer statistisch over de 24 spinelposities verdeeld. Uit de röntgenogrammen bleek, dat in $\gamma-Al_2O_3$ en $\gamma-Fe_2O_3$, in vergelijking met het spinelrooster, hoofdzakelijk de 16 oktaederholten de onbezette posities leveren ¹⁰⁾.

§ 3. Tusschen de in § 2 besproken voorbeelden van „averaged structures” kunnen we nog verschillende typen onderscheiden. We zagen reeds, dat in $Li_2O \cdot Fe_2O_3$ 4 kationen ongeordend verdeeld waren over evenveel plaatsen, terwijl in $\alpha-Ag_2HgJ_4$, $\gamma'-Al_2O_3$, $\gamma-Al_2O_3$ en Fe_2O_3 een aantal kationen verdeeld waren over een grooter aantal kristalposities, zoodat dus in de verdeling een aantal plaatsen openbleef. In $\alpha-Ag_2HgJ_4$ en de γ -oxyden (evenals trouwens in $Li_2O \cdot Fe_2O_3$) blijven een groot aantal holten buiten de verdeling, zoodat dus de plaatsen, waarover een aantal atomen en een aantal leegte plekken ongeordend verdeeld zijn, op zichzelf weer een geordend rooster vormen. In al deze „averaged structures” is dus een partiele rangschikking van de kationen aanwezig. Dit in tegenstelling tot $\gamma'-Al_2O_3$, waar deze partiele ordening ontbreekt, doordat de kationen over alle tusschenruimten volgens een statistische verdeling verstrooid zijn, met als eenige beperking een verdeelingsfactor, die de oktaederholten iets begunstigt.

Tenslotte kunnen wij nog een onderscheid constateeren naar de beweeglijkheid van de kationen. $\alpha-Ag_2HgJ_4$ is een „averaged structure”, die (bij 50°) reversibel in een geordende structuur overgaat. Dit is alleen denkbaar, als de kationen boven 50° een groote beweeglijkheid bezitten, zoodat daardoor de ongeordende toestand zich weer instelt. Inderdaad

⁹⁾ Het is mogelijk dat ook spinel nog een voorbeeld is van een „averaged structure”; zooals boven aangegeven zouden n.l. de Mg^{2+} -ionen ($r = 0.65$) in de kleinste holten, de kleinere Al^{3+} -ionen ($r = 0.50$) in de grootere oktaederholten aanwezig zijn. Een andere mogelijkheid is evenwel, dat de helft van de Al^{3+} -ionen de tetraederholten bezetten, en dat dan $8 Mg^{2+} + 8 Al^{3+}$ statistisch over de 16 oktaederholten zijn verdeeld.

Röntgenographisch is dit praktisch niet uit te maken, daar beide ionen de stralen ongeveer even sterk verstrooien.

¹⁰⁾ G. Hägg (l.c. 100—103) heeft voor $\gamma-Fe_2O_3$, op grond van intensiteitsdiscussies, eveneens de vraag behandeld, welke spinelposities leeg zijn. Hij hield tot de meening over, dat de leegte posities ongeordend verdeeld zijn over alle oorspronkelijke kationenposities. Deze eenigszins afwijkende conclusie hangt blijkbaar samen met de omstandigheid, dat op zijn diagrammen de (111) reflecties door de centrale zwarting overdekt waren.

toonde Ketelaar aan, dat $\alpha-Ag_2HgJ_4$ een hoog kationen-geleidingsvermogen bezit, $\beta-Ag_2HgJ_4$ niet. De ongeordende toestand van $\alpha-Ag_2HgJ_4$ wordt dus bepaald door de thermische beweging van de kationen, die boven een bepaalde temperatuur zoo sterk wordt, dat de ordenende krachten overwonnen worden en de ionen veelvuldig van één AgJ -plaats naar een andere springen, telkens een andere positie leeglatend. De overgang is blijkbaar vergelijkbaar met het smelten van een vaste stof, zoodat we dus zouden kunnen zeggen, dat in Ag_2HgJ_4 boven 50° de kationen in den „vloeibaren toestand” zijn en de anionen nog gekristalliseerd, al moeten we daarbij natuurlijk bedenken, dat de kationen tot bepaalde posities en holten beperkt zijn, alwaar zij vele trillingen uitvoeren voor zij naar een andere holte overspringen. Bovendien hebben we gezien dat nog een partiele ordening aanwezig is, voor zoover slechts 4 bepaalde holten gebruikt worden.

Anders is dit b.v. bij $\gamma'-Al_2O_3$, een niet stabiel oxyde, dat bij gewone temperatuur alleen tengevolge van de geringe beweeglijkheid van de kationen niet overgaat in $\gamma-Al_2O_3$ onder partiele ordening van de kationen. Inderdaad is het $\gamma'-Al_2O_3$ een isolator, en bezit praktisch geen electrolytisch geleidingsvermogen. Alleen onder invloed van een hoog veld, zooals aanwezig bij de vorming van de oxydhuid, kunnen de Al^{3+} -ionen door het zuurstofrooster loopen ¹¹⁾. Ook de γ -oxyden bezitten bij kamertemperatuur slechts een gering electrolytisch geleidingsvermogen.

De toestand waarin de kationen in $\gamma'-Al_2O_3$ verkeereren, ongeordend tengevolge van de geringe beweeglijkheid van de kationen, is dus vergelijkbaar met een instabielen „amorph” toestand (althans „amorph” ten opzichte van Röntgenstralen), zooals b.v. aanwezig is in vele amorphe oxyden, hydroxyden, glas, etc. en onlangs ook door Prins is vastgesteld in „explosief” antimoon ¹²⁾.

We krijgen dus voor de hier besproken ongeordende structuren het volgende overzicht.

	ordering	leegte posities	toestand kationen
$Li_2O \cdot Fe_2O_3$	partieel	geen	—
Ag_2HgJ_4	partieel	aanwez'g	„vloeibaar”
γ -oxyden	partieel	aanwez'g	amorph
$\gamma'-Al_2O_3$	geen	aanwez'g	amorph

De „partieel-amorphe” toestand van $\gamma-Al_2O_3$ hangt blijkbaar samen met de omstandigheid, dat in een regulair vlakkegecentreerd anionenrooster een volledige rangschikking van kationen in een verhouding $2/3$ geometrisch niet mogelijk is, zonder tot een onwaarschijnlijk groote elementaircel te geraken of de symmetrie te verlagen.

Bij Al_2O_3 heeft men blijkbaar verschillende tusschenstadia tusschen den geheel amorph en den kristallijnen, volledig geordenden toestand. Burgers, Claassen en Zernike hebben gevonden, dat het Al_2O_3 -huidje, bij de anodische oxydatie in oxaalzuuroplossing verkregen, geheel amorph is (ten opzichte van Röntgenstralen). In $\gamma'-Al_2O_3$ zijn de anionen gekristalliseerd, de kationen echter nog amorph. Verhitting op 900° geeft $\gamma-Al_2O_3$, waarbij

¹¹⁾ E. J. W. Verwey, Physica 2, 1059 (1935).

¹²⁾ J. A. Prins, Nature 136, 299 (1935).

de kationen nog wel statistisch verdeeld zitten, maar over bepaalde geordende posities; de bezette tetraederholten zijn er volgens een spinelordering gesepareerd in verschillende kubusjes O_4 . Eerst door nog hogere verhitting flapt de zuurstofstapel om in een hexagonaal dichte pakking en krijgen de kationen gelegenheid, zich volledig te ordenen; α - Al_2O_3 bezit een rhomboëdrische cel Al_4O_6 , waarin de kationen $2/3$ van de oktaederholten bezetten volgens een eenvoudige rangschikking.

Summary. According to the principle that the packing of the comparatively large negative ions determines the structure of many lattices, a number of "averaged structures" with face centered anion arrangement are compared with known structure types. Each structure is obtained by a different distribution of the cations over the interstices (tetrahedron- and octahedron-holes) between the large anions. Different types of "averaged structures" can be distinguished by their different degree of incomplete arrangement, by the thermal mobility of the cations in the lattice, or by the presence or absence of unoccupied positions in the statistical distributions.

Eindhoven, Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, October 1935.

546.79 : 545.8 DE BEPALING VAN HET GEHALTE VAN RADIUMHOUDENDE STOFFEN¹⁾

door
A. E. KORVEZEE.

Het zal U wel bekend zijn, dat op het vinden van het polonium en het radium door het echtpaar Curie in 1898, in den loop van enkele jaren de ontdekking van een groot aantal andere radioactieve elementen gevolgd is. Gedeeltelijk bleken dit isotopen van reeds bekende inactieve elementen met hoog atoomgewicht te zijn, gedeeltelijk waren het elementen, die tot op dat oogenblik onbezette plaatsen in het onderste gedeelte van het periodiek systeem innamen. Men heeft al vroeg ingezien, dat al deze elementen ondergebracht kunnen worden in drie families, drie reeksen van elementen, waarin ieder volgend element ontstaat door spontane ontleding van het voorgaande, en dat tegelijk met deze ontledingen altijd een straling optreedt. Aan deze straling danken de radioactieve elementen hun ontdekking, hun naam en hun beteekenis.

Tegenwoordig weten wij, dat de radioactiviteit een kernverschijnsel is. De radioactieve elementen zijn elementen, waarvan de atoomkern niet stabiel is. Zoo nu en dan explodeert een van die kernen, waarbij een α -deeltje, d. i. een heliumkern met twee positieve ladingen, of wel een β -deeltje, d. i. een negatief electron, met groote kracht wordt weggeschoten. De rest van de kern heeft dan in beide gevallen een andere lading gekregen, en is dus nu de kern van een atoom met een ander atoomnummer, dus van een

ander element. De nieuw gevormde kern is meestal ook weer radioactief, en ontleedt dus eveneens door uitzending van α - of β -stralen, en dit zal zich net zoolang voortzetten, tot een stabiel eindproduct bereikt is.

De bekende radioactieve elementen behooren nu, zooals reeds gezegd, bijna alle tot drie families, waarin de elementen op deze wijze door desintegratie uit elkaar ontstaan. Dit zijn de uraan-, de thorium- en de actiniumreeks; de eerste en de laatstgenoemde reeks schijnen ook nog op tot nu toe niet geheel opgehelderde wijze samen te hangen. De achtereen-

Tabel I.¹⁾

Element	Straling	Halv. tijd
92 U_I	α	4,4.10 ⁹ j.
90 UX_1	β	24,5 d.
91 UX_2	β (γ)	1,14 min.
92 U_{II}	α	3.10 ⁵ j.
90 Io	α	8,3.10 ⁴ j.
88 Ra	α (γ)	1590 j.
86 Rn	α	3,823 d.
84 RaA	α	3,05 min.
82 RaB	β (γ)	26,8 min.
83 RaC	β , γ	19,7 min.
84 RaC'	α	10 ⁻⁶ sec.
82 RaD	(β , γ)	22 j.
83 RaE	β (γ)	5,0 d.
84 RaF (Po)	α (γ)	140 d.
82 RaG	—	—

volgende termen van de uraanreeks zijn in hoofdzaak in tabel I aangegeven; in de eerste kolom staan de verschillende elementen met hun atoomnummer en in de tweede kolom is aangegeven, of door zoo'n kern een α - of een β -deeltje wordt afgesplitst, waarbij dan het er onder staande element wordt gevormd.

In de derde kolom vindt U den halveeringstijd. Dit getal heeft de volgende beteekenis. Wanneer we van een bepaald element een willekeurige beginhoeveelheid hebben, blijkt het, dat het aantal omzettingen op elk oogenblik evenredig is met het dan aanwezige aantal atomen. Daaruit volgt, dat het, onafhankelijk van de hoeveelheid stof, die er aan het begin was, altijd een bepaalden tijd duurt, voor de helft van de hoeveelheid is omgezet. Dit noemen we den halveeringstijd. Is een element zeer instabiel, dan zal dus de halveeringstijd kort zijn. U ziet, dat deze tijden sterk uiteenlopen; ze variëren hier van ruim 10⁹ jaar voor U_I tot één millioenste seconde voor RaC' . Voor radium is het 1590 jaar.

In nauw verband met deze zeer uiteenlopende halveeringstijden staan de hoeveelheden, waarin de radioactieve elementen tot onze beschikking staan. Immers, als we het element uraan of een van zijn verbindingen maar lang genoeg aan zichzelf overlaten, zullen al zijn volgproducten er in voorkomen. En wel zal het aantal atomen van ieder volgproduct aanvankelijk toenemen, doordat er steeds uit het voorgaande product gevormd worden. Maar ook zullen er atomen verdwijnen, en wel per tijdseenheid een aantal, dat evenredig is met de telkens aanwezige hoeveelheid. Zoo zal de hoeveelheid van dit element aangroeien, totdat er per tijdseenheid evenveel atomen van ontleiden, als er gevormd worden. Dan blijft dit product verder constant, zoolang de hoeveelheid van het beginproduct niet merkbaar verandert. Zoodra dit voor alle volgende termen van de reeks

¹⁾ Openbare les gehouden te Delft op 18 December 1935.

het geval is, zeggen we, dat het uraan in *radioactief evenwicht* met zijn volgproducten is.

Is dit evenwicht bereikt, dan worden op iedere trap, dus voor iedere desintegratie, per seconde evenveel atomen gesplitst, en evenveel α - of β -deeltjes uitgezonden. Daarvoor moeten natuurlijk de aanwezige aantallen atomen van elk element omgekeerd evenredig zijn met de reactieconstanten van de ontleding; en dat wil zeggen, dat ze recht evenredig zijn met de halveeringstijden.

Hieruit volgt weer, dat we van de instabiele elementen, die met de korte halveeringstijden, altijd maar een zeer geringe hoeveelheid in handen zullen kunnen krijgen. In een ton uraanerts met een uraangehalte van 60 %, waarin dit evenwicht is ingesteld, zit bijvoorbeeld volgens deze berekening maar 200 milligram radium, en onweegbaar weinig van de meeste andere termen. Daar staat tegenover, dat, wanneer we die kleine hoeveelheid van zoo'n zeer kortlevend element een oogenblik in handen hebben, de er door uitgezonden straling op dat moment uit evenveel deeltjes per seconde bestaat, als de U_1 - α -straling van de heele ton uraan.

Het zal U nu wel duidelijk zijn, waarom het van al deze termen juist het radium moest zijn, dat voor de praktijk van zoo groote betekenis is geworden. Het heeft een halveeringstijd, die zóó lang is, dat we het, als het eenmaal afgescheiden is, praktisch niet zien verminderen, en aan den anderen kant is deze tijd ook wel zóó kort, dat we voor een behoorlijke straling geen groote massa's noodig hebben. Bovendien heeft het een groot aantal volgproducten, die veel korter leven, zoodat het radioactief evenwicht zich vrij vlug instelt, en dus de maximale straling snel bereikt wordt.

Nu zijn er bij deze volgproducten twee, die ik nog afzonderlijk zou willen bespreken. De eerste is het directe ontledingsproduct van het radium, namelijk het radon of de radiumemanatie. Dit is van de heele serie het eenige gasvormige element; het heeft een halveeringstijd van bijna vier dagen. Als we dus een radiumzout open aan de lucht laten liggen, zal het gevormde radon als een gewoon gas er gedeeltelijk uit diffundeeren, en zich in de omgeving in de lucht verspreiden. We vinden dan na een poosje, dat alle voorwerpen in de buurt radioactief geworden zijn, want de door ontleding van het radon in de lucht ontstane metalen zetten zich als „actief neerslag” op de tafel en de omringende voorwerpen af.

Willen we dat voorkomen, dan moet het radiumzout volkomen van de lucht worden afgesloten, bijvoorbeeld door insmelting in een glazen buisje. Dan alleen stelt zich het radioactief evenwicht in het praeparaat volledig in, en kan het na omstreeks een maand zijn maximale straling geven. Op het feit, dat de door een radiumhoudende stof geproduceerde hoeveelheid radon evenredig is met het radiumgehalte, berust een van de bepalingsmethoden van het radium.

Voor ik U de andere belangrijke term van de reeks ga noemen, moet eerst nog iets meer over de radioactieve straling in het algemeen gezegd worden. Tot nu toe heb ik alleen over de α - en β -straling gesproken, die bij iedere natuurlijke atoomdesintegratie één van beiden worden uitaezonden. De α -deeltjes hebben een groote beginsnelheid, meestal meer dan $1/20$ van de lichtsnelheid, en een zeer sterk ioniseerend

vermogen. Dit wil zeggen, dat ze de moleculen op hun weg door de materie stukslaan in ionen, waarbij ze telkens een deel van hun eigen snelheid inboeten. Ze hebben in de lucht een bepaalde reikwijdte, van enkele centimeters, in weefsels en andere vaste stoffen komen ze niet verder dan een paar honderdste millimeter, en als we dus niet een zeer dun laagje hebben, worden ze grootendeels in de radioactieve stof zelf geabsorbeerd.

De β -stralen worden uitgezonden met nog veel grootere snelheid, tot 99 % van de lichtsnelheid toe; ze zijn veel doordringender dan de α -stralen, maar door 3 mm lood worden ze toch vrijwel geheel tegengehouden. In weefsels dringen ze ook niet ver door.

Nu wordt als derde straling tegelijk met een β -deeltje, soms ook wel met een α -deeltje, een γ -straling uitgezonden. Dit is een heel ander verschijnsel dan de beide reeds genoemde. Het zijn electromagnetische golven, die zich met de snelheid van het licht voortplanten, geheel analoog aan de Röntgenstralen, maar met een veel kleinere golflengte. Deze straling heeft ook, hoewel niet sterk, een ioniseerende werking, is buitengewoon doordringend, en wordt bij voldoende intensiteit zelfs door dikke lagen lood nog niet volkomen tegengehouden. Het is juist door de uitgezonden γ -straling, dat nog een van de andere volgproducten van het radium bijzondere vermelding verdient, en wel het RaC. Bij de desintegratie van de atomen van dit element wordt een zeer krachtige γ -straling uitgezonden. We vinden deze doordringende straling overal, waar radium in evenwicht is met zijn volgproducten. Deze γ -straling van het RaC is door zijn sterke biologische werking van groot belang gebleken voor de medische praktijk en ook, zooals we aanstonds zullen zien, voor het bepalen van het radium.

De meting van de ionisatie. We komen nu tot ons eigenlijke onderwerp, n.l. het bepalen van het radium in een gegeven hoeveelheid stof. Het spreekt wel haast van zelf, dat daarbij gebruik gemaakt wordt van de karakteristieke eigenschap van het uitzenden van straling, nu deze stralingen, door hun reeds genoemde ioniseerende werking, voor metingen, vooral voor vergelijkende metingen, gemakkelijk toegankelijk zijn.

Wanneer we bijvoorbeeld een electrisch veld hebben tusschen twee condensatorplaten, waarvan de eene geaard, en de andere op een paar honderd volt gebracht en geïsoleerd is, dan zal de lading van deze laatste niet merkbaar afnemen, daar lucht de electriciteit niet geleidt. Wordt nu in het veld tusschen de beide platen een α - of een β -deeltje geschoten, of valt er een γ -straal in, dan zullen de lucht moleculen op den weg van deze stralen stukgeslagen worden in ionen; de positieve ionen worden door de negatieve plaat aangetrokken, de negatieve ionen door de positieve, en zoo zal de lucht een zekere geleidbaarheid verkrijgen. Deze geleidbaarheid blijkt nu, indien men zekere voorzorgen in acht neemt, evenredig met de invallende straling te zijn.

De uitvoering van de metingen kan zeer eenvoudig zijn. We kunnen bijvoorbeeld een looden kubus nemen van 4 mm wanddikte en een ribbe van 10 cm. Door de bovenzijde wordt geïsoleerd een staaf gevoerd, die wordt opgeladen, en waarvan op de een

of andere wijze de ladingsafneming wordt nagegaan. Brengen we nu een radioactief praeparaat in de buurt van den electroscoop, dan zullen de α - en de β -stralen door den wand worden geabsorbeerd, evenals de zachtere γ -straling; alleen de meer doordringende γ -straling zal in den electroscoop de lucht kunnen ioniseeren. De gevormde ionen zullen dan in het elektrische veld tusschen de staaf en den wand van den kubus een zeker ladingstransport bewerken.

Willen we ook de β -straling van het praeparaat meemeten, dan moet het lood van een van de wanden van den kubus door een dunne aluminiumplaat vervangen worden, en wel zóó, dat de α -straling juist wordt tegengehouden. Dan wordt van de β -straling nog maar weinig geabsorbeerd. Indien evenwel ook de α -straling gemeten moet worden, kunnen we het praeparaat het best binnen in den electroscoop brengen. Het spreekt vanzelf, dat we dan met de ionisatie door de α -straling ook die door de β - en γ -straling meten.

De ladingsvermindering van het geïsoleerde deel van den electroscoop kan op verschillende wijzen bepaald worden. De eenvoudigste manier is wel deze: aan de staaf wordt een dun goudblaadje of aluminiumblaadje geplakt. Dit wijkt uit, wanneer de electroscoop wordt opgeladen, en wel zóó, dat met een bepaalde lading telkens een bepaalde stand van het blaadje correspondeert. We hebben dus in de snelheid van verplaatsing van het blaadje, die gemeten wordt aan den tijd, dien het noodig heeft voor het afleggen van den weg tusschen twee vaste punten, een maat voor de ontladingssnelheid van den electroscoop. En daarmee wordt tevens het ioniseerend vermogen, dus de intensiteit, van een bepaalde straling gemeten.

Het ladingstransport kan nog op andere manieren gemeten worden, die meestal ingewikkelder en soms ook gevoeliger zijn. Ik zal daarop, gezien de groote uitgebreidheid van dit onderwerp, maar niet verder ingaan.

Het gehalte aan radium van het een of ander praeparaat kan niet zonder meer uit de sterkte van de in totaal er door uitgezonden straling berekend worden. Het is immers wel duidelijk, dat, daar de α -straling, en in mindere mate ook de β -straling, in alle materie, en dus ook in het praeparaat zelf, geabsorbeerd wordt, een meting, waaraan deze stralingen meewerken, geen betrouwbare aanwijzing geeft voor de verhouding van het radiumgehalte van twee verschillend gevormde praeparaten. Voor een juiste bepaling staan ons twee methoden ten dienste. De eerste berust op een meting van de γ -straling, die door het RaC wordt uitgezonden, en die in de praeparaten weinig of niet wordt geabsorbeerd; de tweede op een bepaling van de totaalstraling van de emanatie, die door het radium wordt geproduceerd. Beide methoden zijn alleen binnen zekere grenzen bruikbaar, maar het blijkt, dat ze elkaar uitstekend aanvullen. Ik zal hier ieder afzonderlijk in het kort bespreken.

De bepaling van radium door meting van de γ -straling. De gehaltebepaling volgens deze methode berust dus op de meting van de door een van de volgproducten van het radium, n.l. het RaC, uitgezonden straling, waarbij aan de voorwaarde voldaan moet

worden, dat de hoeveelheid van het volgproduct evenredig is met die van het radium. Dat is in het radioactief evenwicht het geval. Voor we nu van het een of andere praeparaat de γ -straling gaan bepalen, moeten we ons dus eerst afvragen, of het radium, dat er in aanwezig is, in evenwicht is met zijn volgproducten, of niet. Dit kan om te beginnen alleen dan zoo zijn, als de te onderzoeken stof, of het voorwerp, in het geheel geen emanatie aan de omgeving afstaat. Bij de meeste niet ingesmolten radiumhoudende stoffen is dit wel in meerdere of mindere mate het geval; we moeten de stof dan in een glazen buisje insmelten, zoodat de gevormde emanatie niet meer kan ontwijken. De hoeveelheid RaC zal dan aangroeien, en als we zoo nu en dan de γ -straling bepalen, zien we een voortdurende toeneming, totdat na hoogstens een maand het evenwicht is bereikt. Voor een nauwkeurige gehaltebepaling moeten we dan ook altijd wachten, totdat na het insmelten een maand is verlopen. Is geen groote nauwkeurigheid vereischt, dan kan men uit een voldoende aantal bepalingen gedurende de aangroeiing de eindwaarde ook wel extrapoleeren.

Deze metingen geven ons geen absolute waarden, maar alleen verhoudingen van stralingsintensiteiten. We moeten dus altijd een „standaardpraeparaat” hebben, waarvan we het gehalte aan radium kennen, en waarmee de straling van het onbekende praeparaat vergeleken kan worden. Zoo'n standaardpraeparaat is over het algemeen een zeer klein, dunwandig glazen buisje met enkele milligrammen min of meer zuiver RaCl_2 of RaBr_2 , waarvan de sterkte bepaald is door vergelijking van de straling met die van een van de nationale of internationale standaarden. Deze laatste bestaan uit zeer zuiver RaCl_2 , waarvan de hoeveelheid door weging nauwkeurig is vastgesteld.

De γ -methode geeft bij de toepassing nog eenige moeilijkheden. Leggen we n.l. zoo'n standaard op eenigen afstand onder den electroscoop, dan zal de in alle richtingen uitgezonden straling overal de lucht ioniseeren. Een gedeelte van de straling, n.l. die fractie, die ionen produceert in het elektrisch veld van den electroscoop, zal voor de meting gebruikt worden. Het zal wel zonder meer duidelijk zijn, dat we moeten zorgen van ons onbekende praeparaat juist dezelfde fractie van de straling voor de meting te gebruiken. Dit gaat gemakkelijk zoolang het te onderzoeken praeparaat even geringe afmetingen heeft als de standaard; als we echter een groote massa stof hebben, waarin het aanwezige radium bepaald moet worden, krijgen we, als de afstand tot den electroscoop niet zeer groot is, van verschillende punten in de massa al een verschillende fractie in den electroscoop. Dat dan de vergelijking met een standaard niet veel waarde heeft, ligt voor de hand.

Bovendien komt van de toch al niet sterk ioniseerende γ -straling op deze wijze steeds maar een betrekkelijk klein gedeelte in den electroscoop, zoodat we hoeveelheden, die veel kleiner zijn dan $\frac{1}{20}$ milligram, niet meer nauwkeurig kunnen meten.

Tenslotte worden de door het praeparaat uitgezonden γ -stralen gedeeltelijk door de voorwerpen, waarop ze vallen, verstrooid, en komen zoo soms langs een omweg in den electroscoop. Om storingen te vermijden moeten we den γ -electroscoop liefst ver van de wanden opstellen, en de voorwerpen in de om-

geving, die niet vermeden kunnen worden, niet van plaats laten veranderen.

Voor kleine hoeveelheden radium en tegelijk grootere massa's van de te onderzoeken stof kan deze methode geschikt gemaakt worden, als we den electroscoop een anderen vorm geven. We kunnen daarvoor het nevenstaande model kiezen (fig. 1). Het geïsoleerde systeem bestaat hier uit een staafje, dat

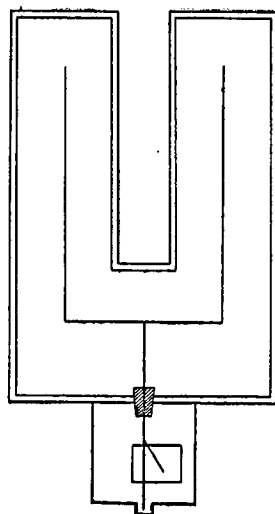


Fig. 1.

aan de bovenzijde een dunwandigen aluminiumcylinder draagt, en dat onder de barnsteenen stop van een uitwijkend aluminiumblaadje is voorzien. De wanden van den cilindervormigen electroscoop zijn weer bekleed met een laag lood van 4 millimeter, evenals de diepe instulping in de bovenzijde, waarin het praeparaat wordt geplaatst. Tusschen het geïsoleerde aluminium en de looden wanden van den buiten- en binnencylinder ontstaat bij opladen een electrisch veld, dat het praeparaat in den binnencylinder bijna aan alle zijden omgeeft. Hier werkt dus een zeer groot deel van de uitgezonden straling mee aan de ontlading van den electroscoop, zoodat de bereikte verplaatsingssnelheid van het blaadje, ondanks de vrij groote capaciteit van het systeem, aanmerkelijk vergroot is. In dezen electroscoop kan zelfs het radiumgehalte van wijde buizen met erts, van compressen, ingesmolten in glazen buizen, e.d. nauwkeurig bepaald worden, zoolang ze niet minder dan omstreeks 3 mikrogram radium bevatten. Bij een zorgvuldige bepaling kan men nog rekening houden met de afmetingen van het onderzochte praeparaat, maar de daarvoor aan te brengen correcties zijn gering.

De onderste grens van de hoeveelheid, die met een electroscoop nog nauwkeurig gemeten kan worden, wordt bepaald door het natuurlijk lek van het instrument. Als een electroscoop is opgeladen, blijkt het, dat het geïsoleerde systeem altijd na eenigen tijd iets van zijn lading heeft verloren, ook al is er geen radium in de buurt. Verschillende oorzaken werken hieraan mee; de barnsteenen stop zal de beide deelen niet volmaakt van elkaar isoleren, op den wand van den electroscoop kan zich een geringe hoeveelheid actief neerslag hebben afgezet, radioactieve aardlagen kunnen hun invloed doen gelden, en tenslotte is er nog de cosmische straling, die altijd en overal lucthionen produceert. Voor een eenigszins betrouw-

bare meting moet nu de ontlading door het praeparaat zeker niet kleiner zijn dan die, welke door het niet altijd geheel constante natuurlijke lek wordt teweeggebracht. Het spreekt vanzelf, dat dit lek voortdurend gecontroleerd moet worden, en altijd van alle gemeten ontladingssnelheden afgetrokken moet worden, om de juiste verhoudingen van de stralingsintensiteiten te verkrijgen.

Aan de bepaling van het radium door een meting van de γ -straling is tenslotte nog één groot principieel bezwaar verbonden, en wel dit, dat RaC niet het eenige element is, dat een harde γ -straling geeft. In de thoriumreeks, die ik U al genoemd heb, komen twee desintegraties voor, die ook onder uitzending van een doordringende γ -straling verlopen, en wel die van het MsTh_2 en van het ThC'' . Beide zijn dit volgproducten van het MsTh_1 , dat een halveringstijd van 6,7 jaar heeft, en dat dus in een paar jaar tijds merkbaar vermindert. Dit mesothorium komt altijd in radium voor, wanneer dit uit thoriumhoudende uraansorten is afgescheiden, en daar het goedkoop is, wordt het soms opzettelijk aan de radiumpraeparaten toegevoegd. Een zeer ingewikkelde meting, waarbij van de toch nog wel merkbaar verschillende absorbeerbaarheid van de γ -stralingen wordt gebruik gemaakt, kan ons soms bij sterke praeparaten nog wel eenig inzicht geven in de verhouding van de hoeveelheden mesothorium en radium, maar over het algemeen moeten we zeggen, dat het werkelijke radiumgehalte met deze methode alleen te vinden is, indien van te voren vaststaat, dat er geen mesothorium in het praeparaat aanwezig is, of indien de metingen zich over vele jaren uitstrekken.

De emanatiemethode. De andere methode, die in de praktijk wordt toegepast, heeft dit laatste bezwaar niet. Daar staat echter weer een ander groot bezwaar tegenover, n.l. dit, dat het radium zich nu in oplossing moet bevinden. Hier kunnen we dus niet de te onderzoeken stof eenvoudig insluiten, maar we moeten de stof in oplossing brengen, en eerst als we een heldere oplossing hebben, die al het aanwezige radium bevat, kan het bepaald worden. Gelukkig is deze methode zoo buitengewoon gevoelig, dat ook bij een gering gehalte meestal wel met kleine monsters van de stof kan worden volstaan.

De meting gebeurt dan als volgt: In de te onderzoeken oplossing laten we het radon eenigen tijd aangroeien, waarna het met een luchtstroom overgebracht wordt in een gasdichten electroscoop met een gastoevoer- en afvoerkraan. Uit het radon ontstaat door desintegratie RaA, daaruit weer RaB, RaC, RaC' en eindelijk RaD. We meten nu de totaalstraling van al deze processen, die zich in de ruimte van den electroscoop afspelen, en hebben daarin een maat voor het aanwezige radon.

Het in oplossing brengen van de stof is noodig, omdat we alle in een bepaalden tijd gevormde emanatie willen meten. Vaste stoffen staan het er in aanwezige radon moeilijk kwantitatief af, uit vloeistoffen kan men daarentegen, of door koken, of door lucht doorblazen, de er in opgeloste emanatie gemakkelijk verdrijven. Voor het in oplossing brengen van radiumhoudende ertsen bestaan verschillende voorschriften; ook bij andere praeparaten geeft dit meestal niet veel moeilijkheden.

We hebben dus als uitgangspunt een niet te groote hoeveelheid oplossing, bijvoorbeeld in een kolfje of in een waschflesch. Wordt nu door koken of door een krachtigen luchtstroom op een gegeven tijdstip het radon uit de vloeistof verdreven, en wordt het kolfje dan luchtdicht afgesloten, dan zal het radon er volgens een volkomen bekende wet weer in aangroeien. We kunnen de verhouding van de hoeveelheid, die na een zekeren tijd in het kolfje aanwezig is, tot die, welke na een maand als evenwichtswaarde bereikt wordt, berekenen uit den halveeringstijd van het radon, of opzoeken in een tabel²⁾.

Zoodra zich een voor de meting voldoende hoeveelheid radon heeft gevormd, brengen we dit geheel, of voor een nauwkeurig bekend gedeelte, over in een electroscoop. Dit kan bij voorbeeld gebeuren, door op de wijze als in fig. 2 is afgebeeld, de lucht van den electroscoop E met een handpompje door de oplossing te pompen. Als men de lucht zoo een kwartier heeft laten circuleeren, is de emanatie overal gelijk verdeeld. De kolf G is alleen noodig, wanneer de

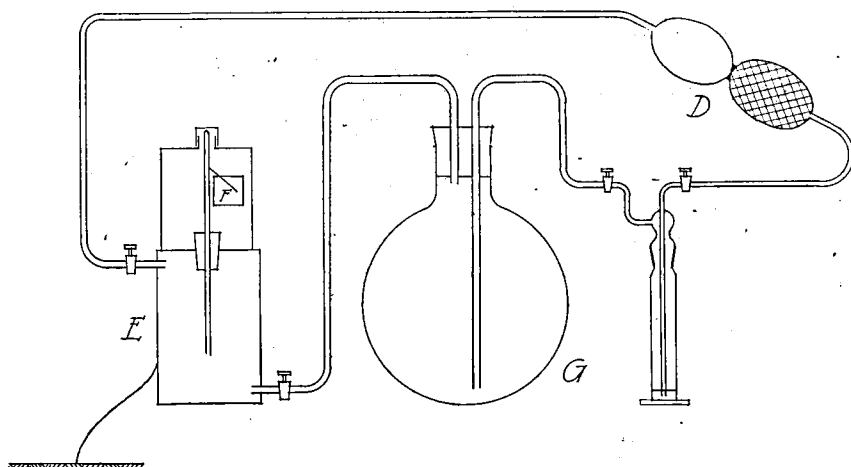


Fig. 2.

hoeveelheid emanatie zoo groot is, dat ze, als ze in haar geheel in den electroscoop gebracht werd, een te snelle ontlading zou geven.

Een andere veel gebruikte methode is deze, dat men den electroscoop evacueert, en deze via een terugvloeikoeler met het kolfje met de radiumoplossing verbindt. De oplossing wordt aan de kook gebracht, en een langzame luchtstroom door het kolfje naar den electroscoop geleid.

In het eerste oogenblik na het vullen wordt de lucht in den electroscoop alleen door de α -straling van het uiteenvallende radon geïoniseerd. Al heel spoedig komt daar de α -straling van het RaA bij, en vervolgens de straling van het verdere actieve neerslag. Na een uur of vier verandert de verhouding van de hoeveelheden van deze verschillende stoffen niet meer. De hoeveelheid emanatie neemt dan verder zeer langzaam af (halveeringstijd 3.823 dag) en de hoeveelheden van de andere elementen verminderen in dezelfde mate. De ontladingssnelheid van den electroscoop varieert dus als volgt: dadelijk na het vullen neemt de snelheid toe, bereikt na een paar uur een vlak maximum, en neemt dan verder langzaam af. Deze afnemingsgang gaat weer volgens een bekende for-

mule, waarvoor ons ook weer tabellen ten dienste staan²⁾.

Metten we nu de ionisatie, nadat dit maximum overschreden is, dus minstens vier uur na het vullen van den electroscoop, dan kunnen we uit den verstreken tijd de ionisatie berekenen, die er op het moment van de vulling geweest zou zijn, als toen behalve de emanatie, ook het er bij behorende actieve neerslag in den electroscoop aanwezig was geweest. Is de electroscoop eenmaal geijkt, dan weten we dus, hoeveel radon in het kolfje in den gegeven tijd was gevormd. Daaruit kan het radiumgehalte berekend worden.

De electroscoop kan op twee manieren geijkt worden. Ten eerste met behulp van een normaal-oplossing, die een bekende hoeveelheid radium bevat, en ook op de beschreven wijze gemeten wordt. Ten tweede kan men bepalen, met welk ladingstransport een bepaalde verplaatsingssnelheid van het blaadje overeenkomt; het ladingstransport voor een gegeven hoeveelheid emanatie in evenwicht met zijn volproducten is bekend. Een bezwaar hiertegen is, dat het aantal gevormde ionen eenigszins afhankelijk is van het model van het vat, waarin het radon zich bevindt; wel kunnen we ook daarvoor correcties aanbrengen, maar deze zijn slechts voor bepaalde afmetingen van den electroscoop bekend.

Het is bij deze emanatiemethode blijkbaar volstrekt niet noodig, om na het uitdrijven van de emanatie een maand te wachten, totdat het radon zijn evenwichtswaarde bereikt heeft, omdat we hier een volkomen gedefiniëerden begintoestand hebben, n.l. een geheel radonvrije oplossing. Bij de γ -methode weten we daarentegen niet, welke fractie van het radon in den begintoestand in het praeparaat aanwezig was, en dus moeten we daar wel het evenwicht afwachten.

Een ander voordeel van deze methode is, dat men er zeer veel kleinere hoeveelheden radium mee bepalen kan, dan met de vorige methode. Dit hangt daarmee samen, dat hier niet alleen de zeer weinig ioniserende γ -straling van één desintegratie gebruikt wordt, maar de zeer sterk ioniserende α -straling van drie desintegraties; bovendien werken hier nog twee β -stralingen aan de ionisatie mee. Hoeveelheden van de orde van 10^{-6} mikrogram kunnen zoo zonder buitengewone voorzorgen nog behoorlijk bepaald worden.

We moeten nu nog nagaan, in hoever bijgemengd mesothorium invloed op het resultaat van de emanatiemethode kan hebben. In de thoriumreeks komt onder de volproducten van het mesothorium ook een emanatie voor, het thoron. Dit heeft echter een veel kleineren halveeringstijd dan het radon, n.l. ruim 54 seconden. Het zendt een α -deeltje uit onder vorming van ThA, dat bijna onmiddellijk weer ontleeft, waarbij ook een α -deeltje wordt uitgezonden en ThB ontstaat. Dit laatste is β -stralend en is eerst na 10.6 uur voor de helft omgezet.

Wanneer nu in onze te meten oplossing geen radium, doch mesothorium voorkomt, zal het verloop van de ionisatie in den electroscoop een ander beeld vertoonen. Op het eerste oogenblik, nadat het gas in den electroscoop gebracht is, treedt een sterke ionisatie op, die in een paar minuten tot nul afneemt. Het thoron is dan verdwenen, en het ThB heeft zich op den wand afgezet. Eenigen tijd later blijkt dan de

²⁾ Tables relatives à la décroissance et à l'accumulation du radon; Chamié, Cailliet et Fournier, Paris, 1930.

ionisatie nog iets toe te nemen, door de aangroeiing van verdere volgproducten, waaronder weer een α -straler voorkomt. Dit is echter zeer weinig, en over het algemeen voor onze metingen niet van belang.

De vraag is nu, hoe een mengsel van radium en mesothorium zich gedraagt. Het is wel duidelijk, dat wanneer het radium met mesothorium is verontreinigd, de aanwezigheid van dit laatste zich verdraagt in de eerste minuten na de vulling van den electroscoop, waarin we nu een snelle afneming van de activiteit zullen waarnemen, niet tot nul, maar tot de waarde, die alleen door het aanwezige radon gegeven zou worden. Ook bij de eigenlijke meting, na vier uur, zullen we van het aanwezige actieve neerslag van het mesothorium practisch geen last hebben. Op deze wijze meten we dus alleen het radium, en bovendien kunnen we de aanwezigheid van het mesothorium, mits er niet te weinig van is, zonder moeite constateeren.

In het vorenstaande heb ik getracht, U een indruk te geven van de wijze, waarop het radium bepaald wordt, en van enkele van de vraagstukken, die zich daarbij kunnen voordoen. Voor de meting van de ionisatie in een electroscoop heb ik slechts één eenvoudige werkwijze genoemd; dit kan echter op verschillende manieren geschieden, die elk hun eigen voordeelen en bezwaren hebben. Ook kan de bouw van de electroscoopen natuurlijk nog op vele wijzen gevarieerd worden.

Hoewel dit overzicht dus verre van volledig is, hoop ik, dat het toch eenig inzicht zal geven in de voornaamste moeilijkheden, waarmee men bij de bepaling van het radiumgehalte van een willekeurige substantie rekening moet houden.

Delft, December 1935.

637.127.6

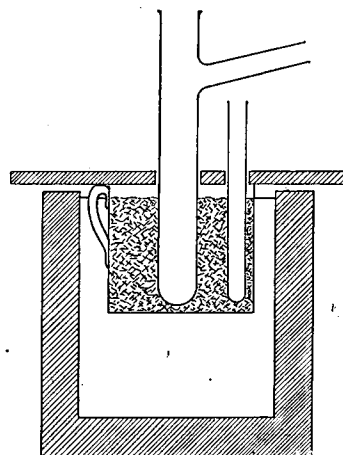
LABORATORIUMMEDEDELING.

Glycerol-water-mengsel als hulpmiddel bij de vriespuntsbepaling van melk. Voor de bepaling van de vriespuntsverlaging van melk wordt als afkoelend medium vrij algemeen een mengsel van ijs en zout gebruikt. Ondanks deze simpele ingrediënten vergt de bereiding van een bad van goede temperatuur en consistentie toch steeds geruimen tijd. Het gebruik van pekkel brengt tevens vele nadeelen met zich mede, daar slechts weinig stoffen bestand zijn tegen de vernielende werking hiervan. Om deze nadeelen te ondervangen wordt van sommige zijden het gebruik van aether aanbevolen, die men snel laat verdampen¹⁾.

In verband met het in gebruik nemen van een automatische koelkast (frigidaire) werd de mogelijkheid onder oogen gezien het gebruik van ijs en zout te vermijden, daar het binnenste van het koellichaam steeds op een temperatuur van ongeveer -6°C wordt gehouden. Op voorstel van den directeur, den heer M. J. N. Schuurisma, plaatsten wij in deze ruimte, in plaats van het schaalteje om ijs te bereiden, drie

cylindrische aluminium melkkokertjes (hoogte 10 cm, doorsnede $11\frac{1}{2}$ cm), welke gevuld werden met water, waaraan 10 vol. % glycerol werd toegevoegd.

Dit mengsel bevriest bij ca. -5°C tot een zachte massa, welke met een staafje zeer gemakkelijk los te stooten is. In een kistje, opgevuld met paraffine met zaagsel, waarin een passende opening is uitgespaard,



kunnen de melkkokers nauwsluitend geplaatst worden. Hierop komt een houten deksel, waardoor een voldoende isolatie verkregen wordt.

In de practijk voldoet deze wijze van werken zeer goed, men heeft altijd een afkoelend mengsel bij de hand en het werken zonder pekkel is veel zindelijker en aangenaamer.

Gaarne betuig ik mijn dank aan den heer A. Nuyten, analyst, voor de ondervonden medewerking.

E. L. KRUGERS DAGNEAUX.

Breda, Keuringsdienst voor Waren.

BOEKAANKONDIGINGEN.

53 + 54(021)

The Handbook of Chemistry and Physics (20th ed.).
Published by Chemical Rubber Publishing Co.,
Cleveland Ohio; 1966 pp., 17×12 cm, \$ 6.00.

De vorige uitgaven van dit kostbare handboek zijn reeds vroeger in dit tijdschrift gerefereerd, zoodat thans uitsluitend volstaan moge worden met een vermelding van het nieuwe in deze editie. De namen der organische verbindingen zijn opgenomen met in achtneming der nieuwe internationale nomenclatuur. De regels dezer nomenclatuur werden geredigeerd door Prof. Austin M. Patterson, terwijl door hem ook een lijst van namen der organische radicalen bewerkt werd. De lijst der organische verbindingen zelf is niet meer tabellarisch gegeven, maar in den vorm van een woordenboek, zoodat men de verschillende constanten beknopt bij elkander heeft, hetgeen de lijst veel overzichtelijker maakt. Aan het einde der lijst van organische verbindingen is nog een formule-index dezer verbindingen opgenomen, in den geest van Richter's bekende handboek.

Voor organici heeft dit handboek dus een belangrijke verbetering ondergaan. Eveneens is nog een tabel betreffende de aminozuren opgenomen, die in 't bijzonder voor biochemici en physiologen van belang is. De andere hoofdstukken van dit zeer uitgebreide handboek zijn verder opnieuw gerevideerd en tot den laatsten tijd bijgewerkt, zoodat ook deze uitgave, mede door haar lagen prijs, haar weg wel zal vinden.

W. Adér.

¹⁾ vgl. Elsdon en Stubs, Z. Untersuch. Lebensm. 68, 234 (1934).

518.22 : 5(022)

Küster-Thiel, Logarithmische Rechentafeln für Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner und Physiker, 41. bis 45. Auflage. Walter de Gruyter & Co., Berlin-Leipzig, 1935, 216 pp., 14 × 19 cm, RM. 6.80.

Goede wijn behoeft geen krans. Zeer zeker is dit gezegd te toepasselijk op dit boek, waarvan thans wederom een verbeterde en uitgebreide uitgave voor ons ligt. Evenals de vorige zal ook deze *nieuwe* druk ongetwijfeld door talrijke chemici aangeschaft worden. Ook nu heeft de bewerkster weer getracht zooveel mogelijk rekening te houden met opmerkingen, die naar aanleiding van den vorigen druk gemaakt zijn. Zoo zijn b.v. in tabel 4c de „Luftwerte“ der maatanalytische aequivalentgewichten volgens Schoorl-Kolthoff opgenomen. De tabellen 2, 4 en 5 zijn aanzienlijk uitgebreid, o.a. door opneming van enkele in de gewichts- en maatanalyse tegenwoordig veel gebruikte organische reagentia, zooals o.oxychinoline en andere. Geheel gewijzigd is de tabel over elektrochemie, terwijl een tabel, die gegevens over indicatoren, optische bathmetrie en colorimetrie bevat, geheel nieuw is.

S. E. Vles.

* * *

662.1/4(021)

J. P. Lehalleur, Poudres, explosifs et artifices. Baillelière et fils, Paris, 1935, 499 pp., 15 × 23 cm., geb. 105 frs., buitenland 10 frs. porto.

Dit werk tracht in beknopte vorm het geheele gebied der ontplofbare stoffen te bestrijken. Naast de chemie en de techniek der explosiva geeft het beschouwingen over de hygiëne in de bedrijven, over de veiligheid bij de vervaardiging en het transport van ontplofbare stoffen, over de industrie dezer producten in de verschillende landen enz. Bovendien is een hoofdstuk gewijd aan de praktische toepassing van buskruit en springstoffen, terwijl een zeer oppervlakkige behandeling van de pyrotechniek het werk besluit.

Het behoeft, gezien de breedte van het behandelde, niet te verbazen, dat de bewerking in diepte wel eens te kort schiet. Dit bezwaar wordt echter goeddeels opgeheven door de uitgebreide bibliographie, welke achter elk onderwerp is geplaatst en, vooral wat betreft de fransche literatuur, zeer volledig kan worden genoemd. Zoo vormt dit werk een welkome aanvulling van de deitsche en engelsche werken, waarin de fransche publicaties veelal slechts spaarzaam worden vermeld.

G. de Bruin.

* * *

54(034)

Clément Duval, Raymonde Duval et Roger Dolique, Dictionnaire de la chimie et de ses applications; Préface de H. Luc. Paris, Hermann & Cie, 1935, 780 pp., 13 × 19 cm, fr. 90.—.

Deze dictionnaire geeft een korte toelichting tot namen en woorden, die de chemicus in de literatuur kan tegenkomen. Men vindt er o.a. in natuurkundige termen (vnl. de eenheden), mineralen, organische triviale namen, handelsnamen van pharmaceutische praeparaten, namen ontleend aan vele terreinen van chemische industrie, biochemie, enzovoort, alsmede eenige tabellen. De bacteriologie ontbreekt nagenoeg geheel; van de genoemde chemische verbindingen zijn de fysische constanten slechts zelden opgenomen.

De moeilijkheid bij het samenstellen van een werk als dit, is, om iets bruikbaars te leveren, dat het gestelde bestek niet overschrijdt. Hierin zijn de samenstellers uitnemend geslaagd. Met zorg heeft men gekozen, waar het ging om het opnemen van woorden, die nog geen burgerrecht gekregen hebben, tegelijkertijd is gestreefd naar volledigheid, waardoor men niet licht een woord tevergeefs zal zoeken.

J. Drop.

* * *

631.423.3 : 631.416.7(022)

J. G. Maschhaupt en J. ten Have. De bepaling van den kalktoestand (verzadigingstoestand) van kleigronden. Algemeene Landsdrukkerij, 's-Gravenhage, 1934, 80 pp., 16 × 24 cm. f 0.75.

Ongeveer een jaar geleden werd aan het Rijkslandbouwproefstation en het Bedrijfslaboratorium te Groningen een geheel andere analyse-methode ingevoerd, daar de oude methode ter bepaling van den kalktoestand groote bezwaren had. In deze brochure worden nu de voordeelen (en onvolkomenheden) der nieuwe methode besproken. Tevens vindt men een overzicht over de analytische moeilijkheden en de nauwkeurigheid der bepalingen. Aangezien verder de kalkhuishouding van eenige Groningsche proefvelden aan de hand der analyse-cijfers uitvoerig wordt behandeld, kan de lezing van dit geschrift worden aanbevolen aan een ieder, die zich met het kalkvraagstuk bezig houdt.

A. L. S. Bär.

* * *

7.701(023)

Elementary Photographic Chemistry. Eastman Kodak Cy, Rochester, N.-Y., 1934, 14 × 21 cm, 132 pp., ongev. f 0.75.

Dit boekje bevat de recepten op fotografies gebied, door de Kodak Cy gepubliceerd. Vooraf gaat een populaire beschouwing over het chemisme van ontwikkelen, fixeren, spoelen, versterken, verzwakken en kleuren. Populair, en daarom niet steeds exact, is deze beschouwing, omdat het boekje bestemd is voor vakfotografen. Aan het einde van het boekje staan nuttige wenken over de bereiding en bewaring van oplossingen.

J. Bontenbal.

* * *

0026 : 54(058)

Répertoire international des Centres de Documentation Chimique, uitgegeven door het „Office International de Chimie“, 28, Rue St.-Dominique, Paris, 1935, 115 pp., 21 × 30 cm.

Dit repertorium bevat een opgave van 46 documentatieinstellingen in tien verschillende landen die ten behoeve der zuivere of toegepaste chemie werkzaam zijn. Zoo worden van Nederland vermeld de Ned. Chem. Vereniging, het Ned. Inst. v. Documentatie en Registratuur, het Kol Instituut, de Rijksrubberdienst, de Rijksvezeldienst, de Rijkslederdienst en het Veiligheidsmuseum. Van iedere instelling wordt een overzicht van het doel, de organisatie en de gegevens, waarover zij beschikken, gegeven. Een en ander is van uitvoerige registers voorzien en vormt een bruikbaar naslagwerk in het bijzonder voor instellingen, die zelf documentatiewerk ten behoeve van derden verrichten.

F. Donker Duijvis.

* * *

544(020)

F. M. Perkin, Qualitative Chemical Analysis, Organic & Inorganic. Longmans, Green & Co., London, 1935, 377 pp., 5th edition, 15 × 22 cm, geb. 9/—.

De schrijver heeft zich als doel gesteld zijn leerlingen een boek in handen te geven, dat voor de praktijk geschikt is en dat tevens de hierop betrekking hebbende theorie bevat. Naar ons oordeel is hij hier ook in geslaagd, ofschoon hij een weinig meer over oplosbaarheidsproducten en p_{H^+} had kunnen uitweiden.

In het eerste deel wordt de anorganische kwalitatieve analyse behandeld. De beschreven fosphaat-verwijdering lijkt ons minder aanbevelenswaardig.

In het tweede deel wordt in 120 bladzijden de organische kwalitatieve analyse behandeld zonder systematische scheidingen. Ook het onderzoek van alkaloiden krijgt hierin een plaats. Vooral het laatste deel maakt het boek aantrekkelijk, daar aan de organische analyse gewoonlijk slechts weinig tijd wordt besteed.

G. Dulfer.

* * *

631.83 : 631.416.4(021)

O. Eckstein, Arbeiten über Kalidüngung, zweite Reihe, Verlagsgesellschaft für Ackerbau, Berlin, 1935, 478 pp., 123 afb., 15 × 21 cm, geb. RM. 9.—.

Als vervolg op het in 1931 verschenen eerste deel (zie Chem. Weekblad 29, 635 (1932)), geeft dit boek een uitvoerig overzicht over de werkzaamheden van het landbouwproefstation Berlin-Lichterfelde van het Duitsche Kalisyndicaat. Een groot deel van de hier vermelde onderzoeken is reeds gepubliceerd, zoodat de betekenis van dit werk niet zoozeer is gelegen in de behandeling van de afzonderlijke onderwerpen dan wel in de samenvatting van het veelzijdig onderzoek, aan dit proefstation verricht.

Bij het bodemkundig onderzoek, ter vaststelling van de voor de cultuur noodzakelijke hoeveelheid kali, wordt gelet op de adsorptie en uitwisseling der ionen aan de bodemkolloïden, het kaligehalte van de bodemoplossing en in verband daarmee ook op de waterhuishouding van den grond. De plantenphysiologische onderzoeken handelen o.a. over den invloed van kalibemesting op de anatomische structuur van graanhalmen en katoenvezels; verder over transpiratie en diffusie in kiemplanten bij opneming van kali uit verschillende voedingsoplossingen. Aandacht wordt ook geschonken aan de plantenphysiologische betekenis van andere elementen, n.l. Mg, Rb, Cs, Al, Ge en Mn. Een belangrijk onderdeel vormt ook het voedingsphysiologisch onderzoek over den invloed van kunstmeststoffen op de chemische samenstelling en de waarde van voedingsstoffen voor mensch en dier.

Achter elk hoofdstuk worden samenvattingen in het Duitsch en Engelsch gegeven. Behalve landbouwkundigen en bodemkundigen zullen ook plantenphysiologen en voedingsmiddelscheikundigen veel wetenswaardigs vinden in dit werk, waarvan de uitvoering zeer verzorgd is.

Th. B. van Itallie.

CHEMISCHE KRINGEN.

Arnhemse Chemische Kring. Tot secretaris van den Kring is benoemd Drs. E. Roelofsen, Ulenkamp 10, Velp (Gld.).

* * *

Bosscbe Chemische Kring. Op 22 November sprak Dr. J. A. Prins (Groningen) over *Moleculaire structuur van vloeistoffen*. Spreker begon met op te merken, dat de meeste vloeistoffen beter „gedefinieerd” zijn dan vele vaste stoffen; men denke aan de exactheid en reproduceerbaarheid van eigenschappen als dichtheid, enz. De rangschikking der moleculen in de vloeistoffen is heel bepaald, alhoewel niet regelmatig. Het probleem is, om deze stelling nader te precisieren.

Methodisch helpt ons de diffractie van Röntgen-stralen en electronenstralen; in 't kort werd de quintessens van de experimenteele methodiek geschetst en met buigingsspectra geïllustreerd. De noodzakelijke laagdikte van enkele mikrons voor zware vloeistoffen is met de gebruikelijke methoden moeilijk te bereiken. Toch zijn de zware vloeistoffen als gesmolten metalen in eerste instantie het interessantst, omdat zij eenvoudige structuur hebben. Spreker heeft dit exp. probleem overwonnen door het vloeistofoppervlak te gebruiken en de geheele Röntgenbuis en camera te laten roteeren.

Een vergelijking van diffractiebeelden van vaste en gesmolten stoffen en de bestudeering van het gedrag van het diffractiebeeld bij vergrooting van den afstand der moleculen, (Stewart: Aethercondensatie; Krisnamurti: verschillende geconcentreerde fructose-oplossingen in water; Prins: verschill. geconcentreerd thoriumnitraat-opl. in water) leert enerzijds, dat het diffractiebeeld een slechte „versmeering” is van dat van den vasten toestand, anderzijds, dat de diffractieringen scherper en intensiever worden bij grotere regelmaat in de rangschikking en dat tevens de diameter van de ringen verandert. Na een algemeene karakteristiek van het buigingsspectrum werd uitvoerig stilgestaan bij een uitermate duidelijk sprekende modelproef. Spreker heeft n.l. de buiging van monochromatisch licht bestudeerd, veroorzaakt door een tweedimensionale laag van zaadkorrels, waarvan de dichtheid toeneemt. Het bovengenoemde kwalitatieve ge-

drag van het diffractiespectrum kan met deze modelproef quantitief worden toegelicht en uitgewerkt (demonstratie).

Men kan n.l. de vraag stellen: waarom geeft een kristal met sterke warmtebeweging niet het buigingsbeeld van een vloeistof? Met de modelproef kan men aantonen, dat bij het tweedimensionale vloeistofmodel zich rondom een willekeurig gekozen korrel bij voldoende dichtheid een bijna regelmatige zeshoek van andere korrels formeert, dat echter de volgende „ring” reeds veel minder regelmatig is enz., zoodat bij ongeveer de tiende „ring” alle regelmaat in de ligging t.o.v. van het uitgangsmolecuul is verdwenen. Bij een vaste stof echter is ook bij sterke warmtebeweging van de moleculen de gemiddelde positie van een molecuul ten opzichte van een geïndiceerd ander molecuul precies een veelvoud van één karakteristieke eenheid, ook al liggen er duizenden andere moleculen tusschen.

Zet men tegenover den afstand r ten opzichte van een willekeurig gekozen korrel de waarschijnlijkheid uit van het voorkomen van andere korrels, dan krijgt men voor vloeistoffen een curve met een tamelijk scherp eerste maximum, het volgende is reeds minder scherp en hoog, het 3e max. is bijna niet uitgesproken. Bij een vaste stof houden we steeds betrekkelijk scherpe maxima, zelfs na 10.000 elementair-afstanden, alle op de goede plaats.

Toch mag men in de „model-vloeistof” — en evenmin in reële vloeistoffen — bovengenoemde bijna regelmatige zesringen niet isoleeren en van groepen spreken, zooals sommigen doen (Stewart: cybotactische groepen). Veeleer is het een statistisch regelmatige rangschikking; op een willekeurig tijdsmoment (tijdsduur van de absorptie van een lichtquant) is rondom ieder willekeurig gekozen molecuul de regelmaat van dezelfde orde van grootte. Karakteristiek is alleen de verdeelingsfunctie ten opzichte van den afstand r .

De buigingsbeelden zijn nu ook gekarakteriseerd door deze functie en men kan dus uit de verdeelingsfunctie het buigingsbeeld berekenen en omgekeerd. De formules, die dezen samenhang uitdrukken, zijn door Zernike en spreker opgesteld en later o.a. door Debye en Menke en in Amerika vooral door Warren en medewerkers toegepast. Bij de modelproef kan men de verdeelingsfunctie door tellingen vaststellen. Inderdaad blijken theorie en experiment dan zeer fraai te kloppen.

Bij reële vloeistoffen kent men geen afstandstabel. Het is duidelijk, dat deze bij de ééne vloeistof er anders uit zal zien dan bij de andere. De meeste vloeistoffen bootsen de dichtste pakking na en gelijken daardoor sterk op elkaar.

Spreker behandelde in het tweede gedeelte van zijn voordracht daarom uitvoerig het voorbeeld *water*, dat zich typisch anders gedraagt.

Op grond van een meer gepreciseerd dipoolmodel van water hebben Bernal en Fowler een tetraëdrisch polair en sferisch water-model berekend; dat hun als basis diende om de mogelijke kristalroosters van ijs op te stellen. Het centraal gekozen molecuul krijgt vier onmiddellijke tetraëdrische naburen en dit arrangement is op drie manieren voort te zetten. Eén dezer drie geeft het rooster van ijs (Barnes), met juiste dichtheid 0.91. Gesmolten ijs heeft nu niet dezelfde structuur in minder regelmatige uitvoering. Immers, dan zou water soortelijk lichter zijn dan ijs. Eén van de bovengenoemde andere mogelijkheden van stapeling geeft een dichtheid $D = 1.08$. Bij slechte stapeling kan dit $D = 1$ worden. Uit dit roostermodel kan men nu den afstandstabel voorspellen, deze moet dan wat „uitgesmeerd” worden (ook systematisch) en aldus is het buigingsbeeld te berekenen. Het blijkt dan, dat deze theoretische buigingskurve heel behoorlijk klopt met de experimenteele, waaruit dus volgt, dat ijs bij smelten een verandering van traliotype ondergaat. Spreker ging nog op de nadere bijzonderheden van dit beeld in.

Tenslotte werd een overzicht gegeven van de verschillende mogelijke bolstapelings en de daaruit resulterende afstandstabellen, waarbij deze getoetst werden aan diverse experimenteel bekende Röntgenbuigingsspectra.

De voordracht werd door de talrijke aanwezigen met zeer veel belangstelling gevolgd, mede door den duidelijken betoogtrant en de wijze, waarop telkens snel het essentieele van experiment of theorie werd uiteengezet. Aan de uitvoerige discussie werd door velen deelgenomen.

* * *

Leidsche Chemische Kring. In de vergadering van 28 November 1935 heeft Dr. A. La Fleur gesproken over *Explosiegrenzen, explosiegevielen en de formule van le Chatelier*.

Om het methaangehalte van mijn gas te bepalen, voegde le Chatelier juist zoolang methaan aan dit gas toe tot het mengsel explosief werd (benedenexplosiegrensmengsel). Hij kwam daarbij op de gedachte, dat in plaats van methaan ook een ander brand-

baar gas zou kunnen worden gebruikt. Voor het grensmengsel zou dan gelden de betrekking: $\frac{N}{n} + \frac{n'}{N'} = 1$. Hierin zijn n en n' de percentages der brandbare gassen in dit mengsel, N en N' hun afzonderlijke benedengrenzen (in volumeprocenten in lucht of zuurstof). Le Chatelier vindt deze betrekking „presque évidente à priori”.

De formule veronderstelt, dat grensmengsels van twee brandbare gassen in lucht of zuurstof, gemengd in alle verhoudingen, dus nieuwe mengsels geven eveneens aan de benedengrens. Voorwaarde is slechts, dat de gassen elkaars verbranding niet hinderen. Maar als dit de algemeene achtergrond is van de formule, dan kan zij ook worden uitgebreid tot mengsels van meer dan twee brandbare gassen. Dan is het ook niet noodig, dat de „atmosfeer”, waarin de verbranding plaats vindt, bestaat uit lucht of zuurstof alleen, maar dan kunnen daar b.v. ook inerte gassen in aanwezig zijn. Eitner spreekt daarom ook over „de wet van le Chatelier”. En eindelijk zou de geldigheid zich ook kunnen uitstrekken tot de bovenexplosiegrenzen.

In 1925 zag Jorissen in de formule de vergelijking van de rechte lijn, die (in een recht- of scheefhoekig coördinatenstelsel) van de assen de stukken N en N' afsnijdt en waarvan n en n' de loopende coördinaten zijn. Dit leidde tot de invoering van een tot nu toe niet gebruikelijke grafische voorstelling van explosiegrenzen en van het begrip explosiegebied, waardoor de overzichtelijkheid van het in studie genomen onderwerp ten eerste wordt gediend.

Bij de nadere uitwerking van dit thema behandelt spr. enkele factoren, die storend werken ten aanzien van de warmtebalans der explosieve grensmengsels, wanneer deze met elkaar worden gemengd. In het bijzonder schijnen massawerkingseffecten een rol te spelen; bepaalde afwijkingen van de wet van le Chatelier aan de bovengrens kunnen hiermee aannemelijk worden gemaakt (Payman). Merkwaardig is ook, dat van Heiningen naar aanleiding van een beschouwing, waarbij hij met behulp van de wet van Guldberg en Waage den vorm van bepaalde explosiegebieden berekent, een resultaat bereikt, hetwelk meer overeenkomstig is met den werkelijken vorm dezer gebieden dan Eitner vindt als hij uitgaat van de wet van le Chatelier en ze daaruit deduceert.

In zijn eigen experimenteel onderzoek heeft spr. de geldigheid van de wet van le Chatelier getoetst met betrekking tot ternaire en quaternaire stelsels van gassen en dampen in lucht, waarbij steeds aethyleen een der componenten was. Hij laat uit grafieken en tabellen iets van de verkregen resultaten zien en verwijst voor bijzonderheden naar zijn te Leiden verschenen dissertatie (1935).

Ten slotte vestigt hij nog de aandacht op een methode, uitgewerkt door Jones, die met behulp van de formule van le Chatelier de explosiegrenzen wil berekenen van mengsels van gassen, waarvan hij de samenstelling kent en waarvan hij weet, dat de componenten drie aan drie behoorlijk aan de formule gehoorzamen. Met willekeurige gasmengsels zijn hierbij de explosiegrenzen soms verbluffend dicht door berekening te benaderen.

Aan deze vergadering ging een huishoudelijke vooraf, waarin tot voorzitter van den Kring werd gekozen Dr. J. van Alphen en tot secretaris Ir. J. J. Valkenburg. De aftredende voorzitter, Dr. W. P. Jorissen, dankte den aftredenden secretaris, Dr. P. A. Jonquière, voor het belangrijke werk, door dezen voor den Kring verricht gedurende zijn 5-jarig secretariaat.

* * *

Nijmeegsche Chemische Kring. In de op 29 November j.l. in het Gebouw van den Keuringsdienst van Waren gehouden vergadering bracht de voorzitter, Dr. de Mooy, verslag uit over de vergadering van den Raad van Overleg.

Daarna hield Dr. Ir. P. J. Denekamp een lezing over „Hypophyse en geslachtsfunctie”.

De spr. koos dit onderwerp uit het gebied der hormonen-leer, als voorbeeld van een terrein, waar de vertrouwde chemische hulpmiddelen den chemicus in den steek laten, en de biologie de leiding heeft. Na een algemeene inleiding over het hormonale regelingsmechanisme en over de functie der voornaamste endocrine klieren, wordt meer in het bijzonder de hypophyse (het hersen-aanhangsel) besproken, die als bovengeschatelde klier de functie van vele andere klieren met inwendige afscheiding regelt, waaronder ook de mannelijke en vrouwelijke kiemklier. Nagegaan wordt, hoe de hypophyse-hormonen noodzakelijk zijn voor het intreden der geslachtsrijpheid, en hoe door kunstmatige toediening van hypophyse-hormonen bij onvolwassen dieren verhaaste geslachtsrijpheid verkregen kan worden.

De taak van den chemicus is nu, deze hormonen, die van groot geneeskundig belang zijn, in zuiveren toestand te isoleren. Deze taak wordt bemoeilijkt, doordat deze „übergeordnete” geslachts-

hormonen eiwitachtige stoffen zijn, waardoor de mogelijkheid tot afzondering van de volkomen zuivere stof gering, en de kans op een kunstmatige bereiding practisch nihil is (in tegenstelling tot de „untergeordnete” geslachtshormonen, die alle sterinederivaten zijn, waarvan de structuur bekend en de kunstmatige bereiding ten deele gelukt is). Men heeft geen andere identiteitsreactie dan de biologische ijking, die berust op het kunstmatige opwekken van brons bij onvolwassen ratten of muizen. Spr. gaat nader in op de moeilijkheden en onzekerheden, die aan deze en andere biologische ijkingen kleven, in het bijzonder wanneer men daaruit quantitative gegevens wil putten.

Uitgangsmateriaal voor de bereiding der hormonen is ten eerste de hypophyse van slachtdieren. Deze grondstof is echter niet onbeperkt te verkrijgen en zeer kostbaar, daar voor 1 kg klierpoeder 25.000 varkenshypophyzen noodig zijn. Men vindt echter in de urine van zwangere vrouwen (en eveneens bij menschen, doch niet bij andere zoogdieren), een stof van overeenkomstige werking, en men heeft hieruit voor geneeskundig gebruik een gezuiverd (doch nog lang niet chemisch zuiver) product bereid, het zogenaamde „Prolan” (Zondek). Uit nader onderzoek blijkt echter, dat dit product niet identiek is met het uitscheidingsproduct der hypophyse zelf, aangezien het bij een hypophyseeloos proefdier de werking van deze klier niet volledig kan vervangen, en ook andere werkingsverschillen met het echte hypophyse-hormoon vertoont. Blijkbaar wordt het „hypophyseachtige” hormoon der zwangeren-urine voortgebracht in de placenta (welk orgaan ook andere geslachtshormonen produceert, en dus een zeer veelzijdige functie heeft). Van belang is nu, dat de werking van het „Prolan” door kleine toevoegingen van het „echte” hypophyse-hormoon zeer versterkt en als het ware gecompliceerd wordt, waardoor nieuwe therapeutische mogelijkheden geopend worden.

Spreker beantwoordde nog eenige vragen door leden gesteld. Er werden bovendien plannen gemaakt om in de Kerstvacantie een bezoek aan „Organon” te Oss te brengen. Het Bestuur zal aan de leden datum en uur van vertrek opgeven.

PERSONALIA, ENZ.

H. van Nouhuys†. Hendrik van Nouhuys, overleden te Gorssel op 28 November 1935, werd 11 September 1875 te Oirschot geboren. Na in 1893 voor het eindexamen der H.B.S. met 5-j.c. te Leiden te zijn geslaagd, was hij van November 1893 tot begin Maart 1894 volontair aan de Machinefabriek van Gebr. Stork te Hengelo. Daarna werkte hij tot einde Januari 1895 in het laboratorium van Prof. Franchimont te Leiden; vervolgens was hij assistent-chemicus op de suikerfabriek Holland te Halfweg. Aan de Landwirtschaftliche Hochschule te Berlijn verwierf hij in datzelfde jaar het diploma van den suikercursus. Na een campagne in een Duitsche suikerfabriek vertrok hij in Maart 1896 naar Nederl. Indië. Daar was hij eerst assistent-chemicus en in het tweede jaar fabricatiechef van de suikerfabriek Omboel (Probolinggo). Een overeenkomstige functie verkreeg hij in 1898 in een van de suikerfabrieken der Koloniale Bank. Buiten den maaltijd gaf hij ook les in suiker-fabricatie, fabricatie-controle en analyse in het Laboratorium voor Suikerindustrie (Dir. O. von Faber) te Soerabaja. In September 1906 werd hij tot technisch-chemisch adviseur van de fabrieken der Koloniale Bank benoemd. In 1907 stelde een Europeesch verlof hem in staat ook de suikerindustrie in Egypte te bestudeeren. Tijdens zijn adviseurschap vond de omzetting van de meeste muscovadofabrieken in witsuikerfabrieken plaats. Geruimen tijd was hij verbonden aan de Redactie van het Archief voor de Suikerindustrie in Nederl. Indië, het orgaan van het Algemeen Syndicaat van Suikerfabrikanten. Ook werd hij elk jaar benoemd in de examen-commissie voor de syndicaatexamens. Na in November 1913 gerepatriëerd te zijn, werd hij in Januari 1914 benoemd tot directeur der N.V. Eerste Nederl. Elementenfabriek „De Kroon” te 's-Gravenhage. Twee jaar later (1 Jan. 1916) volgde zijn benoeming tot leider van den Kolonialen Suikercursus te Deventer; in Augustus 1934 werd hij gepensionneerd. Vermeld zij nog, dat hij in 1927 een studiereis van 5 maanden naar Nederl. Indië maakte.

* * *

Het Office international du cacao et du chocolat (Internationale bond van cacao- en chocoladefabrikanten) heeft aan Prof. Dr. W. C. de Graaff te Utrecht de medaille van verdienste verleend.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer S. M. Speelman.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Synthese en pharmacologische eigenschappen van α -nicotine”, de heer A. G. Oosterhuis, geboren te Beerta. (Vertraagd bericht).

* * *

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is geslaagd voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur de heer W. M. J. Werker.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker de dames D. H. van den Kleinmulder en C. J. C. Kloppenborg en de heer G. Kluin.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heeren T. A. H. Blaas en J. de Jonge.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L mejuffrouw N. Hoogenboezem en de heeren C. M. Buijs, A. Harmse, P. K. C. van der Meer en A. Ringeling.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie de heeren J. C. Giltjes, F. J. Kaiser, C. J. Krom, P. J. van der Laan, W. van der Maal en H. J. Röder, voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw S. Kruijff en de heeren S. D. C. C. M. Küller en M. J. Maussen; voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heer P. W. O. Wijga, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L mejuffrouw M. Hacquébard en de heeren E. C. A. van Kasteel en C. H. de Loches Rambonnet.

* * *

Van het Landbouwkundig Tijdschrift (maandblad van het Nederlandsch Genootschap voor landbouwwetenschap) is een Wieringermeernummer verschenen. Daarin schrijft o. a. Dr. D. J. Hissink, directeur van het Bodemkundig Instituut te Groningen, over de bodemkundige gesteldheid van den Wieringermeerpolder en die van den toekomstigen Noordoosterpolder. Ir. G. W. Harmsen behandelt de microbiologie der Zuiderzeegronden.

* * *

Mejuffrouw Dr. Ir. A. E. Korvezee, toegelaten als privaatsdocent in de Afdeling der Scheikundige Technologie aan de Technische Hoogeschool te Delft, om onderwijs te geven in de radioactiviteit, heeft haar college geopend op 18 December met een openbare lezing over: „De bepaling van het gehalte van radiumhoudende stoffen”, die in deze aflevering is afgedrukt.

* * *

Ter gelegenheid van het 45-jarig bestaan van het Technologisch Gezelschap te Delft vond op 16 December een feestvergadering plaats.

Na de openingsrede van den heer J. A. Roesingh van Iterson hield Ir. E. Ch. Prins, directeur der N.V. Stikstofbindingsindustrie Nederland, een voordracht over „Tegenwoordige economische problemen voor chemische bedrijven”.

* * *

Nieuwe Normaalbladen. Door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland zijn vastgesteld de volgende normaalbladen:

N 136 Technische teekeningen. Inrichting van teekeningen voor gewapend-beton-constructies (4e druk). Het teekenen van plattegronden schaal 1 : 50 met aanduiding van wapening, kolommen, wanden, enz.

N 617. Pijpleidingen en toebehooren. Gietijzeren mofpijpen voor druktrap 1—10 voor gas- en waterleidingen (uitvoering B). Afmetingen en gewichten van gietijzeren mofpijpen met glad spie-einde en centreerring in de mof, bestemd voor een overdruk van ten hoogste 10 kg/cm² voor water en ongevaarlijke gassen tot 120° C.

N 692—696. Sterkstroomkabels met papierisolatie. Keuringsvoorschriften. Voorschriften omtrent spanningsbeproeving, weerstand, capaciteit, ionisatie, buigbaarheid en constructie (ook onderzoek van de beschermende asfaltcompound) van kabels tot 60.000 volt. Op vele punten is aangesloten bij wat internationaal op dit gebied reeds is geregeld. Deze bladen vervangen N 224 en N 226.

Ontwerp-Normaalbladen. Voor publicatie ter critiek werden goedgekeurd de ontwerp-normaalbladen:

V 465. Vuurvaste steen (waalformaat). Benamingen en afmetingen. Genormaliseerde benamingen van volle steenen en verschillende vormsteenen met hun afmetingen en daarvoor geldende maatafwijkingen.

V 612—613. Minerale oliën. Destillatieproef op gasolie, dieselolie eh aanverwante producten. Beschrijving en afmetingen van het te bezigen toestel, uitvoering van de proef.

Al deze uitgaven zijn tegen geringe vergoeding verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie-Bureau, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage en bij den Boekhandel.

* * *

De leeraarsopleiding aan onze universiteiten. Op 30 Nov. j.l. kwam de Organisatie van Natuurphilosophische en Technologische Faculteiten in Nederland in algemeene vergadering te Utrecht bijeen ter bespreking van het vraagstuk der leeraarsopleiding aan onze Universiteiten. Deze Organisatie, die de Natuurphilosophische Faculteitsverenigingen aan de Universiteiten te Amsterdam, Groningen, Leiden en Utrecht, het Technologisch Gezelschap te Delft en de Vereeniging Studiebelangen te Wageningen omvat, richtte zich reeds 1 October j.l. met een adres tot Z. E. den Minister van Onderwijs, K. en W., in welk adres gewezen werd op het feit, dat door andere instanties dan de Universiteiten de leeraarsopleiding ter hand was genomen, en op het feit, dat de door deze instanties in bepaalde deelen van het land genomen maatregelen onvoldoende rekening hielden met de eischen, die de wetenschappelijke vakstudie stelt en met de belangen der a.s. leeraren, daar zij aan den eenen kant het werken voor een promotie vrijwel onmogelijk maken, aan den anderen kant de studie met een half tot één jaar verlengen.

Ter vergadering werd een overzicht gegeven van den stand van zaken ten aanzien van de leeraarsopleiding aan de Universiteiten naar gegevens door de plaatselijke Faculteitsverenigingen verzameld. Uit dit overzicht bleek, dat de door andere instanties getroffen maatregelen veelal een gevolg waren van de groote nalatigheid van de Universiteiten met betrekking tot de leeraarsopleiding. Over de wenschelijkheid van een paedagogisch-didactische leeraarsopleiding in universitair verband was men het geheel eens, maar men was van meening, dat deze de toch reeds zoo langen studieduur niet met meer dan 3 maanden mocht verlengen. Gewezen werd op de leeraarsopleiding, die door de Faculteit der Wis- en Natuurkunde van de Rijksuniversiteit te Groningen in samenwerking met den inspecteur van het M.O. in de 6e inspectie is ingesteld. Deze opleiding bestaat in het volgen van een college paedagogiek en een college in de didactiek van het studievak, waarover bij de docenten een tentamen kan worden afgelegd, en in het hospiteeren aan een school van het M.O. gedurende minstens 3 maanden telkens 3 schooldagen per week.

Aan hen, die deze opleiding gevolgd hebben, wordt door de Faculteit een schriftelijke verklaring uitgereikt, waarin een en ander is aangeteekend. Men was van meening, dat deze Groningsche opleiding als voorbeeld en richtlijn zou kunnen dienen voor elders te nemen maatregelen ter verkrijging van een leeraarsopleiding in universitair verband.

Voorts meende men nadrukkelijk te moeten protesteeren tegen het instituut tot practische vorming van jonge leeraren van den inspecteur van het M. O. in de 3e inspectie, Dr. S. Elzinga, waarover een mededeeling verscheen in het „Weekblad voor Gymnasiaal en Middelbaar Onderwijs” van 20 November j.l.

Dit instituut toch negeert volkomen de reeds aan de betrokken Universiteit bestaande; zij het nog geenszins volledige, leeraarsopleidingen, maakt het werken voor een promotie vrijwel onmogelijk en zal den studieduur met een jaar verlengen. Bovendien valt zeer ernstig te vreezen, dat de bevoegdheid tot lesgeven, die de Universiteit bij het doctoraalexamen verleent, geheel illusoir zal worden, doordat pas zij, die de opleiding van bovengenoemden inspecteur hebben gevolgd practisch benoembaar zullen zijn. Slechts zij, die de Groningsche opleiding gevolgd hebben, bezitten een gelijke benoembaarheid. Besloten werd, dat Praeses en Abactis van de Organisatie een audientie zullen aanvragen bij Z. E. den Minister van Onderwijs, K. en W. om de aandacht van Z. E. op deze feiten te vestigen en hem te verzoeken te bevorderen, dat de Universiteiten in onderling overleg en in overleg met de inspecteurs van het M.O. de leeraarsopleiding in universitair verband met kracht ter hand te nemen, daarbij rekening houdende met de eischen, die de wetenschappelijke vakstudie stelt, en met de belangen van de a.s. leeraren; de plaatselijke Faculteitsverenigingen, behalve die te Groningen, waar de opleiding naar bevrediging geregeld is, zullen zich in denzelfden geest tot den Academische Senaat en het Bestuur van

de Faculteit der Wis- en Natuurkunde van hun Universiteit wenden.

Tevens werd besloten een uitvoerig rapport over den huidige stand der leeraarsopleiding samen te stellen en dit half Januari a.s. aan bij de leeraarsopleiding betrokken personen en verdere belangstellenden toe te zenden. Voor nadere inlichtingen wende men zich tot den Ab-actis van de Organisatie, den Heer J. H. G. Ferman, Wittevrouwensingel 39, Utrecht.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN

(aanvragen te richten tot de redactie).

- H. S. v. Klooster, Inleiding tot de metaalkunde. N.V. Het Kompas, Antwerpen, N.V. De Spiegel, Amsterdam, 1935, 187 pp., f 2.50, geb. f 3.20.
- Chemical analysis of aluminium. Aluminium Co. of America, New Kensington (Pa.), 1935, 83 pp., \$ 0.50.
- A. Bertho und W. Grassmann, Biochemisches Praktikum. W. de Gruyter, Berlin, 1936, 261 pp., geb. RM. 8.80.
- A. Geiszel, Die Schablonenformerei in Sand und Lehm. W. Knapp, Halle (Saale), 1935, 137 pp., RM. 7.60, geb. RM. 8.30.
- Dechema Monographien. Band 7. Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin, 1935, 155 pp., 116 fig., RM. 3.75.
- P. Hirsch, Die Ausführung der Abderhalden-Reaktion mittels des Eintauchrefractometers nach Pregl—de Crinis; Die quantitative Bestimmung der Abwehrfermentwirkung mittels des Interferometers; J. H. Northrop und M. Kunitz, Pepsin, Trypsin, Chyme-Trypsin; C. Neuberg und E. Simon, Ketonalddehydmutase; K. Tauböck, Emulsin; T. Thunberg, Die Methodik der Dehydrogenasen, Handb. der biol. Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 1, Heft 9. Urban & Schwarzenberg, 1935, 245 pp., RM. 13.50.
- S. Glasstone and A. Hickling, Electrolytic oxidation and reduction, inorganic and organic. Chapman & Hall, 1935, 420 pp., geb. 25/-.
- D. J. W. Kreulen, Grundzüge der Chemie und Systematik der Kohlen. N.V. D. B. Centen's Uitg.-Mij., Amsterdam, 1935, 179 pp., geb. f 4.60.
- H. Joly, Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1936, 41. Aufl. Auskunftsbuch-Verlag, Kleinwittenberg a. E., 1936, 1412 pp., RM. 6.50.
- Gehes Codex, Nachtrag II, 1935, Schwarzeck-Verlag, G.m.b.H., Dresden, 1935, 240 pp.

CORRESPONDENTIE. ENZ.

A. te E. Uit de aanvragers van een ter bespreking ontvangen boek wordt 10 dagen na de vermelding in het Chem. Weekblad een keuze gedaan. Aan hen, die het boek niet ontvangen, is dit dus niet toegekend. Zij kunnen begrijpelijkerwijs geen bericht ontvangen.

J. te H. Het adres van de Glyco Products Co., Inc. is: 949 Broadway, New York, N. Y., U. S. A.

J. te A. In den Almanak van het Leidsche Studentencorps voor 1936 vindt U de volgende opmerkingen over het door U genoemde vraagstuk:

„Te velen zijn er die uit „der wysheit bronnen“ putten willen omdat deze of gene uit hun kennissenkring dit ook doet of gedaan heeft. Voor een groot aantal alumni ware het wellicht veel beter, dat zij een handwerk leerden, dan dat zij nu maken dat onze collegelokalen tot berstens toe gevuld zijn. Laat een ieder toch bij het zijne blijven! En late men vooral eens bedenken, dat de Academie geen doorgangshuis is voor hen, die na volbrachte schoolstudies voorhands nog geen betrekking kunnen vinden. Realiseert men zich wel, dat het vertrek uit Leiden, na drie of vier jaren onvoltooide studie, beduidt, dat men gedurende evenzovele jaren wederrechtelijk zijn plaats heeft ingenomen? Vooral in dien grooten kring van vrouwelijke studenten moge men zich dit wel voor oogen houden.

„Het spreekt van zelf, dat de Academie steeds open moet staan voor hen, die begrijpen, wat studeeren zeggen wil. Doch er zijn er maar al te velen, die dit niet beseffen. De Academie mag nooit in de eerste plaats een instituut voor opleiding tot zekere beroepen worden; het moet steeds primair haar taak blijven den zin voor eigen wetenschappelijk werk en den zin voor de wetenschap in het algemeen aan te kweeken. Er bestaat hier wellicht voor hoogleeraren en studenten-faculteiten de mogelijkheid om door een goede voorlichting het peil der studenten aan de Academie weer wat te verheffen.

„Indien dit mocht gelukken, dan twijfelen wij er niet aan, dat de samenwerking en het contact van professoren en studiosi, dat nu nog, met name vooral in de medische en juridische faculteit, zoo ver te zoeken is, aanzienlijk zou verbeteren. Evenzeer zijn wij er van overtuigd, dat de zekerheid met menschen van eenzelfde geestelijke geaardheid te doen te hebben, bij velen de belangstelling voor vak- en algemeene disputen en voor eigen wetenschappelijk werk zeer zou stimuleeren.”

* * *

Organisch-chemische nomenclatuur. Men vestigt er onze aandacht op, dat de belangrijkste regels dezer nomenclatuur zijn vermeld in het definitieve *normaalblad* N 787. Het bevat tevens een lijst met een groot aantal namen van vaak voorkomende verbindingen. Het is verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatiebureau, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, tegen betaling van f 0.15 (vermeerderd met f 0.05 voor franco-toezending).

* * *

Laatste berichten. Mededeelingen over te houden vergaderingen van Chem. Kringen enz. kunnen nog in de eerstvolgende aflevering opgenomen worden, indien zij den hoofdredacteur uiterlijk Woensdagavonds bereiken aan zijn particulier adres. De opgemaakte aflevering wordt dien avond ter afdrinking verzonden. Liefst ontvangt hij de berichten echter eerder en dan geadresseerd aan het Redactiebureau.

* * *

Men wordt *dringend* verzocht de handschriften *geheel persklaar* te zenden, zoodat in de drukproeven alleen *zefouten* verbeterd behoeven te worden.

Sommige schrijvers verzuimen blijkbaar hun handschriften, ook indien deze getypt zijn, nog eens door te lezen en brengen dan in de drukproeven allerlei *veranderingen* aan, die zij reeds in het handschrift behoorden verbeterd te hebben. Dergelijke veranderingen zullen den schrijvers in 't vervolg als *extra-correctie* in rekening worden gebracht.

* * *

Afleveringen Rec. trav. chim. en Chem. Weekblad. Afleveringen (en deelen) van deze tijdschriften, welke men niet wenscht te bewaren, gelieve men te zenden aan het Redactiebureau, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18.

* * *

Nieuwe boeken. Hoewel de Redactie geregeld uit tijdschriften en bibliographiën de titels van nieuwe boeken verzamelt en ter recensie aanvraagt (indien de uitgevers hen niet uit eigen beweging inzenden), kan toch menig belangrijk boek aan haar aandacht ontsnappen. Medewerking van belangstellenden, door opgaaf van titels van nieuwe boeken, onder vermelding van de uitgevers, zal zeer op prijs worden gesteld.

VRAAG EN AANBOD.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, *waarvoor men porto insluit*.

Ter overneming aangeboden:

34 verhandelings van Ernst Cohen uit de jaren 1897—1905 (overdrukjes).

Journ. Am. Chem. Soc. 1929 t/m. 1934 geb., 1935 in afl.
Chem. Abstracts 1922 t/m. 1925 (geb.); 1926 t/m. 1931 (in afl.).
J. Am. Chem. Soc. 1922, 1923, 1925 en 1926 (geb.); 1924 en 1927 t/m. 1931 (in afl.).

Ind. Eng. Chem. (Industrial Ed.) 1923, 1924, 1925 (geb.); 1922 en 1926 t/m. 1931 (in afl.).

Ind. Eng. Chem. (News Ed.) 1922 t/m. 1931 (in afl.).

Rec. trav. chim. 1926 t/m. 1931 (in afl.).

Chem. Weekblad 1921 t/m. 1935 in afl.

VERBETERING.

Op blz. 716, 1e kolom, regel 18 v. o., staat, dat het 16de Congres de chimie industrielle in 1936 te 's-Gravenhage bijeen zal komen. In plaats van genoemde stad had gezet moeten worden: *Barcelona*. De zefout is, gezien het er op volgende bericht, verklaarbaar.