

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 15, telef. 648
(part. adres: Hooge Rijndijk 11, telefoon 1449).

Redactie-Commissie: Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, S. Schwarz, Dr. A. J. C. de Waal.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — Dr. J. Zernike, Huidige stand van onze kennis der zeldzame aarden. — Prof. Dr. Ir. C. J. van Nieuwenburg, Alkalimetrische titraties, indicatoren en titratiefouten, II. — Prof. Dr. H. R. Kruij, Problemen der hedendaagsche kolloïdchemie, VI. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Sectie voor bedrijfschemie.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Aangenomen als buitengewone leden:

J. A. van Dijk, cand. scheik. ing., Delft, Maerten Trompstraat 17.
J. Voskuil, cand. scheik. ing., Delft, Piet Heinstraat 32.

Candidaat-leden:

Dr. E. C. M. J. Hollman, Haarlem, Heerenweg 273, ap., inspecteur v. d. Volksgezondheid;
voorgesteld door Dr. J. Temminck Groll te Amsterdam en
Mej. C. G. van Arkel, ap., te Haarlem.
Dr. G. Taubert, Nijmegen, Berg en Dalscheweg 288, scheik. b. d.
N.V. Hartog's Fabrieken te Oss;
voorgesteld door Ir. A. F. H. Blaauw te Oss en Dr. A. D.
Donk te Haarlem.

Adresveranderingen:

Ir. A. Lely, Aintree near Liverpool, (England), c/o British Enka.
R. F. H. Schmidt, chem. doct., Rhenen, p/a Mevr. Nieraad.
Ir. F. L. Weiss, 's-Gravenhage, Wildhoeflaan 7.
Ir. J. R. H. Goris, Kerensheide, (Post Lutterade), Koestraat, ing.
b. S.B.B.
P. J. P. Samwel, chem. doct., Hilversum, Vaartweg 77.
Ir. H. G. Zelders, Lutterade—Geleen, Graaf Huynlaan 11, ing.
b. h. Stikstofbindingsbedrijf der Staatsmijnen.

* *

Met het Bestuur van de „Faraday Society” is een overeenkomst gesloten, waardoor de leden van onze Vereeniging 10% reductie kunnen krijgen op het lidmaatschap, dat een abonnement op de „Transactions of the Faraday Society” insluit.

Het lidmaatschap voor de Faraday Society bedraagt £ 2—10% = 36/sh.

Eventuele aanvragen moeten vergezeld gaan van een verklaring van het Secretariaat, dat de aanvrager lid is van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

* *

**PROGRAMMA voor de
66ste Algemeene Vergadering der Nederlandsche
Chemische Vereeniging te Eindhoven
op 22—24 April 1930.**

Dinsdag 22 April:

Van 21.00 uur af reünie in de Aula boven de Philips-Kleuterschool aan de Mathildelaan (10 min. van het station).
Ontvangst door Chemischen Kring en Regelingscommissie.
Gelegenheid tot dansen.

Woensdag 23 April:

- 9.30 u. Huishoudelijke Vergadering in de Geheerzaal der Philips' Bedrijfsschool, Kastanjelaan.
10.30 „ Algemeene Voordracht in dezelfde Geheerzaal. Spreker Prof. Dr. H. I. Waterman (Delft).
12.15 „ Ontvangst ten Stadhuize door het Gemeentebestuur van het Algemeen Bestuur met genoodigden.
13.00 „ Koude lunch in de Aula boven de Philips' Kleuterschool. (Kosten ongeveer f 2.— p. p.).
14.00 „ Sectievergaderingen in de Philips' Bedrijfsschool.
19.00 „ Diner in de Aula der Philips' Kleuterschool. (Kosten vermoedelijk f 4.50 p. p. zonder wijn).
Daarna gezellig samenzijn in dezelfde Aula.

Donderdag 24 April:

- 9.30 u. Excursies naar de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken in drie groepen:
a) Natuurkundig Laboratorium en Gasfabriek.
b) Glasfabriek, Papierfabriek en Cartonage.
c) Psychotechnisch Laboratorium, Geneeskundige Dienst en Bedrijfsschool.
12.30 „ Koude lunch in de Aula boven de Philips' Kleuterschool, aangeboden door de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.
14.00 „ Autotocht naar Den Bosch. Bezichtiging onder deskundige leiding van de St. Jans Basiliek en het Museum van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.
18.00 „ Bezoek aan de Raadskelder waar gelegenheid bestaat het avondeten te gebruiken.

De logeergelegenheid in Eindhoven is beperkt, waardoor geen rekening gehouden kan worden met individuele wenschen. Een gedeelte der leden zal bij particulieren ondergebracht moeten worden. Hierdoor is de Reg. Commissie in staat een ongelimiteerd aantal deelnemers te ontvangen.

Heeft men familie of kennissen in Eindhoven wonen waar men logeeren kan, dan geve men dit aan den secretaris op. De Commissie verzoekt hen, die bij particulieren logeeren, f 3.— te storten bij den secretaris-penningmeester. Deze gelden zullen uitsluitend dienen tot verhooging van de gezelligheid tijdens de avonduren.

Bij voldoende deelneming zullen Woensdag 23 April voor de dames der deelnemers eenige niet vermoeiende excursies worden georganiseerd.

Door gebrek aan ruimte kan het gemeentebestuur tot zijn spijt slechts een kleine groep deelnemers ontvangen. Verwacht worden in de eerste plaats de bestuursleden van de Ned. Chem. Ver. en van de secties en de eereleden.

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

**Zie voor de rubriek „Gevraagde en aangeboden
betrekkingen” blz. 168.**

546.65 HUIDIGE STAND VAN ONZE KENNIS DER ZELDZAME AARDEN

door
J. ZERNIKE.

Het begrip zeldzame aarden heeft in de literatuur een meer of minder uitgebreide beteekenis. Men kan er onder verstaan alle oxyden van een aardachtig voorkomen, zonder alkalische reactie, die zeldzaam zijn. Alsdan vallen ook Ti, V, Mo en W er onder; tegenwoordig worden deze evenwel algemeen tot de aardzuren gerekend. Dan houdt men dus over: het tweewaardige Be; driewaardig: lanthaan, cerium, neodym, praseodym, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, yttrium, erbium, thulium, ytterbium, lutecium, scandium; vierwaardig: zirconium, hafnium en thorium. Gebruikt men den naam zeldzame aarden evenwel om een groep van chemisch na-verwante elementen aan te duiden, dan doet men beter de benaming te beperken tot bovengenoemde driewaardige elementen, onder de opmerking, dat het scandium eenigszins apart staat.

Beschouwt men namelijk de fysische en chemische eigenschappen van deze elementen nader, dan blijkt een zeer geleidelijke overgang en wel aldus, dat wanneer zij gerangschikt worden naar een bepaalde eigenschap, zij zich in bovenstaande volgorde plaatsen; tevens blijkt dan, dat er tusschen lutecium en scandium een lacune bestaat.

Qualitatief blijkt dit bijv. uit de sterkte der bases. Voor een quantitatief inzicht leenen zich het best de atoomvolumina van isomorphe verbindingen;

evenwel kent men er nog geen, die de geheele reeks omvatten, zoodat men een aantal verbindingen moet vergelijken. Tabel 1 bevat nu de molecuair volumina van den A-, B- en C-vorm der oxyden en die der sulfaten met acht moleculen kristalwater. Nu kan men met Goldschmidt ¹⁾ uit deze en andere gegevens de stralen der ionen berekenen en aldus tot een algemeen overzicht komen. In de laatste kolom der tabel zijn bovendien nog aangegeven de stralen der ionen in verhouding tot die van lanthaan. Vergelijkt men deze cijfers met die van de omliggende elementen, Cs-Rb-K-Na, Ba-Sr-Ca-Mg, Ce^{IV}-Zr-Ti-Si (Tabel 2), dan ziet men, dat ze volkomen

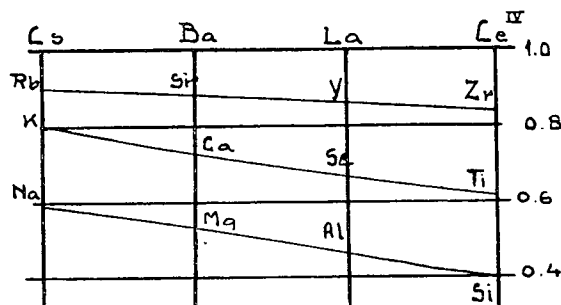


Fig. 1.

in de lijn vallen, hetgeen het best uitkomt, wanneer men een en ander grafisch uitzet (Fig. 1). Deze waarneming verschaft ons den sleutel tot de verklaring van de buitengewone gelijkheid in eigenschappen der zeldzame aarden. Immers men ziet, dat tusschen twee elementen (La en Y), welke analoga zijn van Ba-Sr, Cs-Rb, nog tien andere elementen liggen, waardoor dus de scheiding van

¹⁾ V. M. Goldschmidt, Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente VII.

Tabel 1.

Naam:	Symbool	At. Gew.	Rangnummer	Molecuair volumen				Straal v/h ion	La = 1
				A	Oxyden B	C	Sulfaten 8 H ₂ O		
Lanthaan	La	138.9	57	50.28	—	57	—	1.22	1.00
Cerium	Ce	140.2	58	47.89	—	—	—	1.18	0.97
Praseodym	Pr	140.9	59	46.65	—	—	253.9	1.16	0.95
Neodym	Nd	144.3	60	46.55	—	—	252.4	1.15	0.94
			61	—	51?	—	—	—	—
Samarium	Sm	150.4	62	—	46.9	48.38	247.9	1.13	0.92
Europium	Eu	152.0	63	—	46.5	48.28	247.3	1.13	0.92
Gadolinium	Gd	157.3	64	—	43??	47.58	246.4	1.11	0.91
Terbium	Tb	159.2	65	—	—	46.38	—	1.09	0.89
Dysprosium	Dy	162.5	66	—	—	45.49	242.8	1.07	0.88
Holmium	Ho	163.5	67	—	—	44.89	241.1	1.05	0.86
Yttrium	Y	89.0	39	—	—	45.13	240.8	1.06	0.87
Erbium	Er	167.7	68	—	—	44.38	239.3	1.04	0.85
Thulium	Tu	169.4	69	—	—	44.11	—	1.04	0.85
Ytterbium	Yb	173.5	70	—	—	42.5	235.1	1.00	0.82
Lutecium	Lu	175.0	71	—	—	42.25	234.7	0.99	0.81
Scandium	Sc	45.10	21	—	—	35.53	—	0.83	0.68
Aluminium	Al	26.97	13	—	—	—	—	0.57	0.47

Tabel 2.

Element	Cs	Rb	K	Na	Ba	Sr	Ca	Mg	Ce ⁴	Zr	Ti	Si
Straal van het ion	1.65	1.49	1.33	0.98	1.43	1.27	1.06	0.78	1.02	0.87	0.64	0.39
Dito, grootste ion als eenheid	1	0.90	0.81	0.59	1	0.89	0.74	0.54	1	0.85	0.63	0.38

twee op elkaar volgende elementen in deze serie gemiddeld $11 \times$ moeilijker is dan die van Cs en Rb of van Ba en Sr. Ook leidt men hieruit af, dat de weg tusschen Y en Sc *niet* op analoge wijze is opgevuld, maar slechts tot op bijna de helft. In de tabel van het periodiek systeem kan men dit aanschouwelijk voorstellen door een wenteltrapje, dat ons van lanthaan af weer naar boven brengt tot een eind voorbij yttrium. Uit bovenstaande tabel 1 ziet men echter ook nog, dat de treden van dit wenteltrapje niet alle gelijk zijn; in het bijzonder, dat Ho-Y slechts $\frac{1}{5}$ is van Y-Er. In de praktijk blijkt nu de scheiding van Ho en Y inderdaad bijna onmogelijk, die van Er en Y redelijk wel uitvoerbaar.

Het mag vreemd lijken, dat twee elementen, met de atoomgewichten 89 en 168, resp. de rangnummers 39 en 68 in chemische eigenschappen zoo dicht bij elkaar staan. Het atoommodel van Bohr geeft hiervan nu de volgende mooie verklaring²⁾:

De chemische eigenschappen der elementen worden bepaald door de configuratie der buitenste electronen, daaronder ook begrepen de energie, waarmee de electronen gebonden zijn. Bij de zeldzame aarden onderling is nu alleen deze laatste verschillend en wel wordt ze bepaald door den afstand: buitenste electronenbaan—kern, dat is door den straal van het ion. Verder geeft Bohr aan, dat de opbouw der zeldzame aard-reeks vanaf lanthaan daardoor tot stand komt, dat telkens de positieve lading van de kern met één vermeerderd wordt en een electron aan de meer naar binnen gelegen banen wordt toegevoegd. Door de grootere lading van de kern worden de buitenste electronen meer aangetrokken, maar deze sterkere aantrekking wordt voor een groot deel afgeschermd door het bijgekomen electron.

Men ziet uit deze uiteenzetting, dat behalve de geleidelijke verandering van het atoomvolumen, de zeldzame aarden onder elkaar nog twee andere verschillen vertoonen:

1. Wat betreft het atoomgewicht;
2. Wat de configuratie van de meer naar binnen gelegen electronenbanen aangaat.

Onmiddellijk doet zich de vraag voor, welke fysische en chemische eigenschappen door deze twee factoren worden beïnvloed.

ad 1. Mogelijk is, dat de ionenbewegelijkheid wordt beïnvloed. Maar zou deze niet nog veel meer, of zelfs uitsluitend van het atoomvolumen afhangen? Theoretisch schijnen de meeningen hierover verdeeld³⁾, terwijl de experimenteele onderzoekingen ook geen uitsluitsel geven.

Zal de vluchtigheid van de elementen zelf of van hun verbindingen een functie zijn ook van het atoomgewicht? Deze vraag wordt hierbij gesteld aan de heeren van Arkel en de Boer; voor zoover schrijver dezes het thans inziet, luidt het antwoord ontkennend. Experimenteel is de vraag moeilijk te beantwoorden, daar er geen vluchtige verbindingen der zeldzame aarden bekend zijn. Alleen geeft Urbain aan, dat ytterbium en lutecium te scheiden zijn door gebruik te maken van de grootere vluchtigheid van het chloride van laatstgenoemd element. Maar dit raakt nauwelijks het punt in quaestie:

daartoe zou men de vluchtigheid moeten vergelijken van YCl_3 en ErCl_3 .

ad 2. Hieronder vallen de belangrijke eigenschappen van absorptie en magnetische susceptibiliteit; zuiver fysische eigenschappen, die voor de scheiding van de zeldzame aarden van geen belang zijn. (Voor het magnetisch uit elkaar rukken van een mengsel van het diamagnetische yttrium en het sterk paramagnetische erbium zou een ongelijkvormig veld noodig zijn van 10^7 Gauss/cm⁴⁾).

Wat de chemische eigenschappen betreft, moeten hier waarschijnlijk genoemd worden de feiten, dat praseodym en terbium hogere oxyden geven en dat de halogeniden van samarium en europium door waterstof reduceerbaar zijn tot verbindingen van de formule MX_2 . Het is tot nu toe evenwel niet gelukt van deze eigenschappen voor de scheiding dezer elementen partij te trekken. Alleen cerium in den vierwaardigen vorm is van de overige zeldzame aarden te scheiden volgens methoden, vergelijkbaar met die voor de scheiding van bijv. nikkel en cobalt.

Voor de bereiding van alle andere elementen is men aangewezen.

1. Op het gering verschil in oplosbaarheid van de zouten.
2. Op verschil in basiciteit.

1. De zouten van dicht op elkaar volgende elementen in de reeks zijn steeds isomorph en vormen een ononderbroken reeks mengkristallen. De scheiding van (eenvoudigheidshalve onderstellen we slechts) twee elementen door gefractioneerde kristallisatie is nu volkomen analoog aan die van bijv. benzol en toluol door gefractioneerde destillatie (alleen beschikt men bij de eerste nog niet over iets vergelijkbaar met een destilleerkolom). De phasendiagrammen toonen dit duidelijk, vooral als men in het ternaire stelsel de coëxisterende vaste phase niet door nodenlijntjes aangeeft, maar door een hulplijn, geconstrueerd zooals figuur 2 doet zien.

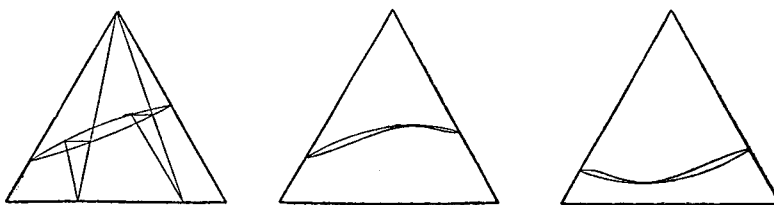


Fig. 2.

Met behulp van deze diagrammen kan men nog een verdere analogie duidelijk maken, nl. het bestaan van azeotrope mengsels, welke in ons geval „acrystallotroop” zouden moeten heeten; dat zijn dus mengsels, die door kristallisatie niet te scheiden zijn. En evenals men vroeger de azeotrope mengsels voor verbindingen gehouden heeft, tot men vond, dat de samenstelling dezer verbindingen door verandering van druk te varieeren was, zoo heeft men ook de acrystallotrope mengsels voor zouten van nieuwe elementen gehouden, tot het bleek, dat het bestaan van deze elementen afhankelijk was van het gebruik van bepaalde zouten om reeds twee bekende elementen te scheiden. Tabel 3 geeft hiervan een overzicht.

²⁾ G. v. Hevesy, Die seltenen Erden vom Standpunkte des Atombaues, Berlin 1927.

³⁾ Zie bijv. Kendall en West, J. Am. Chem. Soc. 48, 2612 (1926).

⁴⁾ P. W. Selwood en B. S. Hopkins, Trans. Am. Electrochem. Soc. 55.

Tabel 3.

Vermeend element	Auteur	Jaar	Mengsel van	Zout
philippium	Delafontaine	1878	terbium-yttrium	formiaten
mosandrium	Smith	1877	gadolinium-terbium	"
victorium	Crookes	1900	gadolinium-yttrium	sulfaten

Ook is het duidelijk, hoe men zich voor een dergelijke vergissing behoeden en zekerheid verkrijgen kan omtrent de enkelvoudigheid van een vermeend element, nl. door na te gaan of het element „bestand” is tegen kristallisatie van een paar verschillende zouten. Vooral Urbain⁵⁾ heeft hierop de aandacht gevestigd en door jarenlang fractionneeren de bewijzen geleverd, dat de elementen, zooals wij die thans kennen, inderdaad enkelvoudig zijn.

Dit gefractionneerd kristalliseeren wordt in de praktijk aldus uitgevoerd. Gesteld men heeft een partij yttriumaarden. Deze worden in den vorm van de bromaten gebracht. Men dampst de oplossing in tot een begin van kristallisatie en laat afkoelen. De moederloog wordt afgeschonken en wederom tot de vorming van een zouthuid ingedampt (fractie 2). De achterblijvende kristallen worden met weinig water overgoten en door verwarming opgelost (fractie 1).

Zijn beide fracties bekoeld, dan wordt de moederloog van 2 afgeschonken, ingedampt enz. (fractie 3). De moederloog van 1 wordt geschonken op de kristallen van 2 en deze door verwarming daarin opgelost. De kristallen van 1 worden weer in weinig water opgelost. Zijn deze drie fracties afgekoeld, dan vormt de moederloog van 3, fractie 4, de moederloog van 2 komt bij de kristallen van 3, die van 1 weer bij de kristallen van 2; de kristallen van 1 worden ten slotte weer in water opgelost. Aldus laat men het aantal fracties uitdijen tot gewoonlijk niet meer dan twintig. Hoe men dan verder handelt, hangt van de omstandigheden af. Gesteld dat men uit bovengenoemde yttriumaarden het thulium wil afzonderen. Naar alle waarschijnlijkheid ziet men dan in de twintigste (meest oplosbare) fractie reeds den karakteristieken thulium-absorptieband in het uiterste rood. Deze fractie wordt dan aan de kristallisatie onttrokken. Nu is het heel goed mogelijk, dat de moederloog van fractie 19 nog geen thulium vertoont; zij wordt nu als fractie 20 tot kristallisatie ingedampt: gesteld nu dat de moederloog van deze fractie 20 ook nog geen thulium doet onderkennen, maar inmiddels zoo gering in omvang is geworden, dat zij niet verder behandeld kan worden. Zij wordt dan afgeschonken, fractie 21 gemerkt, en men wacht op de volgende moederloog van 20 om haar verder te verwerken. („Fractie 21 slaat een bewerking over”). Eenzelfde verschijnsel zal zich even later aan het minst oplosbare einde voordoen.

Urbain⁶⁾ voerde verder bij zijn onderzoekingen het belangrijke hulpmiddel in van het „élément séparateur”.

Hieronder verstaat men een element, dat zouten

geeft, welke met de overeenkomstige van de zeldzame aarden isomorph zijn en waarvan de oplosbaarheid tusschen die van twee zeldzame aardzouten invalt. Hiervoor komt voornamelijk bismuth in aanmerking. Het plaatst zich aldus tusschen de zeldzame aardzouten:

nitraat : gadolinium, bismuth, terbium;
dubbelmagnesiumnitraat: samarium, bismuth, europium.

V. M. Goldschmidt⁷⁾ maakt de opmerking, dat het atoomvolumen van het bismuth tusschen dat van de omliggende zeldzame aarden in zou liggen en dat dus het bismuth als een zeef werkt, waar de kleinere atomen doorheen kunnen, terwijl de grotere er op blijven liggen. Wat hij verder gezegd heeft, dat de chemici „onbewust” dit middel toepasten, moet echter van de hand worden gewezen.

Men heeft hier toch met twee eigenschappen te doen: oplosbaarheid en atoomvolumen, welke als gemeenschappelijke oorzaak een bepaalden bouw van het atoom hebben. Urbain wist heel goed, dat de oplosbaarheid van de bismuthzouten tusschen die van de zeldzame aardzouten, die hij scheiden wilde, inlag. Omdat hij niet ook wist, dat de atoomvolumina dezelfde volgorde vertoonden, gaat het toch niet aan te zeggen, dat hij onbewust werkte. Te meer niet, omdat ook de eerste opmerking van Goldschmidt niet altijd opgaat. Om dit in te zien

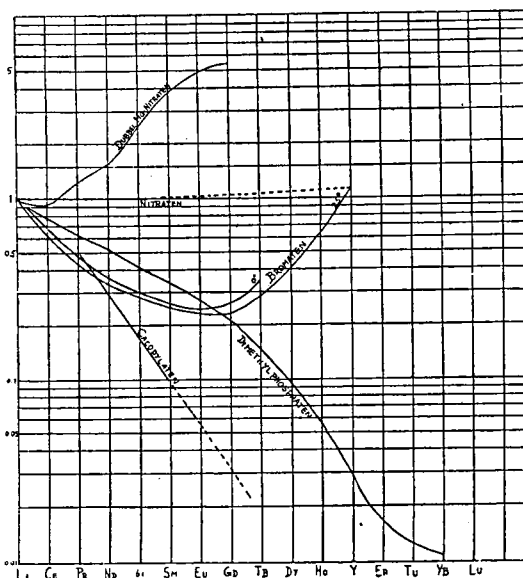


Fig. 3.

moeten wij even stil staan bij het begrip „volgorde der oplosbaarheid van zeldzame aardzouten”, dat is hoe de oplosbaarheid van een zout verandert als de zuurtest hetzelfde blijft. Deze is voor eenige zouten weergegeven in fig. 3. Men ziet, dat de zouten naar deze eigenschap in drie groepen te verdeelen zijn.

1. Waarvan de oplosbaarheid met toenemend atoomgewicht toeneemt. Dit is het meest voorkomend geval. 2. Zouten, die zich juist andersom gedragen. 3. Zouten, die een minimum in oplosbaarheid vertoonen. (Van andere mogelijke gevallen: maximum oplosbaarheid, minimum en maximum, enz., zijn nog geen voorbeelden bekend). De zouten van de derde groep zijn nu daarom van belang, omdat de elementen

⁵⁾ G. Urbain, Ann. chim. phys. (VII) 19, 184 (1900).

⁶⁾ G. Urbain, J. chim. phys. 4, 31, 105 (1906).

⁷⁾ V. M. Goldschmidt, Z. tech. Physik 8, 257 (1927).

aan den eenen kant van het minimum als éléments séparateurs kunnen optreden voor die aan den anderen kant. In het geval van de bromaten ordenen de elementen zich aldus naar toenemende oplosbaarheid: ⁸⁾

europium	gadolinium	terbium	dysprosium	holmium	yttrium
1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.09
erbio	samarium	neodym	praseodym	lanthaan	
1.04	1.13	1.15	1.16	1.22	

Onder ieder element is de straal van zijn ion volgens tabel 1 aangegeven. Men ziet, dat hier van een zeefwerking geen sprake kan zijn. En ten slotte moet nog opgemerkt worden, dat ook voor het geval van het bismuth het bewijs nog niet geleverd is, want over den straal van het bismuth-ion is in de literatuur niets quantitatiefs te vinden.

2. Methoden berustend op verschil in basiciteit werden vooral vroeger veel gebruikt. Terbium, holmium, erbium, thulium, ytterbium en scandium zijn alle ontdekt met behulp van deze methoden. Tegenwoordig vinden zij nog slechts toepassing voor de afscheiding van buitenstaanders, nl. cerium in den vierwaardigen vorm, thorium en scandium; en dan voor de scheiding van yttrium en erbium. Voor dit laatste gebruikt men nog steeds de klassieke methode van het smelten der nitraten. Daartoe verhit men de nitraten een eind boven hun smeltpunt, tot er een zekere hoeveelheid salpeterzuur uitgedreven is. De massa wordt dan in water uitgeschonken, waarin zij eerst oplost, welke oplossing evenwel bij afkoeling een basisch zout afzet.

Feitelijk trekt men hier dus ook partij van verschil in oplosbaarheid van de basische nitraten. Er schijnt inderdaad tusschen de twee groepen van methoden geen scherp principieel verschil te bestaan.

Het zou te ver voeren om al de verschillende methoden te beschrijven of zelfs maar op te noemen, die in den loop der tijden voor de scheiding en zuivering van de verschillende elementen een meer

worden aangetroffen, die uitsluitend één zeldzame aarde bevatten. Wel vallen de mineralen uiteen in twee groepen, 1^e. zij, die vrijwel uitsluitend of overwegend de ceriumaarden bevatten, 2^e. de yttermineralen. Het zeer zeldzame mineraal thorveitiet bevat weinig ytteraarde met overwegend scandium, en vormt dus een groep op zichzelf. Dit alles is in overeenstemming met de mogelijkheden, om ook in het laboratorium deze groepen, resp. dit element, door een enkele bewerking te scheiden. (Het valt op, dat er geen mineralen gevonden zijn, die met uitsluiting van de andere zeldzame aarden cerium, en dan in den vierwaardigen vorm bevatten. Dit zal wel samenhangen met het feit, dat zouten van vierwaardig cerium bij hoge temperatuur niet stabiel zijn).

V. M. Goldschmidt ¹⁰⁾ heeft de resultaten van deze scheiding door de natuur nader bestudeerd. Hoewel schrijver dezes van oordeel is, dat de details van dit onderzoek niet zonder critiek te aanvaarden zijn, zoo wil het hem toch voorkomen, dat twee der hoofduitkomsten een groote mate van waarschijnlijkheid bezitten.

1. Dat namelijk bij deze scheiding het verschil in basiciteit de voornaamste rol heeft gespeeld; dat men toch de mineralen naar twee parameters kan verdeelen, a. meer of minder scherpe scheiding naar verschil in basiciteit, b. het mineraal bevat de meer of de minder basische aarden. Aldus:

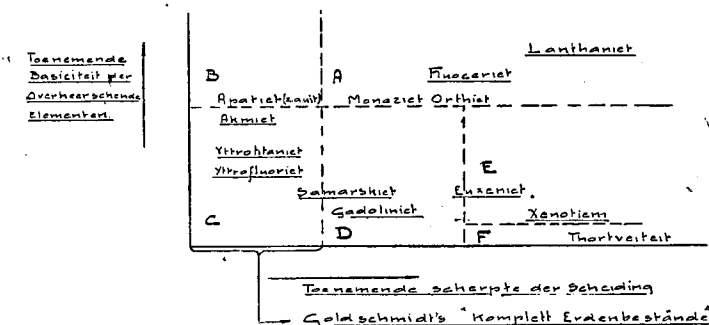


Fig. 4.

2. Dat de regel van Harkins ¹¹⁾: „een element met oneven rangnummer is zeldzamer dan de twee naburige met even rangnummer”, bij de zeldzame aarden een zeer fraaie bevestiging vindt.

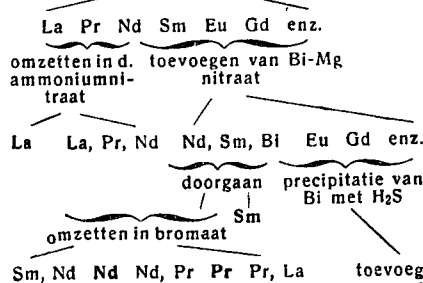
In deze tabel vindt men onder G I de relatieve veelvuldigheid, zooals deze door Goldschmidt gegeven is; de cijfers onder G II behoeven een nadere verklaring. G. is op de volgende wijze tot zijn uiteindelijke cijfers gekomen; hij bepaalde in een groot aantal mineralen langs röntgenspectroscopischen weg de relatieve hoeveelheden en zag zich nu, om tot een algemeen gemiddelde te komen, voor de taak geplaatst om de veelvuldigheid van de mineralen, resp. mineraalgroepen, te schatten. Op deze schatting zelve acht schrijver dezes zich niet competent, critiek te oefenen, maar wel op het feit, dat G. deze cijfers, welke de veelvuldigheid aangeven in de schaal van tien, nu ook beschouwt als werkelijk de relatieve hoeveelheden voor te stellen, waarin de mineralen voorkomen, en niet de loga-

Neerslag

Oplossing

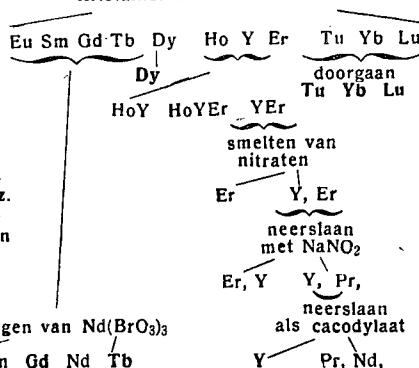
Bevat: La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd; sporen Tb, Dy, enz.

Verwijdering van Cerium door KBrO_3 en marmer. Kristallisatie als dubbelmagnesiumnitraat.



Bevat: Gd, Tb, Dy, Ho, Y, Er, Tu, Yb, Lu; sporen Eu, Sm, enz.

Kristallisatie van de bromaten



of minder uitgebreide toepassing gevonden hebben. Volstaan moet worden met het volgende algemeene schema, hetwelk de methoden samenvat, welke in de handen van James ⁹⁾ en zijn leerlingen de beste resultaten hebben opgeleverd.

Daar dus de scheiding in het laboratorium zoo moeilijk is, begrijpt men, dat ook de natuur er niet in geslaagd kan zijn; dat is, dat er geen mineralen

⁹⁾ J. Zernike en C. James, J. Am. Chem. Soc. 48, 2871 (1926).

¹⁰⁾ J. Am. Chem. Soc. 34, 757 (1912) en verdere publicaties.

¹¹⁾ Goldschmidt, Christiania Akademie 1924, No. 5.

¹²⁾ W. Harkins, J. Am. Chem. Soc. 39, 856 (1917); Phil. Mag. 42, 319 (1921).

Tabel 4.

	La	Ce	Pr	Nd	61	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Y	Er	Tu	Yb	Lu
G I	7	31	5	18	0.1?	7	0.2?	7	1	7	1?	100	6	1	7	1.5
G II	7	30	5	15	?	4	0?	2.5	0.05	1.5	0.05	15	0.25	0.015	0.25	0.06

rithmen daarvan (wet van Fechner). Dat de cijfers van G. inderdaad aldus opgevat moeten worden, blijkt wel uit het feit, dat de productie van monaziet per jaar volgens Schilling ¹²⁾ 700—1200 ton bedraagt. Dan zou die van het thortveitiet 70—120 ton moeten kunnen zijn; terwijl dit mineraal nog slechts op enkele plaatsen in kleine stukjes gevonden werd. Maar als schatting zijn de cijfers van G. dus uitstekend: monaziet een 10 en thortveitiet een 1.

Tabel 5 geeft nu wederom onder G I de oorspronkelijke getallen van Goldschmidt en onder G II de bijbehorende meetkundige reeks. De moeilijkheid is om hiervan de reden aan te geven; wij hebben twee als reden aangenomen.

Tabel 5.

Mineraal	Aangegeven in fig. 4 door	G I	G II
Gemiddeld type cerium-mineraal	A	10	512
Volledig type met overheerschend cerium	B	5	16
Volledig type met overwegend yttrium	C	3	4
Thaleniet-type	D	2	2
Xenotiem-type	E	2	2
Thortveitiet-type	F	1	1

Maar erkend moet worden, dat dit geheel willekeurig is en dat men evengoed 4 of 10 of 20 kan nemen; elk aanknooppunt ontbreekt hier.

Summary.

1. A general survey is given of the chemistry and the atomic structure of the rare earths.

2. It is pointed out that V. M. Goldschmidt's figures for the relative abundance of the rare earth-containing minerals are excellent estimates, but that they should not enter as such into the calculations for the relative abundance of the rare earth elements. For this purpose their exponential functions should be used, according to Fechner's law.

3. A tentative calculation is made, Goldschmidt's figures being used in this way. The results so obtained conform better with the experience of the practical chemist.

¹²⁾ J. Schilling, Das Vorkommen der „seltenen Erden“ im Mineralreiche, p. 45.

545.21

ALKALIMETRISCHE TITRATIES, INDICATOREN EN TITRATIEFOUTEN, II

door

C. J. VAN NIEUWENBURG.

§ 4. Hoe verandert de p_H tijdens de titratie van een zuur met een base?

Voor de beantwoording van deze vraag zullen wij ons denken, dat wij uitgaan van a mg aeq. zwak éénbasisch zuur HZ (dissociatieconstante K_z), dat we daaraan geleidelijk toevoegen x mg aeq. sterke base MOH , zóó sterk, dat wij de electrolytische dissociatie van de base en het daaruit gevormde zout volledig mogen achten, en ten slotte, dat het geheel zich afspeelt in v cm³ vloeistof, welk volume wij constant onderstellen.

De p_H bij iedere gewenschte waarde van x is dan steeds te berekenen uit het volgende stel vergelijkingen:

$$\frac{H \cdot \times Z'}{HZ} = K_z \quad \dots \quad (1)$$

$$H \cdot \times OH' = K_w \quad \dots \quad (2)$$

$$HZ + Z' = \frac{a}{v} \quad \dots \quad (3)$$

$$M = \frac{x}{v} \quad \dots \quad (4)$$

en het electrisch evenwicht:

$$Z' + OH' = H \cdot + M \cdot \quad \dots \quad (5)$$

Uit deze vergelijkingen kan men gemakkelijk afleiden:

$$x - a = -vH \cdot + v \frac{K_w}{H \cdot} - a \frac{H \cdot}{H \cdot + K_z}$$

Dit is dus het gevraagde verband tusschen x en $H \cdot$ (resp. p_H) en mathematisch gesproken is het vraagstuk hiermee opgelost. Inderdaad vormt deze vergelijking den grondslag voor allerlei beschouwingen over de wiskundige eigenschappen (buigpunten enz.) van de kromme, die door $f(x, p_H)$ wordt bepaald. Wij zullen die beschouwingen ter zijde laten en de vergelijking zelve pas weer ter hand nemen, indien we de titratiefouten gaan berekenen. Zij is n.l. van de derde macht ten opzichte van $H \cdot$ en daarom voor de berekening van de p_H bij verschillende waarden voor x vrijwel onbruikbaar.

In haar plaats dienen we dus voor verschillende gevallen benaderende rekenwijzen aan te geven, die wel practisch uitvoerbaar zijn. Wij zullen daarbij x uitdrukken in cm³ en het volume *niet* constant onderstellen.

A. Gegeven 10 cm³ N/10 HCl. Hieraan wordt toegevoegd x cm³ N/10 KOH. Gevraagd, het verband tussen p_H en x.

Voor drie waarden van x is de p_H al zeer eenvoudig te berekenen, n.l.:

α. voor x = 0; H⁺ is bij benadering = 0.1 g ion/l; p_H = 1.0;

β. voor x = 10; er is juist stoichiometrisch NaCl gevormd, een zout van een sterk zuur en een sterke base, geen hydrolyse, p_H = 7.0;

γ. voor x = ∞; aan een eindige hoeveelheid HCl is een oneindige hoeveelheid KOH toegevoegd; de p_H wordt die van N/10 KOH, p_H = 13.0.

Ook de p_H voor x = 1–9 en 11, 12, 13 enz. is zonder veel moeite te vinden. Neem eerst x = n < 10. Wij hebben nu een totaal volume van n + 10 cm³. Van de oorspronkelijke 10 cm³ N/10 HCl is n cm³ overgevoerd in NaCl, waarvan we den invloed op de p_H mogen verwaarlozen.

Er resten nog 10–n cm³ N/10 HCl = $\frac{10-n}{10}$ mg aeq. HCl, vervat in n + 10 cm³, dus de H⁺ = $\frac{10-n}{10(n+10)}$. Bijv. voor n = 9 wordt H⁺ = $\frac{10-9}{10(10+9)}$ = $\frac{1}{190}$ = 5.3 × 10⁻³ g ion/l.

Voor x = n > 10 kan men redeneeren als volgt. Van de n cm³ N/10 KOH zijn er 10 gebezigd voor de neutralisatie van het HCl. Er resteren nog n–10 cm³, en die zijn vervat in 10 + n cm³. De OH⁻ wordt dus $\frac{n-10}{10(10+n)}$, dus H⁺ = $\frac{K_w \cdot 10(10+n)}{n-10}$ g ion/l. Bijv. voor n = 12

$$H^+ = \frac{10^{-14} \cdot 10 \cdot 22}{2} = 1.1 \times 10^{-12} \text{ g ion/l.}$$

B. Voor een zwak zuur wordt het schema der berekening iets minder eenvoudig. Met voldoende nauwkeurigheid kan echter als volgt worden te werk gegaan:

Gegeven 10 cm³ N/10 azijnzuur. Hieraan wordt toegevoegd x cm³ N/10 KOH. Gevraagd, het verband tussen p_H en x.

Ook hier is p_H wederom voor drie waarden van x afzonderlijk eenvoudig te berekenen, en wel voor dezelfde drie:

α. Voor x = 0; H⁺ is gegeven door de uitdrukking van de dissociatieconstante van het azijnzuur: $K_z = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{H^+ \times \text{acet.}'}{\text{azijnz.}}$

Maar in zuiver azijnzuur is H⁺ = acet.' (althans bij groote benadering). En de concentratie van het ongedissocieerde azijnzuur is gelijk aan de oorspr. brutoconcentratie (= 0.1) verminderd met die der acetaationen. Dus

$$K_z = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{H^2}{0.1 - H^+}$$

Deze vierkantsvergelijking is in ieder geval oplosbaar. Zelfs mag met voldoende nauwkeurigheid voor zwakke zuren de H⁺ in den noemer worden verwaarloosd. Wij krijgen dan H² = 1.8 × 10⁻⁶

$$H^+ = 1.3 \times 10^{-3} \text{ g ion/l.}$$

β. Voor x = 10; wij zijn daar in het stoichiometrische neutralisatiepunt. De p_H is gelijk aan die van een oplossing van natriumacetaat van de sterkte

1 mg aeq. per 20 cm³. Zij reageert tengevolge der hydrolyse alkalisch; de H⁺-concentratie is te berekenen met behulp van de gemakkelijk af te leiden formule, die daarvoor geldt:

$$H^+ = \sqrt{\frac{K_z \cdot K_w}{C}}$$

Men dient daarbij evenwel in gedachte te houden — wat niet steeds geschiedt —, dat deze formule slechts gebruikt mag worden voor de berekening van H⁺ in zouten van matig zwakke zuren (ongeveer K_z = 10⁻³–10⁻¹⁰).

γ. Voor x = ∞ wordt ook hier, evenals bij HCl, de p_H = 13.

De berekening voor x = 1–9 cm³ kan hier met redelijke nauwkeurigheid als volgt geschieden. Men onderstelle, dat het toegevoegde KOH niets anders doet dan ongedissocieerd azijnzuur omzetten in acetaationen. Voor x = n < 9 cm³ kunnen dan in de vergelijking

$$K_z = H^+ \frac{\text{acet.}'}{\text{azijnz.}}$$

worden ingevuld

$$K_z = H^+ \frac{0.1 n}{1 - 0.1 n}$$

De H⁺ is hieruit dus voor iedere n < 9 te vinden.

Voor x > 11 cm³ geschiedt de benaderde berekening op geheel dezelfde wijze als bij zoutzuur.

Op de beschreven wijze kunnen wij dus, zonder gebruik te maken van de bezwaarlijke derdemachtsvergelijking, voor ieder sterk en niet al te extreem zwak zuur de waarde van p_H als functie van x vinden. In de hieronder staande tabel II zijn de waarden voor x = 0–13 cm³ verzameld.

Tabel II.

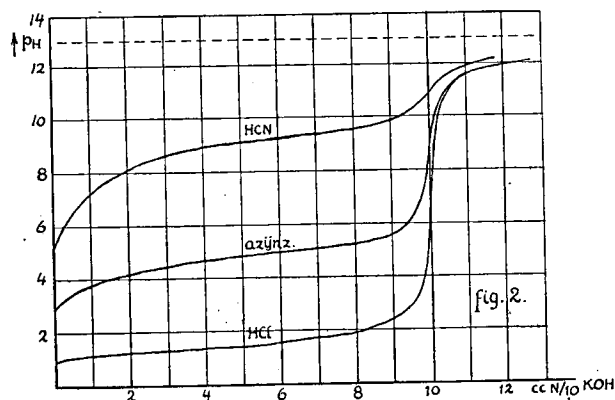
10 cm ³ N/10 zoutzuur			10 cm ³ N/10 azijnzuur		
x = aantal cm ³ N/10 KOH	H ⁺	p _H	x = aantal cm ³ N/10 KOH	H ⁺	p _H
0	10 ⁻¹	1.0	0	1.3 × 10 ⁻³	2.87
1	8.2 × 10 ⁻²	1.09	1	1.6 × 10 ⁻⁴	3.79
2	6.7	1.17	2	7.3 × 10 ⁻⁵	4.14
3	5.4	1.27	3	4.1	4.37
4	4.3	1.37	4	2.7	4.56
5	3.3	1.48	5	1.8	4.74
6	2.5	1.60	6	1.2	4.92
7	1.8	1.74	7	7.8 × 10 ⁻⁶	5.11
8	1.1	1.96	8	4.4	5.34
9	5.3 × 10 ⁻³	2.28	9	2.0	5.69
10	10 ⁻⁷	7.0	10	1.9 × 10 ⁻⁹	8.72
11	2.1 × 10 ⁻¹²	11.68	11	2.1 × 10 ⁻¹²	11.68
12	1.1 × 10 ⁻¹²	11.96	12	1.1 × 10 ⁻¹²	11.96
13	7.7 × 10 ⁻¹³	12.13	13	7.7 × 10 ⁻¹³	12.13
∞	10 ⁻¹³	13.0	∞	10 ⁻¹³	13.0

De graphische voorstelling van de f(x, p_H) voor een bepaalde hoeveelheid in een zeker volume van een bepaald zuur, indien dit wordt getitreerd met een base van een bepaalde sterkte, noemt men de **titratiekromme** van die combinatie. Zij zal voor het inzicht in datgene, wat bij een titratie te wachten is, bijzonder instructief blijken!

In fig. 2 zijn de resultaten van tabel II en tevens die voor een nog zwakker zuur als HCN graphisch weergegeven.

Al die titratiekrommen hebben gemeen, dat zij — althans indien wij afzien van extreem zwakke zuren als bijv. methylalcohol e.d. — asymptotisch

verloopen aan de lijn $p_H = 13$ en dat ze twee buigpunten bezitten, waarvan er één ligt juist bij de stoichiometrische neutralisatie ($x = 10$) en de ander juist bij de halve neutralisatie ($x = 5$). Beide buigpunten zijn voor ons van groote beteekenis. Het



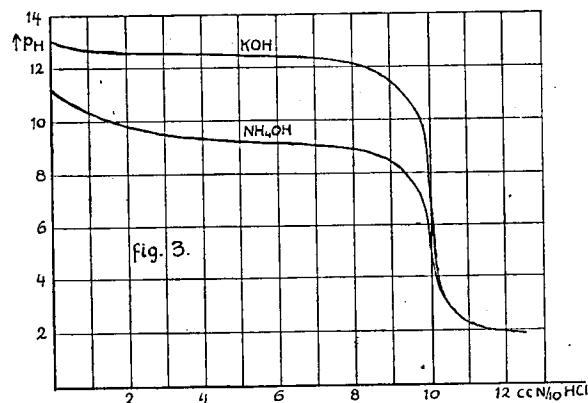
eerste doet zien, dat er tijdens een titratie steeds een abnormaal sterke stijging van de p_H te wachten is even vóór en even na de stoichiometrische neutralisatie. Deze waarheid vormt den grondslag, waarop de geheele potentiometrische titratie berust. Immers daar wordt juist het „signaal” bij het neutralisatiepunt gegeven door den min of meer plotseligen sprong in de enkelpotentiaal van een waterstof-electrode, die evenredig is met de p_H . Maar wij zullen weldra zien, dat evenzeer de gewone, ouderwetsche alkalimetrische titratie met behulp van indicatoren ten slotte op dit bijzondere gedrag van de p_H blijkt te berusten.

Het buigpunt bij de halve neutralisatie heeft om geheel andere reden groote praktische beteekenis. De hellingshoek van de kromme is daar zeer klein (vooral bij meer geconcentreerde oplossingen). We hebben daar in de buurt dus te doen met oplossingen, waarvan de p_H slechts zeer weinig verandert, indien we er aanmerkelijke hoeveelheden H^+ of OH^- aan toevoegen. Zulke oplossingen noemt men *bufferoplossingen*. Zij stellen ons bijv. in staat onderzoeken te verrichten over het verloop van chemische of physiologische reacties in media van bepaalde en bij benadering constante p_H . Onder meer ook maken juist deze bufferoplossingen het mogelijk na te gaan, welke kleur een indicator bij bepaalde p_H aanneemt.

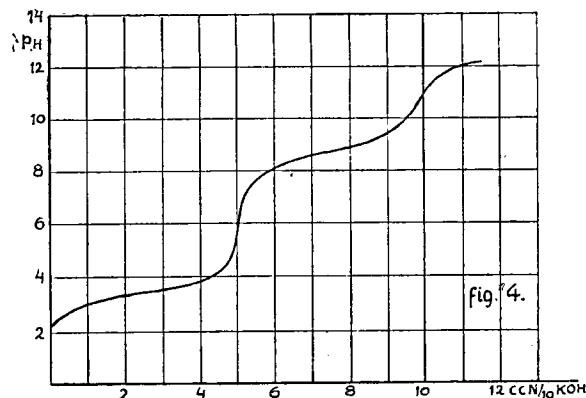
Wenschen we te weten, welke kleur b.v. bij $p_H = 8$ behoort, en zouden we dat doen door den indicator te brengen in $N/1.000.000$ KOH, dan zou vooreerst zulk een oplossing door het opnemen van CO_2 en door aantasting van het glas zeer snel veranderen, maar bovendien zou de p_H zeker sterk dalen juist door het inbrengen van een paar druppels indicator. In plaats daarvan zoeken wij dus nu een zuur, waarvan $K_z = 10^{-8}$, maken daarvan een niet al te verdunde oplossing en neutraliseeren die voor de helft met KOH. Dan hebben we een oplossing, een bufferoplossing, gekregen, waarvan de $p_H = 8$ en dit ook blijft, indien er wat CO_2 of wat indicatorzuur of wat alkali uit het glas bijkomt. Behalve dit type van bufferoplossingen worden ook oplossingen van amphotere electrolyten, als amidozijnzuur e.d., als zoodanig gebruikt. Wij zullen daarop niet nader ingaan.

Daarentegen zullen wij dienen vast te stellen, hoe de titratiekromme er uit ziet bij de titratie van sterke en zwakkere basen met een sterk zuur — het omgekeerde geval dus — en hoe bij de titratie van twee- en driebasische zuren.

C. Bij de titratie van 10 cm^3 $N/10$ KOH, resp. 10 cm^3 $N/10$ NN_4OH met $N/10$ HCl krijgen wij titratiekrommen als weergegeven in fig. 3. De berekening van de waarden van p_H bij verschillende hoeveelheden toegevoegd HCl kan geschieden op een wijze, welke volkomen analoog is aan de sub. A en B beschrevene.



D. Titratie van een tweebasisch zuur met een sterke base.



De titratiekromme in dit geval is te beschouwen als een aaneenschakeling van twee enkelvoudige, één voor de neutralisatie van het zuur tot het zure zout en één voor die van het zure tot het normale zout.

Bij drie- en meerbasische zuren herhaalt zich hetzelfde nog eens. (Wordt vervolgd).

541.182.5 : 542.93

PROBLEMEN DER HEDENDAAGSCHE KOLLOIDCHEMIE. VI.

De hydratatie der hydrophiele kolloiden

door

H. R. KRUYT.

Wanneer men de kolloiden onderscheidt in hydrophiele en hydrophobe, raakt men inderdaad het hart der kwestie. Dat de eiwitten en de hogere koolhydraten gehydrateerd zijn, d.w.z. dat een ge-

deelte van het water op eenigerlei wijze gebonden is aan de disperse phase, is sinds jaren bekend en het zijn vooral onderzoekingen over de viscositeit der kolloïde systemen, die tot deze conclusie hebben gevoerd.

H. G. Bungenberg de Jong en ik zijn omstreeks 1920 begonnen deze hydrophiele kolloïden te bestudeeren volgens een werkwijze, die een voorloopig onderzoek ons opdrong. Aangezien wij over dit en latere onderzoekingen veelvuldig gepubliceerd hebben, mag ik den algemeenen gedachten-gang onzer opvattingen bekend onderstellen en wil ik hem slechts met enkele woorden samenvatten.

Onderzoekingen over de viscositeit van agar¹⁾, caseïne²⁾, gom³⁾, ceriumoxyde⁴⁾, kiezelzuur⁵⁾ en amyllum⁶⁾ hebben ons geleid tot de opvatting, dat het onderscheid tusschen hydrophiele en hydrophobe kolloïden niet gelegen is in het feit, dat de elektrische lading slechts bij de laatste een rol speelt, maar dat de lading in het algemeen in beide soorten systemen eenzelfde beteekenis heeft; de hydratatie treedt intusschen bij de hydrophiele kolloïden als nieuwe stabiliteitsfactor op en wel naast de elektrische lading. Het onderscheid in de stabiliteitsvoorwaarden dezer twee kolloïdtypen is dus niet van den aard of-óf, maar veeleer van en-èn.

Wij hebben dezen weg gevonden bij de bestudeering der viscositeit, doordat ons in het electroviskeuze effect, een indicatie voor den ladings-toestand, om zoo te zeggen, in den schoot viel.

Dat de hydratatie niet slechts een begeleidend verschijnsel, maar een karakteristieke stabiliteitsgrootheid voorstelt, bleek ons uit onderzoekingen, waarbij deze grootheid opzettelijk uit het systeem verwijderd werd. Wij hebben de dehydratatie bestudeerd, zooals zij te voorschijn komt onder den invloed van organische stoffen, zooals alkohol en aceton, anorganische zouten, in groote concentraties (uitzouting) en eindelijk van tannine en andere looimiddelen⁷⁾.

Een ouder onderzoek van Scarpa⁸⁾, dat wij eerst leerden kennen, toen onze conclusies in eerste instantie reeds vaststonden, bevestigde volkomen onzen gedachten-gang.

Verschillende onderzoekingen uit de eerste helft der jaren 1920—1930 hebben ons reeds overtuigd, dat lading en hydratatie wel is waar twee scherp te onderscheiden stabiliteitsfactoren zijn, maar dat zij nochtans niet als onafhankelijk veranderlijken van het systeem te beschouwen zijn: de hydratatie is veeleer, zoo niet altijd, een functie van de elektrische lading. Vooral bij het systeem arabische gom, dat door H. J. C. Tendeloo³⁾ uitvoerig onderzocht is, kwam dit ten duidelijkste naar voren. Het electroviskeuze effect immers bedroeg daar 80—90 % der viscositeitsverhooging, die gevolg is van de oplos-

sing der arabische gom in het water. Het is ondenkbaar, dat dit een gevolg van alleen maar lading zou zijn; hier moet een automatische verlaging der hydratatie met die der lading hand aan hand gaan. Onderzoekingen uit den laatsten tijd hebben ons in deze meening zeer verstrekt.

Intusschen hebben wij nimmer rekenschap ervan afgelegd, waarom hydratatie een stabiliteitsfactor is. Wij hebben wel altijd gezegd, dat de hydratatie als een „watermantel” het deeltje beschermend omhulde, maar daarmee is geenszins duidelijk gemaakt, waarom een watermantel verkleefing bij botsing voorkomt. Immers zonder meer lijkt het onverschillig, of de deeltjes zelf met elkander botsen, dan wel met een hun omhullenden watermantel. In beide gevallen toch is men geneigd aan de vrije grensvlakenergie een streven tot vereeniging der deeltjes toe te kennen.

Onderzoekingen uit de laatste jaren hebben ons echter de hydratatie als stabiliteitsfactor veel beter leeren begrijpen, nadat wij haar vroeger als feit op grond van ervaringsfeiten hadden erkend. In de eerste plaats hebben onderzoekingen van Robinson⁹⁾ geleerd, dat men hydratatie niet als stoichiometrische waterbinding moet beschouwen, noch bij kolloïden, noch bij ionen in ware oplossing, maar dat de hydratatie in oplossing altijd is een orientatie der waterdipolen rondom het ion of rondom het kolloïde deeltje. (Wij laten hierbij geheel in het midden, of er ook water binnen in het deeltje opgeborgen is, aangezien dit toch geen rol kan spelen als stabiliseerende factor.) Zoodra men dus het hydratatiewater niet meer beschouwt als onverbreekelijk gebonden watermoleculen, rijst een geheel ander beeld: de dipolen van het water richten zich in het elektrische veld, dat klaarblijkelijk van het ion of het deeltjesoppervlak uitgaat en deze orientatie zal volmaakter zijn, naarmate het watermolecuul dichter aan het deeltje nadert. Feitelijk is dit met wat moderne woorden een beeld, dat reeds aan J. M. van Bemmelen¹⁰⁾ voor oogen zweefde, waarop de Jong en ik dan ook gewezen hebben¹¹⁾. In de hierbij gevoegde figuur 1 is zulk een orientatie schematisch

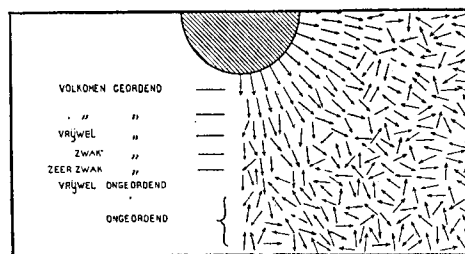


Fig. 1.

voorgesteld. De pijltjes stellen de dipolen van het water voor en wij nemen dus b.v. aan, dat de eerste beide rijen volledig georiënteerd zijn, maar dat deze orientatie zwakker wordt, naarmate wij ons verder van het deeltje verwijderen en dus meer en meer in het gewone ongeordende water terechtkomen.

Het is nu interessant zich de vraag voor te leggen,

⁹⁾ H. R. Kruyt en C. Robinson, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 35, 812 (1927) en C. Robinson, Diss. Utrecht 1929.

¹⁰⁾ J. M. van Bemmelen, Z. anorg. Chem. 13, 234 (1896).

¹¹⁾ H. G. Bungenberg de Jong en H. R. Kruyt, Proc. Acad. Sci. Amsterdam 32, 849 (1929) en Kolloid-Z. 50, 39 (1930).

¹⁾ H. R. Kruyt en H. G. Bungenberg de Jong, Z. physik. Chem. 100, 250 (1922); Kolloidchem. Beih. 28, 1 (1928).

²⁾ H. R. Kruyt en H. Lier, Kolloidchem. Beih. 28, 407 (1929).

³⁾ H. R. Kruyt en H. J. C. Tendeloo, Kolloidchem. Beih. 29, 396 en 413 (1929).

⁴⁾ H. R. Kruyt en J. E. M. van der Made, Rec. trav. chim. 42, 277 (1923).

⁵⁾ H. R. Kruyt en J. Postma, Rec. trav. chim. 44, 765 (1925).

⁶⁾ H. G. Bungenberg de Jong, Rec. trav. chim. 43, 189 (1924).

⁷⁾ H. G. Bungenberg de Jong, Rec. trav. chim. 42, 437 (1923); 43, 35 (1924); 46, 727 (1927); 48, 494 (1929).

⁸⁾ O. Scarpa en d'Aquino, Rend. soc. chim. ital. II 5, 370 (1913); O. Scarpa, Koll. Z. 15, 8 (1914).

waar nu eigenlijk de zetel der vrije oppervlakte-energie gelegen is. Men kan daarvoor geen bepaalde plek meer aanwijzen, hoewel het volgende vaststaat: er zal een sprong zijn daar, waar het deeltje grenst aan het georiënteerde water en er zal een verschil in vrije energie zijn tusschen het volledig georiënteerde en het volledig ongeoriënteerde water. Immers er is arbeid noodig om een molecuul van het laatste in het eerste over te brengen. Aangezien echter geordend water en ongeordend water geleidelijk in elkander overgaan, zal er ook een geleidelijk verval dezer vrije energie in dit deel van den watermantel plaats hebben. De tendens voor twee deeltjes om zich met elkander te vereenigen, is dus nergens gelokaliseerd en twee deeltjes, met zulk een hydratatiemantel omhuld, zullen dus weinig neiging hebben zich duurzaam met elkaar te vereenigen.

Deze gedachtengang leidt dus tot een eigenaardige nieuwe beschouwing van het grondprobleem der kolloïdchemie. Reeds in het eerste artikel dezer serie (blz. 36) heb ik erop gewezen, dat de stabiliteit der kolloïde systemen gehandhaafd kan worden, doordat of de deeltjes door elektrische krachten uit elkander gehouden worden (en dat was onderwerp van discussie in de vijf voorafgaande mededeelingen), of dat bijzondere omstandigheden de werking der vrije oppervlakte-energie op bijzondere wijze tegenwerken. Dit laatste nu ontmoeten wij dus in de hydratatie ten gevolge van de lage gradient der vrije oppervlakte-energie tusschen het deeltje en het eigenlijke normale ongeordende water.

De hier nu gegeven beschouwing leert ons dus in de eerste plaats den aard der hydratatie en in de tweede plaats haar karakter als stabiliteitsfactor kennen. Intusschen hebben geheel andere verschijnsels haar echter vorm doen krijgen in onze theoretische opvattingen. Het zijn in de eerste plaats de onderzoekingen van H. G. Bungenberg de Jong¹²⁾ en onze gemeenschappelijke theoretische verhandelingen, die daarop gebouwd zijn, over de *coacervatie*, die ons het bovenstaande duidelijk gemaakt hebben. In het Chemisch Weekblad van 30 November l.l. vindt men een korte uiteenzetting over deze eigenaardige verschijnsels, waarbij hydrophiele kolloïden bij wegneming van de lading en gedeeltelijke hydratatie tot ontmengingsverschijnsels komen, die wij *coacervatie* genoemd hebben¹¹⁾.

Na het voorafgaande zal onze verklaring der coacervatie duidelijk zijn: Wanneer de lading van het kolloïd is weggenomen, is de hydratatie de enig overblijvende stabiliteitsfactor; neemt men ook deze gedeeltelijk weg, b.v. door alcohol, dan schilt men om zoo te zeggen den hydratatiemantel geleidelijk van buiten af. Men neemt dus eerst het *diffuse* gedeelte van dien mantel weg en bereikt vervolgens den toestand, dat alleen de volmaakt georiënteerde moleculen, die den z.g. *concreten* watermantel vormen, overblijven. Maar dan is er wel degelijk een sprong in de vrije oppervlakte-energie gelokaliseerd, n.l. tusschen het ongeordende en het geordende water, die nu scherp aan elkander grenzen, althans de gradient in den watermantel is aanmerkelijk verhoogd. Twee elkander naderende druppels zullen nu wel degelijk ineenvloeien en er ontstaan die merkwaardige coacervatieverschijnsels, die vroeger

door Beyerink, Reinders, Ostwald en anderen nauwkeurig bestudeerd zijn.

In fig. 2 is dit gebeuren schematisch voorgesteld; het deeltje is geharceerd, de grens van den diffusen mantel is gestippeld, die van den concreten getrokken.

Wij maken dus onderscheid tusschen diffusen en concreten watermantel; op de viscositeit heeft

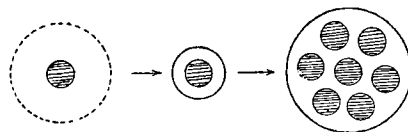


Fig. 2.

waarschijnlijk het geheel invloed en de viscositeitsmetingen geven ons dus een inzicht in de grootte van den totalen watermantel. Het watergehalte der door coacervatie uitgescheiden phase zal ons echter een globaal inzicht verschaffen in de hoeveelheid, die concreet gebonden is.

Merkwaardigerwijze beschikken wij over een geheel ander middel om deze laatste grootte te leeren kennen. Gortner¹³⁾ met zijn leerlingen heeft voor eenige jaren de volgende waarneming gedaan. Een oplossing van rietsuiker in water geeft een bepaalde vriespuntsdaling; voegt men aan deze oplossing eenige grammen van een hydrophiel kolloïd toe, dat op zichzelf geen vriespuntsdaling veroorzaakt, dan blijkt nochtans de vriespuntsdaling vergroot te zijn. De verklaring ligt voor de hand: het hydrophiele kolloïd heeft een gedeelte van het water in beslag genomen, waardoor de suikerconcentratie in wezen vergroot is. Omgekeerd kan men uit deze vergrootte vriespuntsdaling de hoeveelheid van het onttrokken water berekenen.

In dezen gedachtengang, die de toets eener experimenteele controle heeft kunnen doorslaan¹⁴⁾, ligt de onderstelling, dat de rietsuiker niet binnendringt in den hydratatiemantel. Zulks is echter alleen aannemelijk voor het concrete gedeelte van den watermantel; immers in het diffuse gedeelte, waar slechts enkele watermoleculen georiënteerd zijn, verschilt de toestand te weinig van het gewone water om deze onderstelling te rechtvaardigen, maar in het concrete gedeelte van den mantel, waar de moleculen volkomen georiënteerd staan, is het vermoeden gerechtvaardigd, dat het binnendringen van een suikermolecuul geen verlaging der vrije energie met zich brengt en derhalve niet plaats vindt.

Wij zijn ons bewust, dat hier de willekeur van een onderscheiding in diffuse en concrete laag sterk naar voren komt. Nauwkeuriger zou het zijn te zeggen, dat er een voortdurend concentratieverval in rietsuiker is van de buitenste grens van den diffusen mantel tot aan het deeltje toe. Gemakshalve handhaven wij de eenmaal aangenomen schetsmatige onderscheiding.

Het blijkt nu, dat watergehalten van den concreten watermantel, op de methode-Gortner bepaald tot getallen van dezelfde orde voeren als die, welke bepaald zijn uit de coacervaten. Deze overeenstem-

¹²⁾ H. G. Bungenberg de Jong en W. A. L. Dekker, *Biochem. Z.* 212, 318 (1929).

¹³⁾ Vgl. R. A. Gortner, *Coll. Symp.* 1, 392 (1923).

¹⁴⁾ H. R. Kruyt en K. C. Winkler, *Z. anorg. Chem.* (1930).

ming is dus een bevestiging van den geheelen hierboven ontwikkelden gedachtengang.

Utrecht, van 't Hoff-laboratorium, Febr. 1930.

BOEKAANKONDIGINGEN:

546(021)

F. Ephraim, Anorganische Chemie, Ein Lehrbuch zum Weiterstudium und zum Handgebrauch, 4. Aufl. Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1929, XII + 809 pag., geheftet R.M. 28.—, gebunden R.M. 30.—.

Het kenmerkende van het leerboek van Ephraim is, dat het geheele materiaal, onder enkele algemeene gezichtspunten samengevat, wordt behandeld. De fundamentele eigenschappen der ionen: lading en grootte worden daarbij naar voren gebracht. Direct in het begin wordt de theorie van Kossel al behandeld, later komt ook de octettheorie van Lewis ter sprake, waarvan de schrijver terecht zegt, dat ze slechts formeel is. Helaas wordt de derde belangrijke ioneneigenschap: de polariseerbaarheid slechts enkele malen in een noot vermeld, op blz. 191 bovendien foutief; de daar genoemde tabel is niet die der polariseerbaarheden, maar die, welke de polariseerende werking aangeeft.

Op experimenteel gebied is deze nieuwe druk met vele der nieuwste onderzoekingen uitgebreid. Om slechts enkele te noemen, zijn behandeld: de atomaire waterstofvlam van Langmuir (blz. 74), ortho- en parawaterstof (blz. 75), éénwaardig nikkel en mangaan (blz. 216), chloorfluoride (blz. 326), intensieve droging (blz. 343), stikstofluoride (blz. 635), de lanthanidencontractie (blz. 733), de afzondering van het protactinium (blz. 787) en vele andere. Een enkel gebied, b.v. 2. „Abschnitt“ 1e hoofdstuk over „Darstellung der Elemente“, is vrijwel ongewijzigd; men vindt hier niets over electrolytisch verchromen, de fluorbereiding van Lebeau en Damiens, de bereiding van beryllium en ook niets over de bereiding van hoogsmeltende metalen als Mo, W, Th, Zr, Hf. Dat het boek bijgewerkt is, blijkt o.a. wanneer men op blz. 298 leest: „Verbindungen, in denen Fluor direkt an Sauerstoff gebunden ist, bestehen ebensowenig wie solche des Fluors mit Chlor“, waarna dan op blz. 326 het ClF wordt behandeld. Het OF₂ wordt echter niet behandeld.

Ondanks enkele bezwaren is dit boek toch warm aan te bevelen aan een ieder, die een eenigszins dieper inzicht in de anorganische chemie wenscht te krijgen.

J. H. de Boer.

* *

541.67(022)

P. Debije, Leipziger Vorträge 1929, Dipolmoment und chemische Struktur. S. Hirzel, Leipzig, 1929, 134 blz., kart. R.M. 9.—.

Na een kort voorwoord van Debije worden dertien artikelen opgenomen van verschillende auteurs, welke overeenkomen met voordrachten in 1929 in Leipzig gehouden. Zooals de titel aangeeft, handelen ze alle in hoofdzaak over onderzoekingen betreffende dipoolmomenten en dan wel voornamelijk bij organische verbindingen. Voor diegenen, die op dit gebied zich minder thuis gevoelen, is het aan te raden eerst b.v. het onlangs door mij besproken boekje Polar Molecules van P. Debije (of nog veel beter de Duitsche bewerking: Polare Molekeln, ook uitgegeven bij S. Hirzel) ter hand te nemen, alvorens dit boekje te lezen.

De eerste twee artikelen handelen o.a. over de methode der onderzoekingen; R. Sängers beschrijft metingen van het temperatuureffect van de dielectriciteitsconstanten, I. Estermann behandelt de molecuulstraalmethode. Van J. Errera komen totaal vier kleine stukjes voor, waarvan

ik het laatste over atoompolarisatie wel het belangrijkste vind. Die „atoompolarisatie“ wordt ook behandeld in een zeer aantrekkelijk artikel van K. Höjendahl, waaraan een aardige gedachte ten grondslag ligt. Het tweede artikel, van Estermann: Dipolmoment und Molekülbau, kan ik zeer aanbevelen. In het artikel van L. Ebert wordt o.a. de kwestie van de eventuele tetragonale structuur van eenvoudige verbindingen AB₄ behandeld, terwijl W. Hückel verband tracht te leggen tusschen de hypothese der alterneerende polariteit en dipoolmomenten. F. Hund gaat o.a. nog eens na, waarom water een driehoekstructuur heeft enz. Hij is niet erg juist met zijn literatuurcitaten. Ten slotte komen nog twee artikelen van K. L. Wolf voor, iets over het Kerr-effect en iets over absorptiespektra. J. H. de Boer.

* *

548.102(014)

Fr. Rinne, Zur Nomenklatur der 32 Kristallklassen. Abhandl. der Math.-phys. Klasse der Sächsischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XL, No. V, Leipzig, S. Hirzel, 1929, p. 1—8.

Rinne stelt voor de 32 kristalklassen namen te geven, die verband houden met een afleiding uit de vijf oervormen: pedion, pinakoïd, sfenoïd, doma en prisma met behulp van 2-, 3-, 4- en 6-tallige assen, zoomede van de kubische rangschikking der assen. Om didactische redenen acht hij deze namen de eenvoudigste. Daarnaast acht hij de namen volgens Fedorow-Groth noodzakelijk, echter met eenige vereenvoudigingen volgens Boldirew en Schiebold, met weglating van de lettergreep *kis*, en met gebruikmaking van de lettergreep *di*, waar vroeger *di* of *bi* geschreven werd. Bijv. nu ditetragonaal-dipyramidaal, voorts inplaats van hexakistetraëdrisch nu hexatetraëdrisch, inplaats van tetraëdrisch pentagon dodekaëdrisch nu tritetraëdrisch en inplaats van pentagon ikositetraëdrisch nu trioktaëdrisch.

B. G. Escher.

* *

548.02

E. Schiebold, Ueber eine neue Herleitung der 230 kristallographischen Raumgruppen. Mit Atlas der 230 Raumgruppen-Projektionen enthaltend 313 schwarze und 36 farbige Abbildungen auf 46 Tafeln. Abhandl. der Math.-phys. Klasse, der Sächsischen Akademie der Wissenschaften, Bd. XL, No. V, Leipzig, S. Hirzel, 1929, p. 9—204. Prijs van den tekst inclusief de bovengenoemde verhandeling van Rinne R.M. 13.—, van den atlas eveneens R.M. 13.—.

Naast de reeds bestaande afleidingen der 230 kristallografisch mogelijke puntgroepen volgens Schloenflies, Niggli en Wyckoff geeft Schiebold hier voor het eerst een afleiding dezer groepen, uitgaande van de eenvoudige oervormen, opklimmende naar de meest symmetrische puntgroepen. Tevens vormt Schiebold daarbij, evenals Rinne dat voor de 32 kristalklassen deed, een nieuwe nomenclatuur. Schiebold gaat uit van 5 oervormen in de leer der puntgroepen, die hij evenals in de makroskopische kristallografie pedion, pinakoïd, sfenoïd, doma en prisma noemt. In tegenstelling met de gewone kristallografische beschouwingswijze treden in de leer der 230 puntstelsels echter translaties op, hetzij alleen of verbonden met glijden, spiegelen en schroeven. Hierdoor ontstaan 15 verschillende oervormen (Urfeinbaukomplexe). Door rhytmische herhaling volgens 2-, 3-, 4- en 6-tallige assen en volgens de kubische rangschikking der assen, ontstaan dan de 230 puntengroepen. Dit groote aantal houdt verband met de vele symmetrie-mogelijkheden, die ontstaan, omdat naast gewone gyren ook helicogyren en centrogyroïden resp. plangyroïden optreden.

Talrijke, zeer uitvoerige tabellen vormen het grootste gedeelte van dit werk, voor welker samenstelling een diep inzicht en een groot geduld noodig waren. In de

46 platen van den atlas zijn door zeer duidelijke figuren de 15 oervormen en de 230 puntgroepen afgebeeld. De prijs van dit werk is, lettende op de vele tabellen en platen, laag te noemen.

B. G. Escher.

* * *

661.634 : 546.185(022)

B. Schätzel, Umsetzung von Phosphor mit Wasserdampf zu Phosphorsäure und Wasserstoff im Temperaturgebiet von 200—1000° C. bei Atmosphärendruck; Berlin, Verlag Chemie, 1929, 53 blz., RM. 4.—.

Door de groote vlucht, welke de synthetische bereiding van ammoniak genomen heeft, is het vraagstuk deze stof in geschikten vorm op den akker te brengen, brandend geworden en heeft de nijverheid zich toegelegd op het vervaardigen van stikstof en phosphorus bevattende meststoffen. Hieraan bleken echter groote technische en economische moeilijkheden verboden, zoodat ondanks het groote aantal octrooien op dit gebied, de juiste weg nog niet gevonden scheen. Naast de vele moeilijkheden, die verbonden bleken aan het winnen van phosphorus als element uit de natuurlijke phosphaten, bleek de oxydatie en verwerking tot phosphorzuur van den phosphorus zeer groote bezwaren op te leveren. In zijn bekende pionieroctrooien wees Liljenroth een nieuwen weg aan: oxydatie van phosphorus met waterdamp, waardoor waterstof als technisch bruikbaar bijproduct ontstaat. Als gewoonlijk volgden hierop allerlei de uitvoering van de werkwijze betreffende octrooien, maar het voornaamste punt, nl. of de reactie werkelijk quantitatief verloopt en geen phosphorusverlies door vorming van phosphorigzuur en phosphorwaterstof oplevert, bleef in het duister en, voor zoover uit de nijverheid bekend werd, zelfs eenigszins twijfelachtig.

Het onderhavige boekje bevat uitvoeringswijze en uitkomsten van een onderzoek, dat de schrijver heeft uitgevoerd, teneinde bovengenoemde vraag te beantwoorden. Het is hem gelukt aan te toonen, dat inderdaad een quantitatieve omzetting van phosphorus met waterdamp tot phosphorzuur mogelijk is met behulp van de daartoe geschikte katalysatoren, indien men een ontleding van het gevormde phosphorzuur, die in de buurt van 200° C. optreedt, tegengaat, bijv. door afschrikken van het reactieproduct. Het proces zou dan als volgt geacht moeten worden te verlopen: de eerste reactie is een heterogene katalyse, die uit phosphorus en waterdamp, phosphorigzuur en waterstof vormt, terwijl in een volgende zuivere gasreactie een evenwicht tusschen phosphorigzuur, phosphorzuur, waterstof en waterdamp optreedt. Verder bleek de vorming van phosphorwaterstof te vermijden, door geschikte keuze van de samenstelling van het uitgangsmengsel van phosphorus en waterdamp.

Duidelijke schetsen van de gebruikte toestellen, tabelarisch en grafisch overzicht van de waarnemingen, alsmede een overzicht van octrooien ter zake besluiten het verslag van dit belangwekkende onderzoek.

E. L. Oberg.

* * *

543(021)

Précis d'analyse chimique, par Marcel Boll et Jacques Leroide. Tome III. Recherche et dosage des anions. Paris, Dunod, 1929, 482 blz., geb. 95 frs.

Dit deel voltooit het uitgebreide analytische werk, waarvan het eerste deel de „Principes généraux, tables numériques” en het tweede deel de „Cations” bevat.

Gekant tegen de gebruikelijke opvatting om de quantitatieve en de kwalitatieve analyse afzonderlijk te behandelen, bespreken de auteurs van elk anion succesievelijk: voorkomen, eigenschappen, kwalitatieve en quantitatieve scheidingsmethoden. Onder deze laatste nemen de gewichtsanalytische de voornaamste plaats in, hoewel ook volumetrische, electroanalytische en gas-

analytische methoden worden uitgewerkt. De anionen zijn, afhankelijk van de oplosbaarheid hunner barium- en zilverzouten, in vijf groepen verdeeld. Behalve voor de anionen uit de 4de groep ($S^{=}$, J^{-} , Br^{-} en Cl^{-}) onderling is van een meer of minder systematische scheiding der anionen geen sprake.

Het boek ontleent volgens mijn meening zijn waarde aan het feit, dat het een gecombineerd anorganisch fysisch-analytisch overzicht der anionen geeft. Als naslawerk is het dan ook zeer aan te bevelen. Als handleiding ter uitvoering van een kwalitatieve of quantitatieve analyse is het door zijn algemeenheid en uitgebreidheid minder geschikt.

Ada Prins.

* * *

541.121(021)

Lehrbuch der physikalischen Chemie, von Dr. Karl Jellinek; 7e afl., 1e afl. van deel III, Die Lehre von der Statik homogener und heterogener Gasreaktionen; 1e en 2e druk, 32 tab., 101 fig., 336 blz. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1929, geh. R.M. 29.

Na de zoo goed als geheel theoretische en wel zeer fysisch getinte deelen I en II van dit uitstekende leerboek zijn we nu bij de behandeling van de fysisch-chemische problemen der gasreacties, en vooral der gas-evenwichten, aangeland. In deze aflevering worden besproken: α . Methodik und Massenwirkungsgesetz. β . en γ . Anwendung des ersten, resp. zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf homogene und heterogene Gasreaktionen. δ . Anwendung des dritten Hauptsatzes der Thermodynamik auf kondensierte Reaktionen, sowie auf homogene und heterogene Gasreaktionen.

Niet slechts aan de theoretische beschouwingen, ook aan de experimentele onderzoekingen met hare uiteenlopende apparatuur is groote zorg besteed. De heele opzet van het werk is trouwens zoodanig, dat we gerust mogen zeggen, hiermede wel aan de grens gekomen te zijn, van wat men nog een leerboek noemen kan. Voor den overzichtelijken en duidelijken tekst wederom niets dan lof.

J. W. Terwen.

* * *

517(021)

Beknpte differentiaal- en integraalrekening, door Dr. Hk. de Vries, hoogleeraar aan de Univ. van Amsterdam. N.V. P. Noordhoff, Groningen, 1929, 562 blz., geb. f 15.—.

Vragen we ons af, of het wenschelijk is, dat een zuiver wiskundig werk als het onderhavige in het Chemisch Weekblad besproken wordt, zoo moet het antwoord zeer zeker bevestigend luiden. Ter volging van of zelfs ter oriëntering in de moderne vorderingen der theoretische chemie en physica is een oppervlakkige wiskundekennis niet meer voldoende. Een grondige kennis der differentiaal- en integraalrekening en der differentiaalvergelijkingen, de onderwerpen, waarover dit leerboek handelt, is daarbij zeker noodzakelijk. En wie dan, als ondergeteekende, het voorrecht heeft gehad, in zijn studententijd door Prof. Hendrik de Vries te worden ingewijd in de geheimenissen van deze takken der wiskunde, kan niet anders dan het verschijnen van dit „beknpte” leerboek ten zeerste toejuichen. Hierin hoort en voelt men den schrijver, den docent bij uitnemendheid. Nergens een dorre opsomming of een onzekerheid, waar de schrijver met zijn betoog heen wil; op elke bladzijde een levend probleem, dat ons als zoodanig eerst helder voor oogen wordt gesteld om daarna op de meest onderhoudende wijze te worden ontzenuwd. Inderdaad, de schrijver heeft een goed werk verricht door naast zijn uitgebreide leerboek in 3 deelen dit beknopte, maar toch nog omvangrijke werk te doen verschijnen. De Nederlandsche (aanstaande) physici, chemici, biologen, medici, ingenieurs, officieren, enz., voor wie, volgens het voorwoord dit boek bestemd is, mogen den schrijver wel dankbaar zijn voor zijn voortreffelijke

leiding, en den heer Noordhoff, den energieke uitgever onzer goede wiskundewerken, voor de uitstekende verzorging.

J. W. Terwen.

* *

539.26(022)

Dr. A. Schleede und Dr. E. Schneider, Röntgenspektroskopie und Kristallstrukturanalyse. Band I, 249 fig., 56 tab., 336 blz. Band II, 553 fig., 40 tab., 344 blz. Walter de Gruyter & Co., Berlin-Leipzig, geb. R.M. 20.—, resp. R.M. 24.—.

Het eerste deel van dit werk is practisch een afzonderlijk geheel en als zoodanig een inleiding tot de theorie en practijk der Röntgenspektroskopie. Het tweede deel is meer kristallografisch georiënteerd en behandelt de bepaling van kristalstructuren.

Om een idee van den zeer rijken inhoud te geven, moge ik volstaan met een opsomming van de titels der verschillende hoofdstukken: Deel I, Kap. I. Grundlagen der Röntgenspektroskopie, 30 blz.; Kap. II, Erzeugung, Nachweis und Intensitätsbestimmung von Röntgenstrahlen, 110 blz.; Kap. III. Spektroskopie der Röntgenstrahlen, 146 blz.; Kap. IV. Die experimentellen Methoden der Kristallstrukturanalyse, 40 blz.

Deel II, Kap. V. Punktgruppen und Raumgruppen, 158 blz.; Kap. VI. Wellen und Interferenzen, 20 blz.; Kap. VII. Kristallstrukturanalyse, 141 blz.; Kap. VIII. Mathematisch-physikalische Ergänzungen. Een zeer uitvoerig register besluit beide deelen.

Het boek kenmerkt zich door een buitengewoon heldere en gedetailleerde bespreking van alle onderwerpen, waarbij van een minimum van voorkennis wordt uitgegaan.

De literatuur is zeer uitvoerig vermeld. Ook aan getallenmateriaal is het een onuitputtelijke bron.

In het tweede deel had de methode van Bragg ter berekening van zeer gecompliceerde structuren met behulp van quantitatieve intensiteitsmetingen grooter uitvoerigheid verdiend. De Duitschers schijnen altijd nog eenigszins sceptisch tegenover absolute intensiteitsmetingen te staan.

Afgezien hiervan is het een boek, dat door zijn rijkdom aan materiaal en volledigheid van behandeling, naast andere boeken van dezen aard, wel ongeveer de eerste plaats inneemt.

A. Claassen.

* * *

544(022)

Dr. Johannes Hoppe, Analytische Chemie. I: Reactionen, II: Gang der qualitativen Analyse. Berlin und Leipzig, W. de Gruyter & Co. (Sammlung Göschens, Band 247 en 248, vierte, verbesserte Auflage), 1928, 132 en 159 blz., geb. R.M. 1.50 per band.

Deel I beschrijft de reacties op alkaliën, alkalische aarden, de metalen der zwavelammonium- en zwavelwaterstofgroepen en op anionen. Deel II, dat den gang der qualitatieve analyse beschrijft, omvat de bespreking van de eerste onderzoekingen en de onderzoekingen op kationen en anionen. De onderzoeking op anionen geschiedt niet volgens de aan te toonen anionen, doch is gerangschikt volgens de te gebruiken reagentia. Om echter moeilijkheden bij het opzoeken der reacties in het register te voorkomen, is dit register dubbel uitgevoerd, zoodat beide onderzoekingsmethoden daarin nageslagen kunnen worden.

Het is echter te betwijfelen of buitenlanders, die hun Duitsch niet volkomen beheerschen, de afkortingen steeds zullen begrijpen, vooral, daar achter de eene letter van zoo'n afkorting nog de voor de verbuiging van het volledige woord noodige eindlettergreep met een apostrophe toegevoegd wordt. Waarom niet de door de Deutsche Chemische Gesellschaft (in haar veelvuldige, ook in het buitenland voldoende bekende uitgaven) gebruikelijke afkortingen toegepast?

Het aantal verklaringen aan den voet der bladzijden is legio. Zooals bij de Sammlung-Göschens niet anders te verwachten is, laat de afwerking niets te wenschen over. De registers zijn zeer uitgebreid. Bij bestelling diene men er op te letten, dat ten opzichte van de derde uitgave de bandnummers juist omgekeerd zijn.

C. Landweer.

* *

681.4(022)

Het lenzen slijpen in de 17e eeuw, door Dr. C. A. Crommelin; H. J. Paris, Amsterdam, 1929, 45 blz., 29 afb., ingen. f 1.90.

In dit goed verzorgde boekje wordt het aandeel der geleerden der 17e eeuw (waaronder veel beroemde landgenooten, zooals de gebroeders Huygens, Leeuwenhoek enz.) aan de ontwikkeling der optica besproken. De 29 afbeeldingen zijn op kunstdrukpapier gedrukt als aanhang samengevat en geven portretten van verschillende geleerden en teekeningen der door hen gebruikte slijpmachines weer.

C. Landweer.

* * *

54(076)

Verzameling vraagstukken der scheikunde voor het Middelbaar Technisch Onderwijs, door Dr. Ir. H. I. Waterman en Dr. Ir. F. Goudriaan. Derde herz. druk, 1929. G. v. Herwijnen, Dordrecht, 123 blz., ing. f 2.95, gec. f 3.35.

De inhoud van dit boekje wordt door den titel volkomen weergegeven. Minstens een derde deel der vraagstukken is zoodanig technisch georiënteerd, dat ze voor een normale H.B.S. niet te gebruiken zijn.

Eenige eigenaardigheden liggen misschien aan den bij de Dordtsche M. T. S. gevolgden leergang, b.v. de vraagstukken No. 144 en 172, waarbij reeds bij de bespreking van zuurstof en water van titraties gebruik wordt gemaakt, terwijl de titrimetrie toch pas begint bij som 551.

Over het algemeen een buitengewoon geschikt boek voor M. T. S. cursus van analysten, e. d.

Misschien zou bij een herdruk een antwoordenlijst kunnen worden toegevoegd. Dit zou evenals de reeds opgenomen tabellen de bruikbaarheid nog verhoogen.

A. Brester.

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Breda. Op 24 Febr. i.l. sprak Dr. A. L. van Scherpenberg over: „Viscositeit en samenstelling van de suikerhoudende vloeistoffen in de beetwortelsuikerindustrie”.

De bepaling van de viscositeit wordt in het bedrijf van de suikerfabriek geregeld toegepast; op het laboratorium wordt de samenstelling van de suikerhoudende vloeistoffen, bestaande uit suiker en niet-suiker, bepaald. Gemis aan een juiste verklaring van de verschijnselen en gebrek aan een andere dan de practijkbepaling van de viscositeit waren oorzaak, dat geen verband tusschen deze twee grootheden was te vinden. Spreker ging aan de hand van eenvoudige grafieken en eenvoudige voorstellingen na, wat het verband was, hetgeen leidde tot een juist begrip van de melasse. Via de oude theorieën van Wulff (dat de suiker in amorphen toestand in de melasse aanwezig is) en Feltz (dat de melasse te visceus is, om de suiker te doen uitkristalliseeren) en de schoone vondst van Dedek, dat in de door hem uitgevoerde berekening van de analyses van melasse de suiker en de natrium- en kaliumzouten in aequimolaire hoeveelheden werden aangetroffen, kwam de spreker tot de conclusie, dat, ondanks de wisselende samenstelling van de niet-suiker in de melasse, de kalium- en natriumzouten, verbonden aan niet-suiker en aan suiker, den doorslag geven voor de eigenaardige eigenschappen van de melasse. De melasse mist draadvorming en is minder visceus dan een zuivere suikeroplossing, die evenveel suiker per 100 g water bevat als melasse. Hiervoor vindt de spreker een verklaring in de door hem ontwikkelde voorstelling, welke grootendeels de melasse-theorie van Prinsen Geerligts bevestigt. Spreker sprak de hoop uit, dat men bij be-

studeering van de viscositeit meer omtrent deze verbindingen zou te weten komen, zooals Ishikawa uit viscositeitsmetingen tot de vorming van hydraten in alcoholen kon besluiten. De bestudeering van de chemische eigenschappen van suiker in zuivere waterige oplossing en in melasse, in welke richting spreker onderzoekingen heeft uitgevoerd, leert de verbinding van suiker en niet-suiker van chemische zijde kennen.

Na de pauze werden de uitkomsten van de viscositeitsmetingen van Bennett en Nees besproken in verband met het bedrijf; bij verschillende reinheden van het sap werd het minimum van de viscositeit bij verschillende temperatuur gevonden, hetgeen nog niet in het bedrijf wordt toegepast. De pH bleek buiten de foutengrens niet van invloed op de viscositeit, dit werd sterk betwijfeld aan de hand van gegevens uit de praktijk.

Spreker eindigde met de vermelding van de verkeerde meening van Claassen, welke later door Claassen als zoodanig is erkend, over de geringe waarde van verdunnen in de malaxeurs.

Op deze lezing volgde een uitgebreide gedachtenwisseling.

De volgende vergadering van den Kring is vastgesteld op Dinsdag 18 Maart. Dr. J. M. Bijvoet van Amsterdam zal spreken over: „Practische toepassingen der Röntgenanalyse van kristallen op verschillende gebieden der chemie”.

Delftsche Chemische Kring. In de vergadering van Donderdag 27 Febr. j.l. sprak Prof. Dr. W. Reinders over: „De structuur van gels”.

Na eerst de verschillende structuurmogelijkheden bekeken te hebben, concludeerde spr., dat een gel is opgebouwd uit een vaste, kristallijne en een vloeibare fase en dus geen emulsie is. De stoffen, die gemakkelijk gels vormen, bezitten een groote kiemvormings- en een kleine kristalliseersnelheid. De kristallen in een gel zijn dus zeer klein, maar talrijk; ze groeien slechts langzaam uit en hoofdzakelijk in één of twee richtingen, waardoor dunne plaatjes op naaldjes ontstaan.

Een levendige discussie volgde op deze interessante voordracht.

Groningsche Chemische Kring. In de vergadering van 28 Febr. sprak Dr. J. M. Bijvoet, lector aan de Universiteit van Amsterdam, over: *Grondslagen en uitkomsten van het onderzoek van kristallen en geadsorbeerde gaslaagjes met Röntgen- en electronengolven.* In zijn zeer interessante en zeer duidelijke voordracht behandelde spreker het volgende:

De proef van Von Laue (1913) toonde, dat kristallen te gebruiken zijn als rooster voor de afbuiging van Röntgenstralen. De theorie van de afbuiging door één-, twee-, en driedimensionale roosters werd aan de hand van modellen nagegaan. Hierbij werd vooral het verschil in het licht gesteld tusschen de afbuiging door 2- en 3-dimensionale roosters, in verband met de — in de tweede helft van de voordracht besproken — afbuiging van electronenbundels, waarbij men ook te maken heeft met de diffractie van oppervlaktelagen. Afbuigingen door het kristalinnerlijk en die door één laag (of een zeer klein aantal lagen) zijn namelijk direct experimenteel te onderscheiden. De eerste geven afgebogen bundels bij willekeurige richting en golflengte der opvallende straling en met deze grootheden veranderen de afgebogen bundels in richting. Een driedimensionaal net daarentegen kan bij vaste richting van opvallende straling slechts stralen van zeer bepaalde golflengte afbuigen in niet te wijzigen richtingen (gegeven door de Laue-stippen).

Nadat naast de Laue-methode ook de Bragg'sche en de poedermethode waren aangestipt en eenige eenvoudige kristalmodellen waren vertoond, werd bij de silicaten o.a. het merkwaardige feit vermeld, dat de reeks $Mg(OH)_2$, Mg_2SiO_4 , $Mg(OH)_2$, $2Mg_2SiO_4$, $Mg(OH)_2$, $3Mg_2SiO_4$, $Mg(OH)_2$, $4Mg_2SiO_4$ opgebouwd blijkt uit afwisselende laagjes $Mg(OH)_2$ en Mg_2SiO_4 , die in al deze mineralen dezelfde structuur hebben. De onderstelling van een dergelijken opbouw maakte het toen mogelijk uit de structuur van stauroliet $Fe(OH)_2Al_2SiO_5$ die van cyaniet Al_2SiO_5 — welke bij de bepaling moeilijkheden had gegeven — af te leiden, en verklaart ook de parallele vergroeiing dezer mineralen. Uit de atoommodellen bleken vervolgens tal van eigenschappen direct af te lezen, waarvan als voorbeelden besproken werden: de afschuiving en splijting van steenzout, de dubbelbreking van calciet, de alterneerende eigenschappen in de reeksen der 2-basische zuren. In dit laatste voorbeeld bleek de zigzagbouw der koolstofketen onmiddellijk het feit te verklaren, dat in zulke reeksen de even-termen een langgerekte cel hebben één molecuul hoog, de oneven daarentegen van twee moleculen.

Tenslotte werd een plaatje getoond, dat het resultaat van een kristalanalyse (van een silicaat) gaf, waarbij niet alleen de plaatsen der atomen waren vastgesteld, maar nauwkeurige in-

tensiteitsmetingen veroorloofd hadden de dichtheid der electronenverdeling in de cel te bepalen.

Na de pauze kwamen de onderzoekingen uit de laatste jaren over de afbuigingen van electronenbundels ter sprake, en hun toepassing voor het bepalen van de structuur van geadsorbeerde lagen en van de buitenste lagen van het kristal, o.a. bij de ammoniak-synthese. Dit gedeelte zal spreker binnenkort in het Chemisch Weekblad refereeren.

Leidsche Chemische Kring. In de vergadering van 27 Febr. werd de Heer P. A. Jonquière tot secretaris gekozen. Mejuffrouw Dr. A. Prins sprak over: „Complexe ionen met uiterst kleine instabiliteitsconstanten”. Over deze voorwaarde zal in de volgende aflevering een verslag verschijnen.

Ten slotte hield Dr. W. P. Jorissen een korte voordracht over „Stofexplosies”, welke werd toegelicht door lantaarnplaatjes.

Tot de lezing van Prof. Dr. Fritz Weigert (Leipzig) over „Physik und Chemie des Sehens”, op 11 Maart gehouden voor de Philosophische Faculteit der Leidsche Studenten, waren ook de leden van den Kring uitgenoodigd.

Prof. Dr. F. A. H. Schreinemakers zal op Maandagen 17, 24 en 31 Maart, telkens des avonds te 8 uur in de groote collegezaal van het anorganisch-chemisch Laboratorium der Universiteit, Hugo de Grootstraat 27, spreken over „Osmose”. Alle belangstellenden zijn welkom.

Chemische Kring Limburg. De Kring Limburg hield op Vrijdag 21 Februari j.l. de 43e Algemeene Vergadering. In deze vergadering sprak Ir. J. E. Heesterman over: „De wetenschappelijke en technische beteekenis der pectinestoffen”.

Sinds de ontdekking der pectinestoffen door Braconnot in 1824 is deze eigenaardige groep van plantenstoffen steeds het onderwerp van levendige belangstelling van botanici en chemici geweest. Het onderzoek werd in chemisch opzicht zeer bemoeilijkt door het colloïdaal karakter dezer stoffen en doordat het vrijwel onmogelijk bleek een bepaald chemisch individu af te zonderen.

Van de botanische onderzoekers is in de eerste plaats te noemen Payen (1846), die vaststelde, dat de pectinestoffen in de plant gelocaliseerd zijn in den celwand en wel in hoofdzaak in de zoogenaamde middenlamel.

De chemische onderzoekers der eerste periode stelden zich ten doel de empirische formules der pectinestoffen te bepalen en den overgang van deze stoffen in elkaar te bestudeeren. Dieper inzicht in den bouw van het pectinemolecule is pas bereikt, toen systematisch gezocht werd naar de verschillende bouwstenen, waaruit dit molecule bestaat. Achtereenvolgens werden als elementen van het pectinemolecule gevonden: arabinose (Scheibler 1868); galactose (Wohl en Niessen 1889); methylalcohol (von Fellenberg 1918) en galacturonzuur (Felix Ehrlich 1917).

Behalve uit wetenschappelijk oogpunt zijn de pectinestoffen ook uit technisch oogpunt van groot belang.

Bij de vlasbereiding is een van de hoofdbewerkingen, die noodig zijn om de technische vlasvezel uit den vlassestengel af te zonderen, het rooten, waarbij de pectinelagen, die het verbindend element vormen tusschen de vezels en het omringende bastweefsel, door bacteriënwerking worden opgelost.

In de fabricage van brandewijn en dergelijk gedestilleerd kan in bepaalde gevallen de methylalcohol, afkomstig van de pectine van de grondstoffen der wijnbereiding, door de destillatie zoo geconcentreerd worden, dat ernstig gevaar voor de gezondheid te vreezen is. De belangrijkste technische beteekenis hebben de pectinestoffen echter voor de fabricage van jams, geleien en dergelijke vruchtenconserven. Voorwaarde voor ontstaan van een geleï is namelijk de aanwezigheid van pectine, samen met suiker en zuur. De wijze van fabricage dient zich er op te richten het pectinemolecule zooveel mogelijk onaangetaast te laten, daar zoowel afsplitsing van methylalcohol als andere hydrolytische splitsing gepaard gaat met sterke vermindering van het geleïvormend vermogen. Hooge temperatuur en hooge zuurgraad en vooral eene combinatie van beiden moeten dus zooveel mogelijk worden beperkt.

Deze zeer interessante voordracht oogstte den bijval der aanwezige leden en gaf aanleiding tot het stellen van vele vragen, die spreker zoo welwillend was te beantwoorden.

PERSONALIA, ENZ.

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de Heer C. J. Hagen en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F. de Heeren J. de Wael en A. Broek (beiden met lof).

* * *

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is geslaagd voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur Meijuffrouw E. Arrias.

* * *

In verband met het 10e Congrès de Chimie Industrielle, dat in September te Luik bijeenkomt, geeft „Chimie & Industrie” thans een werk uit over „La Belgique Scientifique, Industrielle et Coloniale”. Tot 31 Maart geldt voor lezers van genoemd tijdschrift en de leden van de Soc. de chimie industr. de prijs van 100 francs (franco); daarna wordt hij 150 francs plus porto. Adres: Soc. de chim. industr., Paris (8e), 49, rue des Mathurins.

* * *

Op Woensdag 12 Maart heeft Prof. Dr. F. Weigert (Leipzig) voor de Natuurphilosophische Faculteit der Amsterdamsche Studenten gesproken over „Die Physik und Chemie des Sehens”.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- H. Rupe, Anleitung zum Experimentieren in der Vorlesung über organische Chemie. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1930, 177 blz.
- E. Rabinowitsch und E. Thilo, Periodisches System, Geschichte und Theorie. Stuttgart, F. Enke, 1930, 300 blz.
- P. van Hoek—F. F. Leupen, Beknopt leerboek der scheikunde, eerste deel, Den Haag, Groningen, J. B. Wolters, 1929, 11de druk, 216 blz.
- Abridged scientific publications from the Kodak Research Laboratories, Vol XII, 1928. Rochester, Eastman Kodak Company, 1929, 265 blz.
- The Nickel Bulletin, Vol 2, No. 6, December 1929.
- K. Memmler, Handbuch der Kautschuk-Wissenschaft. Leipzig, S. Hirzel, 1930, 766 blz.
- W. S. Housel, A practical method for the selection of foundations based on fundamental research in soil mechanics. Ann Arbor, Dep. of Eng. Research Univ. of Michigan, 1929, 117 blz.
- H. R. Smith and H. M. Mess, Fundamentals of modern chemistry. New-York, Henry Holt and Comp., 1929, 266 blz.
- H. R. Smith and H. M. Mess, Modern experimental chemistry. New-York, Henry Holt and Comp., 1928, 204 blz.
- A. Stock und A. Stähler, Praktikum der quantitativen anorganischen Analyse, 4. Aufl.; Berlin, J. Springer, 1930, 141 blz.
- C. Schaefer, Einführung in die theoretische Physik, 2. Band, Theorie der Wärme, Molekular-kinetische Theorie der Materie, 2. Aufl.; Berlin und Leipzig, W. de Gruyter & Co., 1929, 660 blz.
- L. Lichtwitz, Klinische Chemie, 2. Aufl.; Berlin, J. Springer, 1930, 672 blz.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

V. te A. Indien U nog lid waart geweest, zou ik U gaarne het aangevraagde boek ter recensie hebben gezonden. De prijs er van is hooger dan de contributie der Ned. Chem. Vereeniging.

A. te 's-G. In Polen komen twee chem. tijdschriften uit, een wetenschappelijk en een technisch, nl. „Roczniki Chemji”, redacteur: Prof. Dr. W. Swietoslawski, Warszawa, adres der redactie: Politechnika, Polna 3; en „Przemysl Chemiczny”, redacteur Prof. Dr. K. Kling, adres der redactie: Warszawa 21, Zoliborz, Ulica Lacznosci. Beide zijn organen van de Poolsche Chemische Vereeniging.

R. te L. Door de stichting van de chemische kringen te Buitenzorg en Weltevreden is het aantal dezer kringen gestegen tot 16; het aantal secties bedraagt 7, nl.: de leerarensectie, de secties voor bedrijfschemie, kolloïdchemie, physische chemie, organische chemie en analytische chemie, de Nederl. Ver. voor biochemie. Voor de besturen zie blz. 33 en 34 van dezen jaargang.

B. te R. Het Chem. Weekblad stelt gaarne plaatsruimte beschikbaar voor verhandelingen over het onderwijs in de chemie. Dergelijke opstellen zijn trouwens ook in vroegere jaargangen van het Chem. Weekblad verschenen.

* * *

J. te A. Het *Journal of Chemical Education* kost 2½ dollar per jaar. Het wordt uitgegeven door de Amer. Chem. Society en wordt financieel gesteund door The Chemical Foundation. In de jongste nummers verschenen o.a. de volgende opstellen: What chemistry should every adult American know? Selecting a chemistry textbook. The story of Portland cement. Chemistry for the amateur photographer. Bakelite. An investigation of types of classrooms for chemistry and other sciences in small High Schools. A chemical museum-exhibit. The relation of chemistry to the enrichment of life. Fostering science clubs in the High School. The chemistry training of High School and College students. Correlation of High School chemistry with first-year College chemistry. Prizeessays of the American Chemical Society. Articles of interest to the chemistry student. The relation of chemistry to the home. Lecture demonstrations for general chemistry. Motion pictures for science classes. How to study chemistry. What a chemistry club can do. The High School chemistry library. A comparison between European and American methods in education, enz. enz. enz.

Inlichtingen geeft het Office of the Business Manager, New-York, N. Y., 654 Madison Avenue.

H. te A. Uw brief is doorgezonden aan Ir. A. Slingervoet Ramondt, den Helder, die de aanvullingen voor de *Tijdschriftenlijst* van het Chem. jaarboekje verzamelt. Binnenkort zal een aanvullingslijst verschijnen. Het handschrift is gereed.

* * *

Ingekomen verhandelingen. In de eerstvolgende afleveringen zullen de volgende verhandelingen worden opgenomen:

- G. H. Visser, Optische dissociatie van tweeatomige moleculen in gassen en dampen.
- A. Stheeman, Nieuwe inzichten in de samenstelling en scheikundige eigenschappen van bloedkleurstoffen en daarmede verwante verbindingen.
- C. J. van Nieuwenburg, Alkalimetrische titraties, indicatoren en titratiefouten, III, IV, V.
- H. R. Kruyt, Problemen der hedendaagsche kolloïdchemie, VII.
- A. H. W. Aten, Electriche eigenschappen der moleculen, II.
- L. Elion, Een en ander over de biochemie van de broodbereiding.
- H. D. Steenbergen, Werkwijze voor de bereiding en de controle van onderling overeenstemmende titreervloeistoffen voor technische analyse.
- F. C. van Eekhout, De methode van Uglow en Schapiro ter bepaling van het coffeïne-gehalte van thee.
- E. A. Mauersberger, Cacaoboter en kwartslamp.
- P. Felkers, Ferrichloride als indicator bij de titratie van kaliumferrocyanide met behulp van zinksulfaat.
- M. Wagenaar, Over het mummificatieproces bij de Egyptenaren.
- E. Waldschmidt—Leitz, Die Struktur der Proteine auf Grund der enzymatischen Analyse.
- G. Elsen, Was het systeem van Mendelejew reeds vóór 1869 bekend?
- H. L. Matthijsen, De analyse van witmetalen en soldeer.
- D. J. W. Kreulen, De bepaling van het percentage vluchtige stoffen in steenkool volgens de normaal methode met een nieuwen en een ouden platinakroes en met een nikkelen kroes.
- I. M. Kolthoff, Ionenactiviteitsproducten en ionenactiviteitsconstanten.
- I. Langmuir, Moderne opvattingen in de physica en hare betrekking tot de chemie.

* * *

Naar aanleiding van het volgende bericht in het Chemisch Weekblad, van 1 Maart 1930, pg. 134:

„Te Maastricht is een warmwaterbron aangeboord, die 30 m³ water per uur levert. Volgens courantenberichten vindt het chemisch en hygienisch onderzoek te Berlijn plaats. Waarom niet te Utrecht?”

deelt de directeur der Gemeente-Waterleiding ons mede, dat hij van het Centraal Laboratorium voor de Volksgezondheid te Utrecht, naar aanleiding van een desbetreffend verzoek tot onderzoek van het aangeboorde mineraalwater, het navolgende antwoord ontving:

„In antwoord op Uw schrijven van 24 April 1923 moet ik U tot mijn leedwezen berichten, dat het Centraal Laboratorium het bedoelde onderzoek niet op zich kan nemen.

Ik geef U in overweging U te richten tot een particulier onderzoekingsbureau.”

Wij nemen deze toelichting gaarne op, maar vragen nu: Waarom niet een Nederlandsch onderzoekingsbureau?

* * *

Rec. trav. chim. De Januari-, Februari- en Maart-afleringen beslaan te zamen 400 blz.

In de eerstvolgende afleringen zullen o. a. verschijnen:

- J. G. van der Sande, Préparation et étude de quelques produits de l'assimilation de pleurococcus vulgaris.
 E. D. G. Frahm und H. L. Boogaert, Die quantitative Bestimmung von Diphenylchlorarsin und Diphenylarsinoxyd.
 H. Gilman, J. Mc Glumphy and R. E. Fothergill, The luminescence resulting from some arylmagnesium halides with nitro compounds.
 H. Gilman and J. A. Leermakers, A study of the forced reaction between some hydrocarbons and a mixture of magnesium and magnesium halide.
 K. Posthumus, The connection between the melting curve and the composition of a binary mixture.
 H. J. Backer et W. H. van Mels, Vitesse de la réaction des acides halogénocarboxyliques et des sulfites, III.
 A. P. J. Hoogeveen, Velocity measurements of intramolecular changes in α -naphthyl-acetylchloramine.
 A. F. Holleman, Tétranitrotoluène-2, 3, 4, 6.
 F. A. Menaldi, A quantitative investigation of the Schotten-Baumann reaction.
 V. Rodt, Die Entstehung des gelben hydratischen Eisenoxydes aus den Sulfiden des Eisens.
 L. P. J. Keffler, Thermochemical researches on geometrical isomers. II: The structure of oleic and elaidic acids.
 L. P. J. Keffler, On the purity of oxygen from electrolytic source.
 L. P. J. Keffler, Calorimetric researches.
 J. van Alphen, Ether and ester. I.
 H. J. Backer et P. Terpstra, Quelques sels doubles de l'acide méthionique.

Een geheele jaargang kost aan leden der Nederl. Chem. Vereeniging slechts f 6.—. Zich op te geven bij Dr. A. D. Donk, Haarlem, Verspronckweg 100.

* * *

Ontvangen brochures: ¹⁾

Researches on the cutting force. Report I. New designs of tool dynamometer, door M. Okoshi.
 Catalogue No. 51, Books on several subjects, uitgeg. door Internationaal Antiquariaat (Menno Hertzberger), Amsterdam.
 Constable's scientific and technical books, London 1930.

* * *

Nieuwe leden. Ook nieuwe leden komen in aanmerking als besprekers van ter recensie ontvangen boeken. Aanvragen te richten tot den hoofdredacteur. Correspondentie wordt over de ingekomen verzoeken niet gevoerd. Zij worden op een lijst geplaatst en ongeveer 10 dagen na de publicatie der ontvangen boeken in het Chem. Weekblad wordt beslist, aan wien van de aanvragers het boek zal worden gezonden.

* * *

Boekbesprekingen. Daar thans zoovele monografieën verschijnen, biedt deze rubriek gelegenheid de lezers op de hoogte te doen blijven van de nieuwe literatuur op hun gebied. Maar een behoorlijke volledigheid kan niet bereikt worden zonder medewerking van vele lezers. De uitzending van de titels van nieuwe boeken, onder vermelding der uitgevers, zal daarom zeer op prijs worden gesteld. Deze werken kunnen dan ter bespreking worden aangevraagd.

VRAAG EN AANBOD.

Ter overneming gevraagd:

Rec. trav. chim. 1924.
 Mikroscoop, vergr. 50—500 $\times$ of hoger.
 Polarimeter, afleesbaar in 0°.05.
 Refractometer van Abbe.

Ter overneming aangeboden:

Röttger, Nahrungsmittelchemie, 4. Aufl., I en II.
 Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, 2. Aufl. Ber. deut. chem. Ges. jaarg. 37 t/m 40 geb., 41 t/m 47 in afl. Chem. Zentr. jaarg. 75—79 geb., 80—87 in afl.
 Wetensch. Bladen 1902, 1905—1912.
 Chem. Weekblad 1920, 1921, 1922 (No. 1 en 9 ontbreken), 1925—1929.
 Centr. Bakt. Parasitenk., II. Abt., Bnd. 55—57 en 60—65 (voll. in afl.), Bnd. 58 (Nrs. 19—24 ontbreken), Bnd. 59 (Nrs. 1—11 ontbreken).

¹⁾ Ter beschikking van belangstellenden (die de ontvangen brochures behouden).

Milchwirtschaft. Zentr. 1922, 1924, 1925 (voll. in afl.), 1923, 1926—1929 (gedeeltelijk).

Rec. trav. chim. 1920—1924 geb., 1925—1928 in lossen band. Chem. Weekblad 1920—1927 (in off. band), 1927, 1928 (No. 28, 29 ontbreken), 1929.

Rec. trav. chim. 1927, 1928 in afl.

Hager's Handbuch der pharm. Praxis, 2 deelen + Ergänz. Bd. (1900, 1908).

Microscop Hensoldt.

NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Een desbetreffend onderzoek heeft uitgemaakt, dat 98 leeraren aan Hoogere Burgerscholen, Lycea en Gymnasia, die (meestal naast andere vakken) scheikunde doceeren, geen lid zijn der Nederlandsche Chemische Vereeniging. Hoewel velen van hen geen scheikundigen zijn, wil ondergeteekende de leeraren, die wel lid zijn onzer Vereeniging, opwekken hun collega's-niet-leden te wijzen op het groote belang van hun aansluiting bij de Nederlandsche Chem. Vereeniging, die thans ongeveer 1550 leden en donateurs telt. Begin 1930 traden 83 nieuwe leden toe, terwijl nog verscheidenen zijn voorgedragen.

Dr. A. D. DONK, secretaris,
 Verspronckweg 100, Haarlem.

SECTIE VOOR BEDRIJFSCHEMIE.

Leden, die een voordracht wenschen te houden in de a.s. bijeenkomst der Sectie te Eindhoven op Woensdag 23 April a.s., worden uitgenoodigd zich op te geven bij ondergeteekende.

De Secretaris,
 B. C. ROETERS VAN LENNEP,
 Hugo de Grootstraat 129, Delft, tel. 1346.

Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

Aangeboden betrekkingen:

Aan het 1e Lyceum voor meisjes aan de Witte de Withstraat te Rotterdam, rectrice Mejuffrouw Dr. A. C. S. de Koe, wordt gevraagd een leerares (leeraar) in de natuur- en scheikunde. De jaarwedde bedraagt f 3800 tot f 6500 (het maximum te bereiken met negen tweejaarlijksche verhoogeningen van f 300.—). Doctorstitel geldt voor één verhooging. Diensttijd aan overeenkomstige scholen telt geheel mede, die aan lagere scholen voor de helft tot een maximum van 6 jaar. Behalve bij de Rectrice worden geen bezoeken afgewacht dan na uitnoodiging. Sollicitatiestukken op zegel vóór 18 Maart a.s. aan Burgemeester en Wethouders.

Rijkslaboratorium vraagt voor spoedige indiensttreding een scheikundig ingenieur. Bekendheid met textiel- of papierindustrie strekt tot aanbeveling. Aanvangssalaris f 2400.—. Zie verder de advertentie in No. 10.

Fabrieken op Java vragen voor bedrijfscontrole en research-werk een jongen scheikundige, ingenieur of apotheker, zoo mogelijk met eenige kennis van microbiologie, voor spoedige uitzending. Zie verder de advertentie in No. 10.

Bij den Octrooiraad kunnen worden geplaatst twee scheikundig-ingenieurs, voorloopig op tijdelijken voet; bij gebleken geschiktheid kan aanstelling in vasten dienst volgen.

Diploma Hoogeschool vereischt, terwijl praktijk in de nijverheid tot aanbeveling strekt. Praktijkjaren tellen mede bij het bepalen van het toe te kennen salaris. Verdere positieverbetering niet uitgesloten. Aanmelding vóór 29 Maart 1930 per gezegeld adres bij den Minister van Arbeid, Handel en Nijverheid onder opgave van alle bijzonderheden, die van belang zijn. Bezoeken eerst na oproeping.

* * *

Gevraagde betrekkingen:

82. *Chem. docts.*, 26 jaar, thans volontair Keuringsdienst, zoekt betrekking.

83. *Scheik. ing.*, diploma Delft, 27 jaar, met 2 jaar praktijk, zoekt betrekking.

84. *Dr. Ir.*, organicus, met ervaring als bedrijfsleider, zoekt verandering van werkkring.

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