

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, M. D. Rozenbroek, Prof. Dr. Jan Smit en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactiebureau: 's-Gravenhage, van Alkemadeaan 9, telefoon 776480.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Drs. F. W. J. van Haaren, Volumechemie. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalia. — Vraag en Aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

(Van Alkemadeaan 9, 's-Gravenhage, telefoon 776480, postrekening 7680).

Toegetreden als donateur:

Echfa N.V., Enschede, Postbox 50.

Nieuwe leden.

Het in het Chemisch Weekblad van 4 Juli 1942 onder 156 genoemde candidaat-lid is thans aangenomen als gewoon lid.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 27: Beets (Dr. M. G. J.), Hilversum, Hermelijnlaan 21, scheik. b. d. N.V. Polak & Schwarz's Essencefabrieken.
 „ 28: Beuzekom (Drs. W. J. C.), den Haag, Obrechtstraat 224, chem. b. d. N.V. Handelsmij. W. F. Vonck.
 „ 30: Boeye (A. M. F.), techn. stud., Delft, Oude Delft 90.
 „ 31: Boom (E.), ap., Meppel, Kruisstraat 22.
 „ „: Booi—van Staveren (Mevr. Dra. C. H.), Sassenheim, Willem Warneerlaan 9.
 „ „: Bosch (Drs. J. v. d.), Amsterdam-Z., van Breestraat 43.
 „ 32: Bredt (Drs. J. W.), Oosterbeek (Gld.), v. Wassenaerweg 10, „De wijze Uilen”.
 „ 38: Dhont (Dr. Ir. J.), Amsterdam-W., Antillenstraat 471, ass. aan de T.H.
 „ 39: Driel (Ir. A. van), Oegstgeest, Emmalaan 18.
 „ 46: Groot (J.), chem. cand., Groningen, Jozef Israëlsstraat 73a.
 „ 47: Haack (Dr. N. H.), Oldehove (Gron.), „Holmsterheerd”.
 „ 50: Herder (Drs. J. P. den), den Haag, Azaleastraat 75.
 „ 54: Jacobs (Ir. J.), den Haag, Kranenburgweg 32.
 „ 56: Jonge (Dr. J. de), Aalst (N.Br.), Hieronymus Boschstraat 46, scheikundige b. d. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
 „ 72: Nijland (L. M.), chem. cand., Amsterdam-O., Mr. Arntzeniusweg 15.
 „ 77: Ramondt (Ir. A. Slingervoet), Haarlem, Tuinwijklaan 14.
 „ 85: Snethlage (Mej. Ir. M. W. Fuhri), Alkmaar, Westerweg 98.
 „ 93: Vermaas (Dr. D.), Utrecht, Oudenoord 77 bis A.

* * *

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9.30—12 en van 2—4.30, des Zaterdags van 9.30—12 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN.
den Haag, telefoon 721636 (na 6 u. n.m.).

Agenda van Vergaderingen.

- 5 September. Nederlandsche Astronomenclub (Amsterdam): Zie Chem. Weekblad, pag. 463.
 15 „ Haagsche Chemische Kring: Excursie naar Delft naar de Rubberstichting en het Rubberinstituut T.N.O. Zie Chem. Weekblad, pag. 451.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.

Voor den a.s. herfst is het volgende programma thans in voorbereiding:

- 26 September: Maandvergadering in het Zeemanlaboratorium.
 31 October: Symposium over *Kernphysica* in het Fysisch laboratorium te Utrecht.
 14 of 28 November: Maandvergadering in het Zeemanlaboratorium.
 19 December: Maandvergadering in het Fysisch laboratorium te Utrecht.

Bovendien wordt getracht in dezen herfst nog een symposium te organiseeren over glas of over stralenterapie.

G. P. ITTMANN, 2e Secretaris,
Eindhoven, Boschdijk 433.

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

Advies gevraagd van een wareskundige bij de fabricage van metasilicaat. Zie verder de advertentie in No. 35.

Aan het laboratorium voor medisch-veterinaire chemie der Rijksuniversiteit te Utrecht komt tegen 1 October a.s. een assistentsplaats (volledige bezoldiging) vrij. Zich te melden bij den Hoogleraar-directeur, Biltstraat 172, Utrecht.

Chemische fabriek vraagt een scheikundig ingenieur (Delft, of hiermede gelijkstaand). Zie verder de advertentie in No. 34.

Chemicus gezocht door levensmiddelenfabriek te Amsterdam, voor wetenschappelijke controle harer fabriekaten en voor uitbrengen van nieuwe producten. Zie verder de advertentie in No. 33.

Gevraagde betrekkingen *).

No. 255. Delftsch ingenieur met jaren ervaring in leidende functie zoowel op practisch-chemisch-technisch als op commercieel gebied als ook bij Rijks-instanties, zoekt verbetering van positie.

No. 697. Chem. Dra., organisch-chemisch en pharmacologisch onderlegd, zoekt betrekking.

No. 712. Dr. in de scheikunde, 35 jaar, ervaren analyticus, electrochemicus, met laboratorium- en fabriekspractijk op organisch-synthetisch, electrochemisch en metallurgisch gebied, zoekt anderen werkkring.

** Men raadplege ook de advertenties.

*) Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, van Alkemadeaan 9 (met ingesloten porto voor doorzending). Men wordt verzocht dadelijk bericht te zenden, indien de plaatsing niet meer noodig is.

VOLUME-CHEMIE

door

F. W. J. VAN HAAREN.

541.25

Het woord volume-chemie doet vermoeden, dat wij hier te maken hebben met een onderdeel van de scheikunde van hetzelfde genre als fysische chemie, organische chemie e.d. Toch is dit niet helemaal juist. Onderdelen van een geheel plegen iets te bezitten van wat wezenlijk is voor het geheel; en zo is tenslotte de basis, waarop alle scheikunde-onderdelen gegrondvest zijn, de wet van Lavoisier. Deze wet geeft ons als vast punt, waarop wij verder kunnen bouwen, de massa. Zoals men nu met enig goed recht de gewone chemie massa-chemie zou kunnen noemen, zo moet men de volume-chemie beschouwen als dat onderdeel der natuurwetenschap, dat tracht chemische veranderingen in de natuur begrijpelijk te maken met als grondslag: het onveranderlijke volume. Dit lijkt ons de beste voorlopige definitie van volume-chemie, zuiver theoretisch gezien.

Practisch kan de volume-chemie niet bestaan zonder gebruik te maken van de methodes en gegevens van de massa-chemie. Dit heeft tot natuurlijk gevolg, dat zuivere volume-chemie ook praktisch niet voorkomt, al was dit misschien wel de opzet van den grondlegger er van, nl. Hermann Kopp.

Zoals bij iedere theorie was ook hier de grondgedachte eenvoudig en wijd van strekking. Waarschijnlijk is zij gedacht als analogon van de idee van Lavoisier. Er deden zich echter direct veel grotere moeilijkheden voor dan bij de massa. Pas door de theorie van Einstein werd er aan de constantheid van de massa getornd, en dan nog zodanig, dat men voor praktisch-chemische doeleinden het effect gerust mocht verwaarlozen. Het volume van een zekere hoeveelheid stof is echter in hoge mate van uitwendige factoren afhankelijk, zelfs zo, dat het lang geduurd heeft voor men die uitwendige factoren in maat en getal kon aangeven. Wij behoeven slechts te bedenken, dat de wet van Avogadro pas na 1860 algemene erkenning heeft gevonden.

Nu had de atoomtheorie van Dalton zijn grote succes hieraan te danken, dat Dalton het begrip element verbond met dat van specifiek, onveranderlijk atoom. Het lag dus voor de hand, dat Kopp zou beginnen met het begrip atoomvolume (A.V.) (d.i. atoomgewicht), in te voeren en het als een con-

stante grootheid voor te stellen. Analooq aan Dalton werd nu de veronderstelling gemaakt, dat het atoom in iedere verbinding, waarin het voorkomt, hetzelfde volume zou behouden. De ervaring echter wees uit, dat dit niet het geval was; er treedt „modificatie” op, en daarmee was eigenlijk het lot van de grondidee bezegeld. Kopp zelf zag dit zeer goed in, al beschouwt hij aanvankelijk mengsels en niet chemische verbindingen. In 1841 publiceert hij een monografie: „Ueber die Modification der mittlern Eigenschaft, oder ueber die Eigenschaften von Mischungen in Rücksicht auf die ihrer Bestandtheile”. (Frankfurt, 1841).

Toch is de opzet nog zeer breed. Kopp behandelt bijvoorbeeld mengsels van mengsels, en leidt

formules af waarin de modificatie van het volume als factor optreedt. In hetzelfde jaar verschijnt: „Ueber das spezifische Gewicht der chemischen Verbindungen” (Frankfurt, 1841). Ook hier hetzelfde: zeer algemene opzet en afleiding van algemene formules, waarin de modificatie wordt verwerkt; de eenvoud kwam ook nog hierin tot uiting, dat Kopp voor hele reeksen van elementen gelijke A.V. aannam.

Het probleem was dus verschoven; de vraag was nu: wat is het wezen van die „modificatie” en kan men de zeer uiteenlopende gevallen van één standpunt uit bezien?

Door Schröder, een tijdgenoot van Kopp, werd een poging tot dit laatste gedaan. Hij meende de afwijkende A.V. te moeten opvatten als multiple proporties van de oorspronkelijke A.V. Hij was ook de auteur van de aftrek-methode; hij ontdekte namelijk, dat in een reeks van analoge verbindingen het gemeenschappelijke bestanddeel hetzelfde volume heeft, Kopp nam dit over, en het is een der belangrijkste principes van de volume-chemie gebleven.

Hier vinden we de eerste beperking, die aan de theorie wordt opgelegd: geldigheid alleen in een reeks van analoge verbindingen, en het methodische afstand doen van de oorspronkelijke A.V.

Bij het beschouwen van verbindingen moest men natuurlijk uitgaan van een vast A.V. van tenminste een der elementen. Men sloot daarbij modificatie niet uit, maar nam deze als constant aan. Dit was een tweede beperking, en een tamelijk willekeurige, daar men slechts kon gissen en dan empirisch nagaan of de veronderstelling ongeveer klopte. Aantrekkelijk hierbij was de bovengenoemde veronderstelling van Schröder. Zijn multiple proporties nam hij echter nogal ruim; hij koos als factoren 1 t/m 9 en de omgekeerden hiervan. Kopp merkt terecht op, dat er tussen 9 en 1/9 altijd wel een getal te vinden is dat in een bepaald geval de modificatie vrij goed weergeeft. „Het zou zelfs zeer toevallig zijn als het nooit uitkwam!”

Op de rug van de theorie wordt dan nog tussen beide auteurs een strijd uitgevochten over de opvatting die men van zuren moet hebben: zuurstoffzuren of waterstoffzuren. Wij zullen dit laten rusten.

Natuurlijk heeft Kopp ingezien dat men verschillende resultaten moest krijgen naar gelang de aggregatietoestand (vast of vloeibaar) waarin men een verbinding onderzocht. Hij ziet aanvankelijk geen kans hierin regelmatigigheden te ontdekken. Ook met de allotropie, bijvoorbeeld van calciumcarbonaat, weet hij geen raad. Deze allotropie, maar dan in zeer ruime zin opgevat, had Schröder juist als reddingsplank aangegrepen om als sluitstuk van de theorie te dienen. Kopp daarentegen ziet als basis het onveranderlijke A.V. der zware metalen; meer veronderstellingen vindt hij niet nodig, daar alleen deze min of meer gefundeerd is. De dan nog optredende afwijkingen worden aan proeffouten en onbekende oorzaken toegeschreven.

Nu begint Kopp de vruchten te plukken van de theorie. Hij wil er de bouw van oxyden mee onderzoeken, en ook wil hij aan de hand ervan nagaan in hoeverre de eigenschappen van een stof een modificatie ondergaan als zij een chemische verbinding met een andere stof aangaat. Hij komt tot de conclusie

dat de verbindingen niet kunnen ontstaan zijn door juxtapositie der elementen. „Ist nicht viel mehr eine Zerfliessung oder geradegu gesagt eine Durchdringung der Materie angezeigt?“

Bij dit alles is de invloed van de temperatuur niet ter sprake gekomen. Kopp zegt dan ook zelf, dat de nauwkeurigheid van de gebruikte waarden niet erg groot is. Nu zijn practisch alle in het boven aangehaalde werk behandelde stoffen onderzocht in vaste toestand. Maar ook bij kwik en broom wordt niets over de temperatuur vermeld.

Dat Kopp toch wel critisch te werk ging bewijst zijn opmerking bij het zilver-oxyde. Een afwijkende waarde verklaart hij daar door er op te wijzen dat het in de vorm van fijn poeder onderzocht is. Daarom wordt gemakkelijk een kleinere dichtheid gevonden. Maar ook wordt het dan gemakkelijker gereduceerd, dus zal men een grotere dichtheid vinden. „De kans, dat deze twee fouten elkaar compenseren, is niet erg groot“, zegt Kopp.

Bij later onderzoek van vloeistoffen (1855) vergelijkt hij de volumina bij het kookpunt, min of meer toevallig dus bij een „overeenstemmende“ temperatuur. Zijn conclusie is dan, dat voor vloeistoffen bij het kookpunt de A.V. in een verbinding door additie het moleculaire volume (M.V.) van de verbinding opleveren, mits men de gemodificeerde waarden van de A.V. neemt en alleen gelijksoortige verbindingen bij het onderzoek betreft. Homologe reeksen van organische stoffen treden hierbij op de voorgrond. De gemodificeerde A.V. vond hij weer door aftrekking van twee bekende volumina. Als bijvoorbeeld vol. $C_mH_{2m+2} = a$, en vol. $C_nH_{2n+2} = b$, en $m - n = 1$, dan is vol. $CH_2 = a - b$.

Zo vindt hij ook het A.V. van C, H enz. Voor vol. CH_2 nam Kopp (1889) als gemiddelde 22, ofschoon in een homologe reeks de waarde ervan met stijgend aantal C-atomen toenam. Hij houdt ook rekening met de aard van de binding, bijvoorbeeld van zuurstofatomen, en geeft dan ook verschillende waarden voor zuurstof in een hydroxylgroep en in een carboxylgroep. We zijn hier dus midden in constitutieproblemen terecht gekomen. De dubbele binding blijkt merkwaardigerwijze geen grote invloed op het volume te hebben. Volgens de door Kopp en Lossen (1889) opgestelde formules kan men zelfs van een ringsluiting aan volume niets merken. Daarmee was aan de waarde van de theorie voor de opheldering van constitutieproblemen een zware slag toegebracht. In het vervolg zullen wij zien, dat er toch wel enige resultaten mee zijn bereikt.

Hoe langer hoe meer bleek nu, dat bij nauwkeurig experimenteren de regel van Kopp zelfs niet bij benadering uitkwam. Het lag voor de hand om dit te wijten aan de temperatuursinvloed, in die zin, dat men zich afvroeg: is het kookpunt wel een geschikte vergelijkingstemperatuur? Want het verschijnsel van de associatie bleek ernstig storend te kunnen werken.

In de laatste decennia van de 19e eeuw worden nu de molecuulair-gewichtsbepalingen uit vriespuntsdaling en kookpuntsverhoging bekend; verder de invloed van de ionisatie, het merkwaardige gedrag van verdunde oplossingen, de wet van van der Waals enz. Het was te verwachten, dat dit alles zich zou weer spiegelen in de volume-chemie.

In een geschrift van J. Traube: „Ueber den

Raum der Atome“ (Stuttgart, 1899) komen de modernere ideeën naar voren.

Hij wil het A.V. afleiden uit experimenten met verdunde waterige oplossingen en meent, dat, wanneer men rekening houdt met de ionisatie, de stoffen zich daar in nagenoeg vergelijkbare toestand bevinden. Hij voert het moleculaire oplossingsvolume (M.O.V.) in. Wat hierop neer komt, dat hij de dichtheid van verdunde oplossingen meet en nagaat, welk aandeel hiervan geleverd wordt door de opgeloste stof. Zo hoopt hij de moeilijkheden met de associatie te omzeilen. Een verder voordeel ziet hij hierin, dat ook weer volgens de aftrekmethode gevonden waarden hier veel minder schommelen dan die van de zuivere stoffen. Ook hij moet om vergelijkbare waarden te vinden, werken met gelijksoortige verbindingen. Natuurlijk moet er rekening mee worden gehouden, dat het oplosmiddel contractie kan vertonen. Daarom dekken de begrippen M.V. en M.O.V. elkaar niet.

Hij onderzoekt nu de invloed van de concentratie, de temperatuur, het oplosmiddel, de ionisatie e.d., en het blijkt hem, dat de verschillen tussen de M.O.V. van twee stoffen in een reeks van gelijksoortige verbindingen nagenoeg constant zijn. Bijvoorbeeld: een reeks kaliumzouten, vergeleken met een zelfde reeks natriumzouten, geeft voor het verschil tussen kalium en natrium een nagenoeg constant getal. Hieruit trekt hij de conclusie, dat we met behulp van het M.O.V. het A.V. der elementen, vrij van associatie, kunnen berekenen.

Het blijkt dan, dat de constitutie van de verbinding invloed heeft op de A.V.: er treedt modificatie op. Voor de alkaliën onderling vindt hij multiple proporties. Kopp en Schröder „bien étonnés de se trouver ensemble!“

Traube verwacht grootse resultaten van zijn theorie. Om te beginnen pakt hij het periodieke systeem aan. „Das Periodische System ist mit grossen Mangeln behaftet.“ De norm ervan, het atoomgewicht, is te eenzijdig. „Raum und Masse sind die fundamentalsten Eigenschaften der Atome“. De eigenschappen der elementen hangen misschien nog meer af van het atoomvolume dan van het atoomgewicht. Daar nu de volumeveranderingen in nauw verband staan met de verandering van andere eigenschappen, o.a. van de waardigheid, wil hij een nieuw periodiek systeem opstellen, omdat de atomen plaatsen moeten hebben naar gelang hun volume; en dat wisselt met de waardigheid, en dus ook met het al of niet gebonden zijn. Daarmee zal men dus rekening moeten houden.

Dat valentiewisseling blijkbaar niets anders is dan volumeverandering meent Traube te moeten toeschrijven aan de veranderlijke trillingsruimte van een atoom. De oorzaak van de modificatie wordt hier dus kinetisch verklaard. Hij hecht ook grote betekenis aan de ringsluiting en de daardoor veroorzaakte „spanning“. Het sluiten van een ring gaat op zuiver mechanische gronden met volumevermindering gepaard.

Omgekeerd zal men uit de volumeverandering conclusies over de structuur kunnen trekken. (Deze laatste voorspelling loopt als een rode draad door de gehele volume-chemie.)

Het belangrijkste in de theorie van Traube is het begrip moleculair co-volume (M.C.V.), dat hij definieert als het verschil tussen het M.O.V. en de som der A.V. van de elementen in de verbinding. Hij beweert, dat het voor alle niet-geleiders gelijk is; het bedraagt 12.4 cm^3 per mol bij 15°C .

Voor andere stoffen gelden analoge betrekkingen. Verder gaande komt hij tot de conclusie dat, wat het M.C.V. betreft, de wet van Avogadro ook voor homogene vloeistoffen geldt ($\pm 25 \text{ cm}^3$ bij 0°C voor 1 mol.). Men moet hier natuurlijk eventuele associatie in rekening brengen.

Hij breidt de wet van Avogadro zelfs uit tot de vaste stoffen, maar moet dan aannemen, dat de meeste stoffen geassocieerd zijn.

Als vrucht van de laatste beschouwingen ziet Traube de mogelijkheid om door het meten van vloeistofvolumina moleculairgewichten te bepalen; wat neerkomt op het bepalen van de dichtheid van verdunde oplossingen. Men moet echter rekening houden met de constitutie en met de associatie. Omgekeerd kan men er ook weer associatie mee vaststellen.

Het ware volume der atomen kan volgens Traube gevonden worden uit de refractie, waaraan hij weer een uitvoerige beschouwing wijdt, en de mislukkingen op rekening der associatie schrijft. Hij wil ook hier weer in waterige oplossing werken.

Tenslotte bespreekt hij de wet van van der Waals, waaraan vermoedelijk het begrip co-volume ontleend is. Zo komt hij ook tot invoering van het atomaire co-volume. Dit is verantwoordelijk voor de modificatie van de A.V. De affiniteit, die de aantrekking tussen de atomen veroorzaakt, zal het atomaire co-volume veranderen. In verband hiermee kan ook nog gewezen worden op het vroeger medegedeelde over de trillingsruimte der atomen.

Vergeleken met de beginperiode van Kopp zijn we nu zover, dat in plaats van zuiver cijfermateriaal hier een ruimtelijke voorstelling van een atoom gegeven wordt; de modificatie echter wordt door de niets-zeggende term „affiniteit” verklaard, of anders door niet-controleerbare mechanische invloeden. Zoals reeds in het begin werd opgemerkt is de moeilijkheid dus verschoven naar de verklaring van de modificatie.

Evenals Kopp zijn basis ontleende aan de atoomtheorie, zo bouwt Traube voort op de in zijn tijd zich ontwikkelende theorie der verdunde oplossingen en op de wet van van der Waals. Dat betekent o.a., dat hij een betere voorstelling had van het begrip molecule, en dus ook van het moleculaire volume. Kopp maakte in 1841 nog geen onderscheid tussen A.V. en M.V., wat niet te verwonderen is als men weet, dat Laugier, professeur de Chimie te Parijs, in 1829 op zijn colleges verklaarde: „Le chimiste . . . observe les corps divisés dans leurs plus petites molécules ou atomes (car ces deux mots ont la même signification).”

De wet van van der Waals levert hem, zoals reeds opgemerkt, het begrip co-volume, maar nu in hoofdzaak gezien van de kant der gecondenseerde systemen. Voor dit co-volume gelden dezelfde wetten als voor gasvolumina, al moet hij, om dit aannemelijk te maken, een factor $\sqrt{2}$ binnensmokkelen.

De kennis van de kritische verschijnselen voert hem tot de veronderstelling, dat de wet van

Avogadro mag worden uitgebreid tot de vloeistoffen, zij het met enige beperkingen.

In een weer later stadium wordt de werkingssfeer van de theorie nog meer beperkt. Gervaise Le Bas behandelt in een monografie, getiteld: „The molecular volumes of liquid chemical compounds” (London, 1915), bijna uitsluitend homologe reeksen van vloeibare organische verbindingen, en wel bij het kookpunt. Zij draait de oorspronkelijke opzet om en redeneert als volgt: indien de regel der additiviteit niet altijd opgaat, moeten wij trachten te vinden welke regelmatigheden daarbij optreden, niet om de modificatie te verklaren, maar om met behulp van die regelmatigheden de invloed van de constitutie op het M.V. en het A.V. te vinden.

Zij begint met zich op hetzelfde standpunt te stellen als Kopp, wat de additiviteit betreft, maar zijn volumewaarden neemt zij niet over.

Kopp vond het volume van C, H en CH_2 door C_4H_{10} met C_6H_6 (benzeen) te vergelijken. Dit moet volgens Le Bas tot foutieve resultaten leiden, daar er niet op het verschil in structuur gelet is. Zij vindt ze door vergelijking van C_4H_{10} , C_6H_6 (dipropargyl of hexadiyn 1—5) en C_6H_6 (benzeen). En wel voor $\text{C} = 14.8$, $\text{H} = 3.7$. „These are the actual atomic volumes of combined carbon and hydrogen at the boiling point probably in all compounds with open-chain structure. At any rate we must consider them to be the normal values.”

Waarom juist deze waarden normaal zijn, wordt hier niet vermeld. Later geeft zij als reden op: „for the reason that by their use many constitutive effects have been revealed and a fairly consistent theory built up.”

Trachtte Traube nog de modificatie te verklaren, Le Bas stelt zich tevreden met het begrijpelijk maken van de niet eens altijd aanwezige regelmatigheid in de modificatie. Haar voornaamste moeilijkheid zal dus weer zijn het vinden van een vast punt, dat als norm kan gelden. Aan het aannemen van basisvolumina voor C, H en andere elementen heeft zij niet genoeg. Er moet een factor worden gevonden om de modificatie uit te drukken. Zij kiest dien nu zó, dat de verhouding van de A.V. constant blijft, al veranderen de actuele waarden. Deze waarden veranderen al naar gelang het aantal C-atomen in het molecule groter of kleiner is.

Door hieraan vast te houden is zij in staat deze modificatie te koppelen aan het aantal bindings-eenheden (H-aequivalenten) in de verbinding, en zij stelt hiervoor een formule op. Traube had reeds op dit mogelijke verband met de valentie gewezen.

Het aannemen van vaste volume-verhoudingen wijst op de invloed van Schröder en Traube. De multiple proporties komen hier in een andere vorm te voorschijn. De waarden van de A.V. worden namelijk als veelvouden van het A.V. van waterstof opgegeven. Bij voorbeeld: enkel gebonden $\text{O} = 2 \text{ H}$; dubbelgebonden $\text{O} = 3 \text{ H}$; $\text{Cl} = 6 \text{ H}$; $\text{Br} = 7.6 \text{ H}$; $\text{J} = 10 \text{ H}$. Toch is er een verschil. Niet de valentie als zodanig, maar het totale aantal valenties bepaalt volgens Le Bas de modificatie. Dit is kennelijk als zuiver formeel verband bedoeld. De kritiek van Kremann hierop (o.c., blz. 18) is dan ook niet geheel gerechtvaardigd.

Tekent men nu een curve, die de verandering van

de waarde $\frac{M.V.}{\text{aantal valenties}}$ in een homologe reeks met het aantal C-atomen aangeeft, dan blijkt, dat de eerste termen een opvallend groot volume hebben; bij de 5e term ligt een minimum, daarna stijgt het volume nagenoeg lineair. Voor dit lineaire gedeelte kan een formule worden opgesteld. Dat wil zeggen: men kan er de volumina van de hogere termen van een homologe reeks mee berekenen. Hier treedt dus een nog verdere beperking van de bruikbaarheid der theorie op.

Na aldus een geschikte basis gelegd te hebben, gaat zij de constitutieve invloeden na. (Ofschoon in een homologe reeks de toeneming van het M.V. voor een CH_2 -groep niet constant is, en de constitutie de A.V. beïnvloedt, behoeft men voor de praktijk met deze kleine verschillen geen rekening te houden.) Een dubbele of drievoudige binding heeft geen directe invloed op het atoomvolume. Vertakking van de keten is de enige constitutieve invloed bij aliphatische verbindingen. De groepen beïnvloeden elkaar, en ook de verdeling van de groepen over het molecuul beïnvloedt het volume. Dus: isomeren hebben in het algemeen niet gelijke volumina.

De „feature” van haar werk is de vondst, dat bij het kookpunt een ringstructuur altijd een duidelijke contractie te voorschijn roept. Dit beschouwt zij als van groot belang, niet voor de volume-chemie, maar voor het structuuronderzoek van organische verbindingen.

Samenvattend kan men zeggen, dat, uitgaande van de valentiebasis modificatie van een M.V. betekent: een configuratieverandering in het molecuul. Indien dit zoo is volgt onmiddellijk, dat A.V., gevonden volgens de aftrekmethode, gemiddelden moeten zijn. Nemen we echter als principe, dat de verhoudingen der A.V. constant blijven, dan kan men er in een homologe reeks toch mee werken.

Hoe in het algemeen het verband is tussen de valentie en het M.V. is niet duidelijk. Eerst zou moeten worden vastgesteld wat men precies onder M.V. verstaat; d.w.z. in hoeverre de atomen zelf, hun „diëlectrische schalen” (dielectric shells) en hun trillingsruimte hierop invloed hebben. „This may one day be possible, and the relation, one of simple proportionality discovered.” Hier wordt zeker een der meest fundamentele problemen aangegeven.

Ook Le Bas wijdt een beschouwing aan de wet van van der Waals. De grootheid $(V-b)$ geeft aan, dat er een co-volume is. Hoe moeten wij ons dit voorstellen? Le Bas sluit zich hier bij de boven aangehaalde beschouwingen van Traube aan, en veronderstelt de aanwezigheid van „diëlectrische schalen” rond de atomen. Bij het absolute nulpunt zou het „volume” alleen bestaan uit de kernen en de schalen. Bij hogere temperatuur komt er trillingsvolume bij. Chemische binding zou deformatie van het diëlectricum veroorzaken en dus verandering van volume. (Hier komt de speculatie toch nog even om de hoek kijken, en zien we de theorie van Kossel voorbereid.)

Zij geeft nog enige verdere algemene beschouwingen; we zullen het geheel samenvatten en wel als volgt: de waarde van een M.V. wordt bepaald door krachten in het molecuul, en door krachten tussen de moleculen onderling (d.w.z. ook zij tracht tenslotte een verklaring te geven van de modificatie).

Als voornaamste praktische resultaat beschouwt zij de ontdekking van de invloed van ringstructuur op het M.V. Voor de invloed van bepaalde groepen zijn nog niet genoeg gegevens beschikbaar.

„It will generally be found that the constitutive effects are traceable to some modification in particular atomic values, and a considerable advance is made when we are able to ascertain for certain which atoms are marked by the variations in question, and how much.”

Wat het resultaat van haar werk betreft zegt Le Bas: „The work which has been done... whilst to some extent useful for the explanations given of some of the phenomena, is probably of greatest value for the analysis of the effects themselves, apart from their causes. The explanations will come later.” Deze laatste zin spreekt boekdelen.

We zijn hier dus wel zeer ver van de speculatieve opvattingen van Traube verwijderd!

De korte tijd na het verschijnen van het werk van Le Bas gepubliceerde theorie van Kossel (1916) heeft geheel nieuwe gezichtspunten en mogelijkheden geopend, die zeker nog niet geheel geëxploreerd zijn en die wij daarom buiten beschouwing laten.

Hiermede was echter de drang naar de empirie niet tot staan gekomen. Integendeel: in de nu te bespreken auteur, F. Wratschko, ontmoeten wij iemand, die nog meer dan Gervaise Le Bas geneigd is, de waarde van zijn werk te beoordelen naar het onmiddellijk „nuttig effect”, dat het oplevert¹⁾. Hoezeer hij doordrongen is van de utiliteitsgedachte, blijkt reeds uit de motivering van zijn onderzoekingen. Hij verklaart namelijk zelf, dat hij ertoe gekomen is door de grote massa cijfermateriaal, opgehoopt in het bekende „Handbuch der Organischen Chemie” van Beilstein. Hij vindt het jammer om al die opgegeven dichtheden ongebruikt te laten liggen en besluit dan ook om een systematiek — niet een theorie — van het soortelijk gewicht (s.g.) op te stellen. Hij beperkt zich tot vloeibare organische stoffen en zegt al tevreden te zijn, als hij uit de structuurformule het s.g. kan bepalen en omgekeerd.

Maar zelfs deze quasi-bescheiden wens gaat niet in vervulling. Toch moet men bewondering hebben voor het doorzettingsvermogen van dezen auteur, die in korte tijd ongelooflijk grote hoeveelheden cijfermateriaal heeft verwerkt en zich ook door de grootste moeilijkheden niet van zijn stuk laat brengen. Maar de liefde voor zijn onderwerp speelt hem soms parten, zoals wij nog zullen zien.

Zijn grondformule is weer zeer eenvoudig, ze luidt:

$$d = \frac{M}{6(n+z)}$$

d : dichtheid; M : moleculairgewicht; n : aantal atomen per molecuul; z : een variabele.

Deze formule is ontwikkeld met water als basisstof, en is in principe niets anders dan de wet van Avogadro toegepast op de atomen in het watermolecuul, m.a.w. het M.V. hangt alleen af van het aantal atomen per molecuul en niet van hun soort. Om dit voor water te doen opgaan behoeft alleen de factor 6 te worden ingevoerd. De grootheid z is hier gelijk aan nul. Maar voor andere stoffen heeft zij een

¹⁾ F. Wratschko, Pharmazeutische Presse (Wien). In dit tijdschrift een groot aantal artikelen in de jaren 1926—1932.

hiervan afwijkende waarde, en zij is toegevoegd om de „modificatie” te kunnen verwerken. De gehele verdere ontwikkeling van het systeem van Wratshko zou men nu kort kunnen samenvatten in een bekende uitspraak van de biologie: de ontogenie geeft een verkort beeld van de phylogenie. Met deze beperking echter, dat Wratshko er niet in slaagt om een voldragen individu te produceren, evenmin als trouwens de phylogenie van de volumechemie een afgesloten geheel vormt.

Het uitwerken van de theorie komt neer op het achterhalen van de factoren die z bepalen, en wel door ze uit te drukken als een functie van het aantal en — noodgedwongen — ook van de soort atomen. Er wordt een temperatuurcoëfficiënt ingevoerd, terwijl er afwijkingen geconstateerd worden tengevolge van:

1. het meer of minder verzadigd zijn der verbindingen,
2. associatie,
3. constitutieve invloeden.

Om deze laatste factor is het hem vooral te doen.

Het voordeel van zijn formules ziet Wratshko hierin, dat ze gebruikt kunnen worden voor die temperaturen, waarbij gewoonlijk dichtheden bepaald worden (zijn temperatuurcoëfficiënt loopt dan ook van -20°C tot $+20^{\circ}\text{C}$). Hij doet dus bewust afstand van de „overeenstemmende” temperatuur, maar zegt, dat de ervaring leert, dat er vergelijkbare resultaten worden bereikt. Het uitwerken van de verklaring, die hij hiervoor geeft, zou ons te ver voeren.

De ontwikkeling van de formules gaat gepaard met het invoeren van een vrij groot aantal constanten, die later weer door andere worden vervangen, waarbij echter niet altijd op vroeger gestelde beperkende bepalingen wordt gelet. Er verschijnen tenslotte drie belangrijke grootheden, die voor een homologe reeks een vaste waarde hebben, nl. de homologen-karakteristiek R , de structuurconstante A en de constante E , welke laatste de invloed van de „vreemde” elementen zuurstof, chloor, stikstof e.d. tot uitdrukking moet brengen. R en E hebben beide de dimensie (cm^3). A geeft het aantal ringsystemen aan.

Het is dus van meet af aan de bedoeling van Wratshko om aan de invloed van de constitutie een belangrijke plaats in te ruimen. Om deze invloed te kunnen verwerken, moet hij weer een „vast punt” hebben, dat als vergelijkingsobject kan dienen: de afleiding van de grondformule uit water is maar een aanloopje. Ofschoon dit nu nergens met evenveel woorden wordt beweerd, menen wij toch te moeten aannemen, dat Wratshko de CH_2 -groep als zodanig heeft gekozen. Men zou zijn systeem het methyleen-systeem kunnen noemen, en het is merkwaardig, dat de auteur zelf dit niet méér op de voorgrond heeft gesteld. Het had hem menige onaangename verrassing kunnen besparen, bijvoorbeeld reeds bij de verzadigde koolwaterstoffen. Het blijkt namelijk, dat de formules het best kloppen voor de hogere termen van de methaanreeks. De vier laagste termen moeten zelfs worden weggelaten, wil de formule voor de reeks uitkomen (evenals bij G. L. E. B. a. s.). Hoe hoger men nu in de reeks opklimt, hoe meer de structuurformule nadert tot $n \times (\text{CH}_2)$, en dus zal daar ook de invloed van de beide resterende

H-atomen het geringst zijn. Vervolgens heeft R voor iedere homologe reeks een eigen, nagenoeg constante waarde (vast constitutie-type). De grootte van een bepaald molecuul komt tot uiting in een term, die als factor het totale aantal atomen bevat. In R zijn dus alle invloeden verenigd, behalve het aantal CH_2 -groepen. Een derde argument kan worden ontleend aan het gedrag van de isoverbindingen, dat onder zal worden besproken.

Natuurlijk komen er moeilijkheden bij de alkenen en bij de cyclische verbindingen, maar deze kunnen meestal nog wel in R worden verwerkt, en voor de ringsluiting wordt vanzelfsprekend een aparte constante A ingevoerd. Maar er moet reeds aan de structuurformule van bijvoorbeeld tolueen getornd worden om bepaalde gevonden waarden te kunnen verklaren. Dan komen de stoffen met één of meer driedvoudige bindingen ook nog roet in het eten gooien; hun afwijkingen vertonen niet eens altijd hetzelfde teken. Dit laatste is ook het geval met de isoverbindingen van de verzadigde koolwaterstoffen, maar daar in hevige mate. Na wat boven is opgemerkt over het CH_2 -systeem, verwondert het ons niet, dat het hier faalt, evenals bij de aromaten met meer dan één zijketen.

Dit is een fundamentele moeilijkheid en de auteur doet dan ook wanhopige pogingen om haar te omzeilen. Hij beweert dan, dat een isomeer niet „wesentlich verschieden” is van een normale verbinding, maar er slechts een bijzonder geval van vormt. Na deze op zijn minst eigenaardige opvatting gelanceerd te hebben trekt hij de conclusie, dat de grote afwijkingen een van de volgende oorzaken moeten hebben:

- a. de opgaven van het s.g. der isomeren (bedoeld zijn: isoverbindingen) in de literatuur zijn foutief.
- b. de structuurformules van de isomeren zijn niet juist.
- c. beide gevallen a en b doen zich tegelijkertijd voor.

De meest gematigde critiek die men hier kan laten horen is wel deze, dat men zich afvraagt waarom alleen de literatuuropgaven van de isoverbindingen foutief zouden zijn.

De onder b genoemde oorzaak maakt wel een zeer moderne indruk. Inderdaad blijkt steeds meer, dat met de gewone structuurformules de fysische eigenschappen van een verbinding maar zeer gebrekkig kunnen worden verklaard. Wratshko wil echter de structuurformules niet vollediger maken, hij wil ze grondig veranderen. En dat doet hij tenslotte ook. Om bijvoorbeeld het volume van het chloor-atoom in phenylchloormethaan (benzylchloride) af te leiden schrijft hij tolueen niet als $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$, maar als $\text{C}_6\text{H}_6 = \text{CH}_2$, dus een dubbele binding naar de zijketen en een CH_2 -groep in de kern. Wij zouden alleen dit willen opmerken: het aantal bezwaren, dat men hiertegen kan maken, is zeker groter dan het aantal volume-chemische vraagstukken dat men er mee kan oplossen.

Uit dit alles blijkt dat Wratshko zich geen beperkingen laat opleggen, tenzij deze, dat van de te onderzoeken stoffen het s.g. in vloeistooftoestand bij $\pm 0^{\circ}\text{C}$ moet kunnen worden bepaald; voor vaste stoffen moet van het smeltpunt af naar 0°C ge-extrapoléerd worden!

Ondanks alles werkt hij zijn theorie verder uit; voor degenen die het te lastig vinden om hem daarin te volgen, schrijft hij een „Katechismus der Volumchemie”, waarin met vraag en antwoord zijn systeem kort wordt uiteengezet zonder theoretische franje. Aanvaardt men eenmaal de juistheid en betekenis van de grootheden R , A en E , dan kan verder worden gewerkt aan de indeling der organische stoffen volgens verschillende homologe reeksen. Hij stelt een grafiek op waarin A tegen R wordt uitgezet. Op dit veld vinden alle koolwaterstoffen een plaats. Alle andere organische verbindingen brengt hij volgens bepaalde regels terug tot koolwaterstoffen en daarmee is theoretisch het gehele probleem opgelost, maar in volmaakt omgekeerde zin als het vroeger werd gesteld; W r a t s c h k o beschouwt de constitutieve invloed als primair verschijnsel; de afwijkingen van de additiviteit van het $M.V.$ zijn bruikbaar om constitutie-vraagstukken op te lossen.

Het zal waarschijnlijk niet nodig zijn om op te merken, dat men het optimisme van W r a t s c h k o nodig heeft om geheel in zijn katechismus te kunnen geloven.

En wie de theorie wil confronteren met de nuchtere feiten moge worden aanbevolen het hoofdstuk „Soortelijk Gewicht” te bestuderen in Deel II van het bekende boek van S c h o o r l : „Organische Analyse”²⁾. Ofschoon daar alleen koolwaterstoffen ter sprake komen, is dit voor een vergelijking, ook wat betreft de methode van behandelen, rijkelijk voldoende.

Wanneer wij nu het geheel overzien, en er rekening mede houden, dat er slechts een betrekkelijk klein aantal auteurs meer uitvoerig is behandeld, blijkt, dat er toch een duidelijke ontwikkelingslijn te onderkennen valt. Reeds in de loop van de verhandeling werd er meermalen op gewezen, dat na een zeer algemene opzet de theorie, gedwongen door de ervaring, zich steeds meer beperkingen moest opleggen. Het woord: additief moest geleidelijk worden vervangen door constitutief. Chemische binding betekent voor een atoom altijd volume-verandering. Hierdoor zal dus altijd modificatie optreden, ook al kiest men voor alle uitwendige omstandigheden overeenstemmende toestanden. Men zal dus moeten letten zowel op het aantal als op de bindingsvorm der atomen in het molecuul.

Theorieën, zoals de onderhavige, de theorie van van 't Hoff over oplossingen, de kinetische gas-theorie enz., hebben aanvankelijk een zeer eenvoudige structuur, en een grote kern van waarheid. Meestal echter wordt de draagwijdte overdreven. En een overdreven waarheid is geen waarheid maar een begin van dwaling. Zo gaat het telkens, en men zou goed doen, er rekening mede te houden, dat de waarheid, benaderd van de zijde der natuurwetenschap, niet eenvoudig is en niet eenvoudig kan zijn. In het algemeen voldoen alleen grensgevallen aan de door ons opgestelde wetten. Practisch heeft men altijd met modificaties te doen, d.w.z. met factoren, die wijzigingen aanbrengen. Men spreekt ook wel van een secundair effect. Als men er nu maar in slaagt, deze effecten in getallen uit te drukken en er zodanige eenheden voor te kiezen, dat ze verband houden met

de grootte waarop zij betrekking hebben, dan kan men met een dergelijke gemodificeerde wet nog wel werken (bijv.: de wet van van der Waals).

Een van de factoren, waarvan een grote invloed op het $A.V.$ en $M.V.$ mag worden verwacht, nl. de temperatuur, verdient nog een nadere beschouwing. Het blijkt, dat in de loop der tijden de onderzoekingen bij zeer uiteenlopende temperaturen zijn verricht, en dat, naar gelang de temperatuur die men koos, men meer of minder last had met de constitutieve invloeden. Terwijl bijvoorbeeld een dubbele binding bij lagere temperatuur een duidelijke volumeverandering te weeg brengt, is er bij het kookpunt nagenoeg niets van te merken. Dit is ongetwijfeld een der oorzaken van de verwarring, die er omtrent de constitutieve invloeden geheerst heeft.

Hier moet gewezen worden op een fraaie samenvatting, die K r e m a n n in zijn „Physikalische Eigenschaften und Chemische Konstitution” (Dresden und Leipzig, 1937) hiervan geeft³⁾. In dit overigens onleesbare boek geeft hij in het 3de hoofdstuk een overzicht van de onderzoekingen, gedaan bij verschillende temperaturen.

Over de additiviteit zegt hij: „Immerhin kann man vielfach aus den Abweichungen von einem fiktiv angenommenen additiven Verhalten in der Praxis Schlüsse auf die Konstitution ziehen, sowie in einzelnen Fällen unter Zugrundelegung der modernen Auffassung vom Aufbau der Moleküle diese auch theoretisch erfassen und begründen.” Verder merkt hij op: „Wenn somit auch die Abweichungen vom additiven Verhalten praktische Bedeutung zur Erforschung der Konstitution haben, muss man sich aber vor weitgehenden theoretischen Betrachtungen auf Grund dieser hüten, so lange nicht der Wert der wahren Atomeigenschaft und der konstitutiven Einflüsse durch Besondere Methoden in jedem einzelnen Fall getrennt ermittelt werden kann”. — En in het begin van het 3e hoofdstuk: „Die Additivität des Molvolumens ist nur eine rohe, und eine theoretische Deutung der empirischen Additivitätsregeln ist nur schwer möglich.”

Na dit overzicht zou men met recht de vraag mogen stellen: kan aan de hand hiervan de voorlopige definitie van volume-chemie, die in het begin werd gegeven, door een betere worden vervangen? Met andere woorden: wat hebben we in een kleine honderd jaar gewonnen; en men zou er aan toe kunnen voegen: hoe is dat gebeurd?

Het verliet zoals bij de meeste andere theorieën.

Het is een lange weg, van voorlopige mededeling via bezonken tijdschriftartikel naar wetenschappelijke voordracht. En van deze voordracht via universiteitscolleges en handboeken naar leerboeken. Dit is de geschreven en gesproken historie; de praehistorie is ongekend lang en levert alleen fragmentarische aanwijzingen. Pas wanneer een theorie gekristalliseerd is in een leerboek is ze „chemisch zuiver”, al doen zich soms nog allotropieën voor.

Het beginstadium is een zwartbruine massa, met de kleur en de kleverigheid van de chaos. Het eerste filtraat is helder en doorzichtig ook in figuurlijke zin, mits men oppervlakkig kijkt. Onnoemelijk veel werk moet echter nog worden verzet voor men de chemisch

²⁾ N. Schoorl, Organische Analyse. (Amsterdam, 1937). Deel II, blz. 32 e.v.

³⁾ Voor literatuur-opgaven zij naar dit werk verwezen.

zuivere stof in handen heeft; en daarvan krijgt men dan nog slechts een paar procent of nog minder.

Van het oorspronkelijk heldere, doorzichtige filtraat is nagenoeg niets meer over; reusachtig veel ballaststof is door de gootsteen verdwenen, maar men heeft geleerd hoe het moet, en vooral, hoe het niet moet.

De aanvankelijk brede opzet van de theorie is ingeschrompeld tot een kleine, maar solide basis, die — en dat is het belangrijkste — zich op een hoger niveau bevindt. Zij mist weliswaar de brede armslag en de visionnaire blik van het begin, en heeft afstand gedaan van de aantrekkelijkheid van het onzekere, maar er is een klein aantal zekerheden gewonnen.

Het leerboek-stadium is bereikt en volkomen onherkenbaar zijn hier begin, ontwikkeling en einde der theorie verweven en samengeperst. Het is, alsof de factor: „de loop der tijden” is uitgeschakeld.

Om een overzicht te krijgen moet men de stof weer met deze verdampte factor imbiberen. Het volume neemt geweldig toe, maar men heeft het in de hand.

Aansluitende bij het laatste beeld zou men nu de volume-chemie na bijna honderdjarige ontwikkeling kunnen definiëren als: de chemie van de volume-afwijkingen.

Nijmegen, April 1942.

BOEKAANKONDIGINGEN.

620.2

Deutsche Werkstoffe, von Prof. Dr. Viktor Pöschl, Direktor der warenkundlich-technologischen Abteilung des Instituts für Wirtschaftswissenschaft der Universität Frankfurt/M. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1942, 17 × 25 cm, 223 pp., 92 Abb., RM 13.—, geb. RM. 14.30.

Op den titel afgaande, verwacht men een leerboek der warenkennis betreffende de voor de Deutsche industrie belangrijke en in Deutschland zelf verkrijgbare grondstoffen. Ook het voorwoord en de inhoudsopgave bevestigen die verwachting. Het blijkt echter, dat de zes hoofdstukken zeer ongelijk zijn behandeld. In het eerste worden de stee-
nen en mortels in 9 bladzijden afgehandeld, in het tweede de metalen (slechts vier) in 28 bladzijden, in het derde het hout in 16 bladzijden. Daarentegen wordt veel meer ingegaan op de vezelstoffen in het vierde hoofdstuk (55 bladzijden). Nadat in 8 bladzijden zeer summier de natuurlijke vezelstoffen zijn besproken (de katoen natuurlijk niet, want die wordt in Deutschland niet geteeld), worden de kunstmatige in fabricatie, eigenschappen en onderscheiding uitvoerig behandeld. Het vijfde hoofdstuk bespreekt onder den titel „mechanische hulpstoffen” in 80 bladzijden het glas en keramische producten, voorts voornamelijk de kunststoffen, m.n. de z.g. kunstharsen, die hier zeer volledig en overzichtelijk zijn gerangschikt. Ten slotte komen in het zesde hoofdstuk (19 bladzijden) de kunstmatige benzine, de houtsuiker, de kunstmatige waschmiddelen, de kalkstikstof, de ammoniak, het ureum en de actieve kool aan de beurt.

A. Slingervoet Ramondt.

* * *

678

Barron, Harry, *Chemische Technologie des Kautschuks*. Deutsche uitgave bewerkt door Dr. H. Schmidt. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Berlin, Roth & Co., Berlin, 1942, 265 pp., 12 × 19 cm, geb. RM. 28.—.

De Nederlandsche rubberchemicus zij gewaarschuwd! Dit boek is practisch een letterlijke vertaling van het werk van Barron, dat reeds in 1937 verscheen. Het is sinds-

dien geenszins op de hoogte van den tijd gebracht en het is dan ook betreurenswaardig, dat men zulk een klakkelooze vertaling, welke dus vijf jaar ten achter is, aan durft te bieden voor RM. 28., terwijl het oorspronkelijke Engel-
sche werk sh. -18. gekost heeft.

R. Houwink.

* * *

615.43(022)

Dr. A. Mosig, Apotheker, Nahrungsmittelchemiker und Studienassessor in Dresden: *Pharmakognosie*, I. Teil, 2. Auflage, Die Lehrapotheke, herausgegeben von Prof. Dr. K. H. Bauer, Leipzig. Band 3. Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1942, 68 pp., 2 Abb., 15 × 22 cm, Ausland: RM. 2,63.

De schrijver is er in geslaagd, in kort bestek eenige raadgevingen bijeen te brengen, die ook voor den Nederlandschen aankomenden student in de pharmacie van nut kunnen zijn en hem de studie van een „droog” onderdeel van zijn „vak” zeer kunnen veraangename. Het werkje kan een leerboek geenszins vervangen. Dit is trouwens blijkens de voorrede van Bauer ook niet de opzet van de serie „Die Lehrapotheke”.

Eenige drukfouten zouden bij een volgenden druk wellicht verbeterd kunnen worden.

J. Ruttink.

PERSONALIA. ENZ.

Drs. W. J. C. van Beuzekom (Leiden) is benoemd tot chemicus bij de N.V. Handelsmij. W. F. Vonck te 's-Gravenhage.

* * *

Dr. J. de Jonge (Groningen) is benoemd tot scheikundige bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

VRAAG EN AANBOD.

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

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

Ter overneming gevraagd:

Millivoltmeter, bij voorkeur tot 15 mV.

Zeiss-Abbe refractometer.

Balans volgens Mohr.

Projectielantaarn (voor lantaarnplaatjes 82 × 82 mm), tevens epidiascope en projectiescherm.

Scientia, handb. voor wetenschap en kunst, 3 dln.

Carl L. A. Schmidt, *The chem. of aminoacids and proteins* (uitg. Thomas, Springfield).

Burger, *Das Buch der Aromen*.

Walker, Lewis, McAdams, *Principles of chem. engineering*.

Badger, McCabe, *Elements of chem. engineering* (ev. Duitsch).

Ter overneming aangeboden:

Botterrefractometer.

Agaten mortier (diam. 10 cm).

270 Ned. org.-chem. diss. van de laatste 40 jaren.

Lafar, *Handbuch der techn. Mykologie*, 5 dln., 2 Aufl., 1904—1914.

Lindner, *Mikrosk. Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben*; mit Atlas, 2 dln., 5. Aufl. 1909.

Oppenheimer, *Die Fermente und ihre Wirkungen*, 2 dln., 1913.

Kruse, *Allgemeine Mikrobiologie*.

Beilstein, *Handbuch*, Bd. 1, 2 en 3, 1918—1921.

v. d. Waals-Kohnstamm, *Thermodynamik* dl. 1, 1923 en dl. 2, 1912.

v. Laar, *Thermodynamik*, 1935.

Urbain-Senechal, *Chimie des complexes*, 1913.

Jungmann, *Internat. Patentrecht*, 1933.

De opgaaft van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaft noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.