

CHEMISCH WEEKBLAD

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

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

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

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Candidaat-leden. — De structuur en de eigenschappen der metalen. — S. Schwarz, Jaarverslag 1934 der Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie. — Dr. Ir. P. Cohen Henriquez en Dr. Ir. L. J. van der Hulst, Physische methoden in de chemie, IV. — De uitreiking der Lorentz-medaille aan Prof. Dr. P. Debye. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Volontairsplaatsen door bemiddeling der Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfondsen. — Aanbieden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Sectie voor kolloïdchemie. Sectie voor physische Chemie. — Vraag en aanbod. — Verbeteringen.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Candidaat-leden per 1 Januari 1936:

9. Capel Jr. (L. W.), chem. stud., den Haag, Nachtegaalplein 21; voorgesteld door Ir. S. A. Posthumus, den Haag en Mej. Dr. Ir. A. E. Korvezee te Delft.
10. Boon (S. D.), chem. stud., Amsterdam-Z., de Lairessestraat 137; voorgesteld door Drs. W. F. Bon te Amsterdam en Dr. G. J. van Meurs te Dordrecht.
11. Burg (Ir. J. van der), IJmuiden, Nieuwe weg 280 (tijdelijk den Haag, Corn. v. d. Lijnstraat 102); voorgesteld door Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman te Delft en Ir. W. J. Hessels te Wassenaar.
12. Bakels (H. A.), chem. cand., den Haag, Riouwstraat 44; voorgesteld door Dr. J. van Heiningen te Koudekerk a. d. Rijn en Dr. W. B. van Horssen te Leiden.
13. Pilon (E. J.), cand. scheik. ing., Delft, Binnenwatersloot 36; voorgesteld door Mej. Dr. Ir. A. E. Korvezee te Delft en Dr. G. Meyer te Wassenaar.
14. Jonker (E. W.), chem. cand., Apeldoorn, Jachtlaan 43 en
15. Turfreijer (A.), chem. cand., Amsterdam-Z., Korte Meerhuizenstraat 8; beiden voorgesteld door Dr. Jan Smit te Amsterdam en Dr. G. J. van Meurs te Dordrecht.
16. Kunst (H. W.), Oegstgeest, Geversstraat 26, practisant in het Rijksproefstation voor de Klei- en aardewerkindustrie te Gouda; voorgesteld door Dr. W. P. Jorissen te Leiden en Dr. G. J. van Meurs te Dordrecht.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

- Blz. 24: Altman (Dr. R. F. A.), Tjinjirioean, Malabar, Java (N.O.-I.), gouvern. Kina-ondern., secr. Kinastudiecommissie.
- „ 27: Blumberger (Dr. Ir. J. S. Petrus), Delft, Heemskerkstraat 7.
- „ 29: Bouricius (Ir. R. J.), Batavia-C., Java (N.O.-I.), Tanah Abang Oost 61 pav., scheik. b.d. Ind. Mij. v. Indiv. Werkverschaffing.
- „ 30: Broekman (Drs. M. E.), Amsterdam-Z., Z. Amstel-laan 96^{III}, scheik. N.V. Medische Praeparaten Dr. Weil.
- „ 31: Brunt (Drs. N. A.), den Haag, Laan v. Meerdervoort 776.
- „ 37: Edie (Ir. P.), den Haag, Johan v. Oldenbarneveltlaan 37a.
- „ 52: Koets (Dr. P.), tijdelijk: Gent (België), Clementinalaan 22.
- „ 59: Meinsma (Drs. J. J.), Leeuwarden, Vredeman de Vriesstraat 15.
- „ 76: Thate (Dr. H.), Tjepoe, O. Java (N.O.-I.), c. o. B.P.M.

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

Blz. 38: Förch (Ir. J. H.), Winschoten, Johan Modestraat 7.

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

Candidaat-leden.

Aan leden en aspirant-leden van de Ned. Chem. Ver.

Het is weer de tijd, om leden te werven voor de Ned. Chem. Ver. Het nieuwe verenigingsjaar begint op 1 Januari a.s. en daar candidaat-leden eerst na 2 maanden als lid kunnen worden aangenomen, moet ieder, die van het begin van het jaar af, de voordeelen van het lidmaatschap wil genieten, zich zoo spoedig mogelijk bij den Secretaris aanmelden.

Het zal wel onnoodig zijn, er nog eens op te wijzen, dat iedere chemicus lid van de Ned. Chem. Ver. behoort te zijn. Het Chemisch Weekblad met zijn veelzijdigen inhoud en de deelen van het Chemisch Jaarboekje (ledenlijst, fabrieken- en laboratorialijst, tabellenboekje, tijdschriften- en boekenlijst), die ieder lid ontvangt, zijn de uiterlijke voordeelen van het lidmaatschap; belangrijker is echter dit lidmaatschap nog als band, die de beoefenaren der chemie in al haar vertakkingen bijeenhoudt.

Docenten en assistenten aan Universiteiten en Hogescholen kunnen een nuttig werk doen, door de onder en met hen werkende chemici, niet-leden, op de Ned. Chem. Ver. opmerkzaam te maken. Laten zij deze gelegenheid, om de Vereeniging te versterken, niet verzuimen.

De namen en adressen van hen, die zich tijdig voor het lidmaatschap aanmelden, kunnen nog worden opgenomen in de nieuwe ledenlijst, welke in het begin van 1936 zal verschijnen.

De contributie bedraagt in het algemeen f 15.— 's jaars, maar reeds eenige jaren bestaat de bepaling, dat leden zonder of met slechts een gering inkomen, onder bepaalde voorwaarden, niet meer dan f 5.— behoeven te betalen. Het Algemeen Bestuur is voornemens aan de a.s. Algemeene Vergadering voor te stellen, de contributie van die leden, wier inkomen beneden een nader te bepalen grens ligt en die niet vallen onder de contributie van f 5.—, op hun verzoek op f 10.— vast te stellen. Ook zal worden voorgesteld, de contributie van buitengewone leden (studenten en candidaten) op f 10.— te bepalen. Huisgenoot-leden betalen, zooals bekend is, slechts f 5.—.

Nadere inlichtingen omtrent het lidmaatschap verstrekt de Secretaris, die op aanvraag ook aangifte-formulieren toezendt.

De Uitgevers hebben zich bereid verklaard, het Chemisch Weekblad van 2 November af gratis aan alle candidaat-leden toe te zenden.

De structuur en de eigenschappen der metalen.

Op Zaterdagen 9, 16 en 23 November 1935, des namiddags te 3 uur, zal Prof. Dr. A. D. Fokker in Teylers Stichting, Spaarne 16, Haarlem, over dit onderwerp spreken. De zaaldeuren worden te 3 uur gesloten. Aanvragen voor het ontvangen van een uitnodiging kunnen worden gericht aan het Natuurkundig Laboratorium van Teylers Stichting, Damstraat 21, Haarlem.

Wij vernemen, dat ook bezoekers, die aan den ingang der zaal hun naam en adres op een lijst schrijven, tot de lezingen worden toegelaten.

66 : 061.2(492)
JAARVERSLAG 1934 DER VEREENIGING
VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE
INDUSTRIE.

Zooals het vorige jaar verwacht werd, is het leden-tal tot op heden sterk toegenomen, n.l. in 1934 van 17 op 26 leden en wel traden in dat jaar de volgende leden toe:

N.V. Koninkl. Pharm. Fabrieken v/h Brocades, Stheeman & Pharmacia, Meppel.
N.V. Chemische Fabriek „GEMBO”, Winschoten.
N.V. W. A. Scholten's Chemische Fabrieken, Groningen.
N.V. Talens & Zn., Apeldoorn.
N.V. Chemische Fabriek „SERVO”, Delden.
N.V. Sikkens' Lakfabrieken, Groningen.
N.V. Ned. Fabr. v. Pharm. Chem. Producten v/h A. A. Bonnema, Apeldoorn.
N.V. Pieter Schoen & Zn., Zaandam.
N.V. Electrochemische Industrie, Verkoopkantoor te Deventer.

Ofschoon niet tot 1934 behorende, zij hier gememoreerd, dat in 1935 het ledental van 26 tot 48 is gestegen. Inmiddels werd den leden een Ledenlijst gezonden. Als donatrice van onze Vereeniging is togetreden de N.V. Mij. t. Expl. van Kooksovangassen „MEKOG”, te IJmuiden.

Deze stijging van het aantal leden is in sterke mate veroorzaakt door de oprichting van het Bureau der Vereeniging in Den Haag, waardoor de Vereeniging zich, behalve op sociaal gebied, ook is gaan bewegen op economisch gebied. Bij de bespreking van het Bureau komen wij hierop meer uitvoerig terug.

Het Bestuur heeft in 1934 geen verandering ondergaan en was als volgt samengesteld:

Dr. Ir. W. Sieger, voorzitter,	datum van aftr.	1936
S. Schwarz, secr.-penningm.	„ „ „	1939
Ph. de Kanter	„ „ „	1936
Dr. J. J. Polak	„ „ „	1938
Ir. F. G. Waller Jr.	„ „ „	1938
Jhr. H. van Foreest	„ „ „	1936
Dr. J. Smit, voorz. der Nederl. Chem. Vereeniging.		

In het afgelopen jaar hebben twee Algemeene Ledenvergaderingen, en wel op 4 Januari en 20 September, plaats gevonden. Beide vergaderingen mogen zeer belangrijk genoemd worden. De in Januari gehouden vergadering diende in hoofdzaak: a. om de leden in te lichten over het werken van het Verbond van Nederlandsche Werkgevers en b. om in aansluiting daarop nader te bepalen hoe de aan een Commissie op te dragen werkzaamheden, betreffende een onderzoek omtrent de mogelijkheid van productie van niet hier te lande gefabriceerde chemische producten, zou moeten plaats vinden. Als gevolg van deze vergadering werd besloten, dat bovendien het Dagelijksch Bestuur door tusschenkomst van en tezamen met het Verbond een onderhoud zouden aanvragen met den heer Dr. Hirschfeld en den heer Lamping van Economische Zaken, met de leiders van het Bureau v. d. Statistiek en met den Directeur-Generaal van den Arbeid. Om de werkzaamheden der genoemde Commissie te ver-

gemakkelijken, werd besloten iemand aan te stellen voor het verzamelen en opstellen van een volledige adressenlijst met producten van de Nederlandsche chemische industrie, waartoe op 1 Maart 1934 de heer Ir. D. J. Akkerman werd aangesteld, die met zijn werkzaamheden onmiddellijk een aanvang maakte. Door de Commissie werden regelmatig besprekingen gevoerd met den heer Akkerman en als resultaat van dit werk werd den leden in September een zeer uitvoerig en gedetailleerd rapport met diverse bijlagen gezonden, waaronder de lijst van chemische fabrieken in Nederland en de door deze fabrieken gefabriceerde artikelen.

Op de Algemeene Ledenvergadering van 20 September werden vervolgens deze rapporten besproken en uitvoerig toegelicht, waarbij ten slotte werd besloten tot oprichting van een Bureau in Den Haag, waarvan de heer Ir. D. J. Akkerman als secretaris zou optreden, gevestigd Laan van Meerdervoort 38a. Dit Bureau zou voorloopig één jaar werken onder toezicht van een Commissie, bestaande uit de heeren: Jhr. J. M. v. d. Bosch, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. W. A. van Dorp, Ir. P. Doyer, Prof. Mr. J. van Loon, S. Schwarz en Ir. F. G. Waller Jr., na afloop van welk jaar de Vereeniging zou beslissen over de eventuele voortzetting. Ter bekostiging van dit Bureau werd een bedrag van maximaal f 6000.— per jaar uitgetrokken, voor zoover nodig te betalen uit het kapitaal der Vereeniging. Het Bureau, dat 1 October zijn werkzaamheden is begonnen, heeft van den aanvang af niet over gebrek aan werk te klagen gehad. Dank zij de diverse besprekingen, die de heer Akkerman reeds bij zijn voorbereidende werkzaamheden in den loop van het jaar met zeer vele instanties heeft gehad, was het voor hem gemakkelijker de toen eenmaal aangeknoopte banden te bevestigen, dan wanneer hij bij de opening van het Bureau daarmee had moeten beginnen, hetgeen van groot voordeel voor de Vereeniging is geweest. Omtrent de werkzaamheden van den heer Akkerman werd door het Bureau regelmatig aan de leden van het Bestuur en van de Commissie een rapport uitgebracht, terwijl in de maand Maart van 1935 een overzicht van alle verrichte werkzaamheden tot op dien datum aan alle leden werd toegezonden. In het begin van 1935 werd tevens besloten het maandrapport van den heer Akkerman regelmatig aan alle leden te doen toekomen. Gezien deze zeer uitvoerige inlichtingen vanwege het Bureau, kan hier gevoeglijk naar deze rapporten worden verwezen.

De voorjaarsvergadering van de „Nederlandsche Chemische Vereeniging” te Leiden werd in de maand Mei door de bestuursleden, de heeren Dr. J. J. Polak en Jhr. H. van Foreest, bijgewoond, terwijl de voorzitter en secretaris de Vereeniging hebben vertegenwoordigd op het Congrès de Chimie Industrielle in October 1934 te Parijs. Tengevolge van de toen juist afgekondigde Deuil National, werden de feestelijkheden, verbonden aan de gelijktijdige opening van het „Maison de la Chimie” uitgesteld tot begin December van dat jaar. De heer van Foreest was zoo vriendelijk onze Vereeniging daarbij te vertegenwoordigen. In herinnering wordt gebracht, dat door onze Vereeniging, tezamen met de Nederl. Chem. Vereeniging, een copie van een schilderij van Boerhave is aangeboden, dat tusschen de verschillende

door andere buitenlandsche Vereenigingen aangeboden schilderijen een zeer goed figuur sloeg.

Bij de begrafenis van Prof. Hoogewerff werd onze Vereeniging door haar voorzitter vertegenwoordigd.

Door het Bestuur werden een tweetal adressen aan de Regeering gezonden, n.l. één aan den Minister van Financiën inzake voorgenomen wijzigingen in de Tariefwet, en één aan den Minister van Economische Zaken, met betrekking tot het lidmaatschap van de Commissie in verband met het Handelsverdrag met Duitschland.

Wat de financiën van de Vereeniging betreft, het is te begrijpen, dat deze door de kosten van het Bureau niet gunstig waren. Wel zal door het sterk toenemen van het ledental een grooter bedrag aan contributies worden ontvangen, echter zijn de kosten van het Bureau dusdanig, dat de hogere contributie-ontvangsten deze thans nog niet dekken. Zooals op de Alg. Ledenvergadering werd goedgekeurd, zal het verschil uit het kapitaal van de Vereeniging worden betaald.

De rekening over 1934 sluit met een nadeelig saldo van f 3401.72, dat ten laste van de kapitaals-rekening wordt geboekt, terwijl totaal aan contributie werd ontvangen f 8916.67 in 1933 tegen f 9171.88 in 1934. Indien door stijging van het aantal leden in 1935 niet tot een sluitende begroting kan worden gekomen, zal een dusdanige regeling moeten worden getroffen, dat de kosten van het Bureau door andere inkomsten kunnen worden gedekt.

Voor de Bankrekening kunnen wij naar het Jaarverslag 1933 verwijzen.

De boeken en bescheiden werden door de Kas-Commissie, bestaande uit de heeren Schoen en Stheeman, gecontroleerd en in orde bevonden, waarna den penningmeester décharge werd verleend.

De bijdrage aan de Nederlandsche Chemische Vereeniging bleef dit jaar ongewijzigd.

Voor het economische verslag verwijzen wij naar dat van het Verbond van Nederlandsche Werkgevers, terwijl het verslag van de Algemeene Werkgevers-Vereeniging inzake het arbeidsvraagstuk als volgt luidt:

Wat het arbeidsvraagstuk betreft kunnen wij constateeren, dat het jaar 1934 in het algemeen geen aanleiding tot bijzondere opmerkingen geeft. Men zou kunnen spreken van een zekere stabilisatie na de loonsverlagingen, welke in de voorafgaande jaren zijn doorgevoerd. Overigens kunnen wij thans constateeren, dat in 1934 in vele gevallen een verdere aanpassing van het loon noodzakelijk bleek te zijn. Bij een der leden is aan het eind van 1934 een verlaging doorgevoerd, waarbij zelfs de organisaties nog een ultimatum hebben gesteld. Een bespreking bij den Rijksbemiddelaar volgde, doch de vakverenigingen durfden de consequenties van haar besluit, hetwelk zij door de arbeiders hadden laten nemen, feitelijk niet te aanvaarden, hetgeen duidelijk bleek uit het feit, dat geen staking volgde, hoewel de Directie haar ingenomen standpunt bleef handhaven. Welk een activiteit de vakverenigingen aan den dag legden, mogen wij constateeren uit het aantal vergaderingen, dat de organisaties met het personeel belegden; dit bedroeg niet minder dan 6.

Vóór de doorvoering der verlaging en tijdens de onderhandelingen met de arbeidersorganisaties heeft de Directie ook nu weer gebruik gemaakt van de

diensten der Algemeene Werkgevers Vereeniging. Deze heeft trouwens ook wederom in den loop van 1934 de leden op velerlei gebied van voorlichting gediend, verschillende loongegevens verstrekt, zoowel van binnen- als van buitenlandsche bedrijfstakken.

De loonstatistiek, welke gedurende zoovele jaren periodiek aan de leden werd verstrekt, heeft het Bestuur nog aanleiding gegeven een wijziging voor te stellen. Het nam dit besluit, omdat de loonstatistiek der Ver. v. d. Ned. Chem. Ind. tot uitkomsten leidde, welke zeer moeilijk te vergelijken waren met soortgelijke overzichten uit andere bedrijfstakken. Bovendien gaat de Regeering, mede in verband met de werkloosheidsvoorzieningen, het nut van goede loonstatistieken inzien en heeft zij, waar zij geen gebruik kon maken van de gegevens van de werkgeversvakverenigingen, zelf het initiatief tot een loon-enquête genomen. De vragenlijsten van de Regeering wijken echter te veel af van die, welke ons Bestuur had geconcipeerd, zoodat wij zelfs nu nog moeten constateeren, dat deze aangelegenheid nog niet haar beslag heeft gekregen. De Algemeene Werkgevers-Vereeniging heeft inmiddels van den tijd gebruik gemaakt om een lijst samen te stellen van de vakbenamingen, welke in de Nederl. chemische industrie voorkomen. Wellicht dat deze lijst nog tot grondslag van de nieuwe loonstaten kan dienen. Wij spreken hierbij de hoop uit, dat de loon-enquête in den vervolgde wederom periodiek zal kunnen plaats hebben en dat de loonstatistieken niet alleen een duidelijker beeld dan te voren zullen geven van de loonen en loonsverhoudingen in onzen tak van nijverheid, maar dat onze leden nimmer dubbel werk voor het verzamelen der loongegevens zullen behoeven te doen, en dat dus de lijsten volkomen aansluiten aan die, welke de Regeering heeft vastgesteld.

S. SCHWARZ

Zaandam, September 1935.

* * *

In aansluiting op het hierboven vermelde verslag, deelt de secretaris ons mede, dat onlangs te Amsterdam de Algemeene Ledenvergadering heeft plaats gehad. Met algemeene stemmen werd besloten, om het Bureau der Vereeniging, dat gevestigd is te 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 38a, en in het najaar van 1934 werd opgericht, te doen voortbestaan. Gememoreerd werd de aanzienlijke toename van het aantal leden der Vereeniging (van 17 op 50 fabrieken). Voorts werd besloten, dat het secretariaat van het Bureau, alsmede dat der Vereeniging, zal gevoerd worden door den heer Ir. D. J. Akkerman, die tot dusverre slechts secretaris was van het Bureau.

Tot bestuursleden der Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie werden gekozen de heeren Ir. P. Doyer, voorzitter, Jhr. J. M. van den Bosch, Dr. W. A. van Dorp, Jhr. H. van Foreest, Prof. Mr. J. van Loon, S. Schwarz en Ir. F. G. Waller, terwijl de heer Dr. J. Smit op aanwijzing van de Nederlandsche Chemische Vereeniging in het Bestuur zitting heeft.

541.56
PHYSISCHE METHODEN IN DE CHEMIE IV.
DIPOOLMETING EN HAAR TOEPASSING
IN DE CHEMIE

door
P. COHEN HENRIQUEZ en L. J. N. v. d. HULST.

Wij hebben in het eerste artikel dezer reeks aangegeven, dat de totale polarisatie is samengesteld uit drie deelen, n.l. de electronenpolarisatie ϵP , de atoompolarisatie $A P$ en de polarisatie door oriëntatie $o P$, aldus: $P = \epsilon P + A P + o P$.

Tevens wordt in hetzelfde artikel aangegeven, dat voor gasen geldt¹⁾: $P = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{M}{d}$ (zie ook fig. 5, 1e artikel), als ϵ = de diëlectrische constante gemeten bij zeer groote golflengten; en dat ϵP bij groote benadering kan worden gevonden uit: $o P = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{d}$ waarbij n = brekingsindex voor de D-lijn. Zooals naderhand zal blijken, is $A P$ klein en mag in vele gevallen verwaarloosd worden. Wij zijn dus in staat door metingen van ϵ en van n de $o P$ te berekenen. Om tot de kennis van het dipoolmoment te komen, moeten wij dus nog slechts het verband kennen, dat bestaat tusschen de $o P$ en het dipoolmoment (dat wij μ zullen noemen). De bije heeft dat verband berekend, (in het volgende zeer schematisch weergegeven).

Brengen wij een dipoolstof in een electrisch veld, dan zullen de dipolen trachten zich zoodanig te richten, dat zij met hun as parallel aan de veldrichting komen te liggen. De temperatuursbeweging zal echter tot gevolg hebben, dat het richten slechts zeer onvolledig plaats vindt. Een dipool, die precies volgens de veldrichting gericht is, heeft ten opzichte van het veld een potentieele energie nul. Een dipool, waarvan de as een hoek φ met de veldrichting maakt, bezit een potentieele energie ten opzichte van het veld, die in φ uitgedrukt kan worden. Als F de veldsterkte voorstelt, dan is deze energie gelijk aan: $U = \mu F \cos. \varphi$. Nu kan men met de wet van Maxwell—Boltzmann berekenen, welk gedeelte der moleculen een bepaalde potentieele energie bezitten bij een bepaalde temperatuur. Volgens deze wet wordt het aantal moleculen, dn , die een hoek met de veldrichting maken, welke ligt tusschen φ en $\varphi + d\varphi$, weergegeven door: $dn = A e^{\frac{U}{kT}} \cdot d\varphi$, waarbij A een constante voorstelt, T de absolute temperatuur, en $k = \frac{R}{N}$ (N = aantal moleculen per grammol en R = constante uit de wet van Boyle).

De polarisatie, die een molecuul, dat een hoek φ met het veld maakt, teweeg brengt, is gelijk aan $\mu \times \cos. \varphi$ (we moeten hierbij denken aan de definitie van polarisatie, die wij in het eerste artikel gegeven hebben). De moleculen, die een hoek met het veld

¹⁾ In het derde artikel dezer reeks hebben wij uiteengezet, dat in vloeistoestand deze formule niet meer opgaat. Zelfs voor verdunde oplossingen bestaat eenig verschil tusschen de uitkomsten met deze formule verkregen en de empirische formule, die door één van ons (P. C. H.) werd opgesteld. Een discussie kan echter voorloopig achterwege blijven, daar dit voor de volgende uitweidingen toch van weinig belang zal zijn.

maken tusschen φ en $\varphi + d\varphi$, brengen dus een polarisatie teweeg van:

$$A \mu \cos \varphi \cdot \frac{F \mu}{kT} \cos \varphi \cdot d\varphi.$$

Om de polarisatie te vinden, die door alle moleculen tezamen wordt teweeg gebracht, moeten wij integreeren van $\varphi = 0$ tot $\varphi = 180^\circ$.

Wij vinden aldus *per grammolecuul* voor de polarisatie door oriëntatie:

$$o P = \frac{4 \pi N \mu^2}{9 kT}.$$

Wij hebben reeds gezegd, dat in vele gevallen de atoompolarisatie $A P$ verwaarloosd mag worden, waardoor $o P$ direct uit metingen van de diëlec. const. en den brekingsindex bepaald kan worden. Bij zeer kleine momenten is de verwaarloozing echter niet meer toegestaan. Men bedenke dat het dipoolmoment quadratisch afneemt met de polarisatie. Men stelle zich het geval, dat de verwaarloozing van de $A P$ bij een dipoolloze stof een dipool van 0.3 D voorspiegelt, dan is gemakkelijk in te zien, dat bij een dipoolmoment van 1.5 D²⁾ dezelfde verwaarloozing slechts een fout van $\frac{0.3}{1.5} = 0.06$ D veroorzaakt. In plaats van 1.50 D meten wij dus 1.56 D. Terwijl in het laatste geval de fout meestal geen noemenswaardigen invloed op onze conclusies zal hebben, kan zij in het eerste geval tot totaal verkeerde gevolgtrekkingen leiden.

Het is plausibel, aan iedere groep een bepaalde waarde voor de atoompolarisatie toe te kennen en de atoompolarisatie van het geheele molecuul als som der atoompolarisaties der samenstellende groepen te berekenen. Wij moeten dan voor elke groep de specifieke atoompolarisatie kennen. Deze kunnen wij berekenen door metingen aan dipoolloze stoffen. Meten wij b.v. bij het C_2Cl_6 , waarvan wij uit chemische overwegingen absoluut van de dipoolloosheid overtuigd zijn, de P en de ϵP , dan kan men de $A P$ van het geheele molecuul berekenen uit $A P = P - \epsilon P$. Voor elke Cl-binding nemen wij dan $\frac{1}{6}$ van de gevonden waarde.

Resumeerende vinden wij het dipoolmoment uit de formule:

$$\frac{4 \pi N \mu^2}{9 kT} = \left(\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} - \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \right) \frac{M}{d} - A P.$$

Streng genomen geldt de formule alleen voor gasen. Zij gaat echter ook nog vrij goed op voor verdunde oplossingen. Voor bepaling van het dipoolmoment volgens de methode der verdunde oplossingen moet gemeten worden: $\Delta \epsilon$ = het verschil in diëlec. const. tusschen het dipoolloze oplosmiddel en de verdunde oplossing van de dipoolstof; Δn = hetzelfde voor den brekingsindex.

Gebruik makende van de onderstelling dat de polarisatie van een mengsel additief is op te bouwen uit de polarisaties der bestanddeelen, kan voor verdunde oplossingen de volgende formule afgeleid worden:

$$c \frac{\mu^2}{T} = (a \Delta \epsilon - b \Delta n) \frac{M_2}{k_2} - A P^3)$$

²⁾ Dipoolmomenten drukken wij uit in Debye eenheden. 1 D = 1 Debye = 10^{-18} electrostatische momenteneenheid.

³⁾ Zie voor bijzonderheden: P. Cohen Henriquez, Dissertatie Delft, Juni 1935. „Eenige toepassingen van de diëlectrische constante in de chemie”.

waarbij: $c = \frac{4\pi N}{9k} = 6.18 \times 10^{39}$, $k_2 =$ gewichts-deel van de dipoolstof in het mengsel, a en $b =$ constanten afhangende van het oplosmiddel en $M_2 =$ moleculair gewicht van de dipoolstof.

Electronenaffiniteit. Wij hebben er in het eerste artikel reeds op gewezen, dat bij een tweeatomig molecuul, bestaande uit ongelijksoortige atomen, in het algemeen het zwaartepunt van de positieve electriciteit niet samenvalt met het zwaartepunt van de negatieve electriciteit, zoodat een „dipool” ontstaat. Men zou dit kunnen uitdrukken door te zeggen dat het eene atoom meer „affiniteit” tot de electronen bezit dan het andere.

Nu geeft het atoommodel van Bohr ons wel eenige aanknooppingspunten aangaande de electronenaffiniteit. Gaan wij in het periodiek systeem in een horizontale rij van links naar rechts, dan neemt de kernlading toe, terwijl de afstand van het buitenste electron tot de kern slechts zeer weinig toeneemt. Te verwachten is dus een vergrooting van de electronenaffiniteit. Gaan wij van een halogeen over op het volgende alkalimetaal, dan wordt de afstand van het buitenste electron tot de kern zeer veel groter; hier krijgen wij dus een sterke *afname* van de electronenaffiniteit, ofschoon de kernlading met twee toeneemt.

Gaan wij in een verticale rij van het periodiek systeem van boven naar beneden, dan neemt de kernlading sterk toe, echter neemt de afstand van het buitenste electron tot de kern eveneens sterk toe. In dit geval werken dus twee factoren elkaar tegen; uit optische gegevens volgt, dat de ionisatieënergie toch nog geringer wordt naarmate men in een verticale kolom afdaalt. De electronenaffiniteit wordt dus kleiner. Deze gevolgtrekkingen vinden wij in groote lijnen ook in het dipoolmoment weerspiegeld.

De negatieve kant van het $-C \equiv N$ moment ligt bij de N; van het $-N = O$ moment bij de O.

In Tabel 1 komt heel fraai tot uiting dat het dipoolmoment kleiner wordt naarmate de electronenaffiniteit van het „negatieve” atoom afneemt.

Tabel I.

stof	μ	stof	μ	stof	μ	stof	μ	stof	μ
HCl	1.2	NH ₃	1.5	H ₂ O	1.8	S(C ₆ H ₅) ₂	1.47	P(C ₆ H ₅) ₃	1.45
HBr	1.0	PH ₃	0.6	H ₂ S	1.2	Se(C ₆ H ₅) ₂	1.38	As(C ₆ H ₅) ₃	1.07
HJ	0.6	AsH ₃	0			Te(C ₆ H ₅) ₂	1.13	Sb(C ₆ H ₅) ₃	0.57
								Bi(C ₆ H ₅) ₃	0

Men merke op, dat vergrooting van het centraal atoom tot kleinere hoeken tusschen de valenties aanleiding geeft (wij komen later hierop terug), wat dus een vergrooting van het totaalmoment zou beteekenen, indien niet de partieele momenten kleiner werden.

De negatieve pool bevindt zich bij al de verbindingen van tabel 1, bij het centraal-atoom, daarom wordt het partieele moment kleiner als de electronenaffiniteit van het centraal-ion *afneemt*. Bij verbindingen, waarbij het centraal-atoom positief is, moeten wij het omgekeerde verwachten. In dit laatste geval werken hoekverkleiningen en *vergrooting* van het partieele moment in dezelfde richting. Heel duidelijk komt dit tot uiting in Tabel II, waarin de momenten van de driewaardige P, As en Sb-halogeniden weergegeven zijn.

Tabel II.

	F	Cl	Br	I
P		0.9	0.6	0
As	2.65	2.15	1.6	1.0
Sb		3.9	3.0	1.5

Wij zien een sterke daling van het moment, gaande van links naar rechts in de horizontale rijen en van beneden naar boven in de verticale.

In de reeks der halogenen schijnt een afwijking van den hierbesproken regel voor te komen, in den zin, dat fluorverbindingen soms een kleiner moment hebben dan de overeenkomstige chloorverbindingen.

Een regel, die ons in vele gevallen goede diensten bewijst, is die, welke zegt, dat een atoom in onverzadigden toestand een grootter electronenaffiniteit bezit dan in verzadigden toestand.

Allereerst kunnen wij dat met Tabel III demonstreeren.

Tabel III.

Stof	μ in D
CO	0.10
NO	0.16
N ₂ O	0.17

De uiterst kleine (eigenlijk van nul niet te onderscheiden) momenten van het CO en NO, wijzen er op, dat in deze verbindingen de C en de N ongeveer gelijke electronenaffiniteit bezitten als de

O; dus grootter dan in normaal „verzadigden” toestand. Ook het kleine moment van het N₂O wordt begrijpelijk; indien wij de structuur: $N \equiv N = O$

aannemen. De $=N=O$ -binding heeft een dipool met de negatieve pool naar de O, de $N \equiv N =$ -binding echter een dipool met den negatieven kant naar de driewaardige stikstof, immers de driewaardige stikstof bezit een grootere electronenaffiniteit dan de vijfwaardige.

Ook het moment van de isocyaniden bevestigt de in discussie zijnden regel, want (zooals later zal worden aangetoond) de negatieve kant van het $-N = C$ -moment ligt bij het koolstofatoom⁴).

Uit de dipoolloosheid van CO volgt, dat de tweewaardige C gelijke electronenaffiniteit bezit als de O, dus grootere electronenaffiniteit dan de driewaardige N.

Ook het anomale gedrag der zwavelverbindingen kan in verband worden gebracht met den onverzadigheidsregel. Geheel normaal is het lagere moment van H₂S vergeleken met H₂O, abnormaal echter is het feit, dat de thioaethers een grootter moment bezitten dan de aethers, de thioketonen dan de ketonen, de isothiocyanden dan de iso-cyanaten (zie tabel IV). Bedenken wij echter, dat in de laatste gevallen de zwavel sterk onverzadigd is (getuige de gemakkelijke oxydeerbaarheid en de groote neiging

Tabel IV.

Stof	μ in D	Stof	μ in D
H ₂ O	1.8	H ₂ S	1.0
C ₂ H ₅ OH	1.68	C ₂ H ₅ SH	1.40
C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	1.15	C ₂ H ₅ SC ₂ H ₅	1.57
C ₆ H ₅ C—C ₆ H ₅	2.95	C ₆ H ₅ CC ₆ H ₅	3.37
$\begin{array}{c} \parallel \\ O \\ C_6H_5-N=C=O \end{array}$	2.34	$\begin{array}{c} \parallel \\ S \\ C_6H_5-N=C=S \end{array}$	3.0

⁴) Het chemisch bewijs, dat wij hier met tweewaardige koolstof te maken hebben berust op het feit, dat de isocyaniden zeer gemakkelijk addeeren (Cl₂, HJ, S enz.) en dat de geaddeerde atomen steeds direct aan de koolstof gekoppeld zijn.

tot additie) dan is het begrijpelijk, dat de electronen-affiniteit grooter is dan in H_2S , en ook grooter dan de electronenaffiniteit van de O in de aethers, ketonen en iso-cyanaten (die in veel geringere mate de neiging tot additie bezitten).

Dubbele binding. Zeer voor de hand liggend is de vraag: „Is het moment van een dubbele binding kleiner dan, grooter dan, of wel gelijk aan, het dubbele moment van een enkele binding?

De vraag is daáron lastig te beantwoorden, omdat de valentiehoeken niet met voldoende zekerheid bekend zijn, waardoor men ook de waarden der partiele momenten niet voldoende kent.

Wij constateeren echter uitdrukkelijk, dat er *geen buitengewoon groote* afwijkingen zijn, omdat o.i. voldoende grond ontbreekt, om een speciaal („semipolair”) karakter van vele dubbele bindingen aan te nemen ter verklaring van bijzonder hooge momenten, zooals door vele onderzoekers wordt gedaan (zie Tabel V).

Tabel V.

dubbel	μ	enkel	μ
$C=O$	2.8	$C-O$	1.4?
$C=N$	2.6	$C-N$	1.2?

Een tweede vraag, die ons interesseert is deze: „Is het moment $C-X$ verschillend, al naarmate de C enkel- of dubbelgebonden voorkomt?”

Vervangen wij een H atoom in aethaan door het atoom (of de groep) X , dan verkrijgt de verbinding een dipool. Het moment, dat wij meten, is eigenlijk niet het moment van $C-X$ alléén, echter het verschil tusschen de momenten van $C-X$ en $C-H$ ($\mu_x - \mu_H$).

Vervangen wij nu een H in aetheen door X , dan blijkt ($\mu_x - \mu_H$) een andere waarde te hebben dan bij vervanging van H door X in aethaan. Dipoolmomenten van onverzadigde verbindingen verschillen dus doorgaans van dipoolmomenten van verzadigde verbindingen. Waarschijnlijk hebben zoowel μ_H als μ_x verschillende waarden in de verzadigde en in de onverzadigde verbinding; echter is het verschil voor μ_H anders dan voor μ_x .

Aetheenderivaten, waarvan de vier substituenten niet geheel gelijk zijn, zullen dus in het algemeen een dipool bezitten; ook *dan* (althoewel klein), als de verbinding uitsluitend uit koolstof en waterstof bestaat.

Dit laatste wordt geïllustreerd door Tabel VI.

Tabel VI.

Onverz. K.W.	μ in D	Verz. K.W.	μ in D
$H_2C=CH_2$	0.35	H_3C-CH_3	0
$H_2C=CH-CH_3$	0.37	$H_3C-CH_2-C_2H_5$	0
$CH_3-C(=CH_2)-CH_3$	0.47	$CH_3-C(=CH_2)-C(=CH_2)-CH_3$	0

Tabel VII geeft voorbeelden van moleculen, die behalve C en H ook andere elementen bevatten.

Tabel VII.

Onverz. verb.	μ in D	Verz. verb.	μ in D
$H_2C=CHBr$	1.48	C_2H_5Br	2.0
$Cl_2C=CCl_3$	0.45	C_3Cl_8	0
$H_2C=C(OH)-CH=CH_2$	1.06	$C_2H_5-O-C_2H_5$	1.25
$H_2C=C(OH)-CH=CH_2$	0.6	—	—
$H_2C=C(SH)-CH=CH_2$	0.6	$C_2H_5-S-C_2H_5$	1.5
$C_6H_5-C(=O)-CH_3$	3.31	$CH_3-C(=O)-CH_3$	2.76

Vragen wij ons af of het benzeen zich analoog aan het aetheen gedraagt, dan moet het antwoord bevestigend luiden.

In Tabel VIII zijn de momenten weergegeven, die op de aromatische verbindingen en de daarmee vergelijkbare aliphatische verbindingen betrekking hebben.

Tabel VIII.

Substituent	μ in D		verschil
	al.	ar.	
CH_3	0	-0.4	+0.4
F	1.81	1.57	+0.24
Cl	1.95	1.70	+0.15
Br	1.8	1.7 (?)	+0.1
I	1.6	1.5 (?)	+0.1
$-N=C=S-$	3.3	3.0	+0.3
$C=O$	2.76	3.03	-0.27
$C\equiv N$	3.34	3.79	-0.45
NO_2	3.2	3.95	-0.75
SO_2	4.41	5.14	-0.73

Slechts die groepen zijn in de tabel opgenomen, die axiaalsymmetrische momenten bezitten. Is het moment niet axiaalsymmetrisch ⁵⁾, dan is het zelfs mogelijk, dat een *grooter* totaalmoment te wijten is aan een *kleiner* deelmoment.

Toluol heeft een moment van 0.4 D. Uit de momenten van para-gesubstitueerde toluolderivaten volgt, dat de positieve pool bij de CH_3 -groep moet liggen.

Wordt echter de $C\equiv CH$ -groep aan de benzeenkern verbonden, dan ligt de positieve pool juist bij de benzeenkern, wat ook al weer volgt uit de momentwaarden van parasubstitutieproducten.

Electronegatieve en electropositieve groepen. Ordenen wij de groepen (met axiaalsymmetrische momen-

⁵⁾ Niet-axiaalsymmetrische momenten hebben b.v. alkoholen, aethers, zuren en esters.

ten) zoodanig, dat het verschil tusschen het moment van de aryl- en het moment van de alkylverbinding steeds grooter wordt (zie tabel VIII) dan wordt een reeks verkregen, die in grove trekken bepaalde chemische eigenschappen weergeeft.

In de chemie was men reeds gewend te spreken van electronegatieve en electropositieve groepen. Zoo kon men reeds chemisch de groepen eenigermate in een reeks ordenen, daarbij hoofdzakelijk rekening houdende met de volgende punten: 1. De vergrooing (of verkleining) van de dissociatieconstante indien de groep op de paraplaats in het benzoëzuur wordt ingevoerd (Zie tabel IX); 2. De mate waarin een groep o.p. richt; 3. De invloed welke een groep uitoefent op de substitutiesnelheid in de benzeenkern.

Tabel IX.

	Diss. const.
$\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$	396×10^{-6}
$\text{ClC}_6\text{H}_4\text{COOH}$	93×10^{-6}
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	67×10^{-6}
$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$	44×10^{-6}
$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$	11×10^{-6}

De reeksen van „electronegativiteit”, die men, uitgaande van deze vier gezichtspunten, kan verkrijgen, vallen ruwweg samen; echter de „nulpunten” verschillen. Zoo zouden volgens de „dipoolreeks” het chloor electropositief zijn en ook volgens de „mate van o.p.-richting”, want het verschil in dipoolmoment tusschen de aliphatische en aromatische chloorverbinding is positief, terwijl tevens het chloor o.p.-richtend is.

Echter is volgens de „dissociatieconstante” en de „substitutiesnelheid” het chloor electronegatief, want de dissociatieconstante van het chloorbenzoëzuur is grooter dan van het benzoëzuur en de substitutiesnelheid in chloorbenzeen is kleiner dan in benzeen.

Wij zullen niet in den breede ingaan op de theorieën, die ontworpen zijn, om de chemische reeksen van electronegativiteit in verband te brengen met de „physische” reeks. (Men heeft n.l. getracht al het hier besprokene met elkaar in verbinding te brengen, door aan elke groep een bepaalde „electronenattractie” of „electronenrepulsie” toe te schrijven; men liep echter daarbij vast op de zoo juist gesignaleerde anomalieën, aangaande het niet samenvallen der „nulpunten” van de reeksen.)

Ingewikkelde, en vrij willekeurige, theorieën, om die anomalieën te verklaren, zijn naderhand uit de pen van vele onderzoekers gevloeid, zonder nochtans veel bij te dragen tot verdieping van het inzicht in deze materie.

Structuurstudies. Indien wij aan elke binding tusschen twee atomen een specifiek moment toekennen, dan is het totaalmoment van een meeratomig molecuul te berekenen door vectorieele samenstelling der partieele momenten, vooropgesteld dat de onderlinge stand der momenten bekend is. Omgekeerd zou uit de kennis der partieele momenten en van het totale moment conclusies te trekken zijn omtrent den stand der dipolen ten opzichte van elkaar.

De veronderstelling, dat aan elke binding een specifiek moment kan worden toegekend, is echter niet geheel gerechtvaardigd, het bindingsmoment is n.l. eenigszins afhankelijk van andere momenten. Toch

laat deze praemisse in een groot aantal gevallen zeer bruikbare gevolgtrekkingen toe.

Hebben wij over den bouw der moleculen eenige hypothesen, die als basis kunnen dienen, dan kunnen uit de bepaling van den stand der dipoolassen ten opzichte van elkaar conclusies worden getrokken omtrent de plaats der atomen in het molecuul of omtrent bijzondere configuraties of standen, die het molecuul inneemt.

Wij zullen successievelijk eenige gevallen behandelen, maar willen er eerst op wijzen, dat wij bij organische verbindingen in geen enkel geval beschikken over absolute momentwaarden. Elke spanninglooze paraffine is dipoolloos; vervangen wij een H-atoom door een groep X die geen alkylrest is, dan wordt de verbinding polair. Het moment dat wij van de verkregen verbinding kunnen meten, is vanzelfsprekend het verschil tusschen het moment C—X en het moment C—H; dus: $(\mu_X - \mu_H)$.

Dat alle (spanninglooze) paraffinen dipoolloos zijn, is een bevestiging van den tetraederregel. Daar CH_4 dipoolloos is, moet het gecombineerde moment van drie H-atomen opwegen tegen het moment van de vierde. Vervangen wij deze vierde door een CH_3 -groep, dan blijft de verbinding dipoolloos; tusschen de twee C-atomen is geen dipool te verwachten. De momenten der H-atomen heffen elkaar op. Het is niet gezegd dat ook dië paraffinen, waarvoor de tetraederregel niet opgaat, alle dipoolloos zullen zijn. Zoo zou het best kunnen, dat het methylcyclobutaan een kleine dipool bezit. Metingen aan dergelijke verbindingen zijn echter nog niet uitgevoerd.

Pyramidestructuren. De neiging tot een onsymmetrische „hoekstructuur” zal des te grooter zijn naarmate het centraal-atoom grooter is en de gebonden atomen kleiner. Overgaande van een symmetrische naar een onsymmetrische structuur, zal de energiewinst des te grooter zijn naarmate de polariseerbaarheid van het centraal-atoom grooter is. Voorts zullen de atomen, gebonden aan het centraal-atoom, elkaar des te meer kunnen naderen naarmate zij kleiner zijn in aantal. Deze regels komen in de dipoolmomenten heel mooi tot uiting.

Door de tabellen X, XI en XII wordt geïllustreerd, dat de symmetrie beheerscht wordt door de reeds genoemde factoren, te weten: 1. grootte van het centraal-atoom; 2. aantal van de periphære atomen; 3. grootte der periphære atomen.

In tabel X komt de sterkere neiging tot een hoekstructuur, naarmate het centraal-atoom grooter is, goed tot uiting:

Tabel X.

Stof	μ
BeCl_2	0
BCl_3	0
AlCl_3	0
PCl_3	1.0
AsCl_3	2.0
SbCl_3	4.0

Tabel XI.

Stof	μ in D	Stof	μ in D	Stof	μ in D
SiCl_4	0	PCl_3	1.0		
TiCl_4	0	AsCl_3	2.0		
SnCl_4	0	SbCl_3	4.0		
SiF_4	0				
SiH_4	0	NH_3	1.5		

De lichte atomen Be, B, Al geven geen aanleiding tot hoekstructuur, de Cl atomen liggen in één plat vlak volkomen symmetrisch gerangschikt; er is geen dipoolmoment. Bij de zware atomen P, As, Sb daarentegen komt de asymmetrische verdeling der

Cl atomen en het centraal-atoom, in het dipoolmoment duidelijk tot uitdrukking.

De invloed van het aantal atomen, dat aan het centraal-atoom gebonden is, wordt geïllustreerd door tabel XI. De tabel is zoo samengesteld, dat horizontale rijen vergelijkbare gegevens bevatten en wel aldus: PCl_5 is symmetrisch, TiCl_4 met geringer aantal atomen en een grooter centraal-atoom is óók nog symmetrisch, PCl_3 echter is asymmetrisch. Bij den overgang van TiCl_4 naar PCl_3 weegt de invloed van het kleiner worden van het centraal-atoom niet op tegen den tegengesteld gerichten invloed van het afnemen van het aantal Cl atomen. SnCl_4 is symmetrisch, AsCl_3 echter asymmetrisch, ondanks het veel kleinere centraal-atoom.

Er zijn geen voorbeelden bekend van verbindingen, samengesteld uit een centraal-atoom met meer dan drie gelijke groepen, waarbij het dipoolmoment op een onsymmetrische ruimtelijke verdeeling zou wijzen, ook niet wanneer de groepen zeer klein zijn. Zoowel het SiF_4 , het CH_4 , het SiH_4 als het $\text{S}_n(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ zijn dipoolloos.

Het NH_3 daarentegen heeft, niettegenstaande het centraal-atoom veel kleiner is dan bij het SiH_4 , een vrij groot dipoolmoment, heeft dus geen symmetrische structuur.

In tabel XII zijn de dipoolmomenten gegeven van een aantal halogeenderivaten; verticaal zijn de centraal-atomen weergegeven. Uit deze tabel kunnen wij aflezen, dat uit een halogeenvverbinding met het dipoolmoment 0 nooit een dipoolstof zal ontstaan door het halogeenaatoom te vervangen door zwaardere halogeenaatomen; het omgekeerde komt wél voor.

Een analoog geval vinden wij in tabel XIII.

Tabel XII.					Tabel XIII.	
	F	Cl	Br	I	Stof	μ in D
Be		0	0		NH_3	1.5
Al		0	0	0	$\text{N}(\text{CH}_3)_3$	0.9
Si	0	0			$\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$	0.26
Sn		0		0		
P		1.0	0.6	0		

In de tabellen XII en XIII komt dus de invloed van de grootte der periphære atomen duidelijk naar voren.

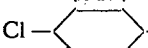
De voornaamste elementen (C, N, O, S) zullen wij in het volgende deel apart behandelen.

Koolstof. Uit alle dipoolmetingen, zooals trouwens ook uit röntgenografische onderzoeken, volgt de volkomen symmetrische distributie van gelijke groepen om het koolstofatoom; eenige der onderzochte stofgroepen zijn weergegeven in tabel XIV. Of bij dubbele bindingen de valenties, die niet aan de dubbele binding meewerken, hun normalen hoek behouden, is niet precies uitgemaakt; in ieder geval is de ruimtelijke verdeeling zóódanig, dat alle symmetrisch gesubstitueerde alkylenen dipoolloos zijn (voor zoover natuurlijk de substituenten in zich zelf geen elementen van assymetrie dragen, zooals draaibare, niet axiaal-symmetrische momenten van $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$ enz.).

Tabel XIV.

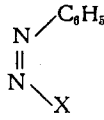
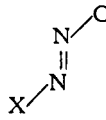
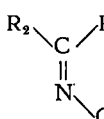
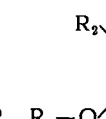
stof	0
alle alkanen	0
CX_4 (X-halogen)	0
C_2Cl_6	0
sym. alkylenen	0
C_3Cl_8	0
CS_2	0

Een en ander wordt geïllustreerd door tabel XV. Wij kunnen hieruit besluiten, dat de waargenomen momenten (binnen de onzekerheden, die door waarneming en eventuele onderlinge beïnvloeding worden veroorzaakt) een gestrekte structuur van de betreffende moleculen zeer waarschijnlijk maken.

Tabel XV.	
Stof	μ in D
$\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$	0
$\text{HC} \equiv \text{CH}$	0
$\text{H} \diagup \text{C} = \text{C} \diagdown \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$	0
$\text{J} - \text{C} \equiv \text{J} - \text{J}$	0.3
	3.91
	1.56
	2.61

Driewaardige stikstof. De stikstof is het lichtste element waarvoor een pyramidestructuur kan worden aangetoond; toch blijkt in sommige gevallen ook een gestrekte of vlakke structuur voor te komen.

In tabel XVI zijn dipoolwaarden weergegeven, die op een hoekstructuur wijzen. Chemische bewijzen zijn voorts het bestaan van syn- en anti-diazoverbindingen en syn- en anti-oximen.

Tabel XVI.			
Stof	μ in D		
NH_3	1.5		
$\text{H}_2\text{N} - \text{NH}_2$	1.8	Syndiazo.	Antidiazo.
CH_3NH_2	1.0		
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	0.90		
$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$	0.90		
$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	0.82		
$(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{N}$	0.82		
$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$	1.5		
$\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	1.5		
$(\text{CH}_3)_2\text{NC}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$	1.23	Syn-oxime.	Anti-oxime.
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH NH C}_6\text{H}_5$	1.6		

In tabel XVII zijn de dipoolwaarden weergegeven, die wijzen op volkomen (of zoo goed als volkomen) gestrekte of vlakke structuur.

In het triphenylamine moeten de drie phenylkernen bijna in één vlak liggen.

Uit het feit, dat het moment van p. chloor-nitrosobenzene niet veel verschilt van de algebraïsche som van de momenten van nitrosobenzene en chloorbenzene, is af te leiden, dat de $-\text{N} = \text{O}$ -groep bijna geheel, of geheel, gericht is volgens de as van de benzene-kern.

Soortgelijke overwegingen voeren tot de conclusie, dat de stikstof in de isocyaniden, isocyanaten, isothiocyanaten, azoverbindingen en aziden, geen gehoeft althans een zeer weinig gehoeft valentiesysteem bezit.

Vijfwaardige stikstof. De vijfwaardige stikstof in de $-\text{NO}_2$ -groep bezit een symmetrische structuur, zooals uit tabel XVIII blijkt.

De momenten van de para-di-substitutie-producten zijn bij benadering gelijk aan de algebraïsche som der deelmomenten.

Tabel XVII.

Stof.	μ in D.
$(C_6H_5)_3N$	0.26
	3.14
	1.80
	3.5
	2.0
	4.0
	2.3
	0.84
	3.0
	1.5
	1.5
	3.3
	0
	1.55
	1.55
	0.4

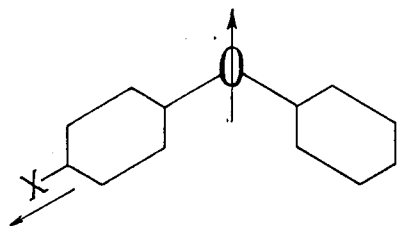
Tabel XVIII.

Stof	μ in D
$C_6H_5NO_2$	4.0
p. $C_6H_4(NO_2)_2$	0
p. $C_6H_4NO_2F$	2.6
p. $C_6H_4NO_2Cl$	2.4
p. $C_6H_4NO_2Br$	2.4
p. $C_6H_4NO_2J$	2.6
p. $C_6H_4(NO_2)_2CH_3$	4.3

Tabel XIX.

Stof	μ in D
H_2O	1.8
$(CH_3)_2O$	1.3
$(C_6H_5)_2O$	1.15
p. $C_6H_4(OCH_3)_2$	1.7
p. $C_6H_4(OCH_3)_2Br$	1.6

Zuurstof. Door de momentwaarden, die weergegeven zijn in tabel XIX, wordt de hoek-structuur van de zuurstofvalentie duidelijk gedemonstreerd. De vraag echter naar de grootte van dezen hoek is lastig te beantwoorden, ofschoon het op het eerste gezicht



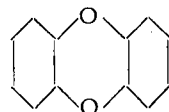
zeer eenvoudig lijkt. Een zeer aantrekkelijk schijnende methode is de volgende: Het totaalmoment van de verbinding kan vectorieel samengesteld worden uit de momenten van den diphenylaether en de verbinding C_6H_5X , het aldus berekende moment is een functie van den valentiehoek ϕ . Meten wij nu de drie

in aanmerking komende momenten dan kan de hoek ϕ berekend worden *).

Onze methode gaat echter niet op, omdat de para-standige substituent beïnvloed wordt door de aether-zuurstof (hieronder komen wij daarop terug).

Op grond van eenige arbitraire aannamen, die wij hier niet in den breede zullen bespreken, vindt men als meest plausible waarden voor den valentiehoek van de zuurstof 120 à 130°.

Gewezen kan nog worden op de dipoolloosheid van het diphenyloxyde, waaruit volgt, dat het molecuul vlak is en de zuurstofhoek in dat geval niet kleiner is dan 120°.



Tabel XX.

Stof	μ in D.
H_2S	1.1
$(C_6H_5)_2S$	1.58
C_6H_5SH	1.51

Zwavel. De hoek-structuur van de tweewaardige zwavelverbindingen wordt geïllustreerd in tabel XX.

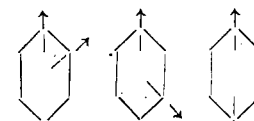
Bij de pogingen om de waarde van den valentiehoek te weten te komen, stuit men op precies dezelfde moeilijkheden, die men bij de zuurstof ook ontmoet, en die in het voorafgaande reeds besproken zijn. Door de

meting van het thianthreen is men iets verder gekomen.

Het thianthreen bleek een moment te hebben van 1.50, het molecuul is dus niet vlak, waaruit volgt, dat de valentiehoek van de zwavel kleiner is dan 120°; dus geheel volgens de verwachtingen kleiner dan de valentiehoek van de zuurstof.

Ook bij de $-S=O$ -groep heeft men met een hoek-structuur te maken. Reeds uit chemische feiten kan men dit besluiten; van het dithiaan en het thiantreen-disulfoxyde toch, zijn twee isomeren bekend. Bij het thiantreen-disulfoxyde heeft een der isomeren (smt. 246° C) een moment van 4.2 D, het andere (smt. 279° C) een moment van 1.7 D. Klaarblijkelijk is de eerste de cis- en de laatste de transverbinding, wat ook met de smeltpunten in goede overeenstemming is (het smeltpunt is des te hoger, naarmate de symmetrie grooter is).

De sulfongroep $-S \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow O \end{smallmatrix}$ heeft hoogstwaarschijnlijk een vlakke structuur; van het dithiaan is slechts één disulfon bekend. Bewijzen met dipoolmetingen moeten nog geleverd worden.



Benzeenderivaten. Het is niet moeilijk in te zien, dat van de digesubstitueerde verbindingen de ortho-isomeer een groot moment moet hebben, de meta-isomeer een kleiner moment, en de para-isomeer dipoolloos moet zijn, als de twee substituenten gelijk (en axiaal-symmetrisch!) zijn.

*) Gelijkszijdige vijfving: de afstanden C—C en C—O verschillen slechts weinig (C—C = 1.54 Å; C—O = 1.49 Å).

*) Als μ = het moment van de samengestelde verbinding,

μ_1 = het moment van den diphenylaether en

μ_2 = het moment van de verbinding C_6H_5X , dan geldt:

$$\cos \frac{1}{2}\phi = \frac{\mu^2 - \mu_1^2 - \mu_2^2}{2\mu_1\mu_2}$$

Eenige voorbeelden worden gegeven in tabel XXI. In tabel XXII zijn eenige trigesubstitueerde verbindingen gegeven.

Tabel XXI.

substituent	o	m	p
Cl	2.24	1.48	0
NO ₂	6.0	3.5	0.3
CH ₃	0.5	0.35	0

Tabel XXII.

Stof	μ in D
C ₆ H ₃ Cl ₃ 1.2.4	1.25
C ₆ H ₃ Cl ₃ 1.3.5	0
C ₆ H ₃ Br ₃ 1.3.5	0
C ₆ H ₃ I ₃ 1.3.5	0

Zijn de substituenten verschillend, dan is de para-verbinding natuurlijk niet dipoolloos; het totale moment moet dan gelijk zijn aan de algebraïsche som der momenten van de monosubstitutieproducten.

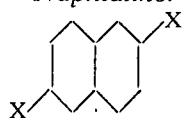
Dit komt in vele gevallen goed uit, zooals tabel XXIII laat zien. Wij vestigen er de aandacht op, dat uit de momenten van toluol en de toluolderivaten volgt, dat de CH₃-groep een moment heeft, tegengesteld gericht aan die van Cl, NO₂ enz.; de pos. pool ligt dus bij de CH₃-groep.

De dipoolmetingen geven een mooie bevestiging van de opvatting, dat de benzolring vlak is, en dat de zes valenties in het vlak van den ring liggen.

Tabel XXIII.

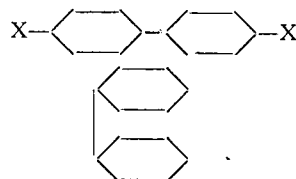
Substituent		meta		para	
		ber.	gev.	ber.	gev.
Cl	CH ₃	1.78	1.77	1.95	1.94
Br	CH ₃	1.75	1.75	1.91	1.93
NO ₂	Cl		3.3	2.40	2.45
NO ₂	CH ₃	4.20	4.17	4.38	4.44
CN	NO ₂	3.9	3.8	0.7	0
CN	CH ₃	4.2	4.2	4.3	4.3
-N=C	CH ₃			3.95	3.95

Naphtaline.



Uit het feit, dat de 1.5 en 2.6 halo-geenderivaten van het naphtaline dipoolloos zijn, heeft men tot de vlakke structuur van dit molecuul kunnen besluiten.

Diphenyl. Door enkele onderzoekers werd, om bepaalde chemische eigenschappen van het diphenyl te verklaren, een „gevouwen” structuur voorgesteld. Uit het feit, dat de p,p'-halogeenderivaten dipoolloos zijn, heeft men tot de onjuistheid van deze opvatting kunnen besluiten.



Tabel XXIV.

subst.	μ cis	μ trans
Cl Cl	1.85	0
B ₂ B ₂	1.35	0
I I	0.75	0
Cl B	1.55	0
Cl I	1.27	0.57

Cis-transisomerie. De gebruikelijke chemische opvatting, dat twee molecuulhelften door een dubbele binding in twee standen ten opzichte van elkaar gefixeerd kunnen worden, is door dipoolmetingen volkomen bevestigd. Het bleek, dat de trans-isomeren dipoolloos zijn, terwijl de cis-isomeren een groot moment bezitten (zie tabel XXIV). Een enkele keer werd aangetoond, dat de verbinding, die op grond van chemische feiten trans was genoemd juist cis was,

en omgekeerd. Dit laatste geval deed zich b.v. voor bij het chloorjoodaethaan.

Ringsystemen. Alle ringsystemen, waarvan de som der valentiehoeken, die in den ring begrepen zijn, grooter tracht te zijn dan $(n-2) \times 180^\circ$ (waarbij n het aantal ringatomen voorstelt) moeten vlak zijn, want van een vlakken n-hoek is de som der hoeken steeds grooter dan van een ruimtelijken n-hoek.

Combineeren wij dit met den tetraëderregel, dan volgt daaruit, dat alle koolstofringen met minder dan zes ringatomen vlak moeten zijn, en dat de ringen met meer dan vijf ringatomen niet vlak kunnen zijn.

Voor den ruimtelijken zesring laat de tetraëderregel twee configuraties toe, waarvan men zich gemakkelijk aan het model kan overtuigen⁷⁾. Eén dezer configuraties kan een geheele reeks continu in elkaar over te voeren standen innemen; de andere configuratie is star, kan slechts één stand innemen. De configuraties zijn tot nu toe nog nooit als chemische individuen herkend.

Zooals zonder veel moeite is in te zien, kunnen dipoolmetingen aan cyclohexaanderivaten uitsluitend geven over de configuratie van den ring.

Laten wij dit eens nader bezien. Projecteeren wij den zesring (fig. 1) op een vlak loodrecht op de valentie 2—3 en geven wij, wat vóór het vlak van tekening ligt aan met getrokken lijnen, en wat achter het vlak van tekening ligt met gestippelde lijnen, dan verkrijgen wij voor de starre configuratie fig. 2; fig. 3 geeft van deze configuratie een zij aanzicht.

De meest-symmetrische vorm van de bewegelijke

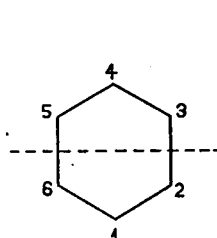


Fig. 1.

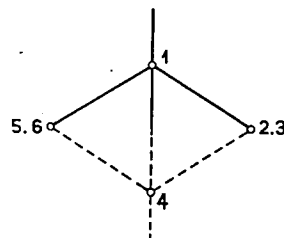


Fig. 2.

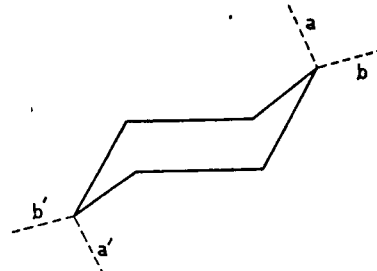


Fig. 3.

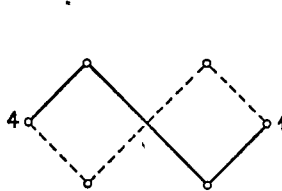


Fig. 4.

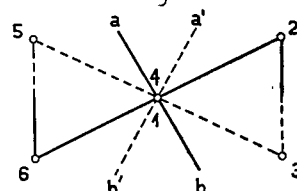


Fig. 5.

⁷⁾ Een van ons (P. C. H.) heeft in de Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam een wiskundige afleiding gegeven van alle zesringvormen, die mogelijk zijn met inachtneming van den tetraëderregel.

configuratie wordt in zijaanzicht weergegeven in fig. 4.

In fig. 5 is een projectie geteekend op een vlak, loodrecht staand op de lijn 1—4.

Uit deze figuren kan men betreffende de dipoolmomenten van de 1,4-substitutieproducten (substituenten met axiaalsymmetrische momenten) de conclusies trekken, gegeven in tabel XXV.

Tabel XXV.

Configuratie.	trans	cis
star	0	groot
meest symm. vorm van bewegelijke configuratie	vrij groot	groot

Het is eveneens niet lastig te zien, dat geen der andere minder symmetrische standen van de bewegelijke configuratie tot dipoolloosheid aanleiding kan geven.

Tevens is af te leiden, dat hexasubstitutieproducten met aan elk koolstofatoom één substituent slechts dipoolloos kunnen zijn, indien zij de starre configuratie bezitten en bovendien 3 substituenten in cispositie en 3 in transpositie voorkomen.

Uit de waarden van tabel XXVI blijkt in vele gevallen een merkwaardige voorkeur voor de starre configuratie.

Tabel XXVI.

stof	μ in D
1,4-dichloorcyclohexaan (trans)	0
1,4-dibroomcyclohexaan (trans)	0
1,4-dijoodcyclohexaan (trans)	0
1,2-dibroomcyclohexaan (trans?)	2.05
1,4-dijoodcyclohexaan (cis?)	2.4
α -benzeenhexachloride	2.2
β -benzeenhexachloride	0

Zoo er bewegelijk evenwicht bestaat tusschen de starre configuratie en de bewegelijke configuratie, zooals door velen wordt aangenomen om het niet-vinden van twee zesringen etc. te verklaren, dan zou blijkens de dipoolwaarden in zeer vele gevallen het evenwicht sterk naar den kant van de starre configuratie moeten liggen.

Voor het 1,4 hexaandion geeft Hassel een moment van 1.6 D., wat op de bewegelijke configuratie zou wijzen; wij moeten echter metingen van andere onderzoekers afwachten alvorens een oordeel uit te spreken.

Resumeerende kunnen wij zeggen, dat voor den koolstofzesring in vele gevallen een uitgesproken voorkeur voor de starre configuratie kan worden vastgesteld.

Het is hoogstwaarschijnlijk, dat het dioxaan dipoolloos is, waarmee ook bij dezen zesring een merkwaardige voorkeur voor de starre configuratie zou blijken.

Uit de dipoolloosheid van het hexachloordioxaan blijkt, dat wij bij deze stof in hoofdzaak met de starre configuratie van den zesring te maken hebben, terwijl bovendien alle Cl-atomen twee aan twee in den transstand moeten voorkomen.

Hetzelfde geldt voor een der tetrachloordioxanen (smt. 144° C). Bij de drie bekende tetrachloordioxanen is het interessant op te merken, dat het dipoolmoment des te kleiner is, naarmate het smeltpunt hoger ligt, dus geheel volgens de verwachting.

Door een van ons (P. C. H.) zijn voor de twee

isomere *naphtodioxanen* momenten gevonden, die sterke aanwijzingen bevatten voor het voorkomen der bewegelijke zesringatomen. Hoe dit te rijmen valt met de bevindingen aan de enkele zesringen, is nog een open vraag.

Zeër merkwaardig is, dat het dioxaan ook bij hoge temperaturen geen merkbaar moment blijkt te verkrijgen. Dit is aangetoond door Schwingel en Williams, die het dioxaan in damptoestand maten van 60° C tot 220° C.

Intramoleculaire beïnvloeding.

Onderlinge beïnvloeding van dipolen aan één atoom. Wij hebben er reeds op gewezen, dat nauwkeurige metingen uitwijzen, dat lang niet altijd de vectorieele additie van dipoolmomenten resultaten geeft, die geheel met de waarneming kloppen en dat wij daarom bij vele structuurstudies niet te veel waarde mogen hechten aan conclusies, die gegrond zijn op kleine verschillen in dipoolmoment.

De afwijkingen van vectorieele additiviteit kunnen tot drie oorzaken teruggevoerd worden: 1. De valentiehoeken kunnen worden vervormd, doordat de groepen elkaar afstooten of aantrekken; 2. de dipolen kunnen elkaar „via het koolstofatoom” beïnvloeden⁸⁾ en 3. de dipolen kunnen elkaar direct beïnvloeden, zij kunnen elkaars momenten door directe inductie vergroten of verkleinen of van richting doen veranderen.

Het zal in het algemeen zeer lastig zijn deze invloeden afzonderlijk te achterhalen, het is plausibel dat zij alle drie een rol spelen bij groepen, die aan hetzelfde atoom gebonden zijn.

Vervangen wij b.v. een H-atoom in het CH₄ door een Cl-atoom, dan is te verwachten, dat de C-H-momenten noch in richting, noch in grootte precies gelijk zullen blijven. Vervangen wij nog een H-atoom door een Cl-atoom dan is niet te verwachten dat de C-Cl-momenten in het aldus gevormde molecuul precies gelijk zullen zijn aan het C—Cl-moment in het monosubstitutieproduct, noch dat de C-Cl-valenties precies den tetraederhoek met elkaar zullen maken.

Het C-Cl-moment zal iets anders zijn, en omdat de koolstof in CH₃Cl andere eigenschappen bezit dan in CH₂Cl₂ en omdat de C—Cl-momenten elkaar door inductie trachten te verkleinen. De valentiehoek tusschen de C—Cl-valenties zal, door het betrekkelijk groote volume der Cl-atomen, grooter zijn dan den tetraederhoek.

Dit laatste is bewezen door meting van de kernafstanden der Cl-atomen in CCl₄, CHCl₃ en CH₂Cl₂. In tabel XXVII zijn de desbetreffende waarden weergegeven⁹⁾.

Tabel XXVII.

molecuul	afstand C—Cl in Å	
	Röntgeninterferentie	Elektroneninterferentie
CCl ₄	2.99	2.98
CHCl ₃	3.11	3.04
CH ₂ Cl ₂	3.21	3.16

⁸⁾ De invloed ad 1. is o. a. afhankelijk van het volume der groepen, de invloeden ad 2. en 3. zijn afhankelijk van de grootte der inducerende dipool en van de polariseerbaarheid van de groep, die aan de inductie onderhevig is.

⁹⁾ Uit „Molekülstruktur” van Stuart, blz. 72.

De hierboven besproken invloeden hebben tot gevolg, dat het CH_2Cl_2 en CHCl_3 kleinere momenten hebben dan uit vectorieele additie zou volgen, met als basis het moment van CH_3Cl .

Het $\text{H}_3\text{C}-\text{CCl}_3$ heeft een grootter moment dan het $\text{H}-\text{CCl}_3$; het is wel waarschijnlijk, dat dit voor een deel veroorzaakt wordt door de geringere spreiding der Cl-atomen in het $\text{H}_3\text{C}-\text{CCl}_3$, omdat de CH_3 -groep volumineuzer is dan het H-atoom. Een en ander wordt verduidelijkt in tabel XXVIII.

Tabel XXVIII.

stof	μ gevonden	μ berekend
CH_2Cl_2	1.6	2.1
CHCl_3	1.2	1.9
CH_3-CCl_3	1.6	1.9

De onderlinge beïnvloeding van dipoolmomenten schijnt ook tot uitdrukking te komen in het feit, dat de methylmonohalogeniden een iets kleiner moment hebben dan de aethyl- en butyl-verbindingen. Het verschil is klein, ongeveer 0.15 D, komt echter bij vergelijking van meetseries van verschillende onderzoekers toch telkens tot uiting.

Het heptachloorpropan, waarvan het moment 0.8 D bedraagt, kunnen wij ons verkregen denken door in het dipoolloze octochloorpropan een Cl-atoom door een H-atoom te vervangen. Het moment van 0.8 D stelt dus voor ($\mu_{\text{Cl}} - \mu_{\text{H}}$). Het moment van het monochloorpropan ($\mu'_{\text{Cl}} - \mu'_{\text{H}}$) is gelijk aan 2.0 D.

Hiermede is aangetoond, dat de waarde ($\mu_{\text{Cl}} - \mu_{\text{H}}$) voor een molecuul, dat geheel verzadigd is aan chloor veel kleiner is dan voor een molecuul, dat nog geen chloor bevat; duidelijk komt dus tot uiting, dat de Cl-atomen elkaars moment verkleinen.

Voor het pentachlooraethaan vinden we hetzelfde verschijnsel; hier is ($\mu_{\text{Cl}} - \mu_{\text{H}}$) = 1.0 D.

Onderlinge beïnvloeding van groepen aan verschillende C-atomen. Willen wij de afwijkingen van vectorieele additiviteit nagaan, die optreden door onderlinge beïnvloeding van groepen, die niet aan hetzelfde atoom gebonden zijn, dan moeten wij stoffen nemen, waarbij de stand der dipolen gefixeerd is. Met substitutieproducten der paraffine-reeks is dit niet het geval; twee molecuulgedeelten toch worden door een enkele binding niet ten opzichte van elkaar gefixeerd. Aetheenderivaten zouden in aanmerking kunnen komen. Over de valentiehoeken van deze stoffen verkeerden wij echter in het onzekere, zoodat wij niet in alle gevallen van deze groep stoffen gebruik kunnen maken. Benzeenderivaten zijn zeer geschikt. Wij zullen eerst nagaan, welken invloed orthostandige, daarna welke meta-standige en tot slot welke parastandige groepen op elkaar uitoefenen.

Orthoderivaten. Evenals bij de bespreking der onderlinge beïnvloeding van groepen aan één C-atoom, kunnen wij drie factoren onderscheiden, die afwijking van de vectorieele additiviteit kunnen veroorzaken.

Hebben wij te maken met groepen, die elkaar sterisch afstooten (groot volume), dan zal dit, in het geval dat de groepen een gelijkgericht moment hebben, tot momentverkleining leiden. In het andere geval, dat de groepen een tegengesteld gericht moment hebben, krijgen wij momentvergroting.

Ook moet nog rekening gehouden worden met den

invloed, dien zij op elkaar uitoefenen „door de C-atomen heen”. Dat het noodig is met een dergelijk effect rekening te houden, zullen wij zien bij de bespreking van de onderlinge beïnvloeding van parastandige groepen.

Uit het bovengezegde valt af te leiden, dat wij in de practisch voorkomende gevallen steeds te maken zullen hebben met de momentverkleining; dit wordt ook duidelijk geïllustreerd door tabel XXIX, waarin berekende en gevonden momentwaarden voor een reeks orthodisubstituenten worden weergegeven. Het blijkt, dat de berekende waarden steeds vrij wat hooger zijn dan de gevondene. Welke der boven besproken effecten in elk der gevallen werkzaam is, kan niet achterhaald worden; de gecombineerde werking, gericht op momentverkleining, is echter duidelijk waar te nemen.

Tabel XXIX.

Substituenten		in D gevonden	in D berekend
F	F	2.58	2.5
Cl	Cl	2.24	2.7
Cl	Br	2.13	2.6
I	I	1.70	2.25
Cl	CN	4.73	4.87
Cl	NO_2	4.33	4.93
NO_2	Br	4.20	4.90
NO_2	CN	6.19	6.75
NO_2	NO_2	5.98	6.90

Metaderivaten. Bij de metaderivaten zou, voor een eventuele wisselwerking der substituenten, een dergelijke redeneering gehouden kunnen worden als bij de orthoderivaten.

A priori is het niet te verwachten, dat sterische effecten tusschen metasubstituenten een groote rol zullen spelen. Ook is het plausibel, dat de directe inductieeffecten veel geringer zullen zijn dan bij de orthoderivaten. Dat er effecten zijn, die „door den ring heen” werken, is echter in het geheel niet uitgesloten¹⁰⁾. Bij het zoeken naar deze effecten verkeerden wij echter in een veel ongunstiger toestand dan in het geval der ortho- en parasubstitutieproducten, omdat de momenten een hoek van 120° met elkaar maken.

Paraderivaten. Bij de paraderivaten is een sterisch effect of een direct effect nog minder te verwachten dan bij de metaderivaten, de effecten, die wij eventueel zullen vinden, moeten wij dus aan werkingen „door den ring heen” toeschrijven¹⁰⁾.

In tabel XXX zijn de gegevens, die betrekking hebben op paraderivaten, opgenomen. Enkele verbindingen met niet-axiaalsymmetrische momenten zijn tevens vermeld. Wij zijn weliswaar niet in staat aan te geven hoeveel de samengestelde momenten precies zouden moeten bedragen, indien geen beïnvloeding plaats zou vinden, maar kunnen toch wel een bovenste grens aangeven.

Deze bovenste grens wordt verkregen door afzonderlijke groepsmomenten eenvoudig te sommeren.

Uit de tabel is af te leiden, dat de afwezigheid van beïnvloeding met zekerheid slechts vast te stellen is

¹⁰⁾ Dat er effecten zijn, die zich over een betrekkelijk langen weg door het molecuul heen voort kunnen planten, volgt ook uit chemische evidenties; men denke aan het ortho-para- en meta-richtend vermogen van substituenten in de benzeenkernel.

Tabel XXX.

Substituenten	in D ₂ gevonden	in D berekend
NO ₂ Cl	2.57	2.40
NO ₂ Br	2.65	2.43
NO ₂ CN	0.66	0
NO ₂ NH ₂	6.4	< 5.5
NO ₂ N(CH ₃) ₂	6.87	< 5.5
NO Cl	1.80	1.58
NO NHCH ₃	7.38	< 5.7
CN Cl	2.61	2.40
CN Br	2.64	2.40
CH ₃ Cl	1.94	1.96
CH ₃ Br	1.93	1.93
CH ₃ CN	4.31	4.36
NH ₃ NO ₂	4.44	4.36
NH ₂ Cl	2.97	< 3.08
C ₆ H ₅ Cl	1.53	1.56

voor de stoffen, waarbij één der groepen CH₃ is. NO₂ en halogeen schijnen elkaar zwak te beïnvloeden, eveneens CN en halogeen en NO en halogeen. Zeer groot is de onderlinge beïnvloeding van NO₂ en aminegroepen en van NO en aminegroepen.

Uit de momenten van het p. nitroanisol en het p. nitrophenol moeten wij eveneens tot beïnvloeding besluiten. Onderstellen wij een oogenblik, dat de vectorieele additie op zou gaan en berekenen wij op deze basis (moment anisol 1.19 D, nitrobenzol 3.90 D, nitroanisol 4.74 D) den hoek φ , die het moment van de —O—CH₃-groep met de as van de benzolkern moet maken, dan vinden wij: $\varphi = 51^\circ$. Al zouden wij nu aan den valentiehoek van de zuurstof de onwaarschijnlijk hooge waarde van 140° toekennen, dan nog zou deze hoek eischen, dat het O—CH₃-moment eenige malen zoo groot moet zijn als het O—C₆H₅-moment. Voor zulk een geweldig verschil vinden wij echter nergens eenige aanduiding; de eenige verklaring die ons overblijft is dus deze, dat de NO₂- en de O—CH₃-groep elkaar beïnvloeden. Hetzelfde geldt voor de NO₂-groep en de OH-groep.

Beschouwen wij de momenten van de anilinderivaten (zie tabel XXX) dan blijkt, dat zij een grootte hebben, behorende bij een hoek $\varphi = \pm 0$. De stikstof zou dan zijn drie valenties bijna in één vlak hebben.

Dit is weinig waarschijnlijk (zie b.v. het groote moment van het p. phenyleendiamine (1.5 D)). Ook tusschen de NH₂-groep en de halogenen schijnt dus een wisselwerking te bestaan.

Merkwaardig is, dat wij in al deze gevallen van beïnvloeding met een momentvergrooting te maken hebben, terwijl bij de orthoderivaten steeds van verkleining sprake was.

Buitengewoon interessant is, dat in enkele gevallen, waarbij in het dipoolmoment een zeer sterke beïnvloeding blijkt, ook spectroscopische anomalieën worden waargenomen.

Dede en Rosenberg ¹¹⁾ vonden in het ultra-violet-absorptiespectrum van enkele digesubstitueerde benzolen „nieuwe” banden aan den langen kant van het spectrum, d.w.z. banden, die niet voorkomen in de spectra der monosubstitutieproducten.

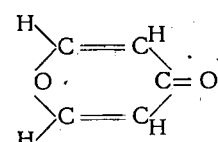
Deze „nieuwe” banden vonden zij bij de nitrinen, de nitrophenolen en de aminobenzoëzuren.

De banden zijn in de metaverbindingen zwakker dan in de ortho- en paraverbindingen.

Bij de nitrinen en de aminobenzoëzuren wordt de band door toevoeging van zuur geheel tot verdwijnen gebracht.

Voor het verdwijnen van den band bij de metaverbindingen is veel minder zuur nodig dan bij de ortho- en paraverbindingen. Bij de nitrinen verdwijnt de band voor ortho met 6n. HClO₄, voor para met 3n. HClO₄ en voor meta met 0.1n. HClO₄.

Pyronen. Bij de pyronen hebben wij voorbeelden van groepen, die elkaar door gewone dubbele bindingen heen, beïnvloeden. Zelfs indien wij de deelmomenten geforceerd hoog en geforceerd laag kiezen, komen wij door berekening niet tot de gevonden waarden.

Zonder twijfel hebben wij hier met een sterke onderlinge beïnvloeding te maken;  de C=O en de O—C beïnvloeden elkaar zoodanig, dat het totaalmoment veel grooter is dan verwacht kan worden op grond van de deelmomenten van de C=O en de C—O—C.

Den Haag en Eindhoven, September 1935.

53 : 92 D

DE UITREIKING DER LORENTZ-MEDAILLE AAN PROF. DR. P. DEBIJE.

Den 26sten October 1935 heeft Prof. Dr. H. A. Kramers in een bijzondere openbare vergadering der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam de Lorentz-medaille overhandigd aan Prof. Dr. P. Debye. Hij hield daarbij de volgende toespraak:

Hooggeachte collega,

Het is heden juist tien jaar geleden, dat de Koninklijke Akademie van Wetenschappen naar aanleiding van het 50-jarig doctorjubileum van onzen grooten Lorentz tot de instelling van de medaille besloot, welke zijn naam draagt. Zij heeft hiermede de gelegenheid geschapen om iedere vier jaar — dankbaar gedenkend, wat Lorentz voor de Nederlandsche wetenschap en voor de Akademie in het bijzonder gedaan en gewrocht heeft — een natuurkundige van bijzondere beteekenis te eeren. Lorentz, die de medaille in 1927 voor de eerste maal uitreikte aan Planck, is ons helaas reeds meer dan 7 jaren geleden ontvallen. Waar wij ons gelukkig achten heden aan U, Peter Debye, dezen eerepenning te mogen uitreiken, is het mij een behoefte er ons leed over uit te spreken, dat ook Ehrenfest niet meer in ons midden is, Ehrenfest, met wien ook gij persoonlijk zooveel contact hebt gehad en die bij deze plechtigheid een zooveel waardiger woordvoerder zou zijn geweest.

In U, Debye, eeren wij den man, die op vele gebieden der theoretische natuurkunde zoo vruchtdragend werk heeft verricht, dat vele onderzoekers de paden volgden en nog steeds volgen, die gij oorspronkelijk gebaad hebt, dat de huidige natuurwetenschap zonder wat gij tot haar ontwikkeling hebt bijgedragen, niet wel denkbaar ware. Uwe ontdekkingen en de vorm, waarin ze de wetenschappelijke wereld werden

¹¹⁾ Ber. 67, 147 (1934).

voorgelegd, getuigen van groote denkkraft en zekeren blik, en vaak dragen zij het persoonlijke stempel van de subtiële vermetelheid, waarmee gij zoo menigen Gordiaanschen knoop in de natuurkunde hebt doorgehakt. Voeg ik hier nog de klaarheid aan toe, die niet alleen Uw geschriften maar ook Uw mondeling optreden op zoo weldadige wijze typeert, dan zal een ieder begrijpen, hoe wij bij U trekken bewonderen van juist dienzelfden aard, als die welke zoozeer tot onze vereering voor Lorentz bijdroegen. Gij moge dan niet zijn onmiddellijke leerling geweest zijn, de geestelijke verwantschap van Uw werk met dat van Lorentz

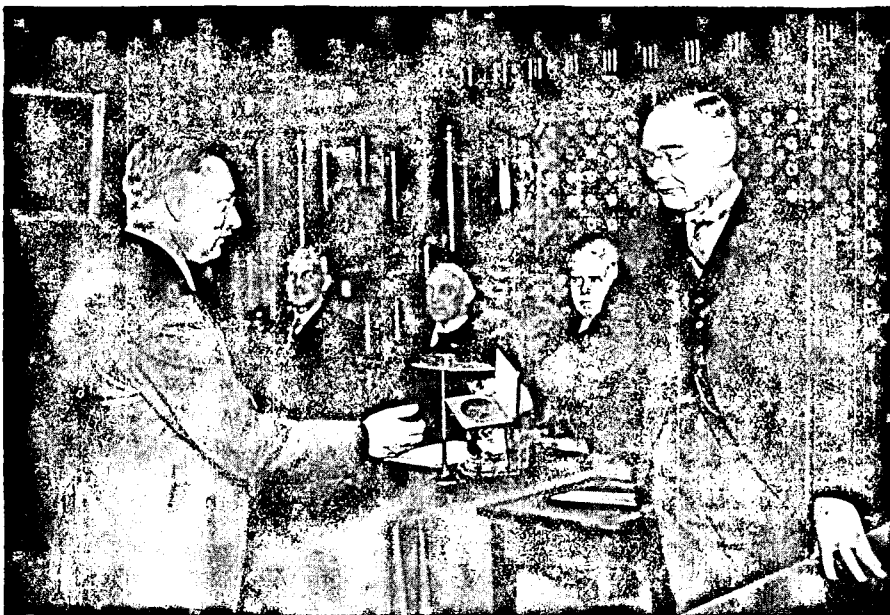


Foto v. h. Foto-Bureau „Heno“, Amsterdam.

maakt het ons dubbel aangenaam U de medaille te mogen uitreiken, die zijn naam draagt.

Uw dissertatie van 1909 hebt gij bewerkt te München bij Uw leermeester Sommerfeld. Het probleem, dat daarin gesteld wordt, de berekening van den lichtdruk op een absorbeërenden bol, wordt door U op voorbeeldige wijze opgelost en gediscussieerd. Het is interessant te zien met hoeveel nadruk gij in de inleiding uitweidt over de groote beteekenis van Lorentz' behandeling van de ponderomotorische krachten, welke door het electromagnetische veld op de materie worden uitgeoefend. Waar ik hier echter in het bijzonder de aandacht op wil vestigen, is de belangrijke bijdrage tot onze kennis der cylinderfuncties, waartoe het onderzoek in deze dissertatie U heeft geleid. Wel is waar gaat het hier om een zuiver wiskundige kwestie; gij stelt asymptotische reeksontwikkelingen op, die ons het gedrag der cylinderfuncties bij groote waarden van argument en index doen kennen. Behalve dat gij de wiskunde hiermee verrijkt, schept gij hiermede echter tevens een hulpmiddel, dat voor den theoretischen physicus van 't allergrootste belang is.

Uwe volledige beheersching van de methoden en resultaten der klassieke physica hebt gij ook na Uw dissertatie nog vaak in Uw geschriften tot uiting gebracht. Speciaal Uw schoone bijdrage tot de Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften wil ik hier releveeren. Heden willen wij echter in de eerste plaats denken aan het vele nieuws, dat de physica aan U te danken heeft, aan al die vruchtbare theorieën

en gezichtspunten, welke zoo terecht Uw naam dragen.

Debye's theorie der soortelijke warmte van vaste lichamen! Een typisch voorbeeld van Uw gave, om bij de theoretische verklaring van een verschijnsel een groote lijn te vinden, welke orde schept in de schier onoverzichtelijke menigte van details, die den zoeker naar een atomistische verklaring dreigen te ontmoedigen. Gij vervolgt die lijn en stelt de naar U genoemde T^3 -wet op. De quantumtheorie van het anormale gedrag der soortelijke warmten, waarmee Einstein in 1905 een zoo beslissenden stap deed op weg naar het moderne gebouw der physica, is hiermede op belangrijke wijze verdiept, tevens is een hechte basis gelegd voor het theoretisch begrip van de eigenschappen der materie bij zeer lage temperaturen; vandaar dat deze theorie juist ook in ons vaderland voor de physische onderzoekingen zoo'n groote rol speelt.

Debye's theorie van het electrisch gedrag der zgn. dipoolstoffen! Een kort artikel in het Physikalische Zeitschrift van 1911, waarin gij zonder pretenties den gedachten-gang van Langevin's theorie van het paramagnetisme overdraagt op substanties, waarvan de moleculen van nature electrisch gepolariseerd zijn, is de uitvalspoort geworden voor een heirleger van onderzoekers.

Ik herinner mij, hoe gij in 1912 in Leiden over deze theorie gesproken hebt en hoe Lorentz, die onder uw gehoor was, er welhaast evenveel, ik zal maar zeggen, plezier in had als gijzelf. Het tot dusverre betrekkelijk weinig onderzochte verschijnsel van de temperatuur-afhankelijkheid der dielectriciteitsconstante van gassen en vloeistoffen bleek nu een nieuw en machtig hulpmiddel te wezen bij ons pogen om de individuele eigenschappen der moleculen nader te bepalen. Van niet minder belang in dit opzicht bleek voorts het gedrag van een dipoolstof in een electrisch wisselveld, en mede dank zij den geweldigen vooruitgang in de electrische meettechniek in de laatste 15 jaren beschikt de wetenschap thans over een schat van gegevens. In al de jaren, die sindsdien verliepen, zijt gij steeds leider op dit groote gebied geweest en gebleven; niet weinig daartoe bijgedragen heeft de zoo wel bij Uw persoon passende positie van directeur van een experimenteel laboratorium. Uw schoone monographie over „polare Molekeln“ is een onmisbaar handboek zoowel voor den modernen physicus als voor den modernen chemicus. Uw jongste beschouwingen over den wederzijdschen invloed van aan elkaar grenzende gepolariseerde en polariseerbare moleculen getuigen van Uw onverzwakte vindingskracht.

De Debye-Hückel-theorie der sterke electrolyten! Typisch voor Uw wetenschappelijke werkzaamheid is, dat men evenzeer kan uitweiden over de mérites van deze theorie als zoodanig, als over haar beteekenis voor den voortgang der wetenschap. Wat de eerste betreft, zoo bewonderen wij voor alles de

koene wijze, waarop gij hier de oplossing brengt van het zoo uiterst ingewikkelde probleem der wederzijdsche beïnvloeding van de ionen in een oplossing. Jaren lang is dit probleem aan de orde geweest; het moest op U en Uw medewerker Hückel wachten, en in 1924 wijst Uw zinvolle combinatie van de verdeelingswet van Boltzmann met Poisson's vergelijking aan onze verraste oogen den weg. De algemeene betekenis van deze theorie mag men naar mijn meening als volgt zien. Een van de gevaren, die onze moderne natuurwetenschap bedreigt, is de verworping van deelgebieden tot onoverzichtelijke samenstellingen van feiten en feitjes; weliswaar hooren deze krachtens de gebruikte experimentele methoden en daarbij aansluitende theoretische begrippen te zamen, maar 't is er mee als met een museum, dat ten tijde van zijn bouw alleszins geschikt was om een zekere groep van voorwerpen naar behooren onder te brengen en tentoon te stellen, maar dat in den loop van den tijd tot een overvuld rariteitenkabinet is geworden, waarin zelfs de expert zich niet meer gelukkig kan gevoelen. Daar komt de man met het groote inzicht, het museum wordt uitgebreid, zoo noodig verbouwd, en de bezoekers zijn weer voor geruimen tijd voor verdwalen behoed. Zoo is het ook met wat gij voor de eigenschappen der electrisch gedissocieerde oplossingen hebt gedaan. Tal van vroegere physisch-chemische onderzoekingen hebben een diepere betekenis gekregen, en op gelukkige wijze worden nieuwe onderzoekingen geïnspireerd.

Professor Debije, gij zult begrijpen, dat ik bij deze gelegenheid er niet naar streven mag volledigheid te betrachten. Er zijn nog tal van gebieden in de moderne physica, die dank zij Uw werkzaamheid tot een schoon organisme zijn opgegroeid. Verscheidene daarvan hebben U gedurende vele jaren na aan 't hart gelegen. Over een onderwerp als dat der intra- en intermoleculaire interferenties, dat onder Uw leiding ook experimenteel zoo verrijkt is, zou men nog veel kunnen zeggen, van den invloed der temperatuur op de interferentie van Röntgenstralen heb ik nog geen gewag gemaakt, en zoo zou ik kunnen doorgaan. Och, tenslotte gaat de heele natuurkunde U na aan 't hart, en dit is wel de voornaamste reden van de aantrekkelijke en inspireerende atmosfeer, die van Uw persoon in de wereld der physica uitstraalt. Als meest recente getuigenis zou ik kunnen aanhalen, wat Sommerfeld nog onlangs schreef in zijn bespreking van Uw rede over kernphysica. Heden wil ik er echter vóór alles aan herinneren, hoe zeer ook Lorentz U tijdens zijn leven heeft hooggeschat. En thans kwijt ik mij van de eervolle plicht U namens onze Akademie de medaille te overhandigen, die Lorentz' naam en beeltenis draagt.

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Breda: Vergadering op Vrijdag 15 November te 20 uur in Hotel de Schuur, Catharinastraat, Breda. Dr. H. J. C. Tendeloo (Wageningen) hoopt te spreken over „Nieuwe onderzoekingen over de omwisseling van ionen”.

* * *

Haarlemsche Chemische Kring. Bijeenkomst op Woensdag 13 November 1935 om 8.15 precies in de 2^{de} H.B.S. met 5-jar. cursus aan het Santpoorterplein, ingang Hedastraat te Haarlem. Ir. J. Straub doet mededeelingen over de werkwijze van de commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds. Hij heeft op Donderdag 14 November gelegenheid voor bijzondere besprekingen met leden,

die aan een werklozen chemicus gelegenheid willen geven, om in hun laboratorium of bedrijf een leerjaar door te maken of daar een wetenschappelijk onderzoek uit te voeren.

Ir. B. van Steenberghe spreekt over „De dielectriciteitsconstante (Nieuwe methoden ter bepaling daarvan, een korte theoretische uiteenzetting over deze constante en haar toepassingen in de chemische en aanverwante industrieën”, met demonstratie en lichtbeelden; zie Chem. Weekblad van 17 en 31 Aug. j.l.).

Als aanvulling van het programma (zie blz. 585) kan worden vermeld, dat op 12 Februari 1936 een voordracht zal gehouden worden door Prof. Dr. C. J. van Nieuwenburg over „Systematische kwalitatieve analyse met behulp van druppelreacties” (met demonstraties).

* * *

Nijmeegsche Chemische Kring. Vergadering op Vrijdag 29 November te 20 uur in het gebouw van den Keuringsdienst van Waren, van Nispenstraat. Spreker: Dr. Ir. P. J. Denekamp (Oss). Onderwerp: Hormonen.

* * *

Rotterdamsche Chemische Kring. Vergadering op Maandagavond 11 November 1935 om 8¹/₄ uur in het gebouw der H.B.S. aan den 's-Gravendijkwal. Spreker: de heer C. G. Baert (Den Haag) over „De strijd tegen de verdoovende middelen”.

Den leden wordt verzocht hunne contributie (f 3.—) vóór 1 December te storten op de Girorekening van den Kring No. 128280. Na dien datum wordt met verhooging van f 0.30 incassokosten daarover beschikt.

* * *

Utrechtsche Chemische Kring. Vergadering op Donderdag 14 November te 19.45 in het Pharmaceutisch Laboratorium, Catharijnesingel 60. Dr. G. de Bruin, Ouderkerk a. d. Amstel, zal spreken over „De vervaardiging van gelatinedynamiet” en Prof. Dr. Ernst Cohen, Utrecht over „Dispersiteitsgraad en physisch-chemische constanten”.

PERSONALIA. ENZ.

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie de heeren W. L. J. de Nie en A. van Vianen; voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F is geslaagd de heer P. de Jong.

* * *

De Warenwet. In het bericht op blz. 630 over de artikelen, die Ir. W. H. van Leeuwen en Dr. G. J. van Meurs in zake de Warenwet hebben geschreven in „Economisch-Statistische Berichten”, wordt gesproken van „onjuistheden in het stuk van Ir. van Leeuwen”. Bedoeld is, dat dit onjuistheden waren volgens de meening van Dr. van Meurs. Verzuimd was tevens te vermelden, dat Ir. van Leeuwen in een naschrift het door hem ingenomen standpunt verdedigde en handhaafde. (Wij namen n.l. het bericht op juist zooals wij het ontvingen.)

* * *

In de jongste vergadering der afdeling voor gezondheids-techniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage sprak Dr. Jan Smit, lector in de microbiologie aan de Universiteit van Amsterdam, over de nieuwe inzichten in de biologische afvalwaterzuivering en de in de laatste jaren (vooral in Amerika) weer in toepassing gekomen chemische methoden.

Ir. H. J. N. H. Kessener, directeur van het Rijksinstituut voor zuivering van afvalwater, te 's-Gravenhage, hield een lezing over zuivering van industrieel afvalwater, in het bijzonder van zuivelfabrieken en slachthuizen.

* * *

In de eerste algemeene vergadering van het Centraal Gezondheidscongres, dat te Utrecht onder voorzitterschap van Dr. N. M. Josephus Jitta, voorzitter van den Gezondheidsraad, is gehouden, heeft Prof. Dr. D. H. Wester gesproken over het chemisch-physisch aspect van chemische strijdmiddelen.

* * *

Aan Dr. Ir. M. C. F. Beukers, assistent voor de physische chemie aan de Technische Hoogeschool te Delft, is door de Royal Photographic Society te London toegekend de Williamson-Photographic-Research-prijs. Deze prijs wordt jaarlijks toegekend voor het beste fotografische research-werk, verricht door onderzoekers beneden 35 jaar. Dr. Beukers heeft dezen prijs verkregen op grond van zijn dissertatie (Fotografische Ontwikkelaars, Delft 1934) en een publicatie in de Photographic Journal van Febr. 1934.

* * *

Te Maastricht, waar een nieuw kantoor met magazijn en werkplaatsen is gebouwd ten behoeve van het gasbedrijf en de waterleiding, heeft een der werkplaatsen een bijzondere bestemming gekregen. Zij zal gebezigd worden als *industrie-laboratorium* ten dienste van de nijverheid te Maastricht en eventueel van die in naburige gemeenten. Doel van dit eerste industrie-laboratorium in Nederland is o.a. de bevordering van het gebruik van gas door de industrie.

CORRESPONDENTIE. ENZ.

J. te A. Het adres van den bemiddelaar voor deelneming met „nieuwe vindingen” op de Jaarbeurs van 10—19 Maart 1936 is: J. Keiser, 2e Schuytstraat 155, 's-Gravenhage, telef. 335138.

L. te A. Een onzer lezers noemt ons, naar aanleiding van de vraag op blz. 631, inzake populaire boeken over scheikunde in het dagelijks leven, uit eigen ervaring nog: William Foster, *Welt und Wunder der Chemie*, 1931, Frederick Prescott, *Modern Chemistry*, z.j. (ong. 1933), Alexander Findlay, *The Spirit of Chemistry*, 1934. Het laatstgenoemde boek — zoo merkt hij op — geeft meer een populaire uiteenzetting van chemische begrippen, als stereochemie, radioactiviteit, terwijl de andere boeken een populaire uiteenzetting geven van technische processen, als luchtsalpeter, Bessemerproces, etc.

Van Findlay's *Chemistry in the Service of Man* wijst hij op een editie van 1933.

D. te L. Men noemt ons de volgende boeken over ontlasting en ontijzing: H. Balcke, *Die neuzeitliche Speisewasser-aufbereitung*, Leipzig, 1930. R. Stumper, *Speisewasser und Speisewasseraufbereitung im neuzeitlichen Dampfkraftbetrieb*, Berlin, 1931. R. Stumper, *Die Chemie der Bau- und Betriebsstoffe des Dampfkesselwesens*, Berlin, 1928.

* * *

Moderne lakken. In de aflevering van 26 October is het verslag opgenomen van een voordracht, over dit onderwerp gehouden door Dr. H. W. Talen in den Chemischen Kring Breda. Men wijst ons er nu op, dat de schrijver aan lakken van bepaalde aard namen geeft, in gebruik bij een ook in het artikel genoemde fabriek, terwijl verscheidene andere fabrieken overeenkomstige lakken bereiden. In de „Lijst van Chemische Fabrieken” deel IB (1935) vindt men van blz. 32 tot 35, in rubriek XXXVI (Lak-, vernis- en verf fabrieken) zulke fabrieken genoemd.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN
(aanvragen te richten tot de redactie).

- W. Clayton, *The theory of emulsions and their technical treatment* J. & A. Churchill Ltd., London, 1935, 548 pp., 91 fig., geb. 25.—.
- Petroleum, twenty-five years retrospect, 1910—1935. The Institution of Petroleum Technologists, London, 1935, 219 pp., geb. 7s. 6d.
- Standard methods for testing petroleum and its products, 3rd ed. Institution of petroleum technologists, London, 1935, 228 pp., 58 fig., geb. 7/6.
- B.D.H. reagents for spot tests, fourth ed. The British Drug Houses Ltd., London, 1935, 82 pp., 2s. 6d.
- Analytische Methoden für die Untersuchung von Kokereigas. Vulkan-Verlag, Essen, 1933, 52 pp., 14 fig., RM. 8.80.
- H. Schwarz, *Die Mikrogasanalyse und ihre Anwendung*, Emil Haim & Co., Leipzig und Wien, 1935, 286 pp., RM. 21.—, geb. RM. 21.80.
- J. Meyer, *Die Grundlagen des Luftschutzes*. Verlag S. Hirzel, Leipzig, 1935, 328 pp., 126 fig., RM. 4.80, geb. RM. 5.70.
- The structure of metallic coatings, films and surfaces, a general discussion held by the Faraday Society, Sept. 1935. Gurney and Jackson, London, 250 pp., 77 platen, 21/—.

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

Voor een te Amsterdam gevestigd analytisch laboratorium wordt gezocht een academisch gevormde scheikundige. Praktische ervaring en zin voor zelfstandig wetenschappelijk onderzoek vereischt. Zie verder de advertentie in No. 44.

* * *

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

Gevraagd in een chem.-techn. bedrijf een jonge afgestudeerde chemicus als medewerker aan research-werk, met aandeel in de opbrengst. Zie verder de adv. in No. 44.

Gevraagde betrekkingen*) (plaatsing gratis voor leden).

No. 271. Scheikundig ingenieur, 38 jaar, met ruim 15-jarige praktijk in leidende functies bij groot concern (o.a. laboratoriumchef en fabrieksleider), met uitstekende referenties, grondige talenkennis, algemeen techn. en chem. ontwikkeld, zoekt werkkring.

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

No. 333. Vrouwel. scheik. met buitenlandsche ervaring, zoekt plaatsing bij chemisch bedrijf voor research en (of) bedrijfsanalyses; praktijk: div. fabriekslaboratoria (levensmiddelen, reukstoffen, gasonderzoek). Goede talenkennis.

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

Sectie voor kolloïdchemie.

Sectie voor fysische chemie.

De wintervergaderingen dezer secties zullen, zoo niet geheel, dan althans ten deele, gecombineerd gehouden worden. Diegenen, die een mededeeling in deze gecombineerde vergadering wenschen te doen, worden uitgenodigd, onderwerp en duur hunner voordracht vóór 20 November op te geven bij één der secretarissen dezer secties.

Dr. A. WEIDINGER, Prinsengracht 681, Amsterdam.

Dr. J. P. WERRE, Lammenschansweg 20, Leiden.

VOLONTAIRSPLAATSEN DOOR BEMIDDELING DER
COMMISSIE VOOR TEWERKSTELLING EN
CRISISFONDS.

Belangstellenden worden verwezen naar de lijst opgenomen op blz. 620 (de plaats, onder H genoemd, is vervuld) en de aanvulling op blz. 632.

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

VRAAG EN AANBOD.

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

Ter overneming gevraagd.

- Een kwartslamp voor analytische doeleinden.
R. Wolffenstein, Pflanzenalkaloïde.
K. W. v. Gorkom, Scheikundige bijdragen tot de kennis der Java-kina, 1872/1907 (en eventueel ook latere publicaties).
Pharmacopee V (met supplement).
Schröder en v. d. Wielen, *Leerb. der recepteerkunde*.
F. Ullmann, *Enzyklopädie der technischen Chemie*, tweede druk.
Een broedstoom, waarin ongeveer 6 bussen van 1 liter (hoogte 12 cm) op een temp. van 37° C kunnen worden gehouden.
Rec. trav. chim. 1912 t/m. 1919.

VERBETERINGEN.

Op blz. 630, 2de kolom, regel 33, staat: absorptie, lees: adsorptie.

Op blz. 630, 2de kolom, regel 50, staat: 50-tal, lees: 150-tal.
De lezingen vonden op 23 en 24 October plaats.

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