

CHEMISCH WEEKBLAD

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

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

Redactie-Commissie: Dr. A. van Rossem, scheik. ing., J. Rutten, scheik. ing., Dr. G. L. Voerman, D. van der Want, scheik. ing.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Gevraagde en aangeboden betrekkingen. — Dr. H. J. Prins, scheik. ing., Affiniteit, valentie en electronen. — Boekaankondigingen. — Personalía, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Verbeteringen.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

DE ALGEMEENE VERGADERING TE ROTTERDAM, ZAL, IN TEGENSTELLING MET HET BERICHT IN HET WEEKBLAD VAN 23 MEI, GEHOUDEN WORDEN OP 20, 21 EN 22 JULI A.S.

HET BESTUUR HEEFT GEMEEND DEZEN MAATREGEL TE MOETEN NEMEN IN VERBAND MET HET GROOTE AANTAL LEDEN, DIE DOOR DEEINDEXAMENS OP DE VROEGER GENOEMDE DATA VERHINDERD ZIJN.

* * *

Candidaat-buitengewone leden:

- A. Klinkenberg, techn. stud., Delft, Heemskerkstraat 22; voorgedragen door Dr. J. W. Terwen en Ir. J. F. Carrière, Delft.
W. Stokvis, chem. stud., Utrecht, Koningslaan 13; voorgedragen door H. G. S. Sniijders, chem. docts., en P. C. v. d. Willigen, chem. docts., Utrecht.

Adresveranderingen:

- Mej. M. Beekman, scheik. ing., Goes, Oostsingel 94.
Dr. J. H. N. v. d. Burg, Arnhem, Klingelbeeksche weg 64.
Cl. G. Driessen, scheik. ing., Maastricht, Hotel „Willems“, Stationstraat 52, directeur van de Gasfabriek.
Dr. H. P. Heineken, Amsterdam, Jan van Goyenkade 7
Dr. L. C. Janse, Leeuwarden, Willemskade Z.Z. 49.
W. G. Lingbeek, scheik. ing., Geldermalsen, Hotel „Carabain“ (Na 1 Aug.: Geldermalsen, Middenweg).
Ph. J. de Kadt, scheik. ing., Haarlem, Bilderdijkstraat 7.
D. C. J. Minkman, scheik. ing., Schiedam, Lange Nieuwstraat 19.
Dr. Z. P. Polak, Hilversum, Waldecklaan 1.
D. A. v. d. Werff, scheik. ing., 's-Gravenhage, Stadhoudersplein 88.
D. J. van Wijk Jr., Leiden, Doelenkazerne, res. 1ste Luitenant Veldartillerie.

* * *

Gevraagde en aangeboden betrekkingen.

In deze rubriek worden opgenomen aanbiedingen van en vragen naar betrekkingen voor chemici. Alleen de leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging hebben het recht voor gevraagde betrekkingen van deze rubriek gebruik te maken. Aangeboden betrekkingen worden opgenomen van alle industrieelen of handelsfirma's, die een chemicus zoeken.

Gevraagde betrekkingen:

19. *Chemicus*, scheikundig ingenieur, diploma 1923, praktijk: diamantbedrijf en gasfabriek. Alle betrekkingen; ook in buitenland en koloniën.

20. *Chemicus*, dipl. scheik. ing. 1899, gepromoveerd 1920, met eenige fabriekskennis en 20-jarige laboratoriumervaring, zoekt werkkring.

21. *Chemicus*, dipl. scheik. ing. 1921, praktijk: 1 jaar ass. anal. scheik., 2 jaar ass. bedrijfsleider in fabr. van org. chem. prod., zoekt betrekking.

22. *Chemicus*, chem. docts., biedt zich aan voor alle betrekkingen; ook bacteriologisch.

23. *Chemicus*, diploma scheik. ing. 1920; praktijk 1½ jaar fabriekslaboratorium, 4 jaar ass. anal. scheik. Alle betrekkingen.

24. *Chemicus*, diploma scheik. ing., 1922; 2 jaar fabriekspraktijk, zoekt betrekking, bij voorkeur organisch werk.

25. *Chemicus*, dipl. scheik. ing. 1922; praktijk: 2½ jaar assistent anal. scheik., org. scheik., colloïdchemie; laboratoriumervaring: biochemisch onderzoek, zoekt werkkring, alle richtingen (ook buitenland en koloniën).

26. *Chemicus*, doctor in de chemie, 23 jaar, 2½ jaar organische assistentspraktijk, zoekt werkkring. Alle betrekkingen.

27. *Chemicus*, 4 jaar laboratorium en 5 jaar fabriekspraktijk als leider huidverffabriek; specialiteit verf, lak en asphalt, in het bezit van eigen recepten, zoekt werkkring.

28. *Chemicus*, diploma Delft 1914, zoekt betrekking. Praktijk: Octrooien, Gasfabricage, Voedingsmiddelenkeuring, Poetsmiddelen. Ook genegen naar het buitenland te gaan, mits geen tropen.

29. *Chemicus*, chem. docts. 23 jaar, zoekt betrekking.

* * *

Aan de leden.

De secretaris verzoekt den leden dringend:

1. **boeken ter bespreking** uitsluitend aan te vragen bij den hoofdredacteur en niet bij den secretaris;
2. **adresveranderingen** uitsluitend op te geven aan den secretaris en niet aan den hoofdredacteur of aan den uitgever;
3. **klachten over de verzending** van het Chem. Weekblad en het Recueil eerst tot den uitgever en daarna tot den secretaris; niet tot den hoofdredacteur.

Geschiedt dit niet, dan loopt men kans, dat de brieven of briefkaarten niet behandeld kunnen worden. Worden ze behandeld, dan ondergaan ze uiteraard vertraging en kosten ze dubbel werk en porto.

Wil men over meer dan één der punten 1, 2 en 3 berichten, dan gelieve men de moeite te doen 2 of 3 briefkaarten te schrijven.

* * *

Nieuwe Leden en Donateurs.

Ieder, die in ons land of zijne koloniën direct of indirect zijn beroep iets met de chemie te doen heeft, behoort lid van onze vereeniging te zijn. Eerst dan kan deze met kracht voor de ideële en materiele belangen der chemici en chemische nijverheid opkomen.

Werft dus allen leden en vooral donateurs in de industrie. De chemische wetenschap zal een der machtige hefboomen kunnen zijn, om de industrie en dus ook de chemici over de tegenwoordige moeilijkheden heen te helpen.

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

541.3 : 541.5
AFFINITEIT, VALENTIE EN ELECTRONEN

door

H. J. PRINS.

Men kan de pogingen om de affiniteit en de valentie in verband te brengen met de electronen, welke het atoom opbouwen, verdeelen in twee groepen.

De eerste omvat de beschouwingen, waarbij de electronen in rust gedacht worden, hetzij gebonden aan relatief uitgebreide positief geladen vlakken, hetzij in een bepaalde configuratie rondom een positieve kern gerangschikt. In beide gevallen worden slechts geringe verplaatsingen van de electronen ten opzichte van hun evenwichtsstand aangenomen.

Tot de tweede groep behoort de opvatting, die de electronen als in een voortdurende beweging rond de positieve kern beschouwt, waarbij ieder electron zijn bepaalde gesloten baan heeft, die door de aantrekkende werking van de positieve kern en de afstootende der overige electronen bepaald wordt. Zoowel door het aannemen eener bepaalde configuratie van in betrekkelijke rust verkeerende electronen, als bij die der beweging in een gesloten baan is met de mogelijkheid rekening gehouden, dat de ruimtelijke plaatsing, respectievelijk de gesloten beweging, rondom twee kernen kan worden gedacht.

De eenvoudigste veronderstelling, waarbij de electronen in rust zijn, is die van J. Stark¹⁾. Hierbij wordt geen bepaalde configuratie der electronen aangenomen, maar deze worden gedacht als zich bevindende tegenover een relatief uitgebreid positief geladen vlak. Aangezien een electron op deze wijze slechts in het positieve vlak in rust zou kunnen verkeren en alleen onder invloed van zeer groote krachten tot verandering van positie te brengen zou zijn, is het duidelijk, dat dit model niet voldoende elasticiteit bezit. Daarom neemt Stark dan ook aan, dat door een niet nader gedefinieerde afstootende kracht het electron op eenigen afstand van het positief geladen vlak in evenwicht verkeert en zoodoende in staat is door belangrijke verplaatsingen te reageeren op den invloed van in de nabijheid gebrachte electrisch geladen lichamen.

De afstand van electron tot positief vlak, m. a. w. de ruimtelijke verdeling der krachtlijnen tusschen beiden, is dan karakteristiek voor de verschillende atomen. Tevens worden bepaalde vormveranderingen van het positieve vlak mogelijk geacht, zoodat groote verschillen in lengte en dichtheid der krachtlijnen kunnen optreden.

Waar echter Stark's conclusies geheel afhankelijk zijn van de aangenomen verhouding tusschen de afmetingen van electron en positief geladen vlak, die in de door Stark gegeven teekeningen tot uiting komt en deze, zelfs indien de voorstelling in principe juist ware, volkomen in strijd is met de bekende afmetingen van electron en atoom, kan dit model niet voldoen.

Bovendien ontbreekt door de afwezigheid van een bepaalde bevoorrechte ruimtelijke configuratie van een bepaald aantal electronen, de mogelijkheid een verklaring te geven van de valentie, meer in het bijzonder van de buitengewone stabilisatie, die door

¹⁾ Prinzipien der Atomdynamik, III. Teil, Leipzig 1915.

opneming of afgifte van slechts één electron kan optreden.

Wanneer dan ook Stark erin geslaagd is van een aantal chemische verschijnselen een verklaring te geven, zoo moet dit niet aan het gebruikte model worden toegeschreven, maar aan het feit, dat eenige helderheid althans te verkrijgen is door toepassing van algemeen geldende energetische overwegingen.

Meer in overeenstemming met de moderne beschouwingen is de opvatting van J. J. Thomson²⁾, die eveneens de electronen als in rust zijnde, maar nu op een bepaalde wijze gerangschikt rond een positieve kern, beschouwt. De noodzakelijke neutrale zone, waar de aantrekking tusschen electronen en kern in een afstooting overgaat, verkrijgt Thomson door de hypothese, dat de gewone aantrekkingswet hier niet meer geldt.

Terwijl de afstooting tusschen de electronen onderling omgekeerd evenredig gedacht wordt met het kwadraat van den afstand, wordt de aantrekking tusschen kern en electron beschouwd als een functie van c/r , waarin r de afstand tusschen electron en kern en c een constante is. Voor $c = r$ gaat de aantrekking over in een afstooting. De electronen plaatsen zich dan in het oppervlak van een bol met straal c , welke om de kern gedacht kan worden. Bij meer dan drie electronen plaatsen deze zich door hunne onderlinge afstooting in de hoekpunten van de overeenkomstige regelmatige veelvlakken. Twee electronen plaatsen zich diametraal, drie, in de hoekpunten van een gelijkzijdigen driehoek.

Thomson berekent, dat een stabiele configuratie mogelijk is, indien de positieve lading van de kern een zekere grootte heeft en wel moet deze voor 8 electronen ongeveer gelijk zijn aan de totale negatieve lading dezer electronen. Bij meer dan 8 electronen moet de positieve lading belangrijk grooter zijn dan aan het aantal electronen beantwoordt. Volgens deze opvatting zou dus bij numerische gelijkheid der lading van kern en electronen de octetconfiguratie de meest stabiele zijn.

De toepassing van deze veronderstelling op de chemische verschijnselen leidt tot overeenkomstige resultaten als de opvattingen van Lewis en Langmuir, zoodat deze niet afzonderlijk behandeld behoeven te worden.

G. N. Lewis³⁾ denkt zich eveneens een statisch atoommodel, waarbij de octetconfiguratie als stabiel wordt beschouwd. Door afgifte of opneming van electronen kunnen de atomen deze stabiele configuratie verkrijgen. Aangezien het atoom daarbij een electrische lading aanneemt, heeft de, wat wij zouden kunnen noemen, configuratieve verzadiging een electrische onverzadigdheid tot gevolg⁴⁾. Indien tusschen twee atomen een overdracht van een of meerdere electronen plaats vindt, resteert tusschen de gecompleteerde atomen de statische aantrekking, welke de atomen tezamen houdt.

Overdracht van electronen vindt alleen plaats, indien althans één der betrokken atomen daarbij de stabiele octetconfiguratie kan bereiken.

²⁾ Phil. Mag. 26, 792 (1913); 41, 510 (1921).

³⁾ J. Am. Chem. Soc. 38, 762 (1916).

⁴⁾ Het merkwaardige is dus, dat een volkomen configuratieve verzadiging slechts mogelijk is indien tevens een zoo groot mogelijke polariteit ontstaat, zoodat het atoom van de eene onverzadigdheid in de andere valt.

Zuiver „polaire” verbindingen ontstaan alleen, indien alle betrokken atomen de stabiele edelgasconfiguratie kunnen aannemen.

Daarnaast onderscheidt Lewis non-polaire verbindingen, waarbij geen overdracht plaats vindt, maar een samenvoeging van de atomen op zoodanige wijze, dat zij twee of meer electronen gemeen hebben, waardoor althans formeel aan de configuratieve verzadiging voldaan wordt. Aangezien hierbij geen verschuiving van electronen optreedt, is de ontstane verbinding geen bi- of multipool, in tegenstelling met de polaire verbindingen.

Aangenomen wordt verder, dat in de polaire moleculen de atomen bewegelijk zijn en de atomen daardoor slechts in weinige posities ten opzichte van elkaar in evenwicht kunnen verkeeren, terwijl daarentegen bij non-polaire verbindingen verschillende relatief stabiele toestanden mogelijk zouden zijn. Ook in de onderlinge beïnvloeding verschillen beide categorieën: de polaire neigen door de tegengestelde lading hunner componenten tot associatie en oefenen op elkaar een grooten invloed uit.

Tot de polaire verbindingen worden door Lewis gerekend stoffen als water, ammoniak en van de organische verbindingen zuren, alcoholen en aminen. Typische niet polaire verbindingen zijn de verzadigde koolwaterstoffen, terwijl de onverzadigde koolwaterstoffen zwak polair zijn, ofschoon dit in de oorspronkelijke opvatting van Lewis niet goed tot uiting komt.

Een van de groote voordeelen van de onderhavige theorie is, dat voor het tot stand komen van een non-polaire verbinding minstens twee electronen noodig zijn, n.l. voor een twee-atomig molecuul een electron van ieder atoom. Daardoor zijn de uitkomsten niet alleen in overeenstemming met de formeele valentie, zooals deze vooral in de organische chemie bewaardheid is geworden, maar bovendien geeft het een eenvoudige opheldering van het feit, dat voor iedere valentie juist twee electronen noodig zijn. Daarom is het wel waarschijnlijk, dat het principe van Lewis' opvatting, dat op de een of andere wijze electronen eenzelfden dienst ten opzichte van twee atoomkernen kunnen vervullen, juist is. Aangezien echter de eigenschappen der atomen beter te verklaren zijn met een model, waarin de electronen zich in gesloten banen rond de atomen bewegen, zou aan bovengenoemd principe een kinetische vorm gegeven moeten worden.

Ook uit een chemisch oogpunt zijn er verschillende bezwaren aan te voeren tegen de theorie van Lewis, zoo kan deze geen bevredigende voorstelling geven van de vrije draaibaarheid der koolstofatomen, indien zij enkelvoudig gebonden zijn, ook de tetraëdrische rangschikking der atomen rond het koolstofatoom veroorzaakt moeilijkheden, terwijl een drievoudige binding in het geheel niet voor te stellen is.

Ten einde aan deze bezwaren tegemoet te komen, heeft Lewis⁵⁾ aangenomen, dat de twee electronen, welke de verbonden atomen gemeen hebben in sommige gevallen, elkaar zeer dicht naderen, zoodat b.v. de viermaal twee electronen, die het koolstofatoom met vier atomen gemeen kan hebben in de vier hoekpunten van een tetraeder gelegen zijn. Zodoende is het ook mogelijk, dat twee koolstofatomen driemaal twee electronen gemeen hebben, waardoor ook de drievoudige binding voor te stellen is. Deze veronder-

stelling ontnemt weer veel van de waarde aan de oorspronkelijke eenvoudige opvatting omtrent het gemeen hebben van electronen en is zeker niet van eenige gewrongenheid vrij te pleiten.

De door Lewis aangegeven scheiding der verbindingen in polaire en non-polaire geeft eveneens aanleiding tot moeilijkheden, meer in het bijzonder blijkt dat activiteit en polariteit, inactiviteit en non-polariteit, niet parallel loopen.

Zoo neemt volgens Lewis⁶⁾ de polariteit in de richting J_2 , Br_2 , Cl_2 , F_2 sterk af, zoodat b.v. voor jodium wordt aangenomen, dat een deel der moleculen polair zijn terwijl het fluoormolecuul als volkomen non-polair beschouwd wordt. Zonder de non-polariteit van F_2 in twijfel te trekken, blijkt hieruit echter, dat ook typisch non-polaire verbindingen zeer actief kunnen zijn, zelfs veel actiever dan een typisch polair zout. Er is trouwens ook onder de polaire verbindingen een groot onderscheid in activiteit; vergelijkt men b.v. het gedrag van zuren en loogen met dat van de zouten tegenover organische verbindingen, dan blijkt dat ook deze activiteit relatief is.

Wel wijst Lewis uitdrukkelijk op de relativiteit van een andere eigenschap der atomen, n.l. hun neiging om electronen op te nemen of af te geven, hun positiviteit en negativiteit.

Terloops zij er op gewezen, dat de uitdrukking positief en negatief tot allerlei verwarring aanleiding geeft. Nu eens bedoelt men daarmee het teeken der electriche lading, dan weer, zooals in de organische chemie, het karakter van groepen of atomen in verband met den invloed, dien zij op naburige atomen uitoefenen.

Men kan hieraan een einde maken door de uitdrukkingen positief en negatief uitsluitend te gebruiken voor het teeken eener electriche lading.

Aan den anderen kant is het gemakkelijk een korten naam te hebben voor de neiging van atomen om electronen op te nemen of af te geven. Men zou de atomen, welke een neiging tot opname van electronen hebben, electrophiel, de anderen electrophoob kunnen noemen.

Lewis merkt op, dat deze eigenschap relatief is, zoodat het gewoonlijk sterk electrophoob zijnde waterstofatoom tegenover metalen als lithium electrophiel is. Hetzelfde verschijnsel heeft men ook bij de zwak electrophiele atomen zooals jodium, dat in de metaalverbindingen electrophiel, tegenover chloor daarentegen zich electrophoob gedraagt.

Deze relativiteit is van veel belang vooral ook in de organische verbindingen, waar de koolstof noch uitgesproken electrophoob, noch uitgesproken electrophiel is en daarom de atomen van sterker uitgesproken karakter een domineerende invloed uitoefenen. Deze domineerende atomen trachten zich allereerst te verzadigen en het overige deel van het molecuul heeft zich daarnaar te schikken.

Lewis wijkt in de toepassing zijner denkbeelden op de organische verbindingen dan ook af van de oorspronkelijke scherpe scheiding tusschen overdracht en gemeen hebben van electronen en neemt, ten einde den invloed van b.v. de vervanging van waterstof in de methylgroep van azijnzuur door chloor, te verklaren, allerlei tusschenstadia aan.

Neemt men bij de toepassing van de theorie van Lewis de noodige elasticiteit in acht, dan is deze,

⁵⁾ l.c. pg. 779.

⁶⁾ l.c. pg. 775.

zoals wij zien zullen, inderdaad in staat een aantal verschijnselen te verklaren, al blijkt ook hierbij, dat daartoe een bepaalde veronderstelling omtrent het statisch atoommodel en het gemeen hebben van electronen zooals Lewis zich dat denkt, volstrekt niet noodzakelijk zijn.

De theorie van Lewis is door I. Langmuir nader uitgewerkt, waarbij in een aantal postulaten getracht is de grondslagen nader vast te leggen, weliswaar ten koste van de elasticiteit en daarmee ten koste van de waarde. Dit heeft ten gevolge, dat de toepassing tot allerlei tegenstrijdigheden aanleiding geeft, zoo zelfs, dat de resultaten tegengesteld aan die van Lewis zijn. Zoo wordt vermeld, dat bij de watervorming uit waterstof en zuurstof de twee waterstofatomen ieder een electron aan de zuurstof afstaan: "We see from this structure that water forms molecules which are quite thoroughly saturated" ⁷⁾.

In tegenstelling hiermede komt Lewis tot de gevolgtrekking, dat water als polair molecuul actief is, tot associatie neigt en dus zeker niet als „verzadigd" is aan te spreken. Het molekuul kooldioxyde ontstaat, doordat ieder der zuurstofatomen vier electronen met de koolstof gemeen heeft en is volgens Langmuir: "a thoroughly saturated non-polar substance". Vergelijkt men deze uitspraak met de bovenstaande, dan blijkt dat totaal verschillende constituties tot eenzelfde verzadigdheid leiden, terwijl toch zoowel door Lewis als door Langmuir de inactiviteit der non-polaire tegenover de activiteit der polaire verbindingen gesteld wordt.

In werkelijkheid kan men echter kooldioxyde toch niet als een inactieve verbinding beschouwen.

Non-polaire verbindingen zooals kooldioxyde zijn volgens Langmuir niet alleen inactief maar ook weinig geneigd tot vloeistofvorming, dus van laag kookpunt ⁸⁾, hetgeen dan met een zwak uitwendig krachtsveld heet samen te hangen. Hoezeer dit alles tot tegenstrijdigheden aanleiding geeft, blijkt uit de vergelijking van NaF, HF en F₂. Zoowel bij NaF als HF wordt aangenomen, dat volledige overdracht van een electron heeft plaats gevonden en dus typische polaire verbindingen ontstaan zijn. Nu wordt daaruit voor HF de conclusie getrokken ⁹⁾, dat hierdoor een molecuul met een "weak external field of force" is ontstaan: "As a result hydrogenfluoride is a liquid of low boiling point instead of being saltlike in character".

Aangezien men volkomen dezelfde redeneering op natriumfluoride zou kunnen toepassen, zou deze verbinding eveneens een laagkokende vloeistof moeten zijn. Maar bovendien is het zwakke uitwendige krachtsveld van fluorwaterstof, dat het lage kookpunt moet verklaren, volstrekt niet in overeenstemming met de groote activiteit van deze verbinding.

Tenslotte heeft F₂, dat in tegenstelling met HF een typische non-polaire verbinding is, eveneens een zeer laag kookpunt, maar is daartegenover buitengewoon actief; niettegenstaande het "weak external field of force". Naar aanleiding hiervan merkt Langmuir op: "On the other hand the remarkable chemical activity shows that there is a strong tendency for these atoms to avoid sharing their electrons with each other" ¹⁰⁾.

⁷⁾ J. Am. Chem. Soc. 41, 893 (1919).

⁸⁾ *ibid.* 41, 894 (1919).

⁹⁾ J. Ind. Eng. Chem. (1920), 388.

¹⁰⁾ J. Am. Chem. Soc. 41, 906 (1919).

Niettegenstaande dit alles wordt toch aangenomen, dat de twee atomen twee electronen gemeenschappelijk hebben.

Uit deze voorbeelden, welke nog met anderen te vermeerderen zouden zijn ¹¹⁾, blijkt voldoende, dat de octettheorie door het onwrikbaar vasthouden aan vooropgestelde postulaten niet in staat is voor dergelijke karakteristieke kenmerken een verklaring te geven.

In plaats van de oude leer der constante valentie met de niets pretendeerende, maar ook niets zeggende streepjes, zijn nu twee mogelijkheden getreden: overdracht of gemeenschap van electronen, maar ook dit kleed blijkt nog te eng. De overeenkomst met de oude theorieën treedt vooral duidelijk aan den dag, indien men de elementen van eenzelfde verticale rij in het periodiek systeem beschouwt. Doordat deze alle formeel dezelfde valentie hebben, kan de octettheorie het chemisch verschil tusschen deze elementen niet uitdrukken, zoo min als dat in de even formalistische leer der constante valentie mogelijk was. Vooruitgang is dan ook hoofdzakelijk te bespeuren in die gevallen, waarin volkomen overdracht van electronen mag worden aangenomen en waardoor bi- of multipolen ontstaan, welke aan de oude opvattingen volkomen onbekend waren. Dat echter ook op dit gebied velerlei moeilijkheden gebleven zijn, blijkt uit de wijze waarop Langmuir de complexe verbindingen behandelt.

Wanneer b.v. van een verbinding als siliciumfluoride ¹²⁾ aangenomen wordt, dat de vier fluoratomen ieder een electron aan het siliciumatoom onttrekken, dan is het begrijpelijk, dat het zoo ontstane sterk positief geladen silicium ¹³⁾ negatief geladen deeltjes b.v. fluor geladen ionen tot zich trekt. Minder begrijpelijk is echter waarom dit er nu juist twee zullen zijn, al meent Langmuir dit te kunnen verklaren door aan te nemen, dat de acht buitenelectronen van het viervoudig geladen siliciumatoom in de hoekpunten van een kubus gelegen zijn en nu tegenover ieder vlak van de kubus een fluorion kan worden vastgehouden. Indien dit juist was, zouden alle meerwaardige ionen met acht buitenelectronen complexe verbindingen moeten vormen van de formulé K_n [XF₆]. Wij komen hierop nog terug.

Voor het stikstofmolecuul kan de octettheorie geen formule geven, die in het gewone kader past, vandaar dat Langmuir ¹⁴⁾, ten einde de inactiviteit van de stikstof te verklaren, een bijzondere configuratie der electronen aanneemt. Hierbij zouden n.l. twee electronen tusschen de beide atomen plaats nemen, terwijl de acht overige buitenelectronen een octet vormen rondom de beide atomen. Wij hebben hier dus een tweekernige octet. Ook bij andere molekulen uit twee atomen gevormd, die tezamen tien electronen in den buitenring hebben, zou deze configuratie optreden.

Langmuir noemt als zoodanig koolmonoxyde, en het cyanion. Vooral wordt de nadruk gelegd op de overeenkomst tusschen stikstof en koolmonoxyde, wat hunne physische eigenschappen betreft, terwijl beiden tevens weinig actief zijn. Dit alles zou het gevolg moeten zijn van de octetformatie rond twee kernen.

¹¹⁾ J. Am. Chem. Soc. 41, 923 (1919); J. Ind. Eng. Chem. (1920), 388.

¹²⁾ *ibid.* 41, 914 (1919).

¹³⁾ Op deze eigenschap ter verklaring van complexe verhoudingen heeft W. Kossel (zie verder) 't eerst gewezen.

¹⁴⁾ J. Am. Chem. Soc. 41, 887, 902 (1919).

Wij hebben er echter reeds op gewezen, dat dergelijke parallelismen zooals laag kookpunt, chemische inactiviteit, enz. een twijfelachtige waarde hebben en dit blijkt weer indien wij b.v. stikstof en fluor vergeleken, wier kookpunten (resp. — 195° en — 187°) niet ver uiteenliggen, terwijl zij wat chemische activiteit betreft vrijwel twee uitersten zijn. Ook de uit de structuur volgende chemische inertie van stikstof en kooloxyde is niet zeer bevredigend: stikstof verbindt zich bij gewone temperatuur snel met lithium en staat hierin niet ver bij zuurstof achter, terwijl koolmonoxyde b.v. palladiumchloruuroplossing bij gewone temperatuur reduceert, verder zich onder invloed van katalysatoren, eveneens bij gewone temperatuur, met zuurstof verbindt, op sommige metaal-oxyden bij weinig verhoogde temperatuur reduceerend werkt, enz. Het maakt dan ook den indruk, dat de theorie meer bewijst dan voor hare eigen veiligheid wenschelijk is.

Ware de veronderstelling van een octet om twee kernen juist, dan zou men mogen verwachten, dat ook andere bi-atomaire verbindingen die, hetzij als zoodanig, hetzij als ion tien buitenelectronen bezitten, eveneens stabiel zijn. Hiervan zijn er verschillende te bedenken, die echter allen onbekend zijn, b.v. BF (3 + 7) en de ionen: C₂²⁻ (4 + 4 + 2 ⊖), NB⁻ (5 + 3 + 2 ⊖), OB⁻ (6 + 3 + ⊖), O₂²⁺ (6 + 6 - 2 ⊖), FC⁺ (7 + 4 - ⊖).

De door Langmuir aangegeven reeks N₂, CO, NO⁺, CN⁻ bergt reeds vogels van diverse pluimage en waarvan men zeker de overeenkomstige structuur niet uit de chemische eigenschappen zou weten af te leiden.

Dat de door Langmuir gegeven theorie in zoovele opzichten tekort schiet, heeft verschillende oorzaken. Ten eerste is deze te formalistisch en nog te veel verwant aan de oude leer der constante valentie: terwijl Lewis uitdrukkelijk de mogelijke overgangen tusschen volkomen overdracht en het gemeenschappelijk hebben van electronen vermeldt, wordt hiermede bij Langmuir's uiteenzettingen geen rekening gehouden.

Een tweede, feitelijk hiermede in principe verbandhoudende oorzaak is het onvoldoende in acht nemen van de relativiteit der chemische eigenschappen. Te veel wordt uit het oog verloren, dat wij ten slotte met wederkeerige veranderingen te doen hebben, die zich niet in een formalistisch systeem laten onderbrengen, omdat het karakter der atomen wisselt met de omstandigheden.

Zoo is in het systeem van Langmuir geen plaats voor de verschillen tusschen de leden van één familie, die, omdat zij eenzelfde formeele valentie bezitten, in dat systeem als identisch zouden moeten worden beschouwd.

De parallel, die door Langmuir tusschen vluchtigheid en chemische inactiviteit wordt getrokken, is een voorbeeld van het verwaarloozen der relativiteit. De vluchtigheid wordt bepaald door de verhouding der moleculen onderling, terwijl de chemische activiteit bepaald wordt door de verhouding tegenover vreemde moleculen. Deze laatste is zelf weer individueel, en de vluchtigheid kan hiervoor nimmer een maat zijn. Een typisch voorbeeld is het fluor molecuul, dat zeer onverschillig is ten opzichte van zijn gelijken, daardoor als vloeistof een laag kookpunt bezit en toch tot de meest actieve chemische verbindingen te rekenen is.

De oplossing van dit feit moet gezocht worden in

het verschil tusschen polaire en niet polaire moleculen. Deze onderscheiden zich niet alleen door het electrisch geladen zijn van de atomen, maar ook door dat deze electrische lading aanleiding is tot het vormen van verbindingen met atomen, die een tegengestelde lading bezitten afgezien van de verdere samenstelling van het molecuul, waartoe zij behooren. Daarentegen wordt het gedrag van de non-polaire verbindingen bepaald door de neiging van de samenstellende atomen electronen op te nemen of af te geven, een neiging waaraan door de non-polaire binding niet voldaan is. Men moet dan ook, zooals wij nog zullen aantoonen, een onderscheid maken tusschen actieve en niet actieve non-polaire verbindingen.

W. Kossel¹⁵⁾ publiceerde een uitvoerige studie over de werking der electronen in verbinding met affiniteit en valentie. Kossel denkt de electronen zich bewegend in gesloten banen rond de positieve kern. Iedere chemische binding beteekent een overdracht van een of meerdere electronen, waarbij het overgedragen electron volkomen in het systeem van het vreemde atoom wordt opgenomen en dus geen bijzondere plaats inneemt. De chemische binding is dan uitsluitend een gevolg van de resteerende electrostatische aantrekking, waarmede tevens van de „Einzelfkrachthypothese” wordt afgezien¹⁶⁾.

Van Lewis en Langmuir onderscheidt zich Kossel, doordat deze geen non-polaire bindingen aanneemt. De bezwaren hieraan verbonden liggen voor de hand. In plaats van de twee mogelijkheden der behandelde systemen treedt nu slechts één mogelijkheid. Waar het echter niet mogelijk is gebleken de chemische verschijnselen te verklaren, indien zoowel polaire als non-polaire binding aangenomen wordt, kan de aanname van uitsluitend polaire bindingen zeker niet voldoen. Daartegenover staat echter, dat Kossel in zijn opvatting rekening houdt, niet alleen met de numerische waarde der lading, maar ook met de capaciteit der atomen, al kan dit voorloopig slechts met ruwe benadering worden toegepast.

Kossel tracht de eigenschappen der verbindingen dan ook uitsluitend uit de electrische lading der samenstellende atomen te verklaren. Voor de complexe verbindingen is dit kwalitatief mogelijk. Wanneer men aanneemt, dat in NH₃ de electronen der waterstofatomen volledig aan het stikstofatoom zijn afgestaan, dan is dit atoom drievoudig negatief geladen en kan men zich voorstellen, dat positief geladen ionen kunnen worden opgenomen. Brengt men ammoniak in water, dan zullen de waterstofionen sterker door het drievoudig geladen stikstofatoom dan door het tweevoudig geladen zuurstofatoom van het water worden aangetrokken. Er vormt zich dus het ammoniumion, waarin de vier waterstofatomen dan volkomen gelijkwaardig zijn. Nu is het echter niet duidelijk, waarom slechts één waterstofion opgenomen wordt. De opvatting van Langmuir, dat bij complexe verbindingen tegenover ieder vlak van de voltooiden electronen-kubus een tegengesteld geladen atoom zich plaatst, blijkt hier niet op te gaan. Men moet dan ook hier zich vergenoegen met de empirische coördinatiegetallen van Werner.

Op dezelfde wijze zal het viervoudig positief geladen platina-atoom in platinchloride negatief geladen

¹⁵⁾ Ann. Physik [4] 49, 229 (1916).

¹⁶⁾ l.c. pg. 257.

chloorionen opnemen en een complex ion daarmede vormen. Echter is ook hier niet in te zien, waarom dit aantal twee bedraagt. Men zou kunnen aannemen, dat dit getal bepaald wordt door de elektrische lading in verband met de mogelijke groepeerings der geladen deeltjes rond het geladen centraalatom.

Houdt men rekening met de capaciteit der atomen, dan kan men zich voorstellen, dat b.v. in anorganische OH-verbindingen bij eenzelfde aantal hydroxylgroepen en toenemende capaciteit de negatief geladen zuurstofatomen minder sterk door het centraalatom gebonden worden, d.w.z. gemakkelijker een hydroxylgroep afsplitsen [$\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$].

Aangezien met het hoger worden van het atoomnummer, de totale lading van kern en omhulsel stijgt, is het begrijpelijk, dat de relatieve invloed van een elektrische ladingseenheid meer of minder, veel geringer is, dan b.v. bij de elementen van de eerste horizontale rij van het periodiek systeem, die een laag atoomnummer hebben. In verband hiermede is het ook duidelijk, dat de electrophilie in eenzelfde verticale rij met toenemend atoomnummer afneemt, zodat jodium als vierde lid in de rij der krachtigst electrophiele atomen reeds gemakkelijk electronen afgeeft. In overeenstemming hiermede neemt de electrophobie in dezelfde richting toe, hetgeen duidelijk blijkt bij de uitgesproken electrophobe metalen.

Lacomblé¹⁷⁾ beschouwt — eenigszins in aansluiting met Stark — het deel van het atoom, dat na verwijdering der buitenelectronen overblijft, als een positief geladen bol, welke over het geheele oppervlak een gelijke dichtheid van de krachtlijnen bezit. Deze dichtheid neemt dan, in verband met de toename der positieve lading (dus ook met de toename van het aantal buitenelectronen) toe in de richting van lithium tot fluor.

Breidt men deze opvatting, als eerste benadering beschouwd, ook uit tot de atomen met hoger atoomnummer, dan zal in een verticale rij met toenemend atoomnummer, dus toenemend atoomoppervlak, de dichtheid van de krachtlijnen en daarmede de electrophilie afnemen. Daarmede in overeenstemming is weer de toenemende basiciteit der hydroxylverbindingen in dezelfde richting.

Aangezien het zure karakter van hydroxylverbindingen volgens Kossel sterker wordt naarmate het waterstofion minder sterk door de zuurstof gebonden wordt, zal met toenemende positieve lading van het centraalatom het zure karakter toenemen. Dit blijkt b.v. uit de rij $\text{B}(\text{OH})_3$, $\text{C}(\text{OH})_4$, $\text{N}(\text{OH})_5$. In verband met de buitengewone kleinheid van de waterstofkern, waarvan de radius vermoedelijk slechts een tweeduizendste van een electron is, neemt Kossel aan, dat in vele gevallen waterstofverbindingen bijzondere complexe vormen, waaruit het bijzonder karakter van de waterstofionen en van de zuiver polaire verbindingen, die waterstof bevatten, te verklaren zou zijn. Het lijkt geen twijfel, dat het waterstofion door electrostatische aantrekking aan een meer gecompliceerd atoom gebonden in een bijzonderen toestand verkeert, doordat n.l. het bij alle andere ionen aanwezige electronenhulsel ontbreekt.

Beschouwt men een gewone polaire verbinding, dan zijn de tegengesteld geladen kernen gescheiden door gelijkgeladen electronen omhulsels, die een te dichte

nadering van de atomen beletten. Bij de polaire waterstofverbindingen daarentegen moet het waterstofion eerst onder den invloed van de positief geladen kern van het andere atoom komen alvorens een afstootende kracht kan optreden¹⁸⁾.

In een volgende verhandeling neemt Kossel¹⁹⁾ in overeenstemming met Lewis een gemeenschappelijk hebben van electronen aan voor non-polaire verbindingen.

C. A. Knorr²⁰⁾ heeft voor non-polaire verbindingen een voorstelling gegeven, die als het kinetisch analogon van Langmuir's octet rond twee kernen is te beschouwen: hierbij loopen twee electronen om twee atoomkernen, die daardoor chemisch gebonden zijn.

In methaan b.v. bewegen volgens deze opvatting telkens twee electronen om een waterstof- en het centrale koolstofatoom. Ook Knorr geeft weer als criteria voor non-polaire verbindingen: geringe activiteit, geen ionisatie, en relatief groote vluchtigheid. Wij hebben er reeds op gewezen, dat een dergelijke indeeling niet met de feiten in overeenstemming is.

Principieel legt ook deze verklaring beslag op twee electronen voor het vormen eener non-polaire verbinding, ook hier komen deze beide electronen in de plaats van een bindingsstreep in de oude valentie leer. Voorzooverre dan ook geen nadere veronderstellingen omtrent den toestand van deze electronen gedaan worden, reikt deze verklaringwijze niet verder dan de oude opvattingen²¹⁾.

Wanneer wij nagaan welke resultaten de behandelde beschouwingen voor de chemie opleveren, dan blijken deze niet bijster groote te zijn.

De meeste opheldering is wel verkregen in die gevallen, waarin een volkomen overdracht van een of meerdere electronen mag worden aangenomen. Deze aanname, in verband met de bijzondere configuratie der electronenhulsels, heeft voor het eerst een bevredigende verklaring gegeven van het feit, dat één enkel electron voldoende kan zijn om een uiterst actief atoom in een relatief inactief ion te herscheppen.

Zolang men de ionisatie als een eenvoudige oplading beschouwde, was de daardoor veroorzaakte stabilisatie volkomen onbegrijpelijk, eerst nu de overgedragen electronen verschijnen als de sluitsteen, die het onvolledige gebouw der electronen voleindigen, is het gevolg van een dergelijke overdracht te verstaan.

Beschouwen wij b.v. de overgang van een electron van natrium naar fluor, dan worden daardoor de buitenelectronen van beide atomen in staat gesteld de stabiele edelgasconfiguratie aan te nemen. Het merkwaardige van deze stabilisatie, van deze verzadiging

¹⁸⁾ Men is geneigd zich af te vragen waarom een positief geladen waterstofion niet als verbindend lid van twee negatief geladen atomen kan optreden, zooals de electronen dit vermoedelijk voor positief geladen atomen kunnen doen. De onzekere plaats van de waterstof en de dikwijls buitengewoon gemakkelijke verplaatsbaarheid in een aantal verbindingen, doet vermoeden, dat een waterstofatoom dikwijls aan twee negatief geladen atomen gebonden kan zijn (T. M. Lowry, H. Burgess, J. Chem. Soc. 123, 2111 (1923)).

¹⁹⁾ Z. Physik 1, 405 (1920).

²⁰⁾ Z. anorg. allgem. Chem. 129, 109 (1923).

²¹⁾ W. Pauli Jr. [Ann. Physik 68, 177 (1922)] neemt voor het H_2 -ion aan, dat één electron om beide kernen zich beweegt, een opvatting, die door W. Nernst [Z. angew. Chem. 36 453 (1923)] gesteund wordt.

¹⁷⁾ Z. physik. Chem. 93, 257 (1919).

is nu, dat er een andere onverzadigdheid voor in de plaats komt ²²⁾, n.l. de elektrische.

De chemie van de zoo ontstane polaire verbindingen is daardoor eenvoudiger geworden: de met bepaalde electronenconstellatie's samenhangende en daarom mechanisch uiterst ingewikkelde chemische affiniteit der vrije atomen wordt in de polaire verbindingen herleid tot de betrekkelijk eenvoudige electrostatische aantrekking van geladen deeltjes.

De affiniteit is dus inderdaad ²³⁾ te beschouwen als een streven naar identiteit, n.l. de chemisch onverschillige edelgasconfiguratie.

Dit streven kan niet verwerkelijkt worden, doordat de verzadigdheid der edelgasconfiguratie slechts bereikt kan worden ten koste der elektrische neutraliteit.

Men moet derhalve in de chemie twee soorten van onverzadigdheid onderscheiden: de chemische, welke karakteristiek is voor de vrije atomen en de elektrische, die karakteristiek is voor de vrije ionen. Tusschen deze beide uitersten beweegt zich het chemische leven.

De chemische onverzadigdheid, die van configuratiev aard is, uit zich in de neiging deze configuratie te stabiliseeren door opname of afgifte van electronen en wel uitsluitend van electronen.

De elektrische onverzadigdheid, daarentegen, is veel minder selectief; deze uit zich ten opzichte van alle elektrisch geladen deeltjes onafhankelijk van hunne verdere samenstelling. Vandaar dan ook, dat in de complexe verbindingen, die vermoedelijk alle door electrostatische aantrekking ontstaan, allerlei groepen elkander kunnen vervangen mits zij een gelijknamige lading dragen.

De vorming van complexe verbindingen kan met Kossel beschouwd worden als een gevolg van de elektrische lading van een atoom, hetgeen vooral bij de meerwaardige atomen tot uiting zal komen. Van een bepaalde valentie is hierbij geen sprake: het aantal tegengesteld geladen groepen of atomen, dat zich om een centraal atoom kan scharen, wordt grootendeels bepaald door de wetten der electrostatische aantrekking. Neemt men aan, dat een verbinding AB_n zuiver polair is, dan zullen de verder opgenomen ionen B niet meer te onderscheiden zijn van de oorspronkelijk gebonden n ionen B. Omgekeerd mogen wij ook uit de neiging tot complexvorming besluiten tot de polariteit van de verbinding. Zeer karakteristiek zijn in dit opzicht de boorzuurderivaten, waarvan door P. H. Hermans ²⁴⁾ de constitutie is bepaald en waaruit ten duidelijkste blijkt, dat de samenstelling der door electrostatische aantrekking vastgehouden groepen geen invloed heeft, zoodat deze laatste ook weer onderling gebonden kunnen zijn.

²²⁾ Het kenmerkende van de chemische verschijnselen is deze wisseling in onverzadigdheid.

²³⁾ H. J. Prins, J. prakt. Chem. [NF] 89, 446 (1914).

²⁴⁾ Proc. Acad. Sci. Amsterdam 26, 32; Chem. Zentr. 1923, III, 1340; Z. anorg. allgem. Chem. 142, 83, 399 (1925).

Hermans vergelijkt een aantal complexe boorzuurderivaten met de bekende verbindingen $K[BF_4]$ en $[B(OC_2H_5)_4]Na$. In al deze gevallen kan het drievoudig positief geladen boriumatoom 4 negatief geladen atomen binden. Het boriumatoom is in al deze verbindingen als driewaardig op te vatten, in zoverre de valentie bepaald wordt door het aantal electronen dat opgenomen of afgegeven wordt. Is een boriumverbinding behalve driewaardig ook zuiver polair gebonden dan kan door een positief geladen boriumatoom nog een vierde negatief geladen groep worden opgenomen, hetgeen echter geen verandering van de chemische valentie beteekent. Verbindingen van borium, met electrophiele atomen, die dit niet doen, zijn blijkbaar onvoldoende polair.

In zoverre alleen het teeken van de lading der omringende groepen van belang is, kan men bij de verschillende verbindingen met eenzelfde centraal atoom niet van een verandering der valentie of waardigheid spreken, eigenlijk geldt het chemische begrip valentie hier in het geheel niet meer.

Indien de lading van het centraal atoom hetzelfde blijft, is het aantal atomen, dat direct aan het centraal atoom gebonden is, constant en onafhankelijk van de grootte hunner lading en verdere samengesteldheid, mits geen verandering opgetreden is in de overdracht van electronen tusschen centraal atoom en direct daaraan gebonden atomen. Dit laatste is b.v. wel het geval indien een eenwaardig atoom, dat slechts één electron van het centraal atoom opneemt of daaraan afgeeft, vervangen wordt door een meerwaardig atoom, dat meerdere electronen van het centraal atoom opneemt of daaraan afgeeft.

Beschouwt men het configuratief onverzadigde vrije atoom en het elektrisch onverzadigde ion als de beide uiteinden eener reeks van toestanden, waarin de atomen van chemische verbindingen kunnen verkeerden, dan kan men daarin verschillende karakteristieke gebieden afgrenzen.

In het eene uiterste gebied treedt de elektrische onverzadigdheid op naast de configuratieve verzadiging, dit omvat de karakteristieke polaire verbindingen, die elektrisch actief genoemd kunnen worden. In het middengebied vinden wij de verbindingen, waarbij weliswaar de configuratieve verzadiging niet volkomen is, maar anderzijds de elektrische onverzadigdheid, dus de polariteit evenmin belangrijk is. Dit is het gebied van de karakteristieke non-polaire, zoowel chemisch als elektrisch inactieve verbindingen.

In het andere uiterste gebied, dat grenst aan de vrije atomen, vinden wij de verbindingen, waarbij een zeer onvolledige configuratieve verzadiging optreedt en van een elektrische onverzadigdheid, dus van polariteit, geen sprake is. Dit is het gebied van de non-polaire actieve verbindingen.

Het niet in aanmerking nemen van deze laatste groep is een van de oorzaken, dat de behandelde theorieën tot tegenstrijdigheden voeren.

Beschouwt men b.v. het fluoormolecuul als behorende tot deze groep, dan vervallen alle tegenstrijdigheden, die wij in verband met vluchtigheid en activiteit gememoreerd hebben.

Men kan deze groepen kort aanduiden door den aard der daarin thuisbehorende verbindingen. De eerste groep is die der elektrisch actieve, de tweede die der chemisch zoowel als elektrisch inactieve en de derde die der chemisch actieve verbindingen.

Zij onderscheiden zich door de mate van verplaatsing der electronen: bij de eerste, volkomen overdracht met als gevolg elektrische onverzadigdheid; bij de tweede, gedeeltelijke overdracht met als gevolg elektrische en chemische verzadigdheid en bij de derde geringe verschuiving der electronen met als gevolg chemische onverzadigdheid.

Beschouwt men een aantal verbindingen van een atoom, dat slechts onder invloed van sterke electrophiele of electrophobe atomen electronen afstaat of opneemt, zooals bij koolstof het geval is, dan zullen de chemisch actieve verbindingen optreden bij de verbindingen van koolstof met zwak electrophiele of electrophobe atomen. Beschouwt men b.v. de reeks CF_4 , CCl_4 , CBR_4 , CJ_4 , dan zou men in het koolstoffetra-

jodid een dergelijke non-polaire actieve verbinding mogen verwachten, terwijl koolstoftetrafluoride meer naar de zijde der electrisch actieve verbindingen gelegen is.

Met deze opvatting is niet alleen de thermische stabiliteit der verbindingen in overeenstemming, maar ook de absorptie-spectra zooals deze door Masson en Faucon²⁵⁾ onderzocht zijn. Van de chloor-, broom- en joodverbindingen vertoonen alleen deze laatste dezelfde sterke selectieve absorptie, welke ook aan het vrije halogeen eigen is en wel was dit vooral bij CJ_4 en CHJ_3 het geval. Daarentegen vertoonde methyljodide een eigen karakteristieke band.

Het groote verschil tusschen methyljodide en tetrajoodkoolstof wordt veroorzaakt, doordat de waterstofatomen in het methyljodide een verschuiving hunner electronen in de richting van het koolstofatoom veroorzaken, daardoor wordt de koolstof negatief geladen en is het jodiumatoom in staat een electron meer volledig tot zich te trekken. Doordat in het tetrajoodkoolstof uitsluitend electrophiele groepen aan de koolstof gebonden zijn, die allen een electron tot zich trachten te trekken, wordt hierin de koolstof positief geladen, waardoor deze overdracht wordt tegengewerkt. Het resultaat zal zijn, dat slechts een geringe verschuiving van de electronen van de koolstof in de richting der jodiumatomen plaats vindt.

Ook de gemakkelijke oxydatie van deze verbinding, d. w. z. de gevoeligheid voor een non-polaire verbinding, waardoor zelfs in donker jodium, koolmonoxyde en kooldioxyde ontstaan²⁶⁾, is in overeenstemming met onze veronderstelling.

Beschouwt men de eerste horizontale rij van het periodiek systeem, dan blijkt, dat de koolstof tusschen de electrophiele en de electrophobe elementen staat. De elementen links van de koolstof zijn ook degenen, die naast waterstof in de organische verbindingen een zoo gewichtige rol spelen en waardoor de bekende polaire organische groepen ontstaan.

Merkwaardig is in deze rij vooral de scherpe tegenstelling in physische eigenschappen tusschen koolstof en stikstof en in chemische eigenschappen tusschen stikstof en fluoor.

Van polaire verbindingen kan men een sterke neiging tot associatie verwachten. Indien ook het omgekeerde waar is, zou men in de koolstof een polaire verbinding moeten zien. Hiervoor pleit, dat twee koolstofatomen, doordat een hunner vier electronen overdraagt, zich beiden configuratief kunnen verzadigen. De daardoor ontstane zeer sterke polariteit zal dan een associatie der C_2 moleculen veroorzaken, waardoor een uiterst weinig vluchtige stof kan ontstaan. In overeenstemming hiermede zijn de sterke oppervlakteverschijnselen, die althans de amorphe koolstof vertoont.

Een dergelijke wederzijdsche verzadiging van twee gelijksoortige atomen is bij stikstof niet mogelijk, zoodat de polaire constitutie minder waarschijnlijk wordt. Aangezien in de richting van stikstof tot fluoor de electrophielie sterk toeneemt, zal de verschuiving der electronen bij de stikstof het belangrijkste kunnen wezen, waardoor voor dit laatste molecuul een verzadiging mogelijk wordt zonder het optreden van polariteit, en het stikstofmolecuul dus een typische,

verzadigde, non-polaire verbinding voorstelt. De activiteit als electrophiel atoom blijft zich uiten ten opzichte van sterk electrophobe elementen zooals lithium, dat als eerste in de rij der alkalimetalen het meest uitgesproken electrophoob is, d. w. z. uitsluitend neiging heeft om een electron af te staan.

Met de toenemende electrophielie in de richting van fluoor vermindert de neiging tot een belangrijke electronen verschuiving, zoodat de zuurstof reeds begint te naderen tot de actieve non-polaire verbindingen, terwijl het fluoor molecuul een typische actieve non-polaire verbinding voorstelt.

Tegenover de selectieve, in het geval van het fluoormolecuul uitsluitend chemische activiteit van de actieve non-polaire verbindingen, die bij het fluoormolecuul een uitsluitende neiging tot het opnemen van electronen is, staat de algemeene, op de electrostatische aantrekking berustende activiteit der polaire verbindingen. Het is van belang na te gaan, hoe deze polariteit in verband staat met den aard der gebonden groepen. Als typisch voorbeeld kunnen wij de basiciteit van de verbindingen R_2O beschouwen. Wij nemen aan, dat de stabiliteit der zouten van deze verbindingen een maat voor de basiciteit is. Dan kunnen wij ook omgekeerd uit de stabiliteit besluiten tot de polariteit van de verbinding R_2O en deze is te sterker naarmate de groep R een electron meer volledig aan de zuurstof afstaat. Uit het feit, dat dimethyloxyde een meer bestendig chloorhydraat vormt dan water volgt, dat de methylgroep sterker electrophoob is dan waterstof. Hiermede in overeenstemming is de grootere basiciteit van de overeenkomstige stikstof-, arseen- en zwavelverbindingen, vergeleken met de overeenkomstige waterstofverbindingen. Op deze wijze kan men verschillende organische groepen naar hun electrophielie of electrophobie indeelen.

Daarbij moet men echter, vooral wat de vier- en meerwaardige elementen betreft, rekening houden met het feit, dat de hooge lading van het centraal-atoom de opname of afgifte van electronen tegenwerkt. Vooral indien atomen van verschillende electrophiele elementen in staat zijn een electron te bemachtigen. Neemt men b.v. de groepen $COOH$, SO_3H , NO_2 , waarin de zeer krachtig electrophiele zuurstof electronen aan het centraal-atoom onttrekt, dan zal door de ontstane hooge lading het overblijvende valentie-electron van de centraal-atomen slechts door zeer krachtig electrophiele elementen daar aan onttrokken kunnen worden. Worden dergelijke groepen, met een zoo sterk positief geladen centraal-atoom, aan andere, eveneens positief geladen atomen, gebonden, dan kan men verwachten, dat de binding tusschen dergelijke groepen slechts zwak is, aangezien de positief geladen centraal-atomen elkaar afstooten. Voorbeelden hiervan zijn oxaalzuur, stikstoftetraoxyde en benzolderivaten, die deze groepen bevatten. In dit laatste geval zijn deze positief geladen centraal-atomen gebonden aan de eveneens positief geladen koolstofatomen van den benzolring. De binding tusschen deze meta-richtende groepen en den ring is dan ook zwak.

Ook aan alkylgroepen gebonden moeten deze meta-richtende groepen, waartoe nog de COR , de COH , de $C \equiv N$ groep behooren, een bijzondere werking vertoonen²⁷⁾. Inderdaad veroorzaken zij allen een

²⁵⁾ Compt. rend. 159, 314 (1914); 164, 308, 813 (1918).

²⁶⁾ Lantenois, Chem. Zentr. 1915, I, 653.

²⁷⁾ De overeenkomstige werking van de phenylgroep wordt door de positieve lading der kern-koolstofatomen verklaard. Ook

gemakkelijke substitueerbaarheid van de waterstofatomen dier alkylgroep. Hierbij kan men aannemen, dat het aan de meta-richtende groep gelegen koolstofatoom onder invloed van diens positieve lading tracht een negatieve lading aan te nemen. Dit kan alleen doordat dit koolstofatoom de electronen van de waterstofatomen van den alkylgroep meer volledig tot zich trekt en de koolstof-waterstof binding meer polair maakt. De waterstofatomen worden daardoor meer uitgesproken positief geladen en dus actief. Dit verschijnsel geeft bij de nitrogroep zelfs aanleiding tot het verspringen van een waterstofatoom naar de negatief geladen zuurstof der nitrogroep.

Wij merken nog op dat, wat de sterkte van de binding betreft tusschen twee groepen, — waaronder de energie verstaan wordt die noodig is om deze binding weer op te heffen (bindings-energie) — deze afhankelijk is van beide groepen. Wanneer b.v. de COOH groep gebonden wordt aan een groep, die een sterk negatief geladen centraal atoom bezit, dan is de binding tusschen deze twee groepen juist sterk. Terwijl dus de bindingsenergie tusschen carboxylgroep en benzolkern gering is, is die tusschen carboxylgroep en methylgroep groot. Vervangt men in de methylgroep de electrophobe waterstof door het electrophiele chloor, dan wordt de koolstof positief geladen, de groep wordt meta-richtend en de binding tusschen de trichloormethylgroep en de carboxylgroep wordt zwak.

Tegenover de polaire groepen met positief geladen centraal atoom staan die met negatief geladen centraal atoom. Hiertoe behooren de OR en de NR groep, in mindere mate de methylgroep, omdat de electrophielie van de koolstof niet uitgesproken is. Ook het halogeenatoom, dat in staat is een electron volkomen naar zich toe te trekken, behoort door zijn daardoor ontstane negatieve lading hiertoe. Dergelijke negatief geladen centraal atomen zoowel als negatief geladen enkelatomen worden door positief geladen atomen sterk gebonden. Zoo worden zij door de benzolkern sterk gebonden en behooren in tegenstelling met de bovengenoemde categorie tot de ortho-para richtende groepen²⁸⁾.

Behalve de directe invloed van het electrisch geladen zijn op de sterkte der binding heeft men ook nog rekening te houden met de directe of indirecte werking op naburige electronen. De groepen OR en NR₂ en in mindere mate de groep CH₃ werken door de negatieve lading van het centraal atoom sterk neutraliseerend op de positief geladen koolstofatomen van

bij de C=C- en C≡C-groepen, waarin een onttrekking van meerdere electronen plaats vindt, teneinde daarmee de „binding” te kunnen opbouwen, zijn de koolstofatomen positief geladen en is een dergelijke werking te verwachten. Aangezien het positief geladen kernkoolstofatoom een negatieve lading in de zijketen tracht te induceren, kan, indien twee polaire groepen een verschillenden invloed op het aan de kern gebonden atoom uitoefenen, de invloed der phenylgroep overheerschen en een ortho-para-dirigeerende groep ontstaan, waar deze volgens de theorie der geïnduceerde polariteit meta-dirigerend zou moeten wezen. Dit is een verklaring voor de door van Duit [Chem. Weekblad 22, 155 (1925)] vermelde uitzonderingen.

²⁸⁾ Ook hier blijkt de onderstelling eener positieve lading der koolstofatomen in benzol een verklaring van verschillende eigenschappen te kunnen geven. Het zure karakter der hydroxylgroep in phenol wordt veroorzaakt door de sterke neutralisatie van de negatief geladen zuurstof door de positief geladen koolstof, waardoor het waterstofion slechts zwak gebonden wordt, en gemakkelijk als ion afgesplitst wordt. Deze zelfde sterke neutralisatie is oorzaak van het zwak basische karakter van aniline.

den benzolring, waaraan de groep gebonden is. Deze neutralisatie heeft een afstotende werking op de valentie electronen. Hiervan is een algemeene activeering van den ring het gevolg²⁹⁾.

Evenals voor de meta-richtende heeft ook voor de ortho-para richtende de scheiding in deze beide categorieën belang voor de niet-aromatische chemie. Door de negatieve lading van het centraal atoom zullen zij afstotend werken op de eveneens negatief geladen koolstofatomen van de alkylgroep. Waar wij hier uitgaan van de veronderstelling, dat de polaire groep de determineerende factor is voor de electronenverdeling, is het duidelijk, dat wij de methylgroep, die uiteraard ongeveer even zwak polair is als de alkylgroep, hier buiten beschouwing moeten laten. In tegenstelling met de meta-richtende groepen veroorzaken de ortho-para richtende een minder sterk polair worden van de C—H bindingen van den alkylgroep, waaraan zij gebonden zijn. Het daardoor sterker positief geladen koolstofatoom oefent op het naastbijzijnde koolstofatoom een werking uit, die analoog is aan die van de meta-richtende groepen. Naarmate het centraal atoom van de polaire groep sterker negatief geladen is, zal de polariteit van de C-H bindingen der ongesubstitueerde volgende alkylgroep toenemen, hetgeen tenslotte verhuizing van een waterstof naar het negatief geladen centraal atoom ten gevolge zal hebben. Dit beteekent water afsplitsing bij de alcoholen, ammoniakafsplitsing bij de aminen.

Begrijpelijkwijze zal deze neiging voor de quaternaire ammoniumverbindingen grooter zijn dan voor de aminen.

Wij hebben aangenomen, dat de polaire groepen in de organische verbindingen een domineerende werking hebben. Dit beteekent, dat de atomen met een uitgesproken neiging voor opname of afgifte van electronen allereerst aan deze neiging voldoen en de rest van het molecuul zich daar naar heeft te schikken. Daardoor ontstaan in deze rest electronenverschuivingen, welke de door de intrede der polaire groep teweeggebrachte verandering trachten te neutraliseeren³⁰⁾.

Aangezien echter iedere verandering wederkeerig is, kan men verwachten, dat ook de polaire groep den invloed ondervindt van de koolwaterstofrest. Meer in het bijzonder zal deze invloed merkbaar zijn, indien deze koolwaterstofrest zelve duidelijk polair is. Dit is het geval met de C=C en de C≡C groep. Ofschon hier geen overdracht van electronen plaats vindt, ontstaat toch een soort polariteit, doordat zich een groot aantal electronen van de koolstofatomen afscheidt en tusschen de koolstofatomen een sterk negatief geladen groep vormt, terwijl de koolstofatomen positief geladen worden. Deze polariteit zal het sterkst zijn, naarmate er minder electronen leverende groepen of atomen aan deze koolstofatomen gebonden zijn. Van deze onverzadigde groepen mag men dus ook een grooten invloed verwachten op de daaraan gebonden polaire groepen. Dit uit zich duidelijk in de aromatische verbindingen, waar het positief geladen koolstofatoom van den kern een grooten invloed heeft op de daaraan verbonden groepen. De zure eigenschappen van het phenol, de slechts zwak basische van aniline, de typische bewegelijkheid van de methyl-

²⁹⁾ H. J. Prins, Rec. trav. chim. 44, 166 (1925).

³⁰⁾ Volgens 't principe van van 't Hoff—Le Chatelier.

groep en de gesubstitueerde methylgroepen zijn evenzovele voorbeelden daarvan.

Als voorbeeld uit de alifatische chemie kunnen wij het chlooratoom aan een dubbele binding nemen. Het chlooratoom heeft de neiging een electron op te nemen en kan aan een methylgroep gebonden daar eenigszins aan voldoen, terwijl dit bij het electronen-arme koolstofatoom van een C=C-groep niet gelukt. In overeenstemming daarmee is dan ook de C—C-binding hier veel minder polair en vertoont een dergelijke verbinding de inactiviteit van een non-polaire verbinding.

Wij hebben, ten einde de tegenstrijdigheden, welke uit de opvattingen van Lewis en Langmuir voortvloeien, te ontgaan, aangenomen dat zoowel actieve non-polaire als actieve polaire verbindingen voorkomen.

Het is bij de organische verbindingen gewoonlijk niet eenvoudig met eenige zekerheid omtrent deze beide soorten activiteit en beslissing te nemen. Wel zijn er verschillende aanduidingen. Indien b.v. een halogeen-atoom actief is door zijn elektrische lading, dus elektrisch actief, dan mag men dubbele omzettingen verwachten zooals deze bij de typisch polaire zouten bekend zijn. Als voorbeeld kunnen wij de tertiairbutylhalogeniden nemen, die gekarakteriseerd zijn door de verwisselbaarheid van het halogeen, b.v. in tegenwoordigheid van het halogeenwaterstof in waterige oplossing. De broomverbinding kan hierbij in de chloor-, de chloorverbinding in de broomverbinding worden omgezet. De aanwezigheid van andere sterk geladen atomen maakt een beslissing dikwijls moeilijk, zooals bij de zuurchloriden, waar de activiteit van het halogeen ook een indirect gevolg kan zijn van de sterk positief geladen koolstofatoom der carboxylgroep, dat het negatief geladen zuurstofatoom van water aantrekt. Dat er typische verschillen zijn, is gebleken uit de uitgebreide onderzoekingen van van Macbeth, Henderson e. a.³¹⁾. Deze onderzoekers wijzen erop, dat bij zuurchloriden bij voorkeur vervanging van het halogeen door andere groepen plaats vindt, zoo werken water, ammoniak, hydrazine substitueerend. Daarentegen worden de eveneens zeer actieve halogeen-atomen in de gehalogeeneerde sulfonamiden, in broommalonester en broomtrinitromethaan door ammoniak en hydrazin gereduceerd, waarbij het halogeen dus door waterstof vervangen wordt.

Vergelijkt men de laatste drie halogeenverbindingen, dan bemerkt men, dat deze een overeenkomst in samenstelling hebben: het halogeenatoom is gebonden aan een koolstofatoom of een stikstofatoom, dat tevens één of meerdere meta-richtende groepen draagt, die een sterk positief geladen centraalatom hebben. Wij hebben reeds besproken, dat de, een meta-richtende groep dragende, atomen de neiging hebben electronen tot zich te trekken, waardoor een daaraan gebonden waterstof sterker, een daaraan gebonden halogeen daarentegen minder polair wordt. Hiermede in overeenstemming is de neiging van deze verbindingen het halogeen door waterstof te vervangen. Juist in verband met dergelijke vraagstukken is het noodzakelijk, verschil te maken tusschen een neiging electronen op te nemen en een neiging tegengesteld geladen groepen op te nemen.

Bij de bovengenoemde verbindingen verkrijgt men, indien men het halogeen vervangt door waterstof, een

meer stabiele verbinding.

Iets anders is de verhouding indien, zooals bij de zuurchloriden, het halogeenatoom direct aan het centraalatom van de meta-richtende groep gebonden is. Hier geeft niet de vervanging van het halogeen door een electronen leverende groep verhooging der stabiliteit, maar daarentegen neemt deze wel toe indien men het halogeen vervangt door een sterk negatief geladen groep, b.v. de hydroxyl- of aminogroep. In verband hiermede werken de stoffen, welke bij de eerst genoemde categorie van halogeenverbindingen reduceerend werken, hier substitueerend.

Het positief geladen centraalatom van een meta-richtende groep tracht zich te omringen met sterk negatief geladen atomen, ten einde de positieve lading zooveel mogelijk te neutraliseeren. Ook dit is in overeenstemming met hetgeen wij afgeleid hebben omtrent het gedrag van meta-richtende groepen in den benzolkern³²⁾.

Wat nu het verschil in aard van de leden der halogeenfamilie betreft, dit komt het duidelijkst aan den dag, indien wij de zuiver aromatische halogeenverbindingen vergelijken. Terwijl het chloorbenzol buitengewoon moeilijk aantastbaar is, is het halogeenatoom in broombenzol reeds merkbaar actief, terwijl in joodbenzol het jodiumatoom zelfs zeer actief is. Men ziet hier weer een toename in de activiteit, terwijl de electrophielie van de halogeenatomen van chloor tot jodium afneemt, m. a. w. kan de activiteit van het jodium in joodbenzol niet worden toegeschreven aan een grootere polariteit van deze verbinding. Daarentegen laten zich de eigenschappen van deze verbindingen uitstekend verklaren door aan te nemen, dat wij hier een actieve non-polaire verbinding hebben, waarin de verschuiving van een electron naar het jodiumatoom slechts zeer gering is en dit laatste dus eenigszins de eigenschappen van een vrij jodiumatoom heeft. In overeenstemming hiermede bestaat onder den invloed van de positieve lading van het benzolkoolstofatoom de neiging van een electrophielatoom in een electrophoob over te gaan. Hierbij vindt een verschuiving van een electron naar de koolstof plaats, waardoor, ter bereiking van een stabiele electronen-configuratie, de neiging ontstaat nog twee electronen af te staan. Het jodiumatoom verkrijgt daardoor de eigenschappen van een tweewaardig electrophoob metaal, het vormt met zuurstof een oxyde, dat basische eigenschappen bezit.

Doordat een koolstofatoom van de benzolkern, in tegenstelling met b.v. de alkylgroepen, positief geladen is en electronen aantrekt, kan de phenylgroep de rol van een electrophielatoom overnemen, waardoor het bestaan van jodoniumbasen verklaard wordt. Het bijzondere aan het phenyljodoniumhydroxyde is het feit, dat dit een base is, in plaats van een zuur. Dit staat in verband met de slechts zwak positieve lading van het centraalatom: alleen bij negatief of zwak positief geladen centraalatom is de hydroxylverbinding een sterke base. Vermoedelijk is de binding tusschen phenylgroep en jodiumatoom dan ook niet polair, maar heeft alleen een verschuiving van de electronen in de richting der phenylgroep plaats gevonden, zoodat het jodiumatoom slechts zwak positief geladen is.

Vatten wij het behandelde tezamen, dan komen wij tot de volgende conclusies.

De chemische binding is gekarakteriseerd door een

³¹⁾ J. Chem. Soc. 121, 892, 904, 1109, 2527 (1922); 123, 1122 (1923).

³²⁾ H. J. Prins, Rec. trav. chim. 44, 166 (1925).

verschuiving van een of meer electronen, welke in het uiterste geval een volkomen overdracht is. De daarvoor bereikte configuratieve verzadiging brengt echter een verbreking van de elektrische neutraliteit mede. De door volkomen overdracht van electronen ontstane polaire verbindingen zijn dus configuratief verzadigd, maar electrisch onverzadigd.

In de organische chemie hebben de polaire groepen een dominerenden invloed op het passieve koolstof-skelet. Deze polaire groepen ontstaan doordat uitgesproken electrophiele of electrophobe atomen gebonden zijn aan atomen van relatief tegengesteld of neutraal karakter.

De polaire groepen zijn te verdeelen in twee categorieën.

Bij de eerste categorie is het aan de koolwaterstof-rest direct gebonden atoom sterk positief geladen, dit zijn tevens groepen, die in de benzolkern meta-richtend zijn. De tweede categorie omvat de groepen, waarin een negatief geladen atoom aan de koolwaterstof-rest is gebonden: deze groepen werken ortho-para richtend in de benzolkern. In verband met de richting hunner polariteit ten opzichte van de koolwaterstof-rest, waaraan zij gebonden zijn, onderscheiden zij zich door hun tegengestelden invloed op de naastbij gelegen atomen en electronen.

Indien geen electronen-overdracht, doch slechts verschuiving intreedt, kan door de betrokken atomen een verzadigingstoestand bereikt worden, waarbij de configuratieve verzadiging benaderd wordt, zonder dat een belangrijke polariteit optreedt. In deze gevallen ontstaan de non-polaire verbindingen. Zijn bij deze verschuiving meerdere electronen betrokken, b.v. vier en meer, dan ontstaat door de ophooping van electronen tusschen twee positief geladen atomen toch een soort polariteit (meervoudige koolstofbinding).

Tenslotte kan de electronenverschuiving zoo gering zijn, dat de samen verbonden atomen nog ten deele het karakter der vrije atomen hebben. Zij zijn dan actief doordat de configuratieve verzadiging niet is ingetreden, de geringe verschuiving der electronen brengt mede, dat nog geen merkbare polariteit ontstaan is en de activiteit dus niet door polariteit wordt veroorzaakt. Dit zijn de actieve non-polaire verbindingen.

Men kan dan ook twee groepen van actieve verbindingen onderscheiden: de eene omvat polaire verbindingen, wier activiteit een direct gevolg is van de tegengestelde lading der atomen en daarom algemeen is, terwijl de tweede de non-polaire omvat, waarbij de oorzaak der activiteit in de overeenkomst met vrije atomen gezocht moet worden.

De elektrische activiteit der polaire verbindingen uit zich door de neiging tot binding van tegengesteld geladen deeltjes. Het opgenomen aantal wordt niet door de valentie bepaald.

De chemische activiteit der actieve non-polaire verbindingen is een selectieve en is gekarakteriseerd door de neiging uitsluitend electronen op te nemen of af te geven, hierbij is de valentie wel beslissend voor het aantal reagerende atomen.

De onderscheiding van de beide groepen van actieve verbindingen is, in verband met het door ons aangenomen parallelisme tusschen chemische en katalytische werking, eveneens van belang voor de kennis der katalytische werking. Lewis³³⁾ heeft gewezen op

³³⁾ l.c. pg. 765.

den grooten invloed, dien polaire verbindingen op elkander moeten uitoefenen en waardoor de polariteit van een minder polaire verbinding zou kunnen worden vergroot.

Daar echter de katalytische werking het gevolg is van een neiging tot verbinding en deze uiteraard bij actieve verbindingen te verwachten zal zijn, moet men onderscheid maken tusschen de bovenbesproken algemeene „electrische” affiniteit van electrisch geladen atomen en de meer selectieve electrophiele of electrophobie van de atomen eener non-polaire actieve verbinding.

Tot deze laatsten behooren waarschijnlijk de metalen en de katalytische werking ervan zal dus afhankelijk zijn van de mate der electronenverschuiving in verband met de min of meer uitgesproken neiging electronen af te staan aan electrophiele atomen. Voor zooverre een metaal katalytisch werkt door zijne neiging, een of meerdere electronen af te staan, zullen een aantal metaalverbindingen deze eigenschap eveneens vertoonen, indien deze verbindingen behooren tot de non-polaire actieve verbindingen. Door een metaal te binden aan een zwak electrophiel atoom verkrijgt men dergelijke verbindingen.

Verschillende gevallen van vergiftiging of verzwakking van een katalytisch werkend metaal zijn hieronder te rekenen. Bekend is, dat door een dergelijke verzwakking de katalytische, zoomin als de chemische activiteit, totaal verdwijnt, maar ten opzichte van gemakkelijk te activeeren reactie's nog blijft bestaan³⁴⁾.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de invoering der electronen in de oude formalistische theorieën omtrent affiniteit en valentie niet voldoende is. Een verdieping van ons inzicht kan alleen verkregen worden, indien men uitgaat van een algemeene energetische opvatting omtrent de wederzijdsche veranderingen der atomen, maar dan stelt de kennis omtrent den atoombouw ons ook in staat velerlei verschijnselen tot in bijzonderheden, althans kwalitatief, te verklaren. En zelfs behoeft men hiertoe niet eens gebruik te maken van een nauwkeurige kennis omtrent den innerlijken bouw van het atoom en blijkt de wetenschap omtrent de neiging van een atoom zich door opneming of afgifte van electronen te stabiliseeren, in verband met de optredende elektrische lading, voldoende.

Hilversum, Maart 1925.

BOEKAANKONDIGINGEN.

541.13(075)

Lecture and Laboratory Experiments in Physical Chemistry, door H. S. van Klooster; Easton, The Chemical Publishing Company 1925. Tweede druk, 274 blz., 109 ill., 3 dollars.

Prof. van Klooster heeft een tweeden druk uitgegeven van zijn boek, dat in 1919 voor het eerst verschenen is (zie Chemisch Weekblad deel 16, blz. 1454). In de vroegere recensie heb ik er op gewezen, dat zulk een boek groeien moet door de medewerking van anderen. Van Klooster heeft dat op zeer gelukkige wijze tot stand gebracht en heeft, blijkens de inleiding, van velen medewerking gekregen, zoodat deze tweede druk al weer een

³⁴⁾ E. B. Maxted, Chem. Age 7, 816 (1922); Chem. Zentr. 1923, III, 814. G. Vason, A. Husson, Compt. rend. 175, 1277 (1923).

grote stap vooruit is op het gebied van een handleiding voor demonstratieproeven op fysisch-chemisch gebied. Sinds den vorigen druk heb ik herhaaldelijk ondervonden welke uitstekende proeven in den eersten druk stonden aangegeven en ik twijfel niet of dit thans uitgebreide en verbeterde boek zal menigeen, zowel academischen docenten als leeraren, van grooten dienst zijn.

H. R. Kruyt.

* * *

621.74(022)

John. Mc C. Wilson, Pattern Making; London, Constable & Co., 1924; 138 pp. Prijs 3,6.

Het maken van modellen voor alle soorten gietwerk is hier beschreven door een self-made praktikus en bestemd voor gebruik op ambachtsscholen en voor zelfstudie. Vlot en duidelijk geschreven bevat het 100 goed uitgevoerde figuren en teekeningen. Het boekje zal in Engeland zeker zijn weg wel vinden. L. A. Driessen.

* * *

677.60012(021)

W. Watson, Advanced Textile Design, Second Edition; London, Longmans Green & Co., 1925; 467 pp., 461 fig. (2000 diagrammen).

Dit keurig uitgevoerde en rijk van teekeningen voorziene boek is een vervolg van „Textile Design and Colour” van denzelfden schrijver en behandelt de samenstelling van meer gecompliceerde weefsels. Voor chemici niet van belang, maar een zeer nuttig en leerrijk boek voor weverij-technici. L. A. Driessen.

* * *

667(058)

Deutscher Färberkalender 1925; Wittenberg, Ziemsen; 300 pp., Mk. 5.—.

Dat deze uitgave den 34^{sten} jaargang vormt, is het beste bewijs, dat de Färberkalender voor vakgenoten ieder jaar een welkome gast is. Behalve de gebruikelijke tabellen en een lijst van nieuwe kleurstoffen bevat deze jaargang interessante artikelen o.a. Nachweis von Farbstoffen auf der Faser (Zaenker); Benzidinfarbstoffe (Volz); Katanol (Fischer); Biolase (Blau); Spritzdruck (Walther) en nog eenige andere, welke speciaal van belang zijn voor chemische wasscherijen. L. A. Driessen.

* * *

667(023)

Gnehm—von Muralt, Taschenbuch für die Färberei, Zweite Auflage; Berlin, Julius Springer, 1924; 220 pag., Mk. 13.50.

Deze tweede druk (de eerste dateert van 1902) is geheel up-to-date bijgewerkt, zoodat zelfs de literatuur (b.v. van Indigosol en Griesheimer kleuren) tot eind 1924 is bijgehouden. Aan ververij en drukkerij is een veel grootere plaats ingeruimd, waardoor het boekje m.i. veel gewonnen heeft. De inhoud is in hoofdtrekken: Vezelstoffen (samenstelling, onderzoek enz.); appretmiddelen; organische kleurstoffen [onderzoek, ververij, drukkerij, onderzoek op den vezel (jammer dat hier de tabellen van Green niet zijn opgenomen, hoewel er naar verwezen wordt)]; chemikaliën; anorganische kleurstoffen; verven van acetaatzijde. Een zeer handig boekje voor textiel-scholen e.d. L. A. Driessen.

* * *

53:6(022)

Physics in Industry, Lectures delivered before the Institute of Physics. Volume II. Oxford University Press, London, Humphrey Milford, 1924, 48 pag.

Dit boekje bevat den inhoud van 3 lezingen van J. W. Mellor over de toepassingen der natuurkunde op de keramische industrie, van C. H. Desch op de metallurgie en van A. E. Oxley op de textielindustrie.

De eerste twee kunnen gerust ongelezen blijven; een zeer aardige voordracht is echter de laatste, welke op zeer bevattelijke en onderhoudende wijze aan de hand van fraaie foto's den gunstigen invloed van het fysisch-chemisch researchwerk op de ontwikkeling van deze branche der techniek laat zien. J. A. M. van Liemp.

* * *

666.12:546.27

Borax Consolidated, Ltd., London, Boric Oxyde as a Constituent of Glass, compiled by H. Goulding-Brown, 1924; 47 pag., 5 fig., 14 tab.

The Borax Cons., de grootste boraxproducent ter wereld, heeft dit werkje doen samenstellen ter bevordering van haar afzet in de glasfabricage. Als monografie over den invloed van B_2O_3 op de fysische en chemische eigenschappen van glas is het zeer zeker geslaagd te achten. Het geeft voornamelijk in korten vorm de resultaten weer van het werk van W. E. S. Turner en zijn leerlingen in het Lab. of Glass Technology te Sheffield, welk werk baanbrekend is geweest en op de invoering van wetenschappelijke methoden in de glasfabriek een grooten invloed heeft gehad. Eén zeer groot aantal gegevens heeft betrekking op de chemische aantastbaarheid. Wij gelooven niet, dat de zaak daarbij steeds zoo eenvoudig is als voorgesteld wordt. Niettemin moet worden geprezen, dat hier voor het eerst een groot aantal gegevens, op deze kwestie betrekking hebbende, uit de veelal moeilijk toegankelijke literatuur te zamen is gebracht in een overzichtelijken vorm. Te prijzen valt verder in het werkje, dat het, hoewel uitgegeven met uitsluitend reclame-doeleinden, hiervan in de text nooit direct iets laat blijken, ja zelfs ongunstige eigenschappen hier en daar niet worden verzwegen en overal de kritische geest, die aan wetenschappelijk werk eigen is, bewaard blijft.

C. J. van Nieuwenburg.

* * *

666.15:662.980012(022)

Dr. Ing. H. Maurach, Der Wärmefluss in einer Schmelzofenanlage für Tafelglas; eine wärmetechnische Untersuchung nach durchgeführten Messungen im Betrieb; 96 pag., 28 fig., 1 tab. Verl. Oldenbourg, 1923; prijs 5 G. Mk., geheftet.

Dit werkje geeft een „durchgerechnete” behandeling van de warmtebalans van een speciale glasoven. De resultaten, opgevat als de einduitkomst, zijn dan ook eigenlijk alleen voor die bepaalde oven van beteekenis. Maar toch gaat de beteekenis van deze schets veel verder, daar ze vooreerst aan dit vrij normale geval demonstreert, hoe geweldig laag eigenlijk het thermisch rendement van een glasoven is, n.l. slechts 12.8%; en verder, omdat ze een schat van gegevens en rekenwijzen bevat, die het den bedrijfsingenieur mogelijk maken zijn eigen oven nu betrekkelijk gemakkelijk na te rekenen. Wij gelooven dan ook dat dit werkje, waarvan de hoofdinhoud reeds in een aantal artikelen in de Sprechsaal van 1923 was verschenen, zijn weg in de bedrijfslaboratoria zeker zal vinden. C. J. van Nieuwenburg.

* * *

54(013)

R. B. Pilcher and F. Butler-Jones, What Industry Owes to Chemical Science; Constable & Company Ltd., London, 1923, 2e druk; 158 pag., Prijs 6 sh.

Dit boekje is niets anders dan een beknopte populaire behandeling der chemische technologie, bedoeld om den leek duidelijk te maken wat in den titel is uitgedrukt en zal als zoodanig zeker veel nut kunnen stichten. Op vele plaatsen zou het echter even goed kunnen heeten „What chemical science owes to Industry”.

J. A. M. v. Liemp.

* * *

669(05)(42)

Journal of the Institute of Metals, Vol. XXXII; ed. by G. Shaw Scott 1924, No. 2, Inst. of Metals, London; 820 pp.

Wederom een zeer belangrijk boekdeel met metallurgische gegevens, theoretische en praktische met een openingsrede van den president Aston over: Atoms and isotopes en verder met de verslagen van 15 stuks voordrachten, te veel om op te sommen, doch alle belangrijk o.a. het 7e rapport der Corrosion Research Committee.

Het tweede gedeelte bevat 240 blz. Abstracts van betreffende publicaties in andere landen en tijdschriften, een bibliographie en boekbesprekingen, gevolgd door een zeer uitvoerig register.

Het Journal of the Institute of Metals is voor den metallurg even onmisbaar als het overeenkomstige Journal of the Iron and Steel Institute voor den ijzer- en staalfabrikant.

A. Vosmaer.

* * *

621.724(022)

Moulding and other Foundry Work, by William Bell; 1924, Constable, London; 3/6.

De past president van het Inst. of Brit. Foundrymen, William Bell, schreef dit boekje voor practische vormers en leerlingen. Het is echter voor deze categorie van menschen veel te quasi geleerd, geeft o.a. van eenige metalen het atoomgewicht — een getal dat een vormer niet begrijpt noch ooit begrijpen kan en nooit noodig heeft.

De praktijk van het vormen is veelomvattend en lastig en niet uit een boekje te leeren, zoodat we den opzet van dit werkje veroordeelen, wat niet wegneemt dat er zeer veel wetenswaardigs in voorkomt, dat voor den betreffenden ingenieur van veel belang is — als zoodanig heeft het boekje wel waarde, maar voor de klasse van werklui, waarvoor het bestemd is, heeft het dit niet.

A. Vosmaer.

* * *

669.024: 621.822(022)

Lagermetalle und ihre technologische Bewertung, von Czochralski und Welter, 2. Auflage, 1924; Julius Springer, Berlin, 117 pp.; 135 Abb.; geb. Mrk. 4.50.

Wat een geluk toch voor schrijvers als een land zoo groot en industrieel is, dat een dergelijk zeer speciaal onderwerp apart in boekvorm kan behandeld worden.

Voor den chemicus interessant is de opneming van Ba en Ca in de rij der gewone industriele metalen en wel in legering met lood tot een goed lagermetaal. Het 2 à 4 pct. Ba houdende lood heet Lurgilagermetaal en bevat niet veel meer dan 1 pct. van andere metalen.

Het boekje bevat zeer veel kostbare gegevens van allerlei aard, doch kenmerkt zich, in uitzondering met het normale Deutsche technische boek, door een allerzonderlingste afwezigheid van eenigen logischen opzet; er is absoluut geen systeem in de stofbehandelingswijze. De microgrammen zijn goed geslaagd als reproductie.

A. Vosmaer.

* * *

54(013)

I. Creative Chemistry, by Edwin E. Slosson; 311 pag., illustr. from photographs, The Century Cy. New-York, 1923. Price \$ 3.00.

II. Chats on Science, by Edwin E. Slosson; 273 pag., illustr. from photographs; The Century Cy. New-York & London, 1924. Price \$ 2.00.

De boeken van E. E. Slosson, in 't bijzonder de twee bovengenoemde, zijn in Amerika uitermate gunstig beoordeeld. Dit is niet te verwonderen, want Slosson bezit het zeldzame talent om op heldere en boeiende wijze te schrijven over diepgaande en als moeilijk bevattelijk geldende wetenschappelijke onderwerpen en de betekenis daarvan algemeen begrijpelijk te maken. De belangwek-

kendste feiten in de jongste ontwikkeling van de chemische industrie, de nieuwere inzichten der theoretische wetenschap weet hij te plaatsen in een omlijsting van voor de hand liggende verschijnselen en van dagelijksche ervaringen, en bovendien te verlevendigen met zijn nimmer doovende fijne humor, zoodat ook de niet-deskundige lezer onweerstaanbaar wordt meegeslept.

I. Creative Chemistry in 1919 voor 't eerst gepubliceerd, vertoont echter naast de bovengenoemde eigenschappen andere, die vooral den niet-Amerikaanschen lezer onaangenaam treffen en die wij in 't algemeen kunnen terug brengen tot „technische overmoed”. De illustraties in het begin van het boek, alle aan oorlogsindustrie gewijd, passen weinig bij den titel „creative” chemistry. Uit het eerste hoofdstuk, dat „Three Periods of Progress” heet, spreekt een geest, die ons allen verre moge blijven. Men kan oprecht chemicus zijn en toch met hart en ziel opkomen tegen beweringen als deze: „Love Nature? Never! She is our treacherous and unsleeping foe”. En dit: „Chaos is the „natural” state of universe. Cosmos is the rare and temporary exception. Of all the million spheres this is apparently the only one habitable and of this only a small part can be called civilised”. Of: „Gradually he (de chemicus) will substitute for the natural world an artificial world, molded nearer to his heart's desire”.

Wie zich niet door het inleidende hoofdstuk heeft laten afschrikken en de later hier en daar terugkeerende trekjes van chemischen overmoed weet te verteeren, zal in de dertien andere hoofdstukken een bewonderenswaardige uiteenzetting vinden van de belangrijkste verrichtingen in de verschillende takken der chemische industrie.

II. Chats on Science, in letterkundigen zin kleiner werk, een reeks van 85 oorspronkelijk voor het dagblad geschreven korte feuilletons, staat in qualiteit zeer veel hooger dan het bovengenoemde boek. Welk een fijne geest en een diep inzicht spreekt er niet uit deze vergelijking, waarbij onze kennis wordt voorgesteld als een licht, dat naarmate het sterker brandt, de cirkel van zijn schijnsel uitbreidt, maar met die uitbreiding zijn omtrek, zijn grenslijn met de duisternis vergroot, zooals de wetenschap al groeiende de problemen ziet toenemen en het onbekende ziet grooter worden.

De immer sprankelende geest van den schrijver, de verrassende veelzijdigheid der besproken onderwerpen maken de lezing van dit boek tot een doorlopend genot.

R. T.-A. Mees.

* * *

677.18(021)

A. J. Kluiver en Raden Mas Iso Reksomadiprodjo, Klappervezel- en klappergerannijverheid; uitgave van het Koloniaal Instituut te Amsterdam; mededeeling no. 20, afdeling Handelsmuseum no. 5 1923, 300 blz., 17 bijlagen, 2 kaarten en vele illustraties, prijs f 5.—.

De uitgave van dit boek verdient een hartelijk welkom, niet alleen omdat de bestaande zeer verspreide literatuur over de klappervezel zoo goed is bijeengebracht en verwerkt, maar vooral, omdat de schrijver en zijn medewerker de korte spanne tijds, waarin zij zich van hun taak moesten kwijten, zoo uitmuntend hebben besteed en die literatuur hebben verrijkt. Want dit boek is het resultaat van een opdracht, gedaan door het Koloniaal Instituut te Amsterdam, welke instelling, daartoe aangezet door verhoogde belangstelling van de zijde der Nederlandsche cocogarenverbruikers, wenschte, dat een reeds oud vraagstuk nogmaals grondig onder oogen werd gezien. Aan de vraag toch „hoe het komt, dat in ons Indië, waar immers zooveel millioenen klapperboomen groeien, van verwerking van de klappervezel nagenoeg geen sprake is”, is zonder bevredigend resultaat reeds heel wat jaren gekloven en hierom is het ook misschien, dat men eindelijk een rasechten Kluiver de beantwoording

van die vraag heeft verzocht en hem en zijn medewerker in de gelegenheid heeft gesteld een reis naar Ceylon en de Malabarkust te ondernemen om zich allereerst op de hoogte te stellen van de omstandigheden, waaronder klappervezelverwerking plaats heeft in de landen, welke op dit gebied de wereldmarkt beheerschen. En zoo zijn de eerste hoofdstukken van het boek gewijd aan de indrukken en ervaringen, opgedaan in de drie maanden, welke deze reis van Java uit heeft geduurd. Rijk is het materiaal, dat hierin is bijeengebracht; uit alles blijkt, dat met grooten zorg gelet is op alle factoren, welke voor een volledige beantwoording der gestelde vraag noodig zijn, terwijl de schrijvers tevens in deze hoofdstukken reeds conclusies trekken, die er op wijzen, dat zij zich van alles wat er bekend was betreffende klappercultuur en klappervezelverwerking grondig op de hoogte hebben gesteld. Inzake het maken van gevolgtrekkingen zijn echter de laatste hoofdstukken het belangrijkste: daarin wijzen de schrijvers, mede geleid door opgedane ervaring, op fouten, welke vroeger begaan zijn bij de pogingen, de klappervezelverwerking in Indië tot bloei te brengen en geven zij aan, welke maatregelen h.i. in het belang daarvan zijn te nemen bij voortgezette proefnemingen, van welke het geenszins is uitgesloten, dat zij een oplossing brengen.

Wanneer ik de vijf bladzijden folio-schrijfpapier, welke ik noodig had voor een zakelijk uittreksel, naast mij zie liggen, dan spijt het mij eigenlijk, dat ik deze wegens gebrek aan ruimte niet uitvoerig mag verwerken, immers er zou dan nog beter uit blijken, waarom ik dit boek ook uit textiel-technisch oogpunt zoo apprecieer.

Mogen de Regeering en de belanghebbende Nijverheid door het verleenen van krachtigen steun voor voortgezette proefnemingen den schrijvers doen blijken, dat zij den verrichten arbeid op waarde schatten. W. P. Smit.

* *

38 : 677.21(058)

Skinner's Cotton Trade Directory for 1924, containing information relating to cotton spinning and manufacturing companies and firms and to knitgoods and lace concerns; and a Directory of international cotton spinning and manufacturing companies; Thom. Skinner & Co., Gresham House, London. E. C. 2, 133, Deansgate, Manchester also Glasgow, New-York, Montreal, Shanghai; 1328 pp., 25/- net.

De in de titel aangekondigde information behelst bijv. voor de katoenspinnerijen en weverijen alphabet. lijsten van alle ondernemingen (met opgaven als jaar van stichting, telegramadres, namen der directie, aantal spindels of weefgetouwen, kapitaal, enz.), van de voorzitters en leden der directies, van de fabrieksdirecteuren, van exportfirma's van ruwe katoen (met opgave der soorten die verhandeld worden) in U. S. A., Brazilië en Peru, van linters-exporteurs in U. S. A., van katoenmakelaars en handelaars, van katoenafvalhandelaars, enz. enz. Na dergelijke gegevens voor de brei-, vlecht- en borduurindustrie volgt een alfab. lijst van alle soorten katoenweefsel met de namen van de fabrikanten die ze leveren, daarop een opgave van de voornaamste katoenspinnerijen en weverijen in het buitenland. Deze zijn voor Nederland eenerzijds niet volledig. Van onze voornaamste zeildoekweverijen is er zelfs geen genoemd. Anderzijds komen enkele namen van firma's voor, welke voornamelijk wol verwerken. De laatste 400 blz. worden ingenomen door adressen van Eng. fabrikanten van alle in katoenbedrijven denkbaar noodige artikelen.

H. A. J. Hietink.

* *

541 : 61(071)

Physical Chemistry for Students of Medicine, door Alexander Findlay; 227 blz. Prijs 8/6 net. Longmans Green & Co., Londen, 1924.

Het bovenstaande boek is geschreven door den auteur van het bekende werk over phasenleer. Deze weergave zijner colleges over propaedeutische physische chemie voor a.s. medici geven een zeer goed beeld van wat tegenwoordig voor medische studenten gewenscht is aan physisch-chemische kennis. Voor Referent, die enkele maanden eerder een soortgelijk boek uitgaf, is het natuurlijk een merkwaardige toetssteen om na te gaan, hoe een ander een geheel overeenkomstige taak vervult. Men gevoelt dan sterk de subjectieve houding ten aanzien van de behandelingswijze, welke vooral bij de kolloidchemie sterk naar voren komt. Overigens is de overeenstemming in de keuze der behandelde onderwerpen treffend.

Wij kunnen dit goed geschreven boek van een zoo kundigen auteur ten zeerste aanbevelen.

H. R. Kruyt.

* *

547.922(021)

G. W. Raiziss and J. L. Gavron, Organic Arsenical Compounds; Am. Chem. Soc. Monograph Series Book dept.; The Chemical Catalog C. 7, New-York, U. S. A., 1923; 533 blz.

Samenstellers geven in dit werk een korte beschrijving van de eigenschappen en bereidingswijzen van alle hun bekende organische arseenverbindingen, waartoe zij alleen de verbindingen met een C-As band rekenen. Hier en daar wordt een belangrijke verbinding uitvoeriger behandeld, terwijl achter elke verbinding een verwijzing naar de oorspronkelijke literatuur staat.

De combinaties van arseen met eiwitten en de verbindingen zonder C-As-band worden in een afzonderlijk hoofdstukje behandeld, terwijl eveneens een afzonderlijk hoofdstuk is gewijd aan de chemotherapie van de organische arseenverbindingen.

Ook door de tamelijke omvangrijkheid is dit boek zeer aan te bevelen als handboek, dat in alle opzichten wat de uitvoering betreft, keurig verzorgd is. H. Lorang.

* *

54(076)

G. H. Bruce, A Laboratory Manual of Chemistry; New World Science Series, World Book Company, Chicago, 1924; 120 p.

Deze handleiding is bestemd voor de hoogste klassen van de middelbare school en telt 60 eenvoudige proeven, vooraf gegaan door een inleiding met eenige wenken en tabellen. Teekeningen verduidelijken de meeste proeven, terwijl een aantal vragen den practicanet het waarnemen vergemakkelijken. De behandelde stof is ongeveer dezelfde als die op onze 5-jarige H. B. S. De organische chemie is door een zevental experimenten vertegenwoordigd.

Als aanvulling van het analytisch onderzoek op het chemisch practicum van onze H. B. S. en kan m.i. dit werk in ons land wel een afzet vinden.

J. Rinse.

* *

657.212 : 920

Abhandlungen, Vorträge und Reden aus den Jahren 1882—1921 von Prof. Dr. Carl Duisberg, General Director der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen, herausgegeben zu seinem 60. Geburtstag vom Direktorium der Farbenfabriken; Verlag Chemie, Leipzig, 1923; XII + 992 blz., geb. R. M. 80, \$ 20.

Dit werk bevat in de eerste plaats de wetenschappelijke verhandelingen van Duisberg over acetylazijnester, de omzetting in succinylbarnsteenzure-ester resp. hydrochinon. Een groot aantal patenten, waarin o.a. de bereiding van naphtylaminemono- en disulfozuren en een reeks andere tusschenproducten en kleurstoffen worden beschreven. Men vindt op blz. 116 een dertigtal dergelijke stoffen, door Duisberg met zijne medewerkers verkregen, opgesomd. Daarna volgen verhandelingen over het chemisch onderwijs. Zum

Chemiker-Examen, über die Ausbildung der technischen Chemiker. Der Doctor-Ingenieur, the education of chemists. Hier beantwoordt Duisberg de vraag (blz. 147). Is it not right, that the chemist should be educated in construction, the knowledge of machinery? In opposition to many of my friends I place myself, however, on the standpoint—although I myself have acquired this branch of technical knowledge — that the chemist does not require it as a necessity.

Voorts volgen voordrachten en toespraken, betrekking hebbend op chemische industrie, zelfontbranding van kolen, gebruik van bruinkool, ontdekking van phenacetine, over kunstmatige caoutchouc, de jubileumfeesten der Fabrieken Friedr. Bayer, over industrieelen eigendom, bescherming van uitvindersrecht, toespraken tot Caro en en A. von Baeyer op hun 70^{sten} verjaardag; reden ter nagedachtenis van E. Fischer, Beckmann, von Pechmann, F. Bayer e.a. Dit zijn slechts enkele grepen uit dit werk met zeer veelzijdigen inhoud, dat een blik geeft op het leven en werken van een der begaafde leiders van de Duitse chemische industrie. Het boek verdient zowel door den bedrijfsleider als door den chemicus in fabriek en laboratorium met belangstelling te worden gelezen.

J. J. Blanksma.

PERSONALIA, ENZ.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het doctoraal examen wis- en natuurkunde (hoofdvak: scheikunde) Mej. J. A. Bolk.

Naar wij vernemen, heeft Dr. Ir. L. Hamburger besloten af te treden als directeur van de N. V. Stikstofbindingsindustrie „Nederland” te Dordrecht.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn bevorderd tot apotheker de heer J. Kok en de dames C. E. Hekket, E. M. A. Peters, W. B. van der Stadt en G. C. Spruyt.

Zooals men weet, zal 16 Juni a.s. de dag worden herdacht, waarop Faraday vóór 100 jaren zijn ontdekking van het benzol, gedaan in het laboratorium van den Royal Institution, mededeelde aan de Royal Society te Londen. Op Dinsdag 16 Juni, te 11 uur voormiddags, zal een receptie worden gehouden door den hertog van Northumberland, den voorzitter van den Royal Institution, in het gebouw dezer instelling. Daarna zullen Britsche en buitenlandsche gedelegeerden korte toespraken over de ontdekking houden. Onder de gedelegeerden bevindt zich uit Nederland Prof. Dr. Ernst Cohen.

Den 12den Juni zal Sir William Pope een herdenkingsrede uitspreken over „Faraday als chemicus”.

Kaarten voor het diner, dat op 16 Juni in de Hall van de Goldsmiths Company plaats vindt (kosten 2 guineas), voor de receptie en voor de lezing kunnen worden aangevraagd bij den Secretaris van den Royal Institution, 21, Albemarle Street, London, W. 1.

De Internationale Vereeniging voor de wetenschap van den bodem zal in Mei 1927 in Amerika vergaderen. In het voorjaar van 1926 komt de commissie voor chemische bodemanalyse te Groningen bijeen ter voorloopige bespreking van twee onderwerpen: zuurgraad en absorptievermogen van den bodem. Hun, die belang stellen in deze onderwerpen of nog onbekend zijn met bovengenoemde vereeniging, wordt verzocht zich te wenden tot Dr. D. J. Hissink, plaatsvervangend voorzitter en algemeene secretaris, Herman Colleniusstraat 25, Groningen.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

W. H. Bragg, The Crystalline State; Clarendon Press, Oxford, 1925, 31 blz.

K. H. Beyen, De rechtskennis van den ingenieur, IV: Onteigening en eigendomsbeperking in Nederland en Nederlandsch-Indië, Amsterdam, Veen, 1925, 76 blz.

J. Lomax, The Microstructure of a coal seam; London, H. M. Stat. Office, 1925, 50 fig., 14 blz.

K. Imhoff, Fortschritte der Abwasserreinigung; Berlin, Heymann, 1925, 112 blz.

R. Jungmann, Das internationale Patentrecht; Berlin, Heymann, 1924, 332 blz.

M. Planck, Vom Relativen zum Absoluten; Leipzig, Hirzel, 1925, 24 blz.

A. G. Du Mez, Digest of Comments on the Pharmacopœia of the United States; Washington, 1924, Government Printing Office, 280 blz.

Gehes Codex der Bezeichnungen von Arzneimitteln, Kosmetischen Präparaten und wichtigen technischen Produkten, 3. Aufl. 1920; Nachtrag 1922; Nachtrag 1924, Hersteller-Verzeichnis, 1922.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

W. te A. Dank voor den jaargang en de losse afleveringen van het Recueil, die U ons hebt gezonden.

R. te A. De redacteur van „Chemistry and Industry” is: S. Miall, B. Sc., LL. D., Central House, 46 & 47 Finsbury Square, London E. C. 2.

J. te D. „De Idee”, orgaan van het Bolland-Genootschap voor zuivere rede, onder redactie van J. Hessing, Dr. S. A. van Lunteren, L. Niehorster, Prof. Ir. J. G. Wattjes en Ir. B. Wigersma, verschijnt sedert 1923 bij W. Versluys' Uitg.-Mij., Amsterdam.

v. L. te T. Dr. Ch. Marie, secrétaire général der „Tables annuelles de constantes et données numériques” (9, Rue de Bagneux, Paris VIe) deelt ons mede, dat zoo juist het eerste gedeelte van deel V is verschenen.

V. te R. en anderen. Dringend verzoek, de gecorrigeerde drukproef (één exempl.) terug te zenden aan den hoofdredacteur en niet aan den drukker (tenzij deze dit speciaal verzoekt).

Wie levert lithiumhydraur?

Professor Bohuslav Brauner, over wiens werk onlangs een en ander is medegedeeld (blz. 242—247), schrijft, naar aanleiding daarvan en van het Brauner-nummer van het Recueil, o.a.:

„My old teacher Safarik who was a scientist for himself, gave me a worthy advise: no divalent Beryllium, no Periodic System, the Rare Earths are a d mixture, smoking is a nuisance and cycling harmful. And yet I rode on my high wheel of 57 inches from Prague to Belgium and Holland and won a beautiful price at the Wheelriders Congress in Nijmegen, 1885. After this I was for long years a Consul of the Algemeene Nederlandsche Wielrijders-Bond in Prague. This is my connection with Holland”.

Men wordt dringend verzocht de handschriften geheel persklaar in te zenden, d.w.z. ook taalkundig gecorrigeerd en van alle gewenschte leestekens voorzien. Formules en vreemde woorden schrijve men zóó, dat de zetter zich niet kan vergissen.

Correcties in de drukproef, niet behoorende tot de gewone correctie van zetfouten, kunnen den schrijver als extra-correctie in rekening worden gebracht.

Wij ontvangen van den Secrétaire général der „Société de Chimie Industrielle”, 49, Rue des Mathurins, Paris (VIIIe), de volgende mededeeling, die ook voor velen onzer lezers van belang kan zijn:

„En adhérent à notre Association, en qualité de membre Sociétaire, vous avez bien voulu marquer votre intérêt à notre oeuvre d'utilité générale.

„Nous serions très heureux de vous voir profiter de tous les avantages réservés à nos membres.

„Nous avons notamment un organe technique „Chimie & Industrie auquel vous n'êtes pas encore abonné.

„Si vous ne vous intéressez qu'à la partie documentaire du journal nous pouvons vous la servir séparément (Extraits de Chimie). Un abonnement au tarif tout à fait réduit de cinquante francs par an pour la France et soixante francs pour l'étranger vous permettrait de suivre, au jour le jour, la littérature technique étrangère dans les divers domaines de la chimie industrielle.

„Dans le cas où vous désireriez vous constituer un fichier, il vous serait donc facile de la faire en souscrivant deux abonnements à cette partie de chimie et industrie.

„Notre service d'abonnement est à votre entière disposition pour vous fournir tous renseignements complémentaires”.

* * *

Hun, die zich schriftelijk wenden tot den hoofdredacteur (of de redactie in 't algemeen), wordt verzocht porto in te sluiten voor het antwoord per brief of wel voor de opzending naar den drukker of voor de inwinning van informaties.

* * *

Wij ontvangen de volgende mededeeling van de Société de chimie industrielle, Paris (8e), 49, rue des Matharins:

Les Comptes Rendus du Quatrième Congrès de Chimie Industrielle, qui a eu lieu à Bordeaux du 15 au 20 Juin 1924, sortiront des presses au commencement du mois de Septembre. Le numéro spécial de *Chimie et Industrie* qui leur sera consacré aura l'importance des numéros spéciaux des Combustibles Liquides et du Troisième Congrès. Vous aurez une idée de l'ampleur de la documentation qui y sera contenue en prenant connaissance de leur Table des Matières. Une souscription à tarif réduit est ouverte, pour les membres de la *Société de Chimie Industrielle* et les abonnés à *Chimie et Industrie*, au prix de cinquante francs jusqu'au 15 Juillet 1925. Elle sera définitivement close à cette date. Passé ce délai, le prix de vente des Comptes Rendus sera de cent francs.

* * *

Op verzoek nemen wij hier de vragen voor het schriftelijk indexamen scheikunde der Hoogere Burgerschole in 1925 op.

Van de kandidaten wordt verlangd de beantwoording van de vragen onder A en van die onder B; verder de beantwoording van de vragen onder I of II van C en van die onder I of II van D.

A. 1. Men lost 6,35 gram jodium op in een oplossing van kaliumjodide en verdunt de vloeistof met water tot 500 c.c. Met deze oplossing bepaalt men door titratie de sterkte van een natriumthiosulfaatoplossing (met stijfjel als indicator). Het blijkt dat 20 c.c. der jodiumoplossing overeenkomen met 10 c.c. der natriumthiosulfaatoplossing.

Wat neemt men bij deze titratie waar? Hoe groot is de titer (normaliteit) van de natriumthiosulfaatoplossing? $J = 127$.

2. Wat verstaat men onder exotherme en endotherme verbindingen en wat weet gij van het ontleden dezer verbindingen? Noem van ieder één voorbeeld.

3. Een geconcentreerde oplossing van cupri-chloride is groen. Hoe wordt de kleur bij verdunnen met water? Waaraan is deze kleurverandering toe te schrijven? Bij de verdunde oplossing voegt men geconcentreerd zoutzuur, waardoor de kleur weer groen wordt. Verklaar dit.

B. 1. Hoe kan men uit aethylalkohol verkrijgen aethyleen, hoe uit aethyleen aethyleencyanide, hoe uit aethyleencyanide barnsteenzuur?

2. Hoe kan men uit een verzadigde koolwaterstof een andere verzadigde koolwaterstof verkrijgen met één koolstofatoom meer? En hoe met één koolstofatoom minder?

3. Hoe is de structuurformule van: a. di-isopropyl-aether, b. methylaethylketon, c. monomethylammoniumchloride. Geef voor de onder b genoemde stof één bereidingswijze.

4. Welke stoffen kunnen ontstaan bij de werking van 1 gramme molecule chloor op 1 gramme molecule toluol? Werken deze stoffen met kaliumhydroxyde?

Zoo ja, hoe? Wat ontstaat, als men het produkt van de werking met kaliumhydroxyde eerst voorzichtig en daarna verder oxydeert?

C. I. Men laat tusschen platina-electroden een electrischen stroom gaan door een oplossing van kaliumsulfaat, die door een weinig lakmoes violet (de neutrale tint) is gekleurd. Wat neemt men hierbij waar? Verklaar het waargenomene met behulp van de ionentheorie.

Geef een voorbeeld van een hydroxyde, dat zoowel zuur als base kan zijn.

Uit welke reacties blijkt dit dubbele (amfoteere) karakter?

Wat ontstaat er als men een oplossing van loodacetaat met loodoxyde schudt?

II. Hoe kan men electrolytisch kaliumchloraat verkrijgen? (geen technische bijzonderheden).

Een dubbeltje bevat koper en zilver. Hoe kan men hiervan zuiver zilvernitraat maken?

Door een zeker aantal cc. ammoniakoplossing wordt zwavelwaterstof gevoerd, tot er niets meer wordt opgenomen. Daarna

wordt een gelijk aantal cc. van dezelfde ammoniakoplossing toegevoegd. Welke reacties hebben plaats gehad?

D. II. Welke reacties geschieden:

a. als op elkaar inwerken: geconcentreerd zwavelzuur en koper?
b. als op elkaar inwerken: chloor en een oplossing van geelbloedloozout?

c. als zwavelwaterstof wordt geleid door een kaliumbichromaat-oplossing, waaraan zwavelzuur is toegevoegd? Wat neemt men bij deze reactie waar?

d. als men zwavelwaterstof leidt door een oplossing van ferrosulfaat en daarna natrium-hydroxyde-oplossing toevoegt? Wat neemt men bij deze reactie waar?

II. Welke reacties geschieden:

a. als op elkaar inwerken: roode fosfor, broom en water?
b. als een oplossing van natriumhydroxyde inwerkt op het meest zure natriumfosfaat (het primaire natriumfosfaat)?

c. als kwik oplost in salpeterzuur, terwijl na afloop nog kwik onveranderd over is?

d. als men salpeterzuur voegt bij een oplossing van ferrosulfaat, waaraan zwavelzuur is toegevoegd? Wat neemt men bij deze reactie waar?

VRAAG EN AANBOD.

De opneming in deze rubriek geschiedt gratis.

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

Ter overneming gevraagd:

Een saccharimeter, bij voorkeur met een tegen zuur bestendige sluiting.

H. A. Lorentz (en H. Bremekamp), Aethertheorieën en aethermodellen.

Rec. trav. chim. 1 (1882)—1919, geheel of gedeeltelijk.

Rec. trav. chim. 1917, 1918 en 1919.

Chem. Weekblad 7, No. 4 (22 Jan. 1910).

Rec. trav. chim. register van jaarg. 1920 en van jaarg. 1922.

Rec. trav. chim. 1916, 1917, 1918 en 1919.

Ter overneming aangeboden:

Rec. trav. chim. 1921, 1922 en 1923 (van 1921 ontbr. afl. 4).

Zij, die nummers van Chem. Weekblad en Rec. trav. chim. wenschen te ontvangen, ter completeering van jaargangen, gelieven zich te wenden tot den hoofdredacteur.

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

VERBETERINGEN.

Door een vertraging in de aankomst van de drukproef zijn de volgende verbeteringen in het opstel van Mejuffrouw van der Hout en de HH. Neeteson en van Scherpenberg niet aangebracht: Blz. 295, kolom 1, regel 19, staat: deze conclusie, lees: deze conclusies.

„ „ kolom 1, regels 22 en 23, te cursiveeren: herhaling der proeven¹⁾ (hierbij behoort dus de noot: ¹⁾ cursiveering van ons).

„ „ regels 25—27 te lezen: Beschouwen wij de drie daarop behandelde gevallen nader, dan blijkt, dat geen van deze drie gevallen eene herhaling van één onzer proeven is.

„ „ kolom 1, regel 18 v.o., staat: zooals wij deden, lees; zooals wij ook deden.

„ „ kolom 1, regel 5 v.o., staat: geen een, lees: geen.

„ „ kolom 2, regel 39, staat: waarbij, lees: waarbij zwavelzuur aan de al of niet alcalische suikeroplossing wordt toegevoegd²⁾, een onderzoek, waarbij. Als noot toe te voegen: ²⁾ Dit is in afwijking van het voorschrift van Kraisy.

„ „ kolom 2, regel 41, staat: Schoorl, lees: Schoorl³⁾ Als noot toe te voegen: Chem. Weekblad 22, 132 (1925).