

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen		Allelei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	240
Prof. Dr. R. Hooykaas, Dalton's atoom- en molecuultheorie	229	Personalia	241
Laboratoriummededeling		Verenigingsnieuws	241
Prof. Dr. P. Karsten en C. A. J. Grabé, De nitraatbepaling volgens J. Cotte en E. Kahane	237	Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor voor Analyst en Materiaallaborant. — Secties.	
Uit Wetenschap en Techniek		Mededelingen van verwante verenigingen	242
Grond- en meststoffen: Dr. A. C. Schuffelen. Nieuwe fosphaat-meststoffen	238	Mededelingen van verschillende aard	243
Congressen		Vraag en Aanbod	244
General discussion of the interaction of water and porous materials	240	Aangeboden betrekkingen	244
Boekaankondigingen	240	Gevraagde betrekkingen	244
		Agenda van Vergaderingen	244

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Dalton's atoom- en molecuultheorie

door R. Hooykaas.

Dalton's ¹⁾ atoomtheorie, zoals we haar in voltooide gedaante in zijn „New System of chemical philosophy” vinden, schenkt ons weinig inzicht in de gedachtegang, die tot haar opstelling geleid heeft. Er is daardoor veel misverstand gerezen over het ontstaan en het karakter van deze theorie: men overschat haar oorspronkelijkheid, men onderschat het aandeel, dat de deductie gehad heeft in haar wording. De publicatie van een deel van Dalton's laboratorium-aantekeningen door Roscoe en Harden ²⁾ en de discussie, die naar aanleiding daarvan ontstond, de bestudering van de artikelen waarin Dalton de kritiek op zijn leer trachtte te ontzenuwen, hebben juist inzicht in de persoonlijke ontwikkelingsgang van Dalton geschonken. Nieuw onderzoek van de periode, die aan Dalton's optreden voorafging, heeft ons scherper doen zien, in hoeverre hij algemeen gangbare meningen verkondigde ³⁾, en in hoeverre hij als een pionier te beschouwen is. We zullen in dit artikel en volgende achtereenvolgens bespreken: 1°. de inhoud van Dalton's theorie; 2°. de wordingsgeschiedenis van Dalton's theorie; 3°. het inductieve en deductieve element bij de afleiding der theorie; 4°. de oorspronkelijkheid der theorie.

§ 1. De samenstelling van de moleculen.

Dalton's theorie, zoals we haar in definitieve vorm in zijn hoofdwerk aantreffen, houdt in het kort het volgende in:

1. Alle stoffen zijn opgebouwd uit kleine deeltjes; de vereniging daarvan wordt bewerkt door attractiekrachten, hetzij chemische (affiniteit), hetzij fysieke (cohesie).

All bodies of sensible magnitude, whether liquid or solid, are constituted of a vast number of extremely small particles, or atoms of matter, bound together by a force of attraction ⁴⁾.

2. Behalve attractiekrachten zijn er even algemene repulsiekrachten, die door de warmtestof veroorzaakt worden, welke de stofdeeltjes omringen.

An atmosphere of this subtle (caloric) fluid constantly surrounds the atoms of all bodies, and prevents them from being drawn into actual contact ⁵⁾.

3. Er bestaan ondeelbare, onvergankelijke deeltjes, de elementaire atomen (simple atoms), die hun individualiteit bij alle chemische veranderingen bewaren.

Chemical analysis and synthesis go no further than to the separation of particles from one another, and to their reunion. No new creation or destruction of matter is within the reach of chemical agency. We might as well attempt to introduce a new planet into the solar system, or to annihilate one already in existence, as to create or destroy a particle of hydrogen ⁶⁾.

4. Er zijn zoveel soorten van deze kleinste deeltjes als er chemische elementen zijn; de kleinste deeltjes van een element zijn dus onderling gelijk in vorm, grootte en gewicht.

5. De kleinste deeltjes van een chemische verbinding (compound atoms) bestaan uit atomen der

elementen; zij bevatten in het algemeen een gering aantal „simple atoms” (bijv. AB ; AB_2 ; A_2B ; A_2B_3); zij zijn eveneens onderling gelijk in vorm, grootte en gewicht.

The ultimate particles of all homogeneous bodies are perfectly alike in weight, figure, etc.⁷⁾

Met behulp van deze onderstellingen kan Dalton de stoichiometrische wetten (gewichtsbepoud, elementenbepoud, vaste samenstelling der verbinding, multiple proporties) afdoende verklaren. Het eigenlijke doel van Dalton's werk is echter om de relatieve gewichten der kleinste deeltjes van elementen en verbindingen en ook het aantal elementaire atomen per molecuul van een verbinding te bepalen.

Now it is one great object of this work, to show the importance and advantage of ascertaining the relative weight of the ultimate particles, both of simple and compound bodies, the number of simple elementary particles which constitute one compound particle...⁸⁾

Om uit te maken of een verbinding is van het type AB of AB_2 is Dalton op willekeurige regels en analogieredeneringen aangewezen. Welke garantie heeft hij, dat water is HO en niet H_2O of HO_2 , dat

2. Zijn er twee verbindingen bekend, dan wordt aangenomen, dat het AB en AB_2 of A_2B zijn.

3. Zijn er drie bekend, dan zijn dat AB , A_2B en AB_2 .

Vóór deze regels, zoals ze in het New System gegeven wordt, pleit slechts, dat ze aan de eenvoudigste verbindingen de voorkeur geven. Ongetwijfeld hebben soortgelijke overwegingen bij de opstelling van natuurwetenschappelijke theorieën steeds een grote rol gespeeld, maar ze zeggen toch meer over de gesteldheid van onze geest dan van de natuur, die door hem onderzocht wordt. Het spreekt dan ook vanzelf, dat de kritiek hier een gemakkelijk aangrijpingspunt vond. Zowel Berthollet als Bostock¹¹⁾ hebben de willekeur van de verbindingsregels aangevallen.

Waarom zou, als er slechts één verbinding bekend is, dit juist een binaire zijn?¹²⁾ Het kan even goed zijn, dat de ternaire het eerst ontdekt wordt en zelfs, dat de binaire nooit gevonden zal worden, zo redeneert Bostock.

In het New System wordt dit inderdaad niet duidelijk, maar Dalton wilde daar geen encyclopaedie van maken; hij gaf zijn regels zonder te zeggen, hoe hij er aan kwam, omdat hij de theoretische afleiding voor de hand liggend vond.

I have already remarked, that explanations and elucidations similar to the above were what I thought unnecessary to enter upon in the work alluded to¹³⁾.

Bostock's kritiek noodzaakte hem echter zijn tijdgenoten een blik in zijn keuken te laten slaan en dan blijkt, dat deze regels niet willekeurig zijn, ook niet op ervaring berusten, maar in een theorie gefundeerd zijn! Hij beantwoordt Bostock door nu zijn theorie der chemische binding te publiceren: Elk atoom is omgeven door een warmtestofatmosfeer. De warmtestofatmosferen van gelijksoortige atomen stoten elkaar af, die van ongelijksoortige hebben die werking niet, of zij wordt althans overwonnen¹⁴⁾. Bij ongelijksoortige atomen kunnen dus de affiniteitskrachten, door welke zij elkaar chemisch aantrekken, ongehinderd hun werking uitoefenen. Maar dan spreekt het vanzelf, dat een molecuul AB veel stabiel is dan een molecuul AB_2 . In het laatste immers zullen de B-atomen recht tegenover elkaar liggen met het A-atoom er tussenin: de aantrekking, die elke B van A ondervindt, wordt tegengewerkt door de afstoting, die hij van de andere B ondergaat. Het deeltje AB_2 is dus minder bestendig dan het deeltje AB en daarom is het waarschijnlijk, dat we het stabielere AB eerder zullen aantreffen. Dalton erkent hier echter geen volkomen zekerheid te kunnen krijgen, maar zolang de resultaten van verder onderzoek deze onderstelling niet lijnrecht tegenspreken, wenst hij er aan vast te houden.

Dalton neemt aan, dat in het molecuul AB_2 de drie atomen in een rechte lijn liggen (BAB); in AB_3 liggen de drie atomen in een gelijkzijdige driehoek en in AB_4 liggen zij in een vierkant (dat het ook een tetraëder zou kunnen zijn, komt bij Dalton, noch bij zijn vriend Peter Ewart, op!¹⁵⁾ Onderstellend, dat de deeltjes bolvormig zijn en gelijke grootte hebben en dat de afstotingskracht na de chemische vereniging dezelfde is als daarvoor (nl. omgekeerd evenredig met de afstand der middelpunten), beweert hij nu, dat de kracht, waarmee de aantrekkende affiniteits-

Manchester Memoirs, Vol. LIX. (No. 12.)

Plate III.

ELEMENTS

	Hydrogen	1		Shontian	46
	Azote	5		Baytes	68
	Carbon	5		Iron	56
	Oxygen	7		Zinc	56
	Phosphorus	9		Copper	56
	Sulphur	13		Lead	90
	Magnesia	20		Silver	190
	Lime	24		Gold	190
	Soda	28		Platina	190
	Potash	42		Mercury	167

Fig. 1. Elementen, atoomtekens en atoomgewichten (Lecture Sheet 1806—1807; H. F. Coward and A. Harden, Manchester Mem. 59 (1915), no. 12. (Bij goud en platina was de 1 beplakt, dus er moet 90 staan)*).

kolendamp en koolzuurgas respectievelijk zijn CO en CO_2 en niet C_2O en CO ? Men bedenke, dat de hypothese van Avogadro nog niet opgesteld was en dat men dus slechts gewichtsverhoudingen der elementen kon bepalen, maar volstrekt geen aanwijzing betreffende de moleculgewichten had.

Om een beslissing te treffen, maakt Dalton nu de volgende onderstellingen⁹⁾:

1. Als er slechts één verbinding van twee elementen bekend is, nemen we aan, dat deze binair is. Dus water is HO , ammoniak NH ¹⁰⁾.

*) De afbeeldingen danken wij aan de welwillende medewerking van den heer J. Knol, amanuensis aan het Natk. Lab. der Vrije Universiteit.

kracht tegengewerkt wordt, bij AB_3 tweemaal zo groot is als bij AB_2 en bij AB_4 driemaal zo groot, dus dat de bestendigheid voor hogere verbindingen snel afneemt¹⁶⁾. Het wiskundig bewijs hiervan werd door Dalton's vriend Ewart gepubliceerd¹⁷⁾.

Uit het voorgaande volgt, dat de eenvoud der verbinding een zeer wezenlijk bestanddeel van Dalton's molecuultheorie vormt^{17a)}.

Een tweede belangrijk bezwaar, dat door Bostock aangevoerd wordt is: Hoe weet men welke van de twee verbindingen de binaire, welke de ternaire is, want de onderstelling, dat ze resp. AB en AB_2 zijn, voldoet even goed als die, dat ze resp. A_2B en AB zijn. Hiertegen beroept Dalton zich op een aanvullende regel, die voornamelijk voor gassen van betekenis is. Een binaire verbinding is volgens hem altijd soortelijk zwaarder dan het mengsel van zijn

dat deze binair is, maar dat hij toch nooit gezegd heeft, dat het zo zijn moet, maar „it must be presumed to be a binary one unless some cause appears to the contrary”²⁰⁾. In het onderhavige geval is die „reden voor het tegendeel” door de analogie gegeven. De analogie met NO_2 en SO_2 , die zuurvormend zijn, doet Dalton aannemen, dat ook het zuurvormende verbrandingsproduct van koolstof twee atomen zuurstof bevat per molecuul²¹⁾.

Deze aanvullende regels, die dienen moeten om de willekeur der eerste regels te beperken, zijn met de ervaring in vele gevallen wel, in andere niet te rijmen: een mengsel van waterstof en chloor, dat geheel tot chloorwaterstof overgaat, wordt daarbij niet soortelijk zwaarder. De afwijkingen worden door Peter Ewart echter toegeschreven aan het feit, dat onze analytische kennis nog te kort schiet.

It is true there are several compounds which appear to be at variance with Dalton's principles of chemical composition. But if we consider the extreme difficulty of separating the elements of some chemical compounds, and the uncertainty which must in many cases remain respecting what is or is not elementary, we cannot in the present state of the science reasonably expect all the appearances to be distinctly explained²²⁾.

Inderdaad kunnen we gebrek aan overeenstemming tussen theorie en praktijk naar verkiezing schuiven op rekening van gebreken in de theorie of tekorten in het experiment. Het is tekenend voor Dalton, dat bij hem de keuze nooit twijfelachtig is: de theorie is goed, maar het experiment staat nog in de kinderschoenen, volgens hem.

Wij weten nu, dat de fout in de eerste plaats schuilt in de regels zelf, die berusten op een onjuiste bindingstheorie, die gecompliceerdere moleculen altijd onbestendiger acht dan eenvoudige en eist, dat moleculen van eenvoudige stoffen steeds éénatomig zijn. De relatieve atoomgewichten, die Dalton op grond van de gegevens der kwantitatieve analyse, gecombineerd met deze regels, verkregen heeft, tonen dan ook, behalve hun grote experimentele onnauwkeurigheid, nog afwijkingen van de onze, die slechts te verhelpen zijn door ze met eenvoudige getallen te vermenigvuldigen of ze door eenvoudige getallen te delen.

§ 2. Vorm en grootte der deeltjes.

Dalton nam aan, dat de deeltjes van dezelfde stof onderling gelijk van vorm en grootte zijn.

Wat de vorm betreft, nam hij niet alleen voor gasdeeltjes (zowel eenvoudige als samengestelde) met de hen omringende warmtestofatmosfeer de bolvorm aan, de tekeningen en ook zijn beschouwingen over de omringing van een atoom met andere atomen (coördinatie) tonen duidelijk, dat hij voor de elementaire atomen der weegbare materie ook de bolvorm onderstelt. Blijkbaar is ook hier weer de eenvoud van de bolvorm de voornaamste drijfveer. In een lezing voor de Royal Institution (Jan. 1810) overweegt hij voor de elementaire atomen naast de bolvorm nog die der regelmatige lichamen. Maar dan zou toch, volgens hem, wegens de omringende warmtestof, het deeltje zich als bijna bolvormig gedragen²³⁾.

Dat de deeltjes van dezelfde stof niet alleen gelijk van vorm, maar ook gelijk van grootte zijn, steunt hij met een aan de ervaring ontleend argument. Als de massa van een stof uit een opeenstapeling van bol-

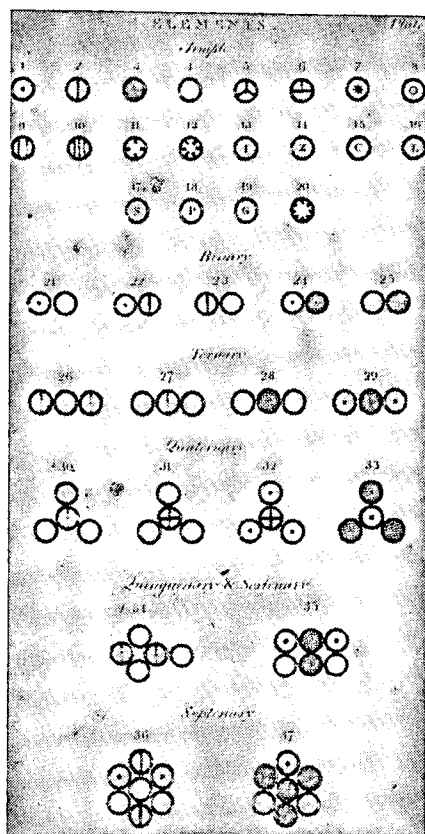


Fig. 2. Atomen en moleculen (New System of chemical philosophy, 1808).

beide bestanddelen. Dalton acht dit een noodzakelijk gevolg van het feit, dat bij de vereniging der elementen volumevermindering moet optreden, omdat de uitoefening van de affiniteitskracht het ontwijken van warmtestof medebrengt¹⁸⁾.

Een ternaire verbinding is volgens Dalton soortelijk zwaarder dan het mengsel van een binaire en de eenvoudige stof, die samen de ternaire kunnen vormen¹⁹⁾.

Op grond van deze laatste regel staat voor Dalton vast, dat lachgas en „salpetergas” ternair zijn (N_2O en NO_2) en dat kooloxyd CO en koolzuur CO_2 is. Bostock had nl. het bezwaar gemaakt, dat, als Dalton niet toevallig het kooloxyd reeds gekend had, hij aan koolzuur dus de eenvoudigste formule, CO , gegeven zou hebben. Dalton antwoordt, dat als er één verbinding bekend is, het wel het waarschijnlijkst is,

vormige deeltjes bestaat, die niet even groot zijn, moet dat invloed hebben op het soortelijk gewicht. (de verhouding van tussenruimte en solide materie wordt anders) en daar we, bijv. bij water, een constant soortelijk gewicht opmerken, mogen we omgekeerd concluderen, dat de deeltjes allen even groot zijn.

Now it is scarcely possible to conceive how the aggregates of dissimilar particles should be so uniformly the same. If some of the particles of water were heavier than others — if a parcel of a liquid on any occasion were constituted principally of heavier particles, it must be supposed to affect the specific gravity of the mass, a circumstance not known²⁴).

Eigenlijk volgde dit reeds uit zijn theorie der chemische binding, want die bracht automatisch „vaste samenstelling” en gelijke grootte van de moleculen van een verbinding voort. „Vaste samenstelling” zou op zichzelf nog niet onderlinge gelijkheid impliceren, want een massa met een bepaalde vaste samenstelling

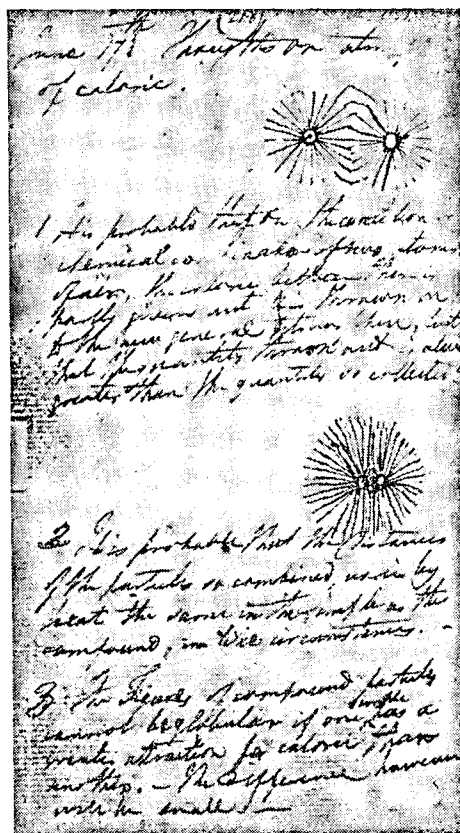


Fig. 3. Voorstelling van een molecuul met bijna bolvormige warmtestofatmosfeer. (Laboratoriumboek van Dalton, 17 juni 1806; Roscoe und Harden, p. 69).

zou een mengsel van polymeren kunnen zijn. Het juist geciteerde fysische argument zet echter aan zijn theoretische conclusie, dat er gelijke grootte moet zijn, nieuwe kracht bij.

Zo zou ook voor de eenvoudige stoffen nog de mogelijkheid overwogen kunnen worden, dat ze bestaan uit mengsels van 1-atomige, 2-atomige enz. moleculen. Dit denkbeeld kon echter a priori al niet bij Dalton opkomen: zijn bindingstheorie erkent nl. alleen chemische aantrekkingskracht tussen ongelijksoortige atomen. De elementaire deeltjes moeten dus éénatomig zijn, dus ook onderling gelijke grootte hebben.

The atoms of hydrogen are all repulsive to each other: so are those of oxygen²⁵).

Dalton's betoog bij de ontwikkeling van het geciteerde fysische argument is trouwens niet eens gericht tegen het denkbeeld van „polymeren” (dat hij noch voor eenvoudige, noch voor samengestelde stoffen zelfs maar overweegt^{25a}), maar tegen het denkbeeld, dat er een continue reeks van verbindingen tussen twee elementen zou bestaan, dat er „insensible gradations in the proportions of the constituent principles” zou zijn, dus tegen Berthollet's opvattingen²⁶). Deze worden dan natuurlijk volgens hem voldoende weerlegd door het „feit” der vaste samenstelling, nog meer door zijn (Dalton's) bindingstheorie en nu tenslotte door de constantheid der fysische eigenschappen. Het gebruik van dit laatste argument bewijst nu bovendien, dat Dalton ook het denkbeeld van polymerie niet kon overwegen: de deeltjes van dezelfde stof zijn onderling gelijk van vorm, gelijk van samenstelling en ook gelijk van grootte.

Dat atomen van hetzelfde element in verschillende zwaarten zouden voorkomen heeft hij natuurlijk evenmin ooit overwogen. Zijn atoomgewichtsbepalingen gaven daar geen aanleiding toe. Wel kreeg hij in de loop der jaren zeer verschillende waarden voor het atoomgewicht van hetzelfde element, maar Dalton was zich er goed van bewust, dat dat niet aan de atomen, maar aan de analyses te wijten was. Het is hem niet kwalijk te nemen, dat hij de mogelijkheid niet overwoog, dat de „constante” atoomgewichten te danken zouden zijn aan mengsels in constante verhouding van atomen, die kwalitatief gelijk, maar kwantitatief verschillend zijn. Het spreekt vanzelf, dat als men een theorie ontwerpt om verschijnselen te verklaren, men van de mogelijkheden tussen welke de ervaring geen beslissing kan treffen, de eenvoudigste kiest. Dit economieprincipe heeft Dalton steeds voor ogen gehad, al mogen we veilig aannemen, dat geen positivisme in de geest van Mach, maar een onuitgesproken „geloof” in de eenvoud der natuur hem daarbij geleid heeft.

§ 3. Qualitatief verschil der atoomsoorten.

Hoe denkt Dalton over de onderlinge verhouding van de volumina van de elementaire atomen van verschillende soort? Zo zeker als Dalton meent, dat hij over de relatieve gewichten der verschillende atomen betrouwbare uitspraken kan doen, zo onzeker is hij over de relatieve volumina (met „volumina” dan bedoeld de reële volumina der atomen, niet de schijnbare van de gasdeeltjes).

Though I am fully persuaded we are in possession of data sufficient to decide upon the relative weight of atoms, we are not in regard to their size. This is a matter of mere speculation²⁷).

Nu zou het voor de hand liggen, dat iemand, die — als Dalton — „quantitatief” denkt, één oermaterie aanneemt en de verschillen tussen de atomen terug brengt tot verschil in vorm, grootte, gewicht en „krachten” van deeltjes van éénzelfde oerstof. Deze opvatting wordt door hem evenwel met nadruk afgewezen²⁸).

De vorm is al uitgesloten, omdat hij ze allen in dat opzicht gelijk; nl. bolvormig, denkt. Wat het volume betreft, dat zou dan evenredig met het gewicht moeten zijn. Deze opvatting verwerpt Dalton echter. Hij gelooft niet, dat een kwikatoom, dat $170 \times$ zo zwaar is als een waterstofatoom, nu ook $170 \times$ zo groot zou

zijn²⁹). De mogelijkheid, dat een kwikatoom een *aggregaat* van waterstofatomen is, zoals *Prout* later onderstelde, kon *Dalton* bijgevolg niet eens overwegen: zij is uitgesloten, omdat het kwikatoom (vanwege de tussenruimten) dan méér dan $170 \times$ zo groot als het waterstofatoom zijn zou. *Dalton* neemt wel aan, dat het kwikatoom groter is dan het waterstofatoom, maar hij acht het verschil toch niet zó groot als uit deze onderstellingen zou voortvloeien; hij onderstelt, dat kwik uit een materie van grotere dichtheid dan de waterstofmaterie bestaat.

I should however rather suppose, that atoms of different bodies may be made of matter of different densities, if the expression may be allowed. Thus mercury, the atom of which weighs almost 170 times as much as that of hydrogen, I should conjecture was larger, but by no means in the proportion of the weights, which would require a diameter of five or six times the magnitude³⁰).

Een experimenteel argument daarvoor heeft *Dalton* niet, maar wel een autoriteitsargument, een beroep op het gezag van *Newton*.

Newton, bevreesd hypothesen te moeten verdedigen en toch veel meer geneigd tot hypothesevorming dan men gewoonlijk denkt, heeft achter zijn „Opticks” (1706) een groot aantal vragen opgeworpen. Wat *Newton* nog slechts vragenderwijze onderstelt, is voor zijn volgelingen vrijwel tot zekerheid geworden en ook de newtoniaan *Dalton* beroept zich voor zijn standpunt slechts op het „Licht van Brittanje”.

Perhaps in a question of this sort *Newton* has a better claim to be heard than either of us; he says (I think in the 31th query to his Opticks): “God is able to create particles of matter of several sizes and figures, and in several proportions to the space they occupy, and perhaps of different densities and forces...”³¹).

§ 4. Onontleedbaarheid der elementaire atomen.

Wij komen hierdoor vanzelf tot een volgende kwestie. Het lijkt wel, of *Dalton* zijn atomen als absoluut onontleedbaar beschouwt en, blijkens zijn citaat uit *Newton*, zoveel soorten volstrekt ondeelbare deeltjes aanneemt als er chemische elementen zijn. Hoe valt dit te rijmen met de empiristische definitie van het chemische element, die *Lavoisier* gegeven heeft en *Dalton* toch ook aanvaard heeft?³²

Er lijkt een eigenaardig inwendig conflict in *Dalton*'s opvatting van de elementaire atomen te bestaan. Aan de ene kant komt hij tot het aantal soorten van eenvoudige atomen door de chemische analyse; hij aanvaardt de *Lavoisierse* definitie, dat men stoffen zo lang voor eenvoudig moet houden, tot ze ontleed kunnen worden³³) en hij noemt dan de alkaliën en de alkalische aarden als voorbeelden van stoffen, die tot voor kort als elementen beschouwd werden en nu door *Davy* als oxyden ontmaskerd zijn³⁴). Ook *Ewart*, als steeds een getrouw vertolker van *Dalton*'s bedoelingen, wijst op „de onzekerheid, die in vele gevallen blijft, betreffende wat al of niet elementair is”³⁵). Hij erkent, dat vele „simple atoms” uit nog eenvoudiger deeltjes samengesteld kunnen zijn.

Indeed any atom at present supposed to be simple may afterwards be found to be compounded of others more simple; for upon this principle it is not concluded that an atom of any known elements is in its smallest possible state of division³⁶).

Maar aan de andere kant zagen we, dat *Dalton* ook van mening was, dat God van den beginne „deeltjes met verschillende dichtheid en krachten” geschapen heeft³⁷) en hoewel hij van deze deeltjes

niet een absolute ondeelbaarheid aanneemt, onderstelt hij toch wel, dat ze nog nooit verdeeld zijn sinds de Schepping³⁸). Dat wil dus zeggen, dat *Dalton* blijft bij zijn geloof, dat er een vrij groot aantal volstrekt elementaire stoffen, dus ook soortelijk verschillende, onvergankelijke, onveranderlijke oeratomen, bestaat.

Ondanks dit geloof meent hij ook, dat wij „alle middelen moeten aanwenden om het aantal... schijnbare grondstoffen zoveel mogelijk te verminderen” en ziet hij ook in, dat „we tenslotte toch niet weten welke grondstoffen werkelijk onontleedbaar zijn en welke slechts weerstand bieden, omdat we de middelen, die nodig zijn voor hun ontleding, niet toegepast hebben”³⁹).

§ 5. Onveranderlijkheid der atomen.

De „atomen” der analytische elementen worden door hem nu ook als onveranderlijk voorgesteld. Beriep *Dalton* zich voor de opvatting, dat er soortelijk verschillende atomen zijn, op *Newton*, ook voor de opvatting, dat deze atomen onveranderlijk zijn, moet *Newton*'s *Opticks* steun bieden⁴⁰).

It seems probable to me that God in the beginning formed matter in solid, massy, hard, impenetrable, moveable, particles of such sizes and figures, and with such other properties, and in such proportions to space as most conduced to the end for which he formed them; and that these primitive particles being solids, are incomparably harder than any porous bodies compounded of them; even so very hard, as never to wear or break in pieces, no ordinary power being able to divide what God himself made one in the first creation. While the particles continue entire, they may compose bodies of one and the same nature and texture in all ages; but should they wear away, or break in pieces, the nature of things depending on them would be changed. Water and earth, composed of old worn particles and fragments of particles, would not be of the same nature and texture now with water and earth composed of entire particles in the beginning. And therefore that nature may be lasting, the changes of corporeal things are to be placed only in the various separations and new classifications, and motions of these permanent particles; compounded bodies being apt to break, not in the midst of solid particles, but where those particles are laid together.

In het zojuist geciteerde gedeelte van Query 31 neemt *Newton* stelling tegen het cartesianisme, dat de deeltjes wel laat breken en vervormen en dus geen wetmatigheid van de natuur waarborgt. Niet alleen lieten de cartesianen oneindig veel vormen en grootten van deeltjes toe, waardoor het aantal verklaringsbeginsels even groot werd als het aantal te verklaren verschijnselen, maar het deed die vormen steeds weer nieuw ontstaan en vergaan, wat het laatste houvast wegnam. Het eerste gebrek: een oneindige verscheidenheid van vormen en grootten, kleeft ook de atoomleer der Ouden aan. *Newton* schijnt het te vermijden; zijn chemisch-atomistische volgelingen (*Stahl*) en voorgangers (*Basso*) vervielen er ook niet in en *Dalton* sluit zich, door het aantal soorten van onvergankelijke en onveranderlijke atomen gelijk te stellen aan het aantal chemische elementen, aan bij een algemene traditie der scheikunde, al meent hij daarvoor zich speciaal op *Newton* te moeten beroepen. De reden voor deze opvatting is bij hem, evenals bij *Newton*, zijn verlangen om de wetmatigheid in de natuur te handhaven. Als de atomen ondeelbaar zijn, dan kunnen de specifieke eigenschappen van de chemische stoffen, die uit hen opgebouwd zijn, niet veranderen. Het verschil tussen *Newton* en *Dalton* op dit punt is slechts, dat *Newton* maar wat in het algemeen filosofeert, terwijl *Dalton* deze opvatting in con-

crete gevallen wil toepassen. Dit brengt natuurlijk een zekere vrijving tussen theorie en ervaring mede: het zou te fraai zijn als het door de *ratio* gevormd begrip van een volstrekt eenvoudig ding, onmiddellijk paste op een door *ervaring* vastgestelde relatief eenvoudige stof.

§ 6. Qualiteit en quantiteit.

Dalton was niet in staat de verschillen tussen de soorten atomen af te leiden uit hun verschil in grootte, vorm of krachten. Slechts hun verschil in gewicht meende hij te kunnen bepalen. Dat verschil echter diende slechts om stoichiometrische waarnemingen te verklaren; het legde geen enkel verband tussen de elementen onderling. Een poging om ze gezamenlijk tot nog eenvoudiger beginsels terug te brengen lag volstrekt niet in zijn lijn en zo vergenoegde hij zich er mede af te zien van wat men een mechanistische verklaring van de eigenschappen der elementen zou kunnen noemen. Hij heeft hun kwalitatieve verschillen zonder verder onderzoek aanvaard. Hij zag een zwavelatoom als verkregen door steeds verder gaande verdeling van een stuk zwavel en behandelde het dus naïef als een klein stukje zwavel. Zo werd ook een molecuul van een verbinding door hem als een klein stukje van die verbinding behandeld en zelfs aan de vraag, welke invloed wijze van aggregatie, gesteldheid van het oppervlak enz. hebben op de waargenomen eigenschappen, heeft hij geen aandacht gewijd. Het kleinste deeltje van een stof wordt zonder meer voorgesteld als kwalitatief gelijk aan de massa, waarvan het deel uitmaakt: „The integrant particles are precisely similar to each other, and to the general mass, which is composed by their union” ⁴¹⁾.

Hoe het dan komt, dat de deeltjes der verbinding zo weinig tonen van de eigenschappen van de deeltjes der *onveranderlijke* elementen uit welke ze samengesteld zijn, is een probleem, dat hij evenmin aanraakt. Het schijnt, dat hij het grotendeels verdwijnen van de eigenschappen der eenvoudige stoffen in de verbinding, in plaats van als een te verklaren verschijnsel eerder gezien heeft als een nu eenmaal te aanvaarden uitgangspunt, als een kenmerk van de chemische verbinding in tegenstelling tot het mechanische mengsel. Dat er een probleem zijn kon, vindt zijn oorzaak hierin, dat aan de ene kant *Dalton* zijn atomen naïef als kleine stukjes van een stofmassa ziet, met alle eigenschappen van die massa, en aan de andere kant er ook *hypostasen* van een kwantitatieve grootte, het atoomgewicht, van maakt. Het is de ongelukkige dooreenvloeiing van de begrippen „eenvoudige stof” en „chemisch element”, die moeilijkheden schiep, die pas opgeheven konden worden door het atoombegrip uitsluitend te verbinden met het begrip „chemisch element” en het geheel los te maken van het begrip „eenvoudige stof” ⁴²⁾.

Het grote probleem, waarmee de chemische theorie vanaf de Oudheid tot *Stahl* geworsteld had, de verklaring van de eigenschappen der verbinding uit die van de bestanddelen, was voorlopig echter verdrongen door het alles beheersende nieuwe probleem: de kwantitatieve relaties van de verbindingen met de elementen. In dat opzicht nu bood *Dalton's* theorie aanvankelijk alles wat men zich wensen kon. De vier stoichiometrische wetten werden er eenvoudig door verklaard. De resultaten van het kwantitatieve chemische onderzoek, nl. de steeds terugkerende verbin-

dingsgewichten en hun veelvouden, pasten er, zoals *Ewart* terecht opmerkte, zonder veel moeite in. *Ewart* lichtte dit toe met een fraaie reeks:

1. olievormend gas, gewicht C : gew. H 5.6 : 1
2. kooloxyde gew. C : gew. O 5.6 : 7
3. water gew. H : gew. O 1 : 7

waaruit volgt, dat de hoeveelheden H en O, die zich met een bepaalde hoeveelheid C binden, zich samen ook juist verbinden kunnen (dus het equivalentiebeginsel);

4. moerasgras gew. C : gew. H 5.6 : 2
5. koolzuurgas gew. C : gew. O 5.6 : 14

waaruit volgt, dat op dezelfde hoeveelheid C de hoeveelheid H bij no. 4 tweemaal zo groot is als bij no. 1 en op dezelfde hoeveelheid C de hoeveelheid O tweemaal zo groot is bij no. 5 als bij no. 2 (dus het multipliciteitsbeginsel!). Hij vult dit nog aan met de voorbeelden van vaste stoffen (ijzeroxyde, zwavelverbindingen, pyriet) ⁴³⁾.

In de gevallen, die *Ewart* noemt, komt alles inderdaad prachtig uit. *Dalton* onderstelt de formules der vijf stoffen resp. CH; CO; HO; CH₂; CO₂, terwijl de eenvoudigste verhoudingsformules in werkelijkheid zijn CH₂; CO; H₂O; CH₄; CO₂. Men ziet, dat hij dus H (met gewicht 1) neemt, als er in werkelijkheid H₂ (met gewicht 2) moet staan, zodat de afgeleide atoomgewichten van de andere elementen (afgezien van analysefouten) de helft van de juiste werden ⁴⁴⁾. Alle aandacht is dan ook bij *Dalton* op de gewichtsverhoudingen der elementen in de verbindingen geconcentreerd: de bepaling van de atoomgewichten en van het aantal atomen per molecuul is het, eigenlijke doel van zijn werk.

Zoals *Lavoisier's* *Traité* de chimie een commentaar was op zijn nieuwe nomenclatuurtabellen, zo is *Dalton's* *New System* één doorlopende illustratie van zijn verbindingsregels en atoomgewichtsbepalingen en dat verklaart het feit, dat bepaalde belangrijke chemische problemen er niet in aangeroerd worden; de schrijver was te zeer in beslag genomen door zijn „great object” om zich nog voor iets anders te kunnen interesseren.

§ 7. Realiteit der atomen.

Zonder twijfel heeft *Dalton* aangenomen, dat de atomen bestaan in een objectieve werkelijkheid. Men heeft echter reeds in zijn tijd het bezwaar geopperd, dat er geen middel bestaat om het absolute gewicht of de absolute grootte van de atomen te bepalen en dat daarom elk relatief gewicht op een hypothese moet rusten. *Ewart*, optredende om *Dalton* te verdedigen, weerlegt dit bezwaar: men kan ook de planeten niet op een balans wegen en toch is het middel, waardoor hun relatieve gewichten bepaald worden even bevredigend als wanneer het direct gedaan zou zijn. Zij volgen nl. uit de verschijnselen aan de hemel, die verklaard kunnen worden door bepaalde betrekkingen tussen de massa's, afstanden en aantrekkingen van de hemellichamen aan te nemen. Als de waargenomen verschijnselen van de chemische stoichiometrie verklaard kunnen worden door aan te nemen, dat de gewichten der elementaire deeltjes bepaalde relaties tot elkaar hebben, dan mogen we dus ook aannemen, dat zulke relaties bestaan ⁴⁵⁾.

Natuurlijk raakt dit argument het bezwaar tegen

de *realiteit* der atomen geenszins; het bewijst slechts het goed recht van het begrip „atoomgewicht”. Immers, men begint *wel* met het reële bestaan der planeten te erkennen om daarna uit de verschijnselen tot hun relatieve massa's te besluiten, om dan weer uit de relatieve massa's andere verschijnselen te deduceren, maar bij de stoechiometrie begint men *niet* met het bestaan der atomen te erkennen anders dan als hypothese. *Wel* is hiermee een argument ten gunste van het gebruik van de getallen, die men als „atoomgewicht” aanduidt, gegeven en het is dan ook begrijpelijk, dat empiristisch ingestelde chemici het aannemen van „atomen”, de hypostasen van deze getallen, overbodig achten en toch het begrip „atoomgewicht” niet los lieten.

Tot deze meer abstracte visie op de rol der chemische theorie konden Dalton en Ewart zich niet opwerken. Het feit, dat Dalton's hypothese het eenvoudigst rekenschap gaf van de stoechiometrische betrekkingen, was voor hen voldoende reden er nu ook volle realiteitswaarde aan toe te kennen.

Dit blijkt ook uit de weerlegging van een ander bezwaar tegen Dalton's theorie. Men zeide: de chemische bindingsverschijnsels worden even goed verklaard door aan te nemen, dat alle atomen hetzelfde gewicht hebben; men kan voor kooloxyde, water en olievormend gas met evenveel recht de formules $C_{28}O_{35}$, H_5O_{35} en $C_{28}H_5$ aannemen en daarbij alle atomen van onverschillig welke soort hetzelfde gewicht toekennen, als de formules CO, HO en CH aannemen en de atomen resp. de gewichten 28, 35 en 5 (of 5.6, 7 en 1) toekennen.

Ewart verwerpt deze redenering, omdat ze berust op een hypothese, die niet eenvoudig is.

Dit is een argument, dat ook wij nu nog kunnen waarderen. Als men vrij is te kiezen tussen twee bruikbare hypothesen, moet men natuurlijk aan de eenvoudigste de voorkeur geven. Maar Ewart meent nu ook, dat de natuur inderdaad de eenvoudigste weg kiest. Hij heeft dus evenals Dalton de neiging om wat *wij* eenvoudig achten tot realiteit te verheffen.

Besides, if we attempt to form an idea of the position and arrangement of 28 atoms of carbon with 35 of oxygen we find it very confused; and hence we may reasonably doubt whether nature ever forms such combinations ⁴⁶).

Zijn belangrijkste argument is evenwel, dat er geen enkele *reden* is te geven voor deze ingewikkelde formules, terwijl Dalton voor zijn eenvoudige formules *wel* een reden weet te geven: de theorie der chemische binding ⁴⁷).

Ook in dit tweede argument herkennen we de geestverwant van Dalton, die de wet van Gay-Lussac niet aanvaarden wilde, omdat er geen theoretische reden voor gegeven kon worden ⁴⁸).

Het rationalisme heeft steeds neiging om datgene wat het begrijpelijk acht en voor „klaar en duidelijk” houdt tot werkelijkheid te verheffen. Het empirisme daarentegen zal *wel* met Ewart erkennen, dat het gewenst is een systeem te bezitten, het zal ook wel met Ewart erkennen, dat het eenvoudigst mogelijke systeem voorkeur verdient ⁴⁹); maar het zal lang aarzelen, voordat het zich bindt aan dat systeem door het als werkelijkheid, dat is: als onwankelbare waarheid, te erkennen en het zal niet dogmatisch beweren, dat wat *wij* voor eenvoudig houden, nu ook in de natuur verwerkelijk is. Het was in Dalton's tijd een-

voudiger en dus beter om aan te nemen, dat de atomen van hetzelfde element onderling gelijk zijn i.p.v. te onderstellen, dat het constante atoomgewicht aan bepaalde isotopenmengsels te danken is, maar toch volgt de *natuur* de ingewikkelde mogelijkheid. Het was in Dalton's tijd, gezien de onnauwkeurigheid der analyses, voor de hand liggend de koolstofverbindingen eenvoudige formules toe te kennen, maar toch blijkt de *natuur* aan ingewikkelde moleculen de voorkeur gegeven te hebben, alle „redelijke twijfel” van Ewart ten spijt!

De empiristisch ingestelde onderzoekers hebben met Dalton en Ewart gezocht naar het eenvoudigst mogelijke systeem van atoomgewichten, maar zij zijn terecht skeptisch gebleven ten aanzien van de realiteit der daaraan ten grondslag liggende atomen. Men liet de overbodige bestanddelen van de atoomtheorie los. Bewezen was het bestaan van *harde, ronde, onveranderlijke* deeltjes niet; *bewezen* was slechts, dat de materie sprongsgewijze, in „quanta”, reageert en dat die sprongen voor verschillende elementen van verschillende grootte zijn ⁵⁰).

Andrew Ure acht de atomen (1823) overbodig voor „gevorderden”.

... they may have had some use in aiding the conception of learners... but their arrangement, and even their existence, are altogether hypothetical, and therefore ought to have no place in physical demonstrations ⁵¹).

Hij verkiest met Davy en Wollaston de „equivalenten” boven de „atomen”, omdat men dan niet uitgaat boven de feiten, die leren, dat bepaalde hoeveelheden van het ene element equivalent zijn met zekere hoeveelheden van het andere. Worden deze verhoudingen, waarin de lichamen zich verbinden, op één standaard, bijv. zuurstof, terug berekend, dan blijkt, dat die equivalentgewichten voor dezelfde stof bij het aangaan van verbindingen met verschillende andere stoffen, terugkeren en dat ook veelvouden van die equivalentgewichten optreden ⁵²).

Gmelin (1852) gebruikt het woord „atoomgewicht” wel, maar meent toch ook, dat het aannemen van atomen „slechts een waarschijnlijke hypothese” is ⁵³).

Maar ook nadat de chemische atoomtheorie in vernieuwde gedaante haar plaats definitief veroverd had door de algemene erkenning van de wet van Avogadro na het congres van Karlsruhe (1860), bleven kritisch ingestelde scheikundigen er een „waarschijnlijke hypothese” in zien, zonder nog in het uiterste te vervallen van de thermodynamici (Wald, Ostwald, Duhem, Delacre), die hun empirisme zó ver dreven, dat zij de atomen geheel wilden uitbannen.

Grimaux (1883), de bekende biograaf van Lavoisier, acht het reële bestaan der atomen een niet-noodzakelijke hypothese: men kan de naam „atoomgewicht” behouden, zonder aan die hoeveelheid het hypothetische atoombegrip te verbinden ⁵⁴).

Sebelien (1884) beschouwt eveneens de atomen en atoomgewichten als zuivere gewichtsverhoudingen, zonder er een hypothese over ondeelbaarheid aan te verbinden ⁵⁵). Hij geeft blijk van helder inzicht in het verschil tussen Dalton en zijn moderne volgelingen, als hij opmerkt, dat Dalton uit het bestaan van atomen besloot tot de wet van de multiple proporties, terwijl wij juist het omgekeerde doen en uit die wet besluiten, dat er zekere gemeenschappelijke factoren in de gewichtshoeveelheden van een zekere stof zijn,

die met een bepaalde gewichtshoeveelheid van een andere stof verbindingen aangaan ⁵⁶⁾).

Hinrichsen (1902) beschouwt de atoomhypothese als een zeer eenvoudig en aanschouwelijk beeld, onder hetwelk men een reeks feiten gemakkelijk kan samenvatten en in het geheugen prenten; de voorstelling is nuttig en bruikbaar, maar niet noodzakelijk. Misschien kunnen we met andere voorstellingen wel even gemakkelijk tot dezelfde resultaten komen ⁵⁷⁾.

Mendeleeff, die steeds blijk gaf van een kritisch-wijsgerige, anti-metaphysische blik op de natuurwetenschap, zegt (1891): „Zoals de meetkundige bij beschouwing van krommen deze uit rechten samengesteld denkt om daardoor de analyse mogelijk te maken, zo past ook de natuuronderzoeker in de eerste plaats de atoomleer toe als middel tot analyse der natuurverschijnselen” ⁵⁸⁾. De atoomhypothese is dus een onderstelling, die de analyse der verschijnselen vergemakkelijkt, onze voorstelling van de verschijnselen grote eenvoud verleent, maar niet noodzakelijk is ⁵⁹⁾. *Mendeleeff* wijst er dan op, dat de stoechiometrische wetten natuurlijk wel golden vóór de atoomhypothese van *Dalton* opgesteld was, maar dat men er zich toen uiterst moeilijk een scherp en juist begrip van kon vormen: „Het is beter zich aan een hypothese te houden, die met de tijd fout kan blijken, dan geen enkele hypothese te erkennen” ⁶⁰⁾.

Dit laatste advies is door de chemici opgevolgd: de „hypothesevrije” chemie van *Ostwald* moge onder positivisten veel aanhangers gehad hebben, in de praktijk hebben de scheikundigen de atoomhypothese

(die reeds in het gebruik van formules besloten ligt) nooit los gelaten. En dat was een verstandige houding. Natuurlijk bleef er ook steeds een gevaar aan verbonden! Hoe licht vergeten we onder het voortdurend gebruiken van zo'n hypothese, dat het tenslotte nog maar een hypothese en geen „feit” is; hoe licht doet, bij de bewustzijnsverenging, die bij de vakspecialist zo gemakkelijk optreedt, haar succes een onkritische houding ontstaan. Had men de logische betekenis van het atoom (hypostase van een atoomgewicht) beter in het oog gehouden, zoals *Mendeleeff* dat deed, er zou veel misverstand voorkomen zijn.

Tenslotte hebben terecht alleen de op het experiment gebaseerde bewijzen de kritiek der chemici geheel tot zwijgen gebracht. De realiteit der „chemische” atomen is voor de natuuronderzoeker nu even stevig gefundeerd als die van de planeten. De atomen zijn tot reële grondslag van de chemische stoechiometrie geworden, maar het zijn niet helemaal „Daltonse” atomen meer: de „starre klompjes werkelijkheid” van weleer zijn in zeer nevelachtige systemen opgelost!

Summary.

Dalton's doctrine of atoms and molecules is critically examined with special regard to his conceptions about the composition of molecules, shape and size of particles, qualitatively different character of atoms, indecomposability of atoms, immutability of atoms, qualitative and quantitative relations of compound atoms to simple atoms, real existence of atoms. The metaphysical implications of Dalton's theory and its conflicts with experience are emphasized.

¹⁾ *Dalton, J.*, 1766—1844.

²⁾ *Roscoe, H. E. and Harden, A.*, A new view of the origin of Dalton's Atomic theory, 1896.

³⁾ *Hoogkaas, R.*, Het ontstaan van de chemische atoomleer, Tijdschr. v. Philosophie 9 (1947), vooral p. 70—86. Nieuwe resultaten van ons onderzoek zullen we mededelen in artikelen over de kristalchemie, die dit jaar in het Chem. Weekblad gepubliceerd zullen worden.

⁴⁾ *Dalton, J.*, A new system of chemical philosophy, vol. I, part 1, Manchester 1808; vol. I, part 2, 1810; vol. II, part 1, London 1827. Onze citaten zijn uit: vol. I, part 1, sec. ed. London 1842; vol. I, part 2, „Ein neues System des chemischen Teiles der Naturwissenschaft, übers. Wolff, Fr., Berlin 1812; vol. II, part 1, London 1827. Het juist geciteerde is te vinden: I, 1, 141.

⁵⁾ New Syst. I, 1, 143.

⁶⁾ New Syst. I, 1, 212.

⁷⁾ New Syst. I, 1, 143.

⁸⁾ New Syst. I, 1, 213.

⁹⁾ New Syst. I, 1, 212—215.

¹⁰⁾ We schrijven de atoomtekens van *Berzelius* en niet *Dalton's* eigen symbolen.

¹¹⁾ *Bostock, J.*, Remarks on Mr Dalton's hypothesis of the manner in which bodies combine with each other, J. Nat. Phil. 28, 280 (1811).

¹²⁾ *Bostock, J.*, J. Nat. Phil. 28, 284 en 286 (1811).

¹³⁾ *Dalton, J.*, Observations on Dr Bostock's review of atomic principles of chemistry, J. Nat. Phil. 29, 148 (1811).

¹⁴⁾ De eerste opvatting volgt uit *Dalton's* tweede diffusie-theorie; die in het New System ontwikkeld wordt (vol. I, 2). Hij zegt echter óók, dat (in overeenstemming met de andere opvatting) bij ongelijksoortige atomen de afstotende werking der warmtestofatmosfeer overwonnen worden kan door de aantrekkende werking van de chemische affiniteit (J. Nat. Phil. 29, p. 145). Zelfs zegt hij, dat tussen gelijksoortige deeltjes een attractiekracht werkt, nl. de cohesie (New Syst. I, 1, 141, 208). De onderlinge relaties van deze krachten blijven, als zoveel in *Dalton's* theorieën, onduidelijk!

¹⁵⁾ In 1834 gebruikte *Dalton*, blijkens zijn laboratoriumboek XI, p. 372, een driedimensionele formule voor oxamide, $C_2H_4N_4O_2$, waarbij elk atoom in het hoekpunt van een tetraëder ligt. *Coward, H. F. and Harden, A.*, Manchester Mem. vol. 59 (1915) no. 12, p. 41.

¹⁶⁾ *Dalton, J.*, J. Nat. Phil. 29, p. 147.

¹⁷⁾ *Ewart, P.*, Observations on Mr Dalton's theory of chemical composition, Annals of philosophy 6, 376 (1815).

^{17a)} Gecompleerde moleculen worden als „verbindingen” van eenvoudige moleculen opgevat. De regels volgens welke deze laatste zich met elkaar verbinden zijn analoog aan die volgens welke ze zelf uit de elementen gevormd worden. Maar ondertussen ontstaan dan toch maar vrij gecompleerde moleculen, bijv. dat van aluin.

¹⁸⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 148.

¹⁹⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 148.

²⁰⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 149.

²¹⁾ Ook *Lavoisier* nam aan, dat een verbinding zuurder is naarmate ze meer zuurstof bevat.

²²⁾ *Ewart, P.*, Ann. Phil. 6, 377 (1815).

²³⁾ *Roscoe en Harden, A.*, Die Entstehung der Dalton'schen Atomtheorie in neuer Beleuchtung, übers. *Kahlbaum, G. W. A.*, Leipzig 1898. In het vervolg aangeduid als: R.u.H. Ook voor verbindingen, dus voor „compound atoms”, neemt *Dalton* aan, dat de deeltjes praktisch bolvormig zijn vanwege de omringende warmtestof (althans in gastoestand). Zie afbeelding.

²⁴⁾ New System I, 1, 143.

²⁵⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 145.

^{25a)} Een enkele maal wordt de mogelijkheid van een molecuul-formule, die een meervoud is van de eenvoudigste verhoudingsformule, overwogen: „nitrous acid... is composed of 1 atom of azote and 2 of oxygen; or perhaps of 2 of azote and 4 oxygen”. (New. Syst. II, 1, p. 4).

²⁶⁾ New System I, 1, 142.

²⁷⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 150.

²⁸⁾ In een lezing voor de Royal Institution, Jan. 1810, ook al weer met beroep op *Newton*. Zie R.u.H., p. 104.

²⁹⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 150.

³⁰⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 150.

³¹⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 150.

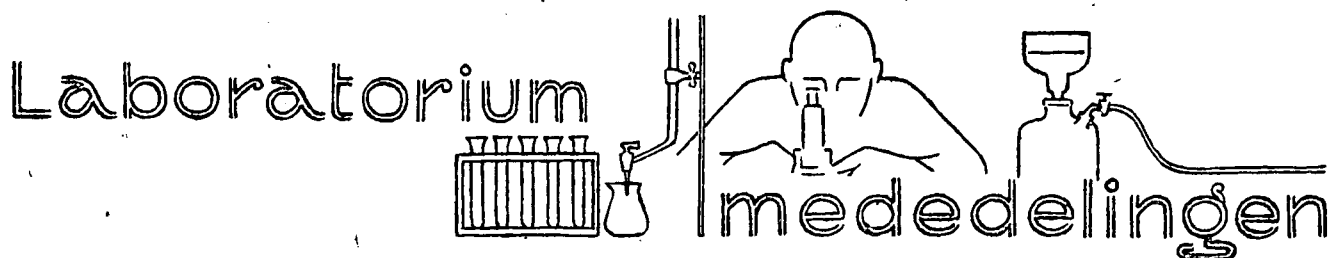
„Later schijnt *Dalton* zelfs zo ver gegaan te zijn, dat hij de atomen van verschillende elementen dezelfde grootte toekende; hun materie had dan een dichtheid evenredig met het atoomgewicht: „It is my opinion that the simple atoms are alike, globular, and all of the same magnitude or bulk, whether of hydrogen 1, or lead 90, ... I had no idea at that time (30 years ago) that the atoms were all of a bulk, but for the sake of illustration I had them made alike” (Essay

on a new method of analyzing sugar, Manchester, 1840?). Erg duidelijk is hij op dit punt in deze verhandeling overigens niet; het woord „weight” wordt slordig, in verschillende betekenissen, gebruikt. Het is te begrijpen, dat de Royal Society de publicatie weigerde.

- ³²⁾ New Syst. I, 2, p. 3.
- ³³⁾ New Syst. I, 2, p. 3.
- ³⁴⁾ New Syst. I, 2, p. 4.
- ³⁵⁾ Ann. Phil. 6, 377 (1815).
- ³⁶⁾ Ann. Phil. 6, 374 (1815).
- ³⁷⁾ J. Nat. Phil. 29, p. 149.
- ³⁸⁾ Ann. Phil. VI, p. 374.
- ³⁹⁾ Lezing voor Royal Inst. Jan. 30, 1810, R.u.H., p. 104.
- ⁴⁰⁾ Zie Ewart, P., Ann. Phil. 6, p. 374. Ook in Dalton's ontwerp voor een lezing, zie R.u.H., p. 114.
- ⁴¹⁾ Dalton, J., Inquiries concerning the signification of the word Particle, as used by modern chemical writers, as well as concerning some other Terms and Practices, J. Nat. Phil. 28, 85 (1811).
- ⁴²⁾ Zie over dit probleem: Hooykaas, R., De wet van elementen-behoud, Chem. Weekblad 43, 526—531 (1947); en Hooykaas, R., Het begrip element in zijn historisch-wijsgerige ontwikkeling, Utrecht 1933.
- ⁴³⁾ Ann. Phil. 6, p. 372.
- ⁴⁴⁾ Minder succes zouden de Daltonse verbindingsregels hebben als men de analyses van stikstofoxyde (NO), water (HO) en ammoniak (NH) met elkaar vergelijkt, want zij zijn inderdaad resp. NO, H₂O en NH₃; de waterstofeenheid

heeft hij dus in het ene geval twee maal, in het andere drie maal vergroot ten opzichte van het vergezellende element, zodat er botsing tussen de theorie en de resultaten der analyse moet ontstaan.

- ⁴⁵⁾ Ewart, P., Ann. Phil. 6, p. 375.
- ⁴⁶⁾ Ewart, P., op. cit. p. 376.
- ⁴⁷⁾ Ewart, P., op. cit. p. 376.
- ⁴⁸⁾ Dalton, J., New Syst. II, 1 (1827), p. 349.
- ⁴⁹⁾ Ewart, P., Ann. Phil. 6, p. 375.
- ⁵⁰⁾ Zie: Hooykaas, R., De wet van elementenbehoud, Chem. Weekblad 43, 527 (1947); Hooykaas, R., Het ontstaan der chemische atoomleer, Tijdschr. Phil. 9, 122—125 (1947).
- ⁵¹⁾ Ure, Andrew, A dictionary of chemistry, sec. ed. 1824, p. 423.
- ⁵²⁾ Ure, Andrew, op. cit. p. 427.
- ⁵³⁾ Gmelin, Leopold, Handbuch der anorganischen Chemie, 5. Aufl. Heidelberg, 1852, p. 42.
- ⁵⁴⁾ Grimaux, E., Théories et notations chimiques, Paris 1883, p. 94.
- ⁵⁵⁾ Sebelien, J., Beiträge zur Geschichte der Atomgewichte, Braunschweig 1884, p. 1.
- ⁵⁶⁾ Sebelien, J., op. cit. p. 6.
- ⁵⁷⁾ Hinrichsen, H. W., Ueber den gegenwärtigen Stand der Valenzlehre, Stuttgart 1902, p. 87—88.
- ⁵⁸⁾ Mendeleeff, D., Grundlagen der Chemie, Petersburg 1891, p. 242.
- ⁵⁹⁾ Mendeleeff, D., op. cit. p. 246.
- ⁶⁰⁾ Mendeleeff, D., op. cit. p. 247.



De nitraat-bepaling volgens Cotte en Kahane¹⁾

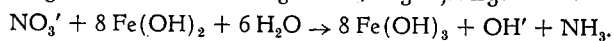
door P. Karsten en C. A. J. Grabé

546.175 [545.2]

Naast de reductie van nitrieten en nitraten met metallisch ijzer in zuur milieu (methode Ulsch²⁾) en met de legering van Devarda in alkalische oplossing (methode Devarda³⁾) zijn er ook meer dan eens pogingen ondernomen om bedoelde reductie met ferrohydroxyde + loog tot stand te brengen. Aanvankelijk met weinig succes (zie Zorn⁴⁾), later met meer resultaat o.m. door Baudisch en Mayer⁵⁾ en Miyamoto⁶⁾, die er in slaagden de volledige reductie tot ammoniak in betere banen te leiden, zij het wat de nitraat-bepaling betreft met veel moeite en offering van tijd (3—3½ uur per bepaling). Vooral de laatste factoren zijn waarschijnlijk de oorzaak geweest, dat sindsdien geen verdere pogingen in deze richting zijn ondernomen en dat ook van een bedreiging van de suprematie van de Devarda-methode nooit enige sprake is geweest.

In 1946 evenwel suggereerden Cotte en Kahane het door hen toevallig gevonden gebruik van zilver-sulfaat als katalysator bij de reductie van nitraat in alkalisch milieu met behulp van ferrohydroxyde en, gezien onze ervaring verdient deze uitvoering alleszins een aanbeveling. Aangezien het origineel hier en daar onduidelijk en minder volledig is, komt het ons voor, dat een kleine toelichting onzerzijds de bruikbaarheid van de methode ten goede zal komen.

Het principe van de reactie zouden wij kunnen weergeven door de volgende vergelijking:



In strijd met wat men zou verwachten is de reactiesnelheid sterk afhankelijk van de loogconcentratie (door Baudisch en Mayer ook reeds waargenomen), d.w.z. in geconcentreerde oplossing is de reductiesnelheid groot. In geconcentreerde oplossing is de grootste hoeveelheid ammoniak reeds binnen 7 minuten overgedestilleerd en de reactie na ca. 15 minuten zeker ten einde. Het verdient aanbeveling door toevoeging van zo geconcentreerd mogelijke loog zorg te dragen, dat per 100 ml eindvolume 20 g NaOH aanwezig is, terwijl tevens een overmaat van 20 % ferrosulfaat gewenst is. Per millimol nitraat gebruike men aldus 2.7 g FeSO₄ · 7 H₂O, welke hoeveelheid men zo geconcentreerd mogelijk (dus warm) oplost in water teneinde de nitraat-oplossing zo weinig mogelijk te verdunnen. De katalysator wordt in de vorm van 20 ml ½ % (d.i. ongeveer verzadigde) zilver-sulfaat-oplossing toegevoegd.

In verband met de vorming van een massaal depôt in de reductiekolf verdient het afdestilleren van de gevormde ammoniak door middel van stoom inleiden (bijv. volgens Parnas-Wagner⁷⁾) de voorkeur boven de directe destillatie.

De grootte van de blanco-bepaling is zoals van zelf spreekt afhankelijk van de kwaliteit der gebruikte chemicaliën.

De reductie van nitraten in aanwezigheid van enige zware metalen (bijv. Bi, Hg, Pb, Cu) levert evenmin moeilijkheden op, indien maar rekening wordt ge-

houden met het feit, dat de tevens optredende reductie van de metaalionen tot metaal, extra ferrosulfaat-toevoeging noodzakelijk maakt.

De opheffing van de storing door sulfiden veroorzaakt, kan geschieden door toevoeging van in water gesuspendeerd zilveroxyde aan de nitraat-sulfide-oplossing. Het sulfide wordt aldus gebonden tot zilverulfide, welke reactie intussen slechts vol-

doende snel bij verhoogde temperatuur verloopt, zodat na de loogtoevoeging gedurende ca. 10 minuten op 90° C moet worden verwarmd. Daarna volgt het toevoegen van de ferrosulfaatoplossing en van de zilversulfaatoplossing, welke laatste toevoeging bij voldoende overmaat zilveroxyde achterwege kan blijven.

Ter illustratie enige onzer resultaten:

blanco in ml 0.1098 N HCl	mg NO ₃ ' waarvan werd uitgegaan	toegevoegd ml 0.1098 N HCl	teruggetitr. ml 0.0812 N Ba(OH) ₂	teruggev. mg NO ₃ '	opmerkingen
0.40	140.5	25.00	5.38	140.4	} uitgegaan van een oplossing van zuiver KNO ₃ .
0.40	140.5	25.00	5.35	140.5	
0.40	140.5	25.00	5.29	140.8	
0.22	28.1	4.35	— a)	28.1	
0.31	70.2	15.00	10.11	49.1 b)	} uitgegaan van een oplossing van KNO ₃ + BiCl ₃ .
0.31	70.2	15.00	5.94	70.1 c)	
0.31	70.2	15.00	5.92	70.2 c)	
0.40	140.5	25.00	20.20	65.8 b)	} uitgegaan van een oplossing van KNO ₃ + 0.4 g Na ₂ S. 5 H ₂ O.
0.00 d)	140.5	25.00	5.92	140.4 c)	
0.00 d)	140.5	25.00	5.89	140.5 c)	

a) direct getitreerd;

b) het normale voorschrift gevolgd;

c) het gewijzigde voorschrift gevolgd;

d) pro analysi chemicaliën gebruikt, doch ter controle toch een blanco-bepaling uitgevoerd.

De methode *Cotte-Kahane* kan beschouwd worden als zeker gelijkwaardig met, en is om tweeërlei reden te verkiezen boven, de methode van *Devarda*. Deze redenen zijn:

1. De reactie verloopt sneller;
2. Er treedt geen gasontwikkeling op waardoor meesleuren van loogoplossing minder waarschijnlijk wordt.

¹⁾ Cotte, J. en Kahane, E., Bull. soc. chim. France 1946, 542.

²⁾ Ulsch, , Chem. Zentr. 1890, 926.

³⁾ Devarda, , Chem. Ztg. 16, 1952 (1892).

Samenvatting:

De nitraatreductie door middel van ferrohydroxyde in sterk alkalisch milieu onder toevoeging van zilver-sulfaat als katalysator volgens *Cotte-Kahane* werd beproefd, hier en daar gepreciseerd, en uitgebreid.

Delft, Laboratorium voor Analytische Scheikunde der Technische Hogeschool.

⁴⁾ Zorn, W., Ber. 15, 1258 (1882).

⁵⁾ Baudisch, O. en Mayer, P., Biochem. Z. 107, 1 (1920).

⁶⁾ Miyamoto, S., Japan. J. Chem. 1, 57 (1922).

⁷⁾ Parnas-Wagner, Z. anal. Chem. 114, 261 (1938).

Uit Wetenschap en Techniek

Grond en meststoffen

631.85 : 661.632 : 661.63.

Nieuwe fosphaat-meststoffen

Na de uitvinding van het superfosfaat in 1842 door *Lawes*, waardoor aan het reeds voor 1786 toegepaste beendermeel een nieuwe meststof werd toegevoegd, en het eerste gebruik van het Thomasslakkenmeel omstreeks 1880, is er steeds een streven geweest nieuwe fosphaat meststoffen op de markt brengen. Eenerzijds is dit het gevolg van het grote verbruik van fosphaten in de landbouw, dat ca 4.500.000 ton per jaar bedraagt, als we het uitdrukken in P₂O₅, anderzijds van het grote belang om een goedkoop product aan te kunnen bieden.

Dit laatste tracht men te bereiken door een zo economisch mogelijk technisch procédé, waar vooral de nadruk valt op de bereiding van een kunstmest met een zo hoog mogelijk gehalte aan fosphaat, daar de kosten van het vervoer steeds zwaar op de prijs van het product drukken.

Van landbouwkundige zijde bezien is het van belang,

dat men over een groot sortiment meststoffen beschikt met variërende eigenschappen. De eisen, die grond en gewas, aan de bemesting stellen zijn zeer verschillend, zodat vele mogelijkheden van keuze, van gemakkelijk en snel oplosbaar tot moeilijk en langzaam oplosbaar fosphaat toe, gewenst zijn.

Ofschoon reeds over een groot gamma van meststoffen beschikt kan worden, gelegen tussen het hoogwaardige dubbel-superfosfaat en het laagwaardige natuurlijke fosphaat, is dit de jaren van vlak voor en in de tweede wereldoorlog weer uitgebreid. In ons land is men overgegaan tot de bereiding van het fosfaatammonsalpeter (Staatsmijnen), waarbij de ontsluiting van het ruwe fosphaat met salpeterzuur plaats heeft. Ook zijn er aanwijzingen dat het magnesiumammoniumfosphaat, wat eveneens als meststof geschikt zou zijn, op goedkope wijze geleverd kan worden.

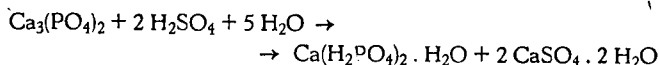
In Amerika, Rusland en Duitsland zijn bereidingen uitgewerkt voor een gesmolten ruw fosphaat (fused phosphate rock) en voor calcium- en kaliummetaphosphaat,

die in vele variaties in octrooien zijn vastgelegd. Deze laatste twee wil ik wat nader bespreken.

Het gesmolten ruwe fosphaat.

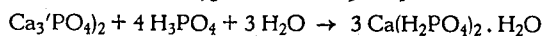
Ruwe fosphaten, die voor een belangrijk deel uit de moeilijk oplosbare apatieten bestaan ($3 \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$), zijn in hun natuurlijke vorm, ook al worden ze zeer fijn gemalen, slecht in oplossing te brengen. In enkele gevallen, zoals op zure gronden, bij de toediening van zuur verwerkte ammoniakmeststoffen en bij bepaalde gewassen, komt het natuurlijke fosphaat als rendabele meststof in aanmerking. In het algemeen moet het echter eerst ontsloten worden, waarvan de bereiding van superfosphaat het klassieke voorbeeld is.

Deze ontsluiting met zwavelzuur heeft echter een bezwaar, namelijk het ontstaan van een grote hoeveelheid gips, dat als ballast in de meststof komt.



Gaat men van zuiver tertiair calciumfosphaat uit, dat 46 % P_2O_5 bevat dan krijgt men een eindproduct met 24 % P_2O_5 , zodat het gehalte bij de bereiding tot ongeveer de helft terugloopt. Afhankelijk van het ruwe fosphaat, waarvan men uitgaat (30—40 % P_2O_5) wordt superfosphaat bereid met een gehalte van 14—21 %.

Een voordeliger ontsluiting — tenminste wat het gehalte betreft — verkrijgt men met phosphorzuur.

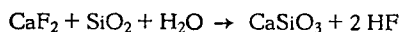


In dit geval wordt uit het zuivere tertiaire fosphaat een product gemaakt met 56 % P_2O_5 , zodat het gehalte 1,2 maal zo groot wordt. Dit is het zogenaamde dubbel-superfosphaat (in Amerika „triple superphosphate”) met een gehalte variërend tussen 36 en 48 % P_2O_5 .

In de oorlogsjaren en in de jaren van voorbereiding hiervoor is zwavelzuur een product dat in grote hoeveelheden voor andere doeleinden nodig is. In deze periodes zoekt men dan ook naarstig naar andere middelen voor de ontsluiting van de natuurlijke fosphaten.

In de eerste oorlog is men gekomen tot de zogenaamde „gloeifosphaten”. Dit zijn smelten van natuurlijke fosphaten met alkalische middelen, waaraan soms ook nog kiezelzuur werd toegevoegd. Voorbeelden hiervan zijn het „Rhenaniaphosphaat” en het „Tetraphosphaat”. Ook deze oorlog heeft men op dit thema doorgewerkt, nu echter in de richting van een smelt onder meer zure omstandigheden. Het ziet er wel naar uit, dat de successen hiervan beter zijn en dat deze producten zich ook in vredes-tijd zullen kunnen handhaven, wat met de alkalische smelten niet het geval was.

Bij deze nieuwe bereiding wordt het mineraal gesmolten met een toevoeging van kwartzand en daarbij tevens met oververhitte stoom behandeld. Een groot voordeel van deze bewerking is het ontwijken van het fluor:



Hierdoor is het probleem van het voor de plant giftige fluor, dat bij de alkalische smelt te veel in oplossing komt, opgelost, maar tevens is de verstoring van het kristal-rooster van het natuurlijke fosphaat zo intensief, dat er een tertiair-fosphaat ontstaat dat door water betrekkelijk gemakkelijk gehydrolyseerd wordt. In elk geval ontstaat er een product met een hoeveelheid fosphaat, dat goed in citroenzuur oplosbaar is.

Aanvankelijk werden in Amerika twee producten gemaakt, het „calcined phosphate” en het „fused phosphate rock”. Bij het eerste fosphaat wordt het ruwe fosphaat met kwartzand bij 1400° C gesinterd onder een stoombehandeling. De poreuze massa wordt direct, of gemalen als meststof gebruikt.

Het „fused phosphate rock” wordt eveneens bereid door het mineraal met kwartzand en stoom te behandelen. Nu echter bij een temperatuur van 1550° C. De massa smelt en wordt op gezette tijden afgelaten in water. Zij stolt daarin tot een broze glasachtige massa, die al of niet

gemalen als meststof in de handel gebracht wordt. De bereiding heeft plaats in een draaibare toren, waarbij men tot 3 ton per dag, of in een vaste toren, waarbij men tot 80 ton per dag kan produceren.

Het P_2O_5 gehalte van het product blijft ten naaste bij constant. Gaat men uit van ruw fosphaat van ca. 30 %, dan verkrijgt men ook een „fused phosphate rock” van ca. 30 % P_2O_5 . De hoeveelheid ballaststoffen is dus niet vermeerderd, zoals dat bij de zure-ontsluiting met zwavelzuur het geval is. Daarbij heeft het product het voordeel calcium-silikaat te bevatten, dat een der bijmengsels is, waaraan slakkenmeel een deel van zijn bijzondere werking te danken heeft.

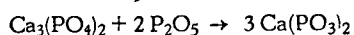
Beide meststoffen blijken in pot- en veldproeven goed te voldoen. Ze geven resultaten, die in vele gevallen niet of weinig onder behoeven te doen voor superfosphaat en slakkenmeel. In het bijzonder op gronden met een zuurgraad lager dan pH 7 blijkt het een geschikte meststof te zijn. Het komt me voor dat deze nieuwe meststof op ijzerhoudende gronden bepaalde voordelen biedt, daar het fosphaat vermoedelijk weinig door ijzer zal worden gebonden.

Het metaphosphaat.

Zet men de gedachte van een fosphaat met een zo hoog mogelijk gehalte verder door, dan komt men vanzelf tot het metaphosphaat, daar dit zout in zuivere toestand bijna 72 % P_2O_5 bevat.

De technische bereiding van deze verbinding wordt mogelijk op die plaatsen, waar men over een goedkope energiebron beschikt. Zij wordt dan ook gemaakt op die plaatsen, waar grote hoeveelheden elektrische energie ter beschikking staan (Tennessee Valley, Rusland). In grote elektrische ovens wordt volgens het bekende proces uit ruwe fosphaten, cokes en kwartzand vrije phosphor gemaakt. Dat dit op grote schaal gebeurt moge blijken uit het feit, dat Tennessee Valley Authority over betonnen bakken beschikt met een inhoud van 10 ton, waarin de bereide phosphor onder water bewaard wordt. De verwarming van de oven heeft plaats met koelelectroden (diameter 30 inch, vermogen 6000 KW).

Uit de tanks wordt de phosphor met behulp van water opgepompt en met behulp van geperste lucht in een tweede oven gesproeid. Hier verbrandt de phosphor bij een temperatuur van 980—1095° C. Deze dampen gaan nu door een toren, waarin het gebroken ruwe fosphaat is opgestapeld. Bij een temperatuur van 1035—1050° C heeft hier de volgende reactie plaats



Het gevormde metaphosphaat wordt in een roterende stalen trommel afgelaten, die aan de buitenzijde met water gekoeld wordt. Hierbij stolt het product tot schilfers. Na gemalen te zijn kunnen ze als meststof worden gebruikt. Het handelsproduct bevat 62—64 % P_2O_5 , dat geheel voor de plant ter beschikking komt.

De landbouwkundige experimenten hebben aangetoond, dat ook dit fosphaat een belangrijke aanwinst voor het kunstmestsortiment is. In het bijzonder zal het te zijner tijd wel toepassing vinden in de zogenaamde mengmeststoffen, waarvoor het door zijn hoog gehalte zeer geschikt is.

Of de gunstige resultaten met deze beide meststoffen bereikt hen ernstige concurrenten van superfosphaat en slakkenmeel doet worden, is voorlopig nog niet te overzien. Dit zal zowel van de kwaliteit, die pas op langere termijn te beoordelen is, als van de prijs afhangen. Ook deze laatste is in het huidige tijdsbestek moeilijk te overzien. In 1939 bedroeg de kostprijs van metaphosphaat 46,66 dollar per ton opneembaar P_2O_5 , terwijl de prijs van dubbelsuperfosphaat toen 50,65 dollar per ton oplosbaar P_2O_5 was.

A. C. Schuffelen.

Litteratuur.

Doerell, E. G., Metaphosphate als Phosphorsäuredünger und

ihre Prüfung in Gefässversuchen, — Fortschr. landw. chem. Forsch., Forschungsdienst Sonderh. 15, 71 (1941).
 Gray, A. M., Phosphates and Superphosphate, London 1944.
 Jacobs, K. D. and Ross, W. H., Nutrient value of the Phosphorus in Defluorinated Phosphate, Calciummetaphosphate, and Other Phosphatic Materials as Determined by Growth of Plants in Pot Experiments. J. Agr. Research 61, 539 (1940).
 Lemaire, E., La fabrication d'un phosphate assimilable sans emploi d'acide sulfurique. Génie civil 67, 195 (1947).

Congressen

General discussion of the interaction of water and porous materials

Het zesde na-oorlogse congres van de Faraday Society vond op 31 Maart, 1—2 April 1948 te Southampton plaats, slechts enige weken na het overlijden van Mr. G. S. W. Marlow die gedurende tientallen jaren op onnavolgbare wijze de congressen organiseerde. Degenen die één of meer General Discussions bijwoonden zullen beseffen hoezeer op dit congres vooral ook de buitenlanders de markante figuur van Mr. Marlow misten.

In gevoelige woorden heeft de voorzitter Prof. E. K. Ridael bij het begin van het congres Mr Marlow her-

dacht, waarbij hij releveerde hoe door diens activiteit de Faraday Society van een klein en betrekkelijk onbelangrijk genootschap is uitgegroeid tot een internationale vereniging met ver- over de tweeduizend leden.

Het was voor het eerst dat de Faraday Society in Southampton vergaderde; de gastheren van Southampton University College hadden gezorgd voor de gebruikelijke gastvrije en tot in de puntjes verzorgde ontvangst. Er waren ditmaal minder buitenlanders dan op de vorige na-oorlogse congressen; de tien Nederlanders waren hierbij verre in de meerderheid.

Zoals gebruikelijk was een onderwerp voor de discussie gekozen, dat zowel in zuiver wetenschappelijk opzicht als in technisch opzicht van belang is terwijl een gedeelte van het congres gewijd was aan de biologische aspecten. Bepaald bevredigd werden de biologen niet, hetgeen ook uitgedrukt kan worden door een variant op een bekend gezegde: één bioloog kan meer vragen stellen dan vele physico-chemici kunnen beantwoorden. Doch de discussies waren geanimeerd als altijd. Voor het programma zij verwezen naar de vroegere aankondiging¹⁾; de verhandelingen en de discussies zullen binnenkort verschijnen in de Transactions of the Faraday Society.

¹⁾ Chem. Weekblad 44, 135 (1948).

Boek aankondigingen

678[62]

Rubber in Engineering, uitgegeven door Ministry of Supply, Admiralty and Ministry of Aircraft Production, 1e druk (The Services Rubber Investigations) 1945. 2e druk, His Majesty's Stationery Office 1946, VIII + 268 blz., 87 fig., 34,5 × 16 cm. Prijs 10 sh. net.

Dit boek vindt zijn oorsprong in het Rubber Laboratorium van de Imperial Chemical Industries Ltd. (Dr. W. J. S. Naunton) en is gepubliceerd door het z.g. Services Rubber Investigations Panel. In 1941 werd de I.C.I. uitgenodigd om samen te werken met de verschillende ministeries, in de titel genoemd, om verschillende problemen verband houdende met de toepassing van rubber op te lossen ten behoeve van een leger, vloot en luchtmacht.

De resultaten werden merendeels in de vorm van „Manufacturers Memoranda” en „Users Memoranda” aan de belanghebbenden verspreid, doch het onderhavige boek was van zo algemene betekenis, dat werd besloten na de eerste editie, gepubliceerd door The Services Rubber Investigation Panel (1945) een tweede editie te doen uitgeven door H. M. Stationery Office (1946) algemeen verkrijgbaar. De tweede druk is behoudens enkele toevoegingen practisch gelijk aan de eerste.

Dit boek kan aan hen, die zich voor de toepassing van rubber in de ingenieurspraktijk interesseren, warm worden

aanbevolen. „Its main purpose is to furnish engineers with a general survey of the information available in the fundamental properties of rubber”, wordt in de inleiding vermeld en Dr. Naunton en zijn staf zijn daarin volkomen geslaagd. Voor ieder, die zich in een bepaald onderdeel van de eigenschappen van rubber wil verdiepen, is dit boek een bron van zeer degelijke informatie, die door werkelijke insiders op dit gebied bijeen is gebracht.

Om een indruk van de inhoud te geven, moge worden vermeld, dat na een inleiding over „The Rubber-Like State” een zestiental hoofdstukken volgen, waarin onderwerpen worden behandeld zoals de mechanische eigenschappen in het algemeen, duurzaamheid mede in gebruik, zwelling van rubber in niet-polaire vloeistoffen en oliebestendigheid, geleidbaarheid, diffusie voor gassen, het samengaan (compatibility) van verschillende eigenschappen, samendrukbaarheid, afschuiving, trillingdemping, het ontwerpen van een geschikt rubbermengsel en keurings-eisen.

Bij de samenstelling van dit boek is niet uitsluitend gebruik gemaakt van gegevens betreffende natuurrubber, maar tevens, zoals ook te verwachten was in de oorlogs-jaren, van gegevens betreffende synthetische rubbers. Na ieder hoofdstuk volgt een lijst van de belangrijkste literatuur.

Het boek is keurig uitgegeven en de prijs is uiterst matig voor het gebodene.

A. van Rossem.

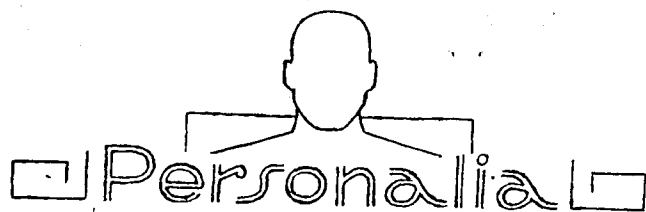
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

Zesde lijst van recente publicaties op het gebied der vezel-techniek. De in deze lijst genoemde publicaties liggen ter inzage in de bibliotheek van het Laboratorium voor Mechanische Technologie, afd. Vezeltechniek, der Technische Hogeschool, Mijnbouwtstraat 16b, Delft. Ze kunnen niet uitgeleend worden. Het is evenwel mogelijk, fotocopieën der artikelen te bestellen

(f 0.30 per bladzijde; eerst te voldoen na ontvangst van een bericht over het verschuldigde bedrag van de Centrale Bibliotheek te Delft). Men geve de gewenste nummers op (bijv. 6e lijst, A 1). Exemplaren van de lijst zijn op aanvraag te verkrijgen bij de conservatrice, Dr. J. E. Leene.

De publicaties omvatten:

A. Dierlijke vezels. B. Plantaardige vezels. C. Kunstzijde. D. Synthetische vezels. E. Kunststoffen. F. Verven. bedrukken. G. Apprêteren in het algemeen, bleken, reinigen, drogen. H. Beschadiging door schimmels, bacteriën, motten, enz. en bestrijding. J. Diversen. K. Spinnen. weven. kant, tricotage, vlechtwerk. L. Machinerieën, instrumentarium. M. Onderzoek.



Prof. Dr. L. Seekles, hoogleraar in de Medisch-Veterinaire Chemie aan de Rijks-Universiteit te Utrecht, is voor 1948 aangewezen als *Fison-lecturer* vanwege de *Animal Health Trust*. In verband met deze functie zal hij zich in Mei naar Londen begeven om een aantal voordrachten te houden over veterinaire-biochemische onderwerpen.

De *Fison-lectures*, die in 1942 werden ingesteld, worden thans voor de derde maal gehouden. De beide vorige *Fison-lecturers* waren Lord De La Warr, voorzitter van de Agricultural Research Council van het Verenigd Koninkrijk en wijlen Sir Joseph Barcroft, destijds hoogleraar te Cambridge, grondlegger van het moderne physiologische onderzoek der respiratie.

De heer K. Stolk, chem. cand. te Amsterdam is benoemd tot tijdelijk leraar aan de Electro-technische school aldaar.

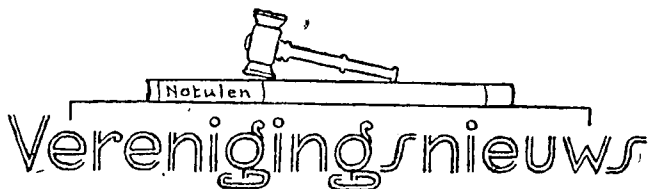
Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift „Onderzoekingen over het eiwitcomplex in triticum vulgare”, de heer B. S. J. Wöstmann, geboren te Amsterdam; idem, op proefschrift „Onderzoekingen over leucaenine”, de heer R. J. C. Kleipool, geboren te Amsterdam.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer A. P. de Jonge.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren N. Dost en H. Fritzemeier.

Aan de Universiteit te Leiden zijn bevorderd tot apotheker de heren Tan Tek Seng en E. H. S. van Tengbergen.

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het candidaats-examen wis- en natuurkunde, letter I, de heer J. Keizer.



Mededeelingen van het Secretariaat

(’s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680).

De in het Chemisch Weekblad van 21 Februari 1948 onder 160 t/m 169 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Adreswijzigingen, aanvullingen, enz. van de ledenlijst 1947

- Blz. 31: Boekenooien (Dr. H. A.), Dubbeldam, Huize Sorghvliet A 648.
 „ 34: Braam Houckgeest (Dr. J. P. W. A. van), Bloemendaal, de Genestetweg 5.
 „ 36: Bruyn Jr. (Ir. J. A. de), Soengei Gerong, Palembang, Sum. (N. O.-I.) p.a. Standard Vacuum Petr. Mij.
 „ 45: Essen (Drs. W. J. van), Buitenzorg, Java (N. O.-I.), Coenweg 16.
 „ 53: Haspers (J. M.), tech. stud., Delft, v. d. Spiegelstraat 24.
 „ 54: Henriquez (Dr. Ir. P. Cohen), Curaçao, Postbus 55.
 „ 60: Jansen (Ir. R. J.), Vlaardingen, Binnensingel 74.
 „ 68: Lamoën (Ir. F. L. J. van), Delft, de Colignystraat 114.
 „ 77: Mulder (Dr. D.), Amsterdam-W., A. de Ruyterweg 268 I.
 „ 101: Verburcht (Drs. J. W.), ’s-Gravenhage, van Heutszstraat 129.

Het Bureau is in de regel geopend van 9.30—12.30 u. en van 14.00—16.30 u., des Zaterdags van 9.30—12.00 u.

Examens voor Analyst en Materiaallaborant

Klinische Analysexamens eerste en tweede gedeelte in Juni/Juli 1948

De aanmelding voor de klinische analysexamens, eerste en tweede gedeelte, is opengesteld. Voor volledige inlichtingen wordt verwezen naar het Chemisch Weekblad van 17 April 1948, pg. 227.

Secties

Symposium over: „Chemie in de electrotechniek”

te houden op Dinsdag 11 en Woensdag 12 Mei 1948, te Eindhoven in het Philips’ Ontspanningsgebouw, de Jonghlaan, Eindhoven.

Symposiumcommissie:

Prof. Dr. Ir. H. J. Waterman, voorzitter van de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie; Dr. E. J. W. Verwey, voorzitter van de sectie voor Fysische Chemie en Kolloïdchemie; Dr. J. Hoekstra; Dr. G. A. J. van Os en Dr. J. H. van Santen, secretaris.

Programma:

1e dag:

- 10.00—10.20 Ontvangst.
 10.20—10.30 Opening en inleiding door Dr. E. J. W. Verwey.
 10.30—11.30 Dr. E. J. W. Verwey: Anorganische, niet-metal-lische materialen.
 11.30—12.30 Dr. F. A. Kröger: Luminescerende stoffen.
 12.30—14.00 Lunch.
 14.00—14.45 Drs. H. J. Vink: Electronen emitterende stoffen.
 14.45—15.45 Drs. M. Stel: Plastica.
 15.45—16.15 Thee.
 16.15—17.15 Dr. C. J. Dippel: Geluids- en beeldregistratie.
 ca. 18.00 Warme maaltijd.
 ca. 20.00 Filmvoorstelling.

2e dag:

- 9.30—10.25 J. D. Fast: Speciale metalen. W, Mo, Zr, Ti, Ba.
 10.25—11.20 Dr. P. C. van der Willigen: Lasstaven.
 11.20—11.35 Koffie.
 11.35—12.30 Dr. J. Hoekstra: Beschermende en isolerende laagjes.
 12.30—14.00 Lunch.
 14.00—16.15 Excursies naar de N.V. Philips’ Gloeilampenfabrieken, ingeleid door Prof. Dr. Ir. N. A. Halbertsma.
 16.15—16.40 Thee; Sluiting.

Bij iedere voordracht is gerekend op ca. 15 minuten discussie.

Excursies:

Men zal kunnen kiezen tussen twee excursies:

- A. een excursie die betrekking heeft op de voordrachten van Dr. F. A. Kröger en Drs. H. J. Vink.
 B. een excursie naar aanleiding van de voordrachten van Drs. M. Stel, J. D. Fast en Dr. P. C. van der Willigen.

Maaltijden:

Aan de deelnemers wordt verzocht op de eerste dag zelf voor hun brood voor de lunch te zorgen. Voor f 0.65 is een portie soep verkrijgbaar.

De warme maaltijd aan het einde van de eerste dag wordt aangeboden door de N.V. Philips.

Op de tweede dag is een warme lunch à f 1.— verkrijgbaar. Beide lunches benevens de warme maaltijd zullen in het Ontspanningsgebouw worden gehouden.

De in de verschillende pauzes verkrijgbare koffie en thee is in de inschrijvingsprijs begrepen.

Logies:

Een (uiteraard beperkt) aantal deelnemers zal gebruik kunnen maken van de gastvrijheid van Eindhovense chemici, physici en ingenieurs voor logies van 11 op 12 Mei en ontbijt.

Voor het reserveren van een hotel wil de symposiumcommissie zo nodig bemiddeling verlenen. De prijzen van logies met ontbijt variëren van ca. f 4.00 tot ca. f 5.50 per persoon.

Kosten:

De deelnemingskosten bedragen f 1.25, eventueel vermeerderd met f 0.65 en f 1.— voor de lunches op 11 respectievelijk 12 Mei. Het bedrag kan slechts worden voldaan door overschrijving op girorekening Nr. 441406 ten name van de penningmeester van de Eindhovense Chemische Kring, voor 8 Mei 1948.

Inschrijving:

Verzocht wordt zich voor Zaterdag 1 Mei per briefkaart op te geven aan de secretaris van de Symposiumcommissie onder vermelding van:

1. Naam en adres;
2. van welke vereniging men lid is (alleen indien men geen lid is van de Nederlandse Chemische Vereniging);
3. of men deelneemt aan:
 - a. de lunch op 11 Mei à f 0.65,
 - b. de gratis warme maaltijd op 11 Mei,
 - c. de lunch op 12 Mei à f 1.00;
4. aan welke excursiegroep (A of B) men bij voorkeur deel wenst te nemen;
5. of men bemiddeling wenst bij inkwartiering dan wel bij reservering van een hotel;
6. of men van plan is de trein te nemen, die te 9.48 uur uit de richting van Tilburg aankomt. (Bij voldoende belangstelling zal voor deze deelnemers voor vervoer per bus naar het Ontspanningsgebouw worden gezorgd).

Namens de Symposium-Commissie,
de secretaris,

Dr. J. H. VAN SANTEN.
Burghstraat 14, Eindhoven.

Nederlandse Vereniging voor Biochemie

(Sectie van de Nederlandse Chemische Vereniging)

Vergadering op Vrijdag 30 April a.s. in de collegezaal van het Fysiologisch Laboratorium, Vondellaan 24 te Utrecht. Aanvang 's avonds 8 uur.

Agenda:

Prof. R. A. Peters (Oxford): „British Anti Lewisite“.

Belangstellenden zijn welkom.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Vereniging voor Textielchemie N.V.T.C.

Secretariaat: Cromhoffsbleekweg 142, Enschede,
Tel. K 5420 — 2426

Algemene Ledenvergadering op Zaterdag 24 April 1948, in Hotel des Pays Bas, Janskerkhof te Utrecht, aanvangende om 11 uur v.m.:

Agenda:

- 11.00 uur tot 12.30 uur: Huishoudelijk gedeelte.
12.30 uur tot 14.00 uur: Gemeenschappelijke lunch.
14.00 uur: Vergadering met introductie voor leden der V.G.H.T.S. en voor leden van de Bond van Materialenkennis, kring Vezels en Cellulose.

Lezing van Dr. Buxtorf der Sandoz A.G. te Basel, met toelichting door geluidsfilm over: „Het verven met chroomkleurstoffen“.

Daarna een geluidsfilm van E. I. Du Pont de Nemours & Co. Inc. getiteld: „Harnessing the rainbow“, over de eigenschappen van textielproducten.

Den deelnemers aan de gemeenschappelijke lunch, waarvan de kosten f 5.50 per persoon bedragen, wordt verzocht hiervan voor 20 April a.s. opgave te doen aan het secretariaat.

De Secretaris:
H. H. KORS.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging

Programma voor de Zomervergadering der Nederlandse Natuurkundige Vereniging op 12 Juni 1948 in Groningen.

De plannen om de zomervergadering 1948 in Leuven te doen plaats vinden, kunnen door organisatorische moeilijkheden niet verwezenlijkt worden. Het Bestuur van de N.N.V. is nu echter zo gelukkig geweest Prof. Coster, Dr. Nijboer en Dr. Hl. de Vries bereid te vinden een vergadering op 12 Juni 1948 in Groningen te organiseren.

Het Bestuur wekt de leden der vereniging op deze unieke

gelegenheid om kennis te maken met het fysische leven in Groningen niet te laten voorbijgaan en te profiteren van het attractieve programma, dat door de Groningse physici is opgesteld.

Programma:

De meeste deelnemers kunnen Groningen het gemakkelijkst bereiken met de trein, die aldaar om 12.18 aankomt (wijziging dienstregeling voorbehouden). Zij begeven zich dan direct naar het Natuurkundig Laboratorium, Westersingel 34, waar de lunch gebruikt wordt (brood meenemen; er wordt voor koffie en een eenvoudig slaatje gezorgd).

14.00—14.45 Voordracht van Prof. Dr. D. Coster over:

„Nieuwe röntgenspectrographen en daarmee verrichte onderzoeken betreffende de energiebanden in vaste stoffen“.

14.45—15.00 Discussie.

15.00—15.30 Korte voordracht van Dr. Hl. de Vries over:

„Physica van zintuigprocessen“.

15.30—16.45 Een vijftal demonstraties, die elk een kwartier duren en die in groepjes bijgewoond worden.

1. Sporen van alpha-deeltjes in de fotografische plaat.
2. Neutronengenerator met „target“ voor D-D neutronen en apparatuur ter registratie van de geïnduceerde radio-activiteit.
3. Opstelling voor het onderzoek van het neutron-alpha proces in stikstof met monochromatische D-D neutronen.
4. Nieuwe röntgenspectrographen met grote dispersie.
5. Demonstratie van de grote gevoeligheid van het menselijke evenwichtsorgaan voor hoekversnellingen.

Hierna is er nog ruimschoots tijd voor een eventuele maaltijd in de stad. De trein vertrekt om 18.32.

Opgave.

De deelnemers moeten zich voor 5 Juni 1948 opgeven bij Dr. B. R. A. Nijboer, Natuurkundig Laboratorium, Westersingel 34, Groningen, met vermelding of voor hen koffie en/of slaatje gereserveerd moet worden.

De deelnemers ontvangen na opgave een blaadje met nadere inlichtingen omtrent voordrachten, demonstraties en bezienswaardigheden van het Groningse Laboratorium.

S. R. DE GROOT,
2e Secretaris N.N.V.

Leden der Nederlandse Chemische Vereniging hebben toegang tot de vergaderingen en symposia der Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Bond voor Materialenkennis

Jaarvergadering op 29 April

De Bond voor Materialenkennis zal een jaarvergadering houden op Donderdag 29 April in Restaurant Esplanade, Lucas Bolwerk te Utrecht.

14.00 u. Huishoudelijke vergadering.

Daarna:

Voordracht door Dr. Ir. R. Houwink, over: „Sterkte en versterking van materialen“.

Kring Vezels en Cellulose

Bijeenkomst op 5 Mei 1948 in Restaurant Esplanade, Lucas Bolwerk te Utrecht.

Agenda:

- 11.00—12.00 u. Voordracht door Ir. K. E. C. Buyn van de Grafische Inrichting N.V. Joh. Enschede en Zonen te Haarlem over „Duurzaamheid van papier“.
- 12.30—14.00 u. Gemeenschappelijke lunch.
- 14.00—15.00 u. Voordracht door de heer P. J. M. van Gorp van de Textielschool Tilburg over: „De jongste ontwikkeling in de constructie van weverij-voorbereiding- en weverij-machines“.
- 15.00—16.00 u. Voordracht door de heer A. J. W. van Amelsfoort van de Textielschool Tilburg over: „De moderne apprêture van de wollen stof“.

Reservering voor de lunch (Prijs f 3.50 excl. dranken en bediening) zal vanwege het Bestuur geschieden, indien men zich hiervoor opgeeft voor 30 April a.s. bij het secretariaat te Delft.

Mededelingen van verschillende aard

Symposium over

La cinétique et le mécanisme des réactions d'inflammation et de combustion en phase gazeuse

Van 26 April tot 2 Mei a.s. wordt te Parijs een symposium gehouden over „La cinétique et le mécanisme des réactions d'inflammation et de combustion en phase gazeuse”. Tot de uitgenodigden uit het buitenland behoren Bernard Lewis (Pittsburgh), A. C. Egerton (Londen), H. W. Melville (Cambridge), C. N. Hinshelwood (Oxford), D. T. A. Townend (Londen), R. G. W. Norrish (Cambridge), A. van Tiggelen (Leuven) en W. P. Jorissen (Leiden).

Conference on Tropical and Sub-tropical Soils

Op uitnodiging van de Engelse Regering, en als haar gast, zal Prof. Dr. O. de Vries, in de functie van Adviseur, deelnemen aan de te Rothamsted van 13 tot 20 Juni a.s. te houden Conference on Tropical and Sub-tropical Soils, een dienst-bijeenkomst van bodemdeskundigen uit de verschillende delen van de British Commonwealth, gewijd aan vraagstukken van bodemclassificatie, bodemvruchtbaarheid en bodembehoud.

Nederlandse Organisatie ter bevordering van het Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek i.o.

Het Voorlopige Bestuur maakt hierbij bekend, dat aanvragen voor subsidie in 1949 voor 1 September 1948 moeten zijn ingediend bij:

De Directeur der Organisatie, Prinsessegracht 19,
's-Gravenhage.

Na voorafgaand overleg kan deze ook mondelinge inlichtingen geven. Hij is telefonisch bereikbaar te 's-Gravenhage onder Nr. 183130, toestel 89.

De Organisatie stelt zich ten doel de beoefening der zuivere, d.w.z. niet op toepassing gerichte wetenschap te bevorderen op alle daarvoor in aanmerking komende wijzen.

Teneinde te bewerkstelligen, dat tengevolge van haar steun, de steun van andere instanties, particuliere zowel als Regeringsinstellingen, niet wordt verminderd, doch juist wordt gestimuleerd, dienen aanvragers zich terdege te beijveren tot het verkrijgen van financiële steun van alle andere, daarvoor in aanmerking komende instanties, alvorens zich tot de Organisatie Z.W.O. te wenden. Slechts indien steun van derden in principe uitgesloten is, dan wel indien die steun geheel of partieel is afgewezen, kunnen aanvragen om steun van de Organisatie in aanmerking komen.

De aanvragen dienen een uitvoerige wetenschappelijke motivering van het gestelde doel, alsmede een gespecificeerde begroting te bevatten, terwijl aangegeven moet worden over hoeveel jaren men verwacht dat de subsidiëring voortgezet zal moeten worden om het gestelde doel te bereiken.

Wanneer een bepaald onderzoek met vrucht tezamen met andere Nederlandse onderzoekers in gezamenlijk overleg en met een bepaalde arbeidsverdeling zou kunnen worden aangevat, verdient het aanbeveling zich vooraf in groepsverband omtrent de aanvraag te beraden. Te verwachten is, dat de vraag om financiële steun de beschikbare middelen belangrijk zal overtreffen, zodat alleen wetenschappelijke doeleinden van uitnemend belang, te verrichten door of onder leiding van vooraanstaande onderzoekers, gesteund zullen kunnen worden.

De wetenschapsbeoefening kan onder meer bevorderd worden door:

- Nederlandse onderzoekers of groepen van onderzoekers, al of niet verenigd in een rechtspersoonlijkheid bezittende Stichting, door financiële steun in de gelegenheid te stellen zichzelf aan het beoogde onderzoek te gaan of te blijven wijden, dan wel daarvoor wetenschappelijke medewerkers of lager personeel aan te stellen, of speciaal voor het desbetreffende onderzoek te bezigen instrumentarium of studiemateriaal in bruikleen aan te schaffen.
- Nederlandse onderzoekers in de gelegenheid te stellen in het buitenland te verblijven of daarheen te reizen, teneinde zich te wijden aan onderzoekingen of studies, waarvoor Nederland zich om welke redenen ook, minder eigent.
- befaaemde buitenlandse geleerden in de gelegenheid te stellen in Nederland cursussen, demonstraties, of voordrachten te geven,
- bij te dragen in de kosten van publicatie van belangrijke wetenschappelijke resultaten van Nederlandse onderzoekers.

Hoewel dit als regel bekend zal zijn, zij volledigheidshalve vermeld, dat ook voor continuering in 1949 van reeds eerder

aangevangen ondersteuning, de aanvragen voor 1 Sept. 1948 moeten zijn ingediend.

's-Gravenhage, April 1948.

Stichting Waterleidinglaboratorium-Zuid

Bijna twee jaar geleden is door de Vakgroep Waterleiding-bedrijven het Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen (K.I.W.A.) in het leven geroepen, dat o.a. tot taak heeft de samenwerking van de bestaande waterleidinglaboratoria te bevorderen. Dit doel is bereikt door het treffen van een regeling, waarvan de bedoeling is, dat de bedrijven die niet over een eigen laboratorium beschikken, meer dan tot heden het geval is, het water fysisch-chemisch, bacteriologisch en biologisch laten keuren. Teneinde dit op de meest efficiënte wijze en met gebruikmaking van de in ons land aanwezige gespecialiseerde krachten op dit gebied te laten geschieden, is met de waterleidingbedrijven die over een eigen laboratorium beschikken, t.w. de waterleidingen der gemeenten Amsterdam, Dordrecht, Groningen en Rotterdam, het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord-Holland en de Intercommunale Waterleiding Gebied Leeuwarden, benevens met het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, een gemeenschappelijke regeling getroffen, die er in, het kort op neerkomt, dat indien een bepaald bedrijf het water periodiek wenst te doen keuren, zulks aan het K.I.W.A. wordt opgedragen, hetwelk de te verrichten werkzaamheden, in overleg met een Raad van Bijstand, onderbrengt bij het daartoe het meest in aanmerking komende laboratorium.

Aangezien in de drie Zuidelijke provincies geen enkel waterleidinglaboratorium aanwezig is, zijn op initiatief van het K.I.W.A. plannen beraamd om voor deze provincies tot het stichten van een dergelijk laboratorium over te gaan. Een van de laatste dagen van deze maand zal de stichtingsakte voor het Waterleidinglaboratorium-Zuid bij de notaris worden verleden. Zoals bekend mag worden verondersteld zijn de oprichters van de stichting de elf grootste bedrijven in deze provincies, die een waterproductie van meer dan 1 miljoen m³ per jaar hebben, dat zijn de intercommunale bedrijven „Noord-West-Brabant”, „Oost-Brabant”, „Zeeuwsch-Vlaanderen”, „Zuid-Beveland” en „Zuid-Limburg”, de gemeentelijke bedrijven van Breda, Eindhoven, Heerlen, 's-Hertogenbosch en Maastricht en de N.V. Tilburgse Waterleiding Maatschappij.

De stichting, die gevestigd zal zijn te 's-Hertogenbosch, zal worden bestuurd door een hoofdbestuur van 11 leden, welke zijn de directeuren van de oprichtende bedrijven; uit het hoofdbestuur wordt een dagelijks bestuur van 3 leden gekozen.

Het voornemen bestaat te beginnen met het exploiteren van twee laboratoria en wel één in het Westen van Noord-Brabant, te Breda en één in Zuid-Limburg, te Heerlen. In de toekomst zal waarschijnlijk nog een derde laboratorium in het Oosten van Noord-Brabant worden gevestigd.

De geldmiddelen der stichting bestaan uit het aanvangsvermogen, de opbrengst van geldleningen, gegarandeerde jaarlijkse bijdragen van de oprichtende bedrijven — waarvoor bepaalde diensten worden verricht — en ontvangsten wegens aan anderen verstrekte diensten.

Het nieuwe laboratorium zal op dezelfde voet als de bestaande waterleidinglaboratoria in K.I.W.A.-verband gaan samenwerken. Dat wil dus zeggen, dat alle niet tot de oprichters behorende waterleidingbedrijven in de drie Zuidelijke provincies benevens andere instellingen, zoals gestichten, industriële bedrijven, zweminrichtingen, enz., via het K.I.W.A. van de diensten van het laboratorium gebruik zullen kunnen maken.

Door het Kunststoffeninstituut T.N.O. Delft wordt in samenwerking met „The British Institute of Plastics Technology” te Londen en „De Belgische Kunststoffencommissie” te Antwerpen een tweetal schriftelijke cursussen betreffende kunststoffen georganiseerd.

- Een algemene cursus der kunststoffen van 23 lessen.
- Een cursus technologie der kunststoffen van 27 lessen.

Het cursusgeld bedraagt f 150.— per cursus voor cursisten, f 100.— voor belangstellenden. d.w.z. zij die om de een of andere reden niet wensen deel te nemen aan de beantwoording der vragen, die na iedere les dienen te worden ingezonden en ook geen belangstelling hebben voor het afleggen van een examen en het verwerven van een diploma.

De aanvangsdata der beide cursussen zijn geprojecteerd op 15 Mei 1948, 1 September 1948 en 1 Januari 1949. Voor iedere cursus zal men ongeveer een jaar nodig hebben, zodat iedere veertien dagen een les zal worden verstrekt.

Aanmeldingsformulieren zijn verkrijgbaar bij de cursusleiding van het Kunststoffeninstituut T.N.O. Delft, Julianalaan 143, Delft, die ook gaarne bereid is nadere inlichtingen te verstrekken.

Vraag en Aanbod

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

Mica- en gipsplaatjes voor polarisatiemicroscop.
E. Müller, Neuere Anschauungen d. org. Chemie.
2 expl. Grimsehl, Lehrb. d. Physik Bd. I, 7de druk 1933.
Nutting, The bleaching clays, 1933, U. St. Dept. o. t. interior.
Geol. Survey.
Brandenberger, Angew. Kristallstrukturlehre 1938.
Bragg, The crystalline state, 1933.
Eggert, Einf. i. d. tech. Röntgenphotogr.
H. Stunz, Minerl. Tabellen.
Nomogramma z. mineralbest. m. Röntgenstralen. Mehmel Verl.
Deut. Mineral. Ges. 1939.
Barlow, Tables of squares, cubes etc. up to 10.000, 1938.
Searle, The chem. of clays, 1932.
Clark, Applied X-rays.

Ter overneming aangeboden.

Eucken, Lehrb. d. chem. Physik Bd. 1, 1938.
Dingemans, Electrochemie 1932.
Voorschriften v. d. monstername en het onderz. v. vaste
brandstof. V.V.B. 1938.
H. Cornelius, Kupfer i. tech. Eisen 1940.
J. H. Ubbink, Vormzand 1942.
E. Houdremont, Handb. d. Sonderstahlkunde 1943.
K. Memmler, Das Materialprüfungswesen 1924.
A. G. v. d. Hoek, Metalen en legeringen 1946.
R. W. v. d. Veen, Mineragraphy and Ore-deposition 1925.
Fischer, Ges. Abhandl. z. Kenntnis d. Kohle, 2. Bd. 1918.
Waterman c.s., Tech. anal. I, II, IV en V.
Waterman en Goudriaan, Beginselen d. qual. anal.
Stehli, Handboek d. mikroskopie 1943.
R. Kissling, Die Mineralöle 1925.
Treadwell, Qual. Anal. 1927.
Kreulen, Grundz. d. Chemie u. Systematik d. Kohlen 1935.
Idem, Brandstofchemie, de analyse i. h. bijzonder 1929.
H. Brückner, Untersuchungsverf. f. feste Brennstoffe 1943.
Karrer, Lehrb. d. org. Chem. 1930.
Kolthoff, Die Massanal. 1930.
Zwicker, Electriciteit 1930.
Bernthsen, Kurz. Lehrb. d. org. Chem. 1914.
Ostwald, Grundlinien d. anorg. Chemie 1904.
Krüy en v. Klooster, Colloids 1930.
de Haas, Thermodynamika 1927.
Heffer, Technologie d. Fette u. Öle II, Gewinnung 1908.
Neumann, Lehrb. d. chem. Technologie u. Metallurgie 1912.
Haushofner, Mikroskopische Reakt. 1885.
Duncan, Techniek en wetenschap 1908.
Doyer van Cleeff, Scheikunde in dienst v. d. mensch 1918.
Walker, Einführ. i. d. physik. Chem. 1904.
Rutherford, Radioactive transformations 1906.
Ost, Lehrb. d. chem. Technologie 1900.
Hanofsky & Artmann, Anl. z. qual. chem. Anal. 1924.
Born, Das Atom 1920.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 16.

Op het laboratorium van de Kinderkliniek der Gemeente-Universiteit komt binnenkort de plaats vacant van chemisch assistent.

Het Nederlands Octrooibureau, Groot Hertoginnelaan 145, 's-Gravenhage vraagt voor spoedige indiensttreding een scheikundig ingenieur, Dr(s). of Dra. in 'de scheikunde.

Het voorlopige bestuur van de Stichting in oprichting Waterleiding laboratorium Zuid, gevestigd te 's-Hertogenbosch, roept

op sollicitanten naar de betrekking van directeur van het laboratorium.

Op het Chemisch laboratorium van de N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen te Arnhem kan, mede, voor de buitendienst van dit laboratorium, worden geplaatst een chemicus (Dr., Drs. of Ir.).

Fabriek in het westen van het land zoekt voor spoedige indiensttreding een jong chemicus.

N.V. Polak's Frutal Works Reukstoffenfabriek te Amersfoort, vraagt voor haar chemische research-afdeling voor spoedige indiensttreding een laboratorium-assistent.

Gevraagd een afgestudeerde chemicus om op te treden als hoofd van de afdeling chemisch grondonderzoek en profiel-onderzoek.

Op het octrooibureau van de Staatsmijnen in Limburg kan worden geplaatst een scheikundige (Ir., Dr. of Drs.).

N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij vraagt voor haar Hoofdkantoor te 's-Gravenhage enige chemici met universitaire opleiding (mnl. of vrl.).

Nederlandse Staalfabrieken v/h J. M. de Muinck Keizer N.V. te Utrecht vraagt voor spoedige indiensttreding een scheikundige (Dr., Drs. of Ir.).

Verenigde Octrooibureaux, Bezuidenhout, 's-Gravenhage, vragen een academisch gevormde chemicus.

Gevraagde betrekkingen

- 588. Scheikundig Ingenieur, met langjarige Indische en buitenlandse ervaring op chemisch en commercieel gebied, tijdelijk in Nederland verblijvend, zoekt verandering van betrekking.
- 769. Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt werk als adviseur. Genegen op elk terrein werkzaam te zijn.
- 810. Dr. in de chemie, 34 jaar, physico- en colloidchemicus met biochemische researchervaring, wil van positie veranderen (ook buitenland). Goede referenties.
- 811. Scheikundig ingenieur, diploma 1931, met jarenlange ervaring op het gebied van latex-verwerking, wenst van betrekking te veranderen.
- 812. Scheikundig ingenieur, diploma 1941, fysisch-chemisch onderlegd, met ervaring in de anorganische industrie, zoekt betrekking op het gebied der toegepaste research, opneming in chemisch-technisch adviesbureau of soortgelijke functie (ook buitenland).

Agenda van Vergaderingen

- 24 April Ned. Natuurkundige Vereniging (Amsterdam): Zie het volledige programma in Chem. Weekblad, pg. 199.
- 27 April 'Arnhemse Chemische Kring (Arnhem): Dr. N. Benninga, De wereldvetpositie. Zie Chem. Weekblad, pg. 227.
- 28 April. Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. Dr. A. Rutgers, Elektrokinetische verschijnselen. Zie Chem. Weekblad, pg. 198.
- 28 April Afd. Petroleumtechniek v. h. Kon. Instituut van Ingenieurs ('s-Gravenhage): Ir. P. W. van Bleijswijk Ris, Brand en brandbestrijding in de petroleumindustrie. Zie Chem. Weekblad, pg. 228.
- 29 April Bond voor Materialenkennis (Utrecht): Dr. Ir. R. Houwink, Sterkte en versterking van materialen. Zie Chem. Weekblad, pg. 242.
- 30 April Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Prof. Dr. A. W. H. van Herk, De betekenis van het fosfaat in de stofwisseling. Zie Chem. Weekblad, pg. 227.
- 5 Mei Kring Vezels en Cellulose van de Bond voor Materialenkennis (Utrecht). Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad, pg. 242.
- 8 Mei Nederl. Vereniging voor Biochemie (Leiden): Symposium over antibiotica. Zie volledig programma in Chem. Weekblad, pg. 198.
- 8 Mei Haarlemse Chemische Kring: Excursie naar de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden. Zie Chem. Weekblad, pg. 227.
- 10 Mei Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. H. Mark, Mechanical properties of high polymers. Zie Chem. Weekblad, pg. 227.
- 12 Mei Symposium over „Chemie in de electrotechniek“ (Eindhoven). Zie Chem. Weekblad, pg. 142.
- 13 Mei