

# CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Het auteursrecht van den inhoud van dit blad wordt verzekerd volgens de Wet v. 28 Juni 1881, St. bl. N°. 124

Nr. 29.

20 Juli 1912.

9<sup>e</sup> Jrg.

INHOUD: - Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. - Prof. Dr. F. M. JAEGER, Over de „Carnegie-Institution of Washington” en iets over de onderzoekingen, die in het geofisische laboratorium dier instelling verricht worden. - Boekaankondiging. - Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. - Ingekomen verhandeling. - Correspondentie.

## Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

### Verandering in de ledenlijst: 1)

Naam.		Titel.	Adres.	Positie.
KREGTEN . . .	J. R. N. VAN	Dr. chem. Gron.	Rotterdam, Schermlaan 61b.	Ass. scheik. b. d. Gem. Keuringsdienst v. Voedingsmiddelen.
BAL . . . . .	W.	T.	Amsterdam.	Scheik. ing. Cocain- fabriek.
KLUYVER . . . .	A. J.	T.	Delft, Laan v. Overv. 52.	Ass. lab. v. microsc. anatomie der T. H.
KOREVAAR . . . .	A.	T.	Delft, Kolk 3.	—
LENNEP . . . . .	D. P.	T.	Rotterdam.	Scheik. ing. Gasfabr.
SIEGER . . . . .	ROSS VAN J. G. W.	T., Dr. techn. Delft.	Delft, Voor- straat 69.	—
WATERMAN. . . .	H.	T.	Delft, Buitenw. 40.	Ass. org. chemie T. H.
WEERD . . . . .	L. N. M. DE	T.	Delft, Peper- straat 2.	Ass. anal. chemie T. H.
FRANCK . . . . .	W. J.	T., Dr. techn. Delft.	Goes, Stations- plein 22e.	Ass. Rijkslandbouw- proefst.

### Aangenomen als Lid:

J. D. RUYS, Cand. scheik. ing., Koornmarkt 52, Delft,

### Candidaat-Lid:

Mej. C. JANSSEN VAN RAALJ, Scheik. ing., Oude Delft, Delft,  
voorgesteld door Prof. Dr. W. REINDERS en Prof. Dr. J. BÖESEKEN.

J. RUTTEN, T., Secretaris,

1 Trekvlietplein, 's-Gravenhage.

1) Den leden wordt nogmaals dringend verzocht de ledenlijst na te zien en verbeteringen op te geven aan den Secretaris.

OVER DE „CARNEGIE-INSTITUTION OF WASHINGTON”  
EN IETS OVER DE ONDERZOEKINGEN, DIE IN  
HET GEOFYSCHE LABORATORIUM DIER  
INSTELLING VERRICHT WORDEN,

DOOR

F. M. JAEGER.

*Rede, gehouden voor de Algemeene Vergadering der Nederlandsche  
Chemische Vereeniging te Enschede, op den 15en Juli 1912.*

Aan de uitnoodiging van 't Bestuur van onze Vereeniging, om op deze Vergadering eens iets mede te deelen over het wezen en 't doel der Carnegie-Institution te Washington, en meer in 't bijzonder dan daarbij ook iets te vertellen over het Geofysisch Laboratorium van die stichting en over den wetenschappelijken arbeid, welke daar wordt verricht, — heb ik gaarne gevolg gegeven. In overeenstemming met het meer feestelijke karakter dezer bijeenkomst, heb ik gemeend, daarbij aan 't eerste deel mijner voordracht eene grootere, aan 't meer technische gedeelte daarentegen, eene vrij bescheidene plaats te moeten inruimen.

§ 1. Ofschoon het er mij niet om te doen is, om hier eene volledige uiteenzetting te geven van de wetenschappelijke toestanden, waardoor zich Amerika naar mijne ervaring onderscheidt van de Oude Wereld, zoo schijnt het mij toch in elk geval wèl noodig, om op enkele hoofdpunten dienaangaande wat meer licht te doen vallen; en wel, omdat zij van uitnemende beteekenis zijn voor de scherpere afbakening van de plaats, welke de Carnegie-Institution aan gene zijde van den Atlantischen Oceaan inneemt. Immers het is toch juist voor een belangrijk deel toe te schrijven aan die verschillen in 't wetenschappelijk aspect, hetwelk Amerika in vergelyk met Europa vertoont, — dat de Carnegie-Institution ginds haar goed recht van bestaan ontleent.

Men hoort vaak de meening verkondigen, dat zoiets als de hier te bespreken stichting, in Amerika alleen dáárom mogelijk zoude zijn, omdat juist dáár menschen met zulke fabelachtige rijkdommen gevonden worden, als waarop de bekende multi-millionnairs in de Vereenigde Staten kunnen wijzen.

Nog daargelaten, of bedoelde zegslieden wel iets beter dan anderen in staat zijn, om de fortuinen van Amerikaansche en Europeesche millionnaires tegen elkaar op te wegen, — kan al spoedig worden ingezien, dat het bezit van veel kapitaal, nimmer alléén voldoende kan zijn ter verklaring van het feit, dat men juist in Amerika die wetenschappelijke stichtingen door partikulier initiatief zoo veel meer dan elders ziet verrijzen. Europa kent óók menschen met onmetelijke fortuinen: Engeland, Frankrijk en Duitschland hebben onder hunne gróót-industrieelen menschen van machtigen rijkdom, die het ook veelal aan verzienden blik in 't geheel niet ontbreekt. Ook Holland heeft kapitalisten, die hun geld ten algemeenen bate aanwenden kunnen, — getuige de telkenmale terugkeerende berichten omtrent menschen, welke hun vermogen nalaten aan wees- en ziekenhuizen, aan hofjes, of aan eenige, — immer dankbare, — kerkgemeente.

Tòch kent Europa, — en met name Duitschland, — nog slechts ééne inrichting, welke *eenigermate* met de Carnegie-Institution te vergelijken valt. En ofschoon, nevens gronden van industrieelen en kommercieelen naijver, ook zeker zúlke tot de stichting van 't jonge Kaiser-Wilhelm-fonds hebben geleid, die inderdaad wortelden in den meer ideéelen zin der stichters, — zoo kan men toch zeggen, dat 't denkbeeld, dat een rijk man niet beter kan doen, dan zijn vermogen geheel of gedeeltelijk aan te wenden ter verlichting zijner medemenschen, en wel door dat vermogen beschikbaar te stellen voor de onbepaalde bevordering der menschelijke wetenschap, — hier in Europa nog betrekkelijk vreemd is.

§ 2. Nevens de natuurlijk *overal* eene rol spelende persoonlijke ijdelheid en eerezucht der menschen, moet zeer zeker onder de factoren, welke den ingang dier gedachte, in Amerika algemeener doen schijnen dan elders, óók eene niet te onderschatten beteekenis worden toegekend aan het blijmoedig optimisme der Amerikanen en aan het zekere vertrouwen op het welslagen eener nieuwe onderneming, mits die slechts van meet af aan flink op touw gezet is. In dit hoopvolle vertrouwen op de toekomstige oogst van krachtigen, nieuw-opgevatten arbeid, wordt de energie gevonden om dingen aan te pakken, waarin men, in het voorzichtige en achterdochtige Europa, slechts met een beklemd hart zeker niet meer dan eene onzinnig waagstuk zou zien. Maar tevens dient men bij de vraag naar den oorsprong en het bestaansrecht van zulke groote Amerikaansche instituten, als 't Carnegie- en 't Rockefeller-Instituut, niet minder

den blik te vestigen op de eigenaardige omstandigheden, waarin in de Vereenigde Staten diè instellingen verkeeren, welke bij ons en elders als de brandpunten van 't wetenschappelijke leven en van de bevordering daarvan, kunnen beschouwd worden: n.l. de universiteiten.

Amerika heeft een zeer groot aantal onderwijsinrichtingen welke den naam „University” dragen. Het overgrootste deel dier „universities” nu, kan al dadelijk bij onze verdere beschouwing uitgeschakeld worden, omdat zij slechts eene soort van scholen voor meer gespecificeerd, — gewoonlijk slechts „middelbaar”, — onderwijs zijn, met daaraan verbundene internaten; welke instituten met onze universiteiten niets anders gemeen hebben, dan den, overigens zèlf toegekenden, titel. BRYCE verhaalt in zijn groot werk over Amerika: „The American Commonwealth”, van zijn bezoek aan zulk eene „University”, -- ik meen ergens in 't Westen, — waar Mr. N. N. „Rector” was; en hoe de rektor tegen hem steeds sprak en de loftrompet stak over de „Faculty” dier universiteit, — wat bij ons zoowat gelijkwaardig is met 't begrip van „Akademischen Senaat”. En toen BRYCE hem tenslotte vroeg, uit hoeveel leden dan wel die zoo uitstekende „Faculty” bestond, raakte de „Rector” wel eenigszins in verlegenheid, en eindigde hij met te verklaren, dat de „Faculty” toevallig op 't oogenblik onvoltallig was, en hoofdzakelijk bestond uit hem, — den rektor, en zijne vrouw . . . . .

§ 3. Als wij nu echter deze soort van „Universities” maar terstond uitzonderen, dan blijft er toch nog een groot getal inrichtingen over, die onderling zéér ongelijkwaardig zijn, en die met meer of minder recht, deels als „volle” universiteiten, deels als „onvolledige”, kunnen worden aangezien; terwijl er daaronder eenige zijn, die zich een goeden naam, en zelfs zekere vermaardheid hebben verworven. Onder deze laatste, — en deze gelden hoofdzakelijk mijne beschouwing, — zijn te noemen: Harvard-University te Cambridge (Mass.) Yale- te New Haven; Columbia-, te New York; Cornell-University te Ithaca; Princeton-University (N. J.); de University of Chicago; de John Hopkins-University te Baltimore; de University of California; en, als eene inrichting, welke voor de beoefening van enkele takken der natuurwetenschappen op goede resultaten kan wijzen, — het bekende Institute of Technology te Boston.

Deze hoogeschole nu zijn, bijna zonder uitzondering, geheel met *partikuliere* fondsen en gelden gesticht, en worden ook geheel uit

de renten dier fondsen, alsmede door giften van privaatspersonen, onderhouden. Een man, die in industrie of handel rijk geworden is, herinnert zich in later tijd veelal gaarne de onderwijsinrichting, waar hij zijne opvoeding kreeg; en zoo vermaakt hij haar dan een kapitaal, of sticht haar een nieuw laboratorium, of schenkt haar eene bibliotheek; of wel, hij sticht haar een fonds, om beroemde onderzoekers tot zich te kunnen trekken, of om serieën voordrachten van buitenlanders te kunnen organiseren, enz.

Waar door deze omstandigheid eenerzijds eene zeer groote zelfstandigheid en de onafhankelijkheid aan eenig centraal gezag aan deze universiteiten gewaarborgd wordt, daar worden zij echter anderzijds juist veelal aan banden gelegd, doordat bijna elke gever aan zijne schenking zekere voorwaarden verbond, die, — dikwijls gesteld in tijden, welke van de tegenwoordige in 't zoo snel zich wijzigende Amerika, veelal stèrk verschillen, — voor de vrije ontwikkeling der betreffende hoogeschoolen maar al te vaak in hooge mate belemmerend blijken te werken. Daarbij komt dan nog, dat de handhaving dier bijzondere voorwaarden berust in handen van een comité, een z.g. „board of trustees”, welk comité op zijn beurt als hoogsten uitvoerenden ambtenaar, den haast oppermachtigen „president of the University”, benoemt. En nu hangt 't lot van zulk eene universiteit, voor zooverre 't hare verdere ontwikkeling aangaat, in zeer vele gevallen voornamelijk af van de vraag, in hoeverre die „president” eene min of meer liberale en bredere opvatting zijner functie's heeft. Een onmiddellijk gevolg daarvan is, dat zich aan enkele dier „Universities”, voor de beoefening der „vrije” wetenschap, eene hoogst ongunstige konstellatie heeft ingesteld, en zulks mede onder invloed van nóg eene andere bijzonderheid, op welke ik thans Uwe aandacht moet vestigen.

§ 4. Die omstandigheid is n.l. dèze, dat het streven eener Amerikaansche universiteit in vele opzichten een *ander* is, dan dat harer Europeesche naamgenooten. Terwijl voor ons de universiteit in de allereerste plaats eene instelling moet zijn, welke dienen moet voor de kritische en zelfstandige beoefening der menschelijke wetenschap in haar volsten omvang, en *daarnaast*, tevens eene school kan zijn, waar de volledige bevoegdheid kan worden verkregen voor de uitoefening van bepaalde maatschappelijke ambten of beroepen, — is de Amerikaansche „university” in de allereerste plaats eene „opvoedings”-instelling, waar een ieder, die de voorbereidende school heeft afgehoopen, zich naar wensch

eene zekere „algemeene beschaving” kan eigen maken, — zonder daar met het doel te komen, om in eenige wetenschap eenen akademischen graad te verwerven, en nog véél minder, om die wetenschap als zelfstandig beoefenaar te dienen.

Het gevolg daarvan is, dat deze hooge scholen voor verreweg het grootste gedeelte bevolkt zijn door zgn. undergraduate-studenten, wier opleiding, voor onze wetenschappen b.v., ongeveer overeenkomt met die in de twee hoogste klassen der H. B. S. hier te lande, vermeerderd met iets méér dan de propaedeutische studie der eerstejaars-studenten. En 't feit, dat die „undergraduate”-opleiding niet gescheiden wordt van die der ware „graduate”-studenten, maakt, dat de betrokken hoogleeraren gebukt gaan onder eene hoeveelheid onderwijs-, en vooral ook administratie-arbeid, welke velen geheel, anderen in zéér sterke mate in hunne wetenschappelijke praestatie's belemmert.

Vóór mij ligt 't verslag der „Yale-University” over 1910-1911. Berekent men daaruit 't geheele aantal studenten, inklusief die van alle bij-onderwijsinrichtingen te New Haven, welke tot de Universiteit als één geheel behooren, dan blijkt, dat er van de 3282 studenten, slechts 673 „graduates” waren, d.i. maar 20 %. Derhalve zijn 80 % der studeerenden, alle jongelieden, welke alleen ter „algemeene opvoeding” de „colleges” komen bevolken, en wier groote massa uiterst hinderlijk is voor de ontwikkeling van 't wetenschappelijk leven aan de universiteits-instellingen.

Aan Columbia-University te New-York studeerden in den winter, dat ik er was, 7429 studenten, waarvan slechts 1177, d.w.z. 15 % „graduates” waren; 85 % der studeerenden vormde 't aantal van hen, die slechts 't geestelijk traagheidsmoment der universiteit komen vergrooten! Daarbij komt nog, dat de techniek met haar chronisch gebrek aan arbeidskrachten, de besten onder dat betere deel der studenten, voortdurend opeischt, en aldus slechts weinigen voor onderzoekingsarbeid behouden blijven.

§ 5. Tot welke toestanden dit leidt, is mij natuurlijk 't duidelijkst geworden met betrekking tot mijne eigene wetenschappen. Denkt U een chemisch laboratorium te Philadelphia, wekelijks bezocht door een kleine duizend studenten, waarvan er ruim 800 tot dezulken behooren, die *nimmer* voor de wetenschappelijke produktie van 't instituut iets zullen aanbrengen.

Stelt U den direktEUR voor, ter zijde gestaan door een paar jongere

leerkrachten, een twintigtal met bezigheden overkropte assistenten, en slechts héél weinige ondergeschikte beambten — daar alle handenarbeid in Amerika ongelooflijk hoog betaald en dus 't aantal dienstbaren overal op een minimum beperkt moet worden. Die hoogleeraardirekteur is den ganschen dag in beslag genomen op zijn bureau, waar een aantal typisten en stenografen zijne stukken en akten zitten te schrijven, en hij onophoudelijk bezoekers te woord te staan en op telefoongesprekken te antwoorden heeft. Zulk een hoogleeraar, zelfs al staat een geheele staf van buitengewone professoren en „lecturers” hem ter zijde, is meestal zelf nog met 7 à 10 uren kollege per week belast; zijne „assistant-professors” hebben er 15, 20 en meer in de week! Bovendien zien vele dier laboratoria, juist door dat hopeloos druk bezoek van honderden ongeoefende studenten, in verband met 't chronisch gebrek aan reinigend en onderhoudend personeel, en mede wegens niet al te groote financieele overschotten, welke voor dat onderhoud beschikbaar zijn, — er buitengemeen verwaarloosd uit.

Het is b.v. onbegrijpelijk, hoe er uit een laboratorium als dat der Columbia-University, nog èenig goed werk komt; en nóg meer verbaast men zich, hoe enkelen der aan 't hoofd staande, ten deele zéér goed bekende geleerden, nog den tijd hebben gehad, om bekend te worden . . . . . Velen hunner lijden dan ook reeds op relatief jongen leeftijd aan „nervous prostration”, die, — zooals hier de appendicitis, — haast tot eene „mode”-ziekte in Amerika geworden is. Misschien, dat wat ik van Columbia-zooeven zeide, thans onder den eerst sedert kort daar benoemden, energieken chemikus SMITH, intusschen al weder wat verbeterd is.

§ 6. Natuurlijk, dat 't hiergegeven beeld vele modifikaties vertoont; te Harvard heerscht eene goede, wetenschappelijke geest, en is de toestand in vele opzichten beter, al is 't haast onbegrijpelijk, hoe ook dàar uit zulk een vuil en slordig laboratorium, de fijnste en nauwkeurigste atoomgewichtsbepalingen ter wereld komen . . . . . Maar m.m. is toch overal de geweldige druk bemerkbaar, dien 't „undergraduate”-systeem op den vrijen vooruitgang der wetenschap aan die universiteiten uitoefent; in Philadelphia b.v. is zulks wel 't sterkst in 't oog loopend.

§ 7. En nu is 't niet het minst de kennis van deze, naar 't schijnt, moeilijk te veranderen toestanden, en het inzicht, dat hierin Amerika in vergelijk met de Oude Wereld nog véél te kort komt, die er in Januari 1902 den verzienden en idealistisch aangelegden multimillionair

ANDREW CARNEGIE toe gebracht hebben, om een kapitaal van 10 miljoen dollars beschikbaar te stellen tot 't gronden eener stichting, wier doel het is, om, — zooals CARNEGIE dit zelf in zijn stichtingsbrief uitdrukte: „aan te moedigen op de breedst opgevatte en meest liberale wijze, alle onderzoek, alle navorschingen en ontdekkingen; en tevens, om de wetenschap aan te wenden tot verbetering der menschheid.” Aan het genoemde kapitaal voegde hij in 1907 nog 2 miljoen, en in den winter van 1911 nog eens 10 miljoen dollars toe, zoodat thans de „Institution” kan beschikken over volle 23 miljoen dollars, zijnde dit aequivalent met eene jaarlijksche rente van cirka 2 miljoen en 800 duizend gulden. Dit geld wordt besteed voor de in standhouding van 10 departementen van onderzoek, die over de geheele Unie verspreid zijn, en van welke elk een directeur en een geheele staf van vaste wetenschappelijke medewerkers bezit. Voorts worden daaruit bestreden: de uitgave der publikaties; de administratie-onkosten van het Centraal-Departement te Washington; de toelagen aan Amerikaansche onderzoekers buiten de Institution; de toelagen aan buitenlandsche geleerden, die met de Institution in nadere betrekking komen; en voorts ondersteuning aan allerlei soort van kleinere experimenteele ondernemingen in de Unie, die van tijdelijken aard en daarbij van genoegzame beteekenis zijn. De Institution staat onder kontrôle van een kollege van 24 „trustees”, — waaronder de eerste mannen van Amerika op allerlei gebied; — terwijl als de hoofdambtenaar, belast met 't uitvoerend bewind, een „president” benoemd is, die tevens lid van het trustee-kollege is; deze funktie wordt op dit oogenblik bekleed door Prof. ROB. WOODWARD, vroeger hoogleeraar aan Columbia-University. Het fraaie, uit wit marmer opgetrokken Administratie-gebouw te Washington is hier op deze foto weergegeven. (*Demonstratie.*)

§ 8. Verder is hier op deze kaart van Amerika de verspreiding der tot de Carnegie-Institution behorende laboratoria en verdere departementen aangegeven. (*Demonstratie.*)

Vooreerst blijkt, dat weliswaar, — wat trouwens voor de hand liggend is, — het centraalbureau en een groot deel dier laboratoria aan de Oostzijde der Unie zijn gelegen, maar dat toch de Institution hare vertakkingen over 't geheele gebied der Unie (en ook zelfs tot in Zuid-Amerika) uitstrekt.

No. 1 is het laboratorium, bestemd voor de studie der woestijnflora, en gevestigd te Tucson in Arizona, van welk laboratorium



ik U hier eene fotografie kan laten zien. (*Demonstratie.*) Tegenwoordig heeft dit departement nog eene kleine, van hout opgetrokken, filiale te Carmel in Californië, welk gebouwtje gewoonlijk gedurende de zeer heete zomermaanden voor allerlei botanisch onderzoek in gebruik wordt genomen, daar het aan de kust van den Stillen Oceaan ligt, en 't daar dan veel koeler is. 't Tucson-laboratorium heeft behalve een uitgestrekt woestijnveld, ook nog ter beschikking eene reeks plantages in de 2700 meter hooge Santa-Catalina-bergen (Ar.), benevens woestijnterrein op enkele punten van Mexico.

No. 2. Deze twee foto's geven U een kijkje op het biologische laboratorium te Cold Spring Harbour, Long-Island bij New-York. (*Demonstratie's.*) Doel is in de eerste plaats: de experimenteele studie der erfelijkheidsproblemen, waarvoor kruisingsproeven op groote schaal, zoowel met dieren als met planten, ondernomen zijn. Behalve laboratoria, dierenkooien, broedhuizen, plantenkassen, enz., behoort hierbij nog een klein eilandje, 't Goose-Island, opdat 't mogelijk zij, om ook proeven te doen over den invloed, welke eene volkomen isoleering der dieren van de hen omringende omgeving, op die wezens uitoefent.

No. 3. Nauw aan dit laboratorium verwant, is dat voor oceanische biologie te Dry Tortugas in Florida, waaraan tevens eene vloot van kleine motor- en zeilbooten is toegevoegd, die met alle hulpmiddelen zijn voorzien, om de zee-fauna te bestudeeren. (*Demonstratie.*) Het laboratorium kan, wegens de gevaren, welke de tropische stormen met zich brengen, alleen van April tot Juli worden bewoond. Behalve de noodige bijgebouwen, heeft 't ook nog een aquarium.

No. 4. Eene van de grootste en belangrijkste departementen wordt gevormd door de inrichtingen, welke ter beoefening van de astronomische wetenschap zijn opgericht. 't Meest bij òns bekend, — ook al door de jaarlijksche tochten daarheen van mijn kollega КАРТЕУН, — is 't zonne-observatorium te Pasadena in Californië, hetwelk door zijne bijzonder gunstige ligging op den Mount-Wilson en zijne uitstekende inrichting, voor de kennis van de fysische gesteldheid der zon en de problemen der sterren-evolutie reeds zoo menig schoon resultaat heeft opgeleverd. 't Observatorium ligt op den berg, en te Pasadena, op 12 mijlen afstands, zijn 't fysisch laboratorium, de werkplaatsen en de bureau's gevestigd; het op 1960 M. hoogte gelegene observatorium is door telefonen met 't laboratorium in verbinding. De foto geeft U een kijkje in 't fysische laboratorium te Pasadena. (*Demonstratie.*)

No. 5. Tijdelijk behoort hiertoe verder 't astrometrische observatorium, bestemd voor de plaatsbepaling der zuidelijke sterren, en gevestigd op 830 M. hoogte in den Andes, Argentinië, bij San Luis. De foto geeft een algemeen overzicht der opgerichte gebouwen. (*Demonstratie.*)

No. 6. Te Boston, Massachusetts is gevestigd het laboratorium voor voedingsleer en daarmee verband houdende fysiologische vraagstukken. De belangrijkste inrichting daar is de groote respiratie-kalorimeter, welke 't mogelijk maakt, om de warmteafgifte van den levenden mensch, en wel gedurende langeren tijd achtereen, nauwkeurig te meten. Het gebouw ligt te Boston in de onmiddellijke nabijheid van de klinieken, en van de Harvard Medical School, welke, gelijk misschien bekend is, door JOHN ROCKEFELLER met eene subsidie van vijf millioen dollars, werd gesteund. (*Demonstratie.*)

No. 7. De Carnegie-Institution heeft te New Haven (Conn.) voorts een departement voor de studie der sociologie en der oekonomie verhoudingen in de Vereenigde Staten.

No. 8. Verder is er te Washington gevestigd eene afdeeling voor 't historisch onderzoek, in zake de geschiedenis van Amerika en zijne oorspronkelijke bewoners.

No. 9. Eene der zeer belangrijke inrichtingen is die, bestemd voor 't onderzoek van het aard-magnetisme. Oorspronkelijk was daarvoor een schip, de „Gallilea” aangewezen, dat van 1905 tot 1908 dienst deed op den Stillen Oceaan. Thans bezit de Institution een expres voor dat doel gebouwd zeilschip, 't welk echter óók met motor-kracht bewogen kan worden.

Dit schip, de „Carnegie”, is geheel vrij van ijzer, dat overal door koper of door andere, weinig-magnetiseerbare metalen is vervangen. Het doel is, om daarmede binnen afzienbaren tijd over de geheele aarde en op alle oceanen nauwkeurige studiën te maken betreffende de aard-magneetkracht. Deze foto geeft de „Carnegie”, met volle zeilen voortgaande, weder. (*Demonstratie.*)

§ 9. No. 10. En zoo ben ik dan, aan 't slot mijner opsomming gekomen tot een der best ingerichte laboratoria der Carnegie-Institution, n.l. het geofysische laboratorium te Washington, bestemd voor de experimenteele studie der processen, door welke onze aardkorst is gevormd en vervormd. Het is in dit laboratorium der Carnegie-Institution, dat ik in den winter van 1910—1911 gedurende zeven maanden gearbeid heb, en waarover ik het dus heden

wat uitvoeriger wil hebben, aangezien mijn laboratorium ook in de toekomst daarmede in nadere relatie zal blijven.

De bouw van het geofysische laboratorium werd in Juli 1906 begonnen; in Juli 1907 werd 't, geheel gereed en ingericht, door den directeur Dr. A. L. DAY en zijne medewerkers, betrokken. Zoo iets gaat blijkbaar dus ook in Amerika wel wat vlugger dan hier in ons gemoedelijk vaderland.

Ik toon U hier eene kaart van 't distrikt Columbia, waarin de stad Washington, de schoone residentie der United States, is gelegen aan de samenvloeiing van den Potomac en den Anacostia River. De stad is op de heuvelen gebouwd, en wel is 't noordelijk deel hooger gelegen dan 't zuidelijke. (*Demonstratie.*)

Daar, ten Oosten van Connecticut-Avenue, — den weg die naar 't, als politiek centrum bij de Amerikanen welbekende Chevy-Chase voert, — ligt boven op de afgeronde granietkoppen, ten Noorden van 't schoone Rock-Creek-Park, 't geofysische laboratorium. Aan de andere zijde van den weg ligt, eveneens boven op den berg, de „Bureau of Standards” — het Amerikaansche analogon van de „Physikalische Reichs-Anstalt” of wel van 't „Bureau des Poids et Mesures”. Men heeft van 't laboratorium een wijden een prachtigen blik over de heuvelen van Columbia, en in de verte op Washington met zijn Capitoel en reusachtigen obelisk.

De ligging is niet slechts eene schoone, maar bovenal eene uiterst gunstige, aangezien er in afzienbaren tijd geen kans is, dat de omgeving al te zeer bebouwd zal worden, of dat, — gelijk dat elders 't geval is, — aan de mogelijkheid om praecisie-metingen te doen, door 't verkeer en door den aanleg van elektrische trams, e. a., zal worden afbreuk gedaan. Rondom den berg liggen ravijnen, heuvels, eenige beken en enorme uitgestrektheden bosch; de wegen zijn, — als overal op 't platte land in Amerika, — uiterst primitief; op regendagen zakt men een decimeter diep in een kleverig, geel leem, — zoodat eene benadering van 't gebouw dan tot de zéér onaangename bezigheden behoort. In den laatsten tijd heeft men een weinig daarin voorzien, door den aanleg van een smal pad van koolgruis en een trap uit beton, terwijl ook allengs betere hoofdwegen hier en daar worden aangelegd. (*Demonstratie's.*)

Gelijk gij ziet, is 't gebouw zeer eenvoudig, en zonder eenige versiering opgetrokken. Het heeft een sous-terrain, en twee verdiepingen; vóór ligt een grasveld, achter eene plaats, bestemd voor lawn-tennis en andere sport.

De inrichting van 't geheel is als volgt: In het sous-terrain is ingericht de machinekamer, bevattende een machine van 87 H.P., gekoppeld aan een gelijkstroomgenerator, die laagspanningsstroom tot 2000 Amp., of eventueel zwakkeren stroom van spanningen tot 120 Volt kan leveren; verder bevinden zich daár: de groote akkumulatorbatterij, de ketelruimte, de apparaten der centrale ventilatie, enkele ruw-laboratoria, een kamer voor den chef-instrumentmaker, en eindelijk de groote instrumentmakerswerkplaats, waar een zestal eerste-klasse-bankwerkers dagelijks arbeiden. Een kijkje op een deel van 't vertrek geeft U deze foto. (*Demonstratie's.*) Aangrenzend hieraan is een laboratorium, waar de groote hydraulische pers en de hoogdrukapparaten zijn opgesteld; de gewone hoogdrukapparaten zijn bruikbaar tot 6000 atmosferen, terwijl de oliepers drukken tot 500.000 K.G. per  $\text{cm}^2$ . kan uitoefenen. Voorts zijn hier opgesteld de hoogdrukmanometers en drukbalansen, de bommen, enkele thermostaten en dan de twee iridium-ovens, welke dienen tot verkrijging van temperaturen tot  $2000^\circ$  C. Bijgaande foto levert een kijkje op deze uiterlijk zoo bescheiden toestellen, wier stoffelijke waarde echter in de duizenden guldens gaat. (*Demonstratie's.*)

De verdieping gelijkvloers bevat de bibliotheek, die uitstekend voorzien is, alsmede een aantal onderzoek-laboratoria. Alle deze laboratoria zijn zóó ingericht, dat steeds aan het eigenlijke laboratorium een studeervertrek grenst: een systeem, dat in vele opzichten voortreffelijk voldoet, daar het de onderzoekers tegelijk rust en afleiding biedt, wanneer de experimenteele arbeid hen dwingt tot wachten, — wat juist bij 't arbeiden met silikaten vaak het geval is! —; tevens kunnen zij daar op hun gemak de verkregen resultaten becijferen, en de beteekenis daarvan beoordeelen.

De tweede étage bevat: de zitkamer van den direktieur met daaraan grenzend kantoor, waar de sekretaresse verblijf houdt, en waar voorts de diverse katalogi ondergebracht zijn; ook de geheele administratie wordt daar verricht. Verder is er 't privaatlaboratorium van den direktieur, en is de helft van den linkervleugel als mineralogisch laboratorium ingericht, met donkere kamers, alle noodige inrichtingen voor optisch onderzoek, een fotografisch atelier, enz. Twee der medewerkers wonen in 't laboratorium: behalvé elk een kamer, hebben zij beneden te samen ééne keuken, waar ze op Amerikaansche wijze huishouden. Er is weinig dienstpersoneel: Behalve een bediendeportier („janitor”), — die een Pool is, en een volmaakt onuitsprekelijken Poolschen naam heeft, doch die op verzoek kortweg „Gunny”

geheeten wordt, — is er een oude neger, die 't huiswerk doet, en voor instrumenten, — vooral, als ze met witte lakens bedekt zijn, — een bijgeloovigen angst aan den dag legt. —

Van de algeheele indeeling kunnen de getoonde foto's U eenige voorstelling geven. (*Demonstratie's.*)

§ 10. Wat is nu de arbeid, die daar verricht en het doel, dat er na gestreefd wordt?

Het zal U duidelijk zijn, dat ik in den korten tijd, welke mij ter vervoeging staat, onmogelijk in staat zal zijn, om U anders dan zéér vluchtig een indruk te geven van de talrijke resultaten, welke daar reeds verkregen zijn. Eene eenigszins gedetailleerde beschrijving van de zeer gekompliceerde en technisch verfijnde methoden van onderzoek, zou veel te veel tijd nemen, en U hoogstwaarschijnlijk ook al te zeer vermoeien.

Vergunt mij dus, om heden alleen maar enkele hoofdpunten te belichten, waardoor U althans de *plaats* dezer onderzoekingen onder de soortgelijke, welke elders ondernomen zijn, ietwat scherper omlijnd zal voorkomen.

§ 11. Het is U allen bekend, dat de grond, waarop wij leven, als een *vaste*, in verhouding tot de afmetingen der aarde, slechts {*dunne* korst kan beschouwd worden, die eene kern omhult, welker temperatuur nog zeer hoog is, en van welke men wel moet aannemen, dat zij een overblijfsel is van de gloeiende gasmassa, waaruit zich in een onmetelijk verleden ons zonnestelsel door gradueele afkoeling en condensatie heeft ontwikkeld. Zonder ons in de vraag te verdiepen, in hoeverre die kern als in „vloeibaren” toestand zich bevindend moet gedacht worden, laat zich toch in ieder geval dit zeggen, dat de vulkanische uitbarstingen en de aardbevingen ons onophoudelijk eraan herinneren, dat onze aarde een nog alles behalve „kalm” innerlijk heeft, en dat onder bepaalde omstandigheden enorme massa's van gloeiend-vloeibaar materiaal worden opgestuwd of tot uitstrooming komen, om dan door gradueel warmte-verlies te stollen, en aldus aanleiding te geven tot vorming en vervorming van het vaste omhulsel der aarde. Verder zal U bekend zijn, dat de voornaamste bestanddeelen, waaruit de z.g. „gesteenten”, en 't overige deel van die aardkorst zijn saamgesteld, zijn: zuurstof, kiezel en enkele metaaloxiden zooals: kalk, aluminiumoxyde, ijzeroxyde, enz. Die metaaloxiden zijn als silikaten van allerlei verbindingstypen aanwezig, en de gesteenten zijn in 't algemeen mengsels van vele dier silikaten, welke naast of

achterelkander zijn ontstaan, en die door de bijzondere factoren, welke tijdens hunne vorming in 't spel waren, op zeer verschillende wijze met en naast elkaar gegroepeerd zijn; die groepeerings bepaalt de typische „struktuur”, en daarmee het bijzondere karakter van het gesteente.

De wetenschap, die zich tot dusverre met de beschrijving en de systematiek dier gesteenten heeft beziggehouden, is de petrografie; en vooral sedert de verfijning der optische, en meer speciaal der mikroskopische methoden, is de analyse dier gesteentetypen snel voortgeschreden, zoodat men langzamerhand reeds gevaar loopt, verdoofd te geraken in de eindelooze soorten en in de langademige klassifikaties der petrografen. Het spreekt vanzelf, dat de ontwikkeling der petrografie van enorme beteekenis moet wezen voor de interpretatie der geologische, en vooral meer speciaal voor de vulkanische verschijnselen, waarop ik zoo straks doelde.

Zoo volledig nu eenerzijds de beschrijving en systematiek der petrografie alreeds heeten kunnen, zoo gebrekkig en rudimentair is anderzijds de kennis van den aard der processen, door welke de aardkorst is ontstaan. Op welke wijze zijn die gesteenten gevormd, en op welke wijze zijn zij later weer vervormd? Wat zijn de daarbij in 't spel komende krachten, en onder welke omstandigheden komen zij tot uiting?

§ 12. Ziet hier in groote trekken de *vragen*, die men zich voorstelt, door 't onderzoek aan 't geofysisch laboratorium, tenslotte te zullen kunnen beantwoorden, — en wel op eene, van de tot dusverre in de mineralogie gevolgde methoden, — zéér sterk afwijkende wijze. Immers de geologen en petrografen hebben zich sinds lang *diezelfde* vragen gesteld; uit een nauwkeurig en moeiteloos onderzoek van de aardkorst zelve, hebben zij besluiten getrokken omtrent de vermoedelijke oorzaken harer vervormingen. Als argumenten voor hunne beschouwingen worden dan hunne gegevens, op geologische exkursies opgedaan, gebezigd. De geoloog en de petrograaf gaan uit van de producten der zich afgespeeld hebbende processen; en op grond van hunne beschouwing, scheppen zij zich een beeld dier processen zelve. Door de studie en de verzameling van een groot aantal van zulke feiten, hebben de geologen en petrografen der wetenschap een niet te onderschatten dienst bewezen, en kan hun streven slechts als hoogstverdienstelijk worden beschouwd. Maar met de waarde van de *interpretaties* van vele dier feiten, — dáármee is het eenigszins anders gesteld. Men kan wel zeggen, dat er voor zéér vele

petrografische en geologische verschijnselen, niet minder talrijke verklaringswijzen en systemen zijn, als er onderzoekers leven. Inzichten, van welke er vele helaas even efhemeer en vergankelijk zijn, als de personen, die ze verdedigden; en wel omdat daarbij een al te groot spel aan vrije fantasie en hypothetische voorstelling werd overgelaten.

Er is eene ongeloofelijke hoeveelheid scherpzinnigheid en nadenken in deze spekulatie's gelegd; nochtans doen ze weliswaar niet zoo heel veel kwaad, maar toch ook niet heel veel goed; ja, — zelfs heeft de verdeeldheid in die heerschende inzichten gemaakt, dat bij vele der beoefenaren der meer mathematische wetenschappen, het prestige der geologie als „exakte” wetenschap, nu juist niet zeer gestegen is! En toch is er geene wetenschap, — naast de astronomie wellicht, — die ook bij den ontwikkelden leek zóó algemeene belangstelling moet wekken. Anderzijds zijn er ook haast geene wetenschappen, welke met zóó ingewikkelde processen te doen hebben als geologie en petrografie: immers in wat wij waarnemen, ligt niet 't resultaat van ééne enkele gebeurtenis vóór ons, doch het is de getuigenis van het geschieden gedurende eeuwen — welke gebeurtenissen als de draden van een kleed *op*, en *over*, en *naast*, en *doorelkaar* heen geweven zijn, zoodat eene ontwarring haast onmogelijk is, en hunne uitlegging een al te groote ruimte voor zuiver subjektieve opvattingen overlaat.

§ 13. Het is nu de overtuiging, dat alle geschieden in de wereld der zoogenaamd „onbezielde” materie, tenslotte overal door dezelfde, relatief weinige en eenvoudige natuurwetten beheerscht wordt, welke de eerste stoot tot eene *andere* wijze van vorsching ook hiër gegeven heeft. De geologen hebben door hun arbeid in het veld ons de *feiten* geleverd, en ons daarbij hun *vermoedens* omtrent de werkzame krachten medegedeeld. Thans is het tijd, om met behulp der algemeene gezichtspunten, waarover de stofwetenschappen, — de chemie en de fysika, — thans beschikken, — het geweldige probleem der aard-geschiedenis *kwantitatief* aan te grijpen; de daarbij werkzame krachten te *definieeren* en te *meten*, en een streng verband tusschen de diverse verschijnselen met behulp dier algemeene wetten van chemie en fysika, op systematische wijze en langs den weg van de direkte proefneming, te leggen.

En dit nu is het doel, waarmede het geofysisch laboratorium werd opgericht: het verstrekken van *nauwkeurige, kwantitatieve* gegevens aan de geologie, opdat men bij de beschouwing

harer problemen voortaan niet meer op schattingen en hypothesen zal zijn aangewezen, wier afwijkingen van de werkelijkheid wegens de enorme verhoudingen van de geologische en petrogenetische processen, zooals die zich hebben afgespeeld, thans nog binnen de wijdste mogelijke grenzen kunnen slingeren.

De oudere geologen en petrografen hebben tegenover deze nieuwe „experimenteele” richting gedurende langeren tijd eene onverschillige of minachtende houding aangenomen; de thans opgroeiende generatie echter begint meer en meer de hoogst gewichtige beteekenis der ingevoerde methodes in te zien, en te erkennen, van welk onberekenbaar nut de aldus verkregen resultaten voor den toekomstigen opbouw der geologie en petrografie als *exakte* wetenschappen moeten zijn.

§ 14. Natuurlijk, dat de zich hier aanbiedende problemen van vrij uiteenlopende soort zijn. Vooreerst is het noodig, om de *fysische eigenschappen* der mineralen en gesteenten zeer nauwkeurig te kennen. Het is noodig, om door onaanvechtbare methoden, de specifieke gewichten en dilatatie van mineralen en hunne gloeiendvloeibare smelten te kennen, hunne warmtegeleiding, hun soortelijke warmte; te weten, hoe die gloeiendvloeibare magma's zich tegenover den elektrischen stroom gedragen, hoe hunne oppervlaktespanning is, hoe hunne viscositeit; hoe het smeltpunt der mineralen zich wijzigt door den druk, hoe groot de samendrukbaarheid dier magma's en gesteenten is, enz. Hier alleen reeds is een onderzoeksgebied voorhanden, welks grenzen nog niet te overzien zijn. En nu komen daarnevens de eigenlijke *mineraalgenetische* problemen: de kristallisatiegang van binaire, ternaire en kwaternaire magma's, het vinden der „paragenesen” van silikaten en andere mineralen aan de hand der moderne evenwichtsleer, om aldus te erkennen, welke mineraalkombinatie's onder nauwkeurig definieerbare omstandigheden uit zulke complexe magma's kunnen worden afgescheiden. Daernevens komt de vraag naar de omzettingen, welke bij temperatuursverandering ten slotte nog weer in die eenmaal gestolde gesteenten en mineralen kunnen optreden, — gegevens, die voor de petrografie van zoo groot belang zijn, aangezien zij veelal in staat stellen, om omgekeerd besluiten te trekken, omtrent de temperaturomstandigheden, waaronder die gesteenten in de natuur ontstaan zijn.<sup>1)</sup> Voorts de inwerking van gloeiende gassen op zulke gesteenten en magma's, en de rol, die vluchtige componenten, — en dan vooral 't water boven zijne kritische temperatuur, — bij

1) Zgn. „geologische thermometers”.



die magmatische stolling en differentiatie gehad hebben. Eindelijk het probleem van de verweering en vervorming der mineralen en gesteenten, door oplossingen, exhaleerende gassen en andere oorzaken. Dat alles, en nog véél meer, is aan het experiment toegankelijk; en gedurende den korten tijd, sedert in 't geofysisch laboratorium de werkzaamheden begonnen werden, is er ter bereiking van dit doel al héél wat gedaan.

Daarbij is nu het groote verschil met wat elders op dat gebied getracht werd, dáárin gelegen, dat men ginds alleen zúlke experimentele methoden tot aanwending brengt, waarvan door een omvangrijk onderzoek in alle richtingen, — theoretisch en proefondervindelijk, — gebleken en bewezen is, dat zij s c h e r p - r e p r o d u c e e r b a r e , en van bijkomstige omstandigheden o n a f h a n k e l i j k e resultaten vermogen te leveren. Juist door de omstandigheid, dat daar noch aan hulpmiddelen, noch aan tijd tot onderzoek ooit gebrek is; dat er geene factoren zijn, die tot haastig werken en tot overhaaste publikatie openen; dat de arbeid alleen met 't oog op 't bereiken der *grootst mogelijke nauwkeurigheid* begonnen wordt, en verdeeld en georganiseerd is met behulp van eene onveranderlijke groep van vaste, in bepaalde richtingen uitstekend geschoolde onderzoekers, die elkaar tot in de kleinste détails kunnen ondersteunen en aanvullen; dat alles maakt, dat 't gehalte van den door deze inrichting tot dusverre geleverden arbeid, zoo superieur is, in vergelijk van alle andere pogingen op dit gebied.

§ 15. Om mij tot enkele hoofdmomenten te bepalen, wil ik vooreerst Uwe aandacht vestigen op de wijze van de *nauwkeurige* meting dier extreme temperaturen. Sedert het thermoelement door BARUS en LE CHATELIER in de laboratoriumpraxis werd ingevoerd, is het meten van hooge temperaturen tegenwoordig aan de orde van den dag. Het thermoelement en de wijzergalvanometers met temperatuurschaal, zijn overal ingeburgerd, en zelfs in de fabrieken en technische werkplaatsen hebben zij hun weg gevonden. Niets lijkt eenvoudiger dan de meting van hooge temperaturen met behulp van zulke apparaten; en voor de gewone praxis mag zij op die wijze voldoende zijn. Voor den onderzoeker en vooral voor hem, die zich met de zoo fijne en subtiele verschijnselen der silikaatchemie wil bezig houden, blijkt het probleem lang zoo eenvoudig niet!

Vooreerst werd het al spoedig duidelijk, dat de bovenbeschrevene meetmethode zélve, voor òns doel lang niet nauwkeurig genoeg was. Derhalve werd de wijzergalvanometer vervangen door eene kompen-

satiebank van bijzondere konstruktie, in verbinding met een aperiodeschen spiegelgalvanometer van grooten weerstand en de grootste gevoeligheid, gepaard aan een zoo klein mogelijken slingertijd. Men bepaalt nu tijdens de gradueele *verhitting* van eene smelt, op vastgestelde oogenblikken de thermokracht van het platina-rhodium-element door zoo goed mogelijk kompenseeren met behulp van den potentiometer, en leest dan het resterende kleine deel van de elektromotorische kracht op 't oogenblik van waarneming, onmiddellijk af door den nog aanwezigen uitslag van den vooraf gekalibreerden galvanometer. Men kan op deze wijze nog 0°,1 C. bij 1700° C. nauwkeurig bepalen; eene nauwkeurigheid, die veel grooter is, dan men ze in de meeste gevallen behoeft.

Toen nu eenmaal deze methode van meting ingevoerd was, bleek al spoedig, welke onverwachte verschijnselen de aanwijzingen van die thermoelementen in de meeste gevallen kunnen beïnvloeden!

Het middel, om zulke hooge temperaturen te verkrijgen, en gedurende langeren tijd ook konstant te houden, biedt ons natuurlijk de elektrische stroom. Om zulke, nauwkeurig reguleerbare „ovens” voor dergelijke doeleinden te maken, wikkelt men onder zekere voorzorgen, een dikken platina-draad in dicht bijeengelegen windingen, schroefvormig aan de binnenzijde van een magnesietylinder, welke door een dikken mantel van eene haast onsmeltbare, slecht warmtegeleidende stof<sup>1)</sup> is omringd; zulk een oven eischt 200 à 250 gram platina. Voert men nu een sterken elektrischen stroom door den draad, dan gaat deze gloeien, en verhit aldus ook den magnesietylinder; door fijne dekaden-voorschakelweerstande laat zich de temperatuur naar willekeur reguleeren. Als deze ovens op eene bepaalde wijze gekonstrueerd zijn, dan laten zij zich met eenige oefening, ook bij 1600° C. als ware „thermostaten” gebruiken; men kan dan dezelfde temperatuur onbepaalden tijd daarin onderhouden.

Deze teekening doet U hier de inrichting van zulk een oven, gelijk hij ook in mijn laboratorium in gebruik is, schematisch kennen. (*Demonstratie.*)

De thermoelementen nu, die in zulke ovens gebruikt werden, bleken al heel spoedig volkomen foutief aan te wijzen. Het onderzoek leerde, dat de *uiterst geringe* hoeveelheid iridium, welke zich ook in 't zuiverste handelsplatina nog altijd bevindt, daarvan de oorzaak is. Dit iridium n.l. verdampt voortdurend uit de ovenwindingen en kroezen, en komt in de draden van 't thermoelement terecht, en

<sup>1)</sup> Wij bezigen daarvoor hardgebranden magnesiet der Veitsche Magnesit-Werke.

wel vnl. in 't koudere gedeelte van den draad. Zulke „besmette” thermoelementen nu wijzen tot  $50^{\circ}$  à  $60^{\circ}$  te laag aan; de ervaring leerde, dat ongeloofelijk geringe sporen van iridium daartoe voldoende zijn. 't Gevolg was, dat men alle iridiumhoudend platina uit 't laboratorium is gaan verbannen; de firma HERAEUS vervaardigt voor ons doel een platina, dat gegarandeerd wordt niet meer dan  $0.05\%$  iridium te bevatten, en dat volgens analyse nog véél minder heeft. Daarvan worden de ovenwindingen, kroezen, schutnantels, enz. vervaardigd, die voor deze bepalingen noodig zijn. Er doet zich nu echter nog een ander euvel voor. Zoodra nl. de temperatuur van den oven boven  $1200^{\circ}$  C. stijgt, gaat de galvanometer allerlei zonderlinge slingeringen en bewegingen vertoonen, en temperatuurmeting blijkt onmogelijk te zijn. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door het feit, dat lucht, die boven  $1200^{\circ}$  C. verhit wordt, meer en meer geïoniseerd wordt; de elektriciteit van den verhittingsstroom vindt aldus door de poriën der Marquardt'sche schutbuis een weg naar het thermoelement en den galvanometer. Vandaar, dat de eenige weg, om boven  $1200^{\circ}$  C. betrouwbare temperatuurmetingen mogelijk te maken, dáárin bestaat, dat men de smelt, inklusief de draden van 't thermoelement, in een „kooi van FARADAY” opsluit. Men doet dit, door 't kroesje met het silikaatmagma, aan een iridiumvrij platinacylindertje te bevestigen, en vervolgens een aangesmolten, eveneens iridiumvrij platinadraad of reepen platinafoelie, spiraalsgewijze om de Marquardt'sche schutbuis heen te wikkelen, tot buiten den oven, en hem dan door koperdraden met de muren van 't vertrek in verbinding te brengen. Eerst dan is 't mogelijk, om inderdaad de juiste thermokracht van het element te bepalen; bij vochtig weder is 't bovendien noodig, om ook den potentiometer en de weerstandsbanken doormiddel van een dergelijken, hier „uitwendigen” kooi, te beschermen, en deze met de muren in geleidend verband te brengen.

§ 16. Blijkt uit 't bovenstaande reeds, hoevele voorzorgen te nemen zijn, alvorens men in staat is, zulke hooge temperaturen te meten, eene verdere bron van onnauwkeurigheid ligt in de fouten van de officieel geadopteerde gasthermometerschaal der Physikalische Reichs-Anstalt. Nadat men n.l. deze ervaringen bij 't temperatuurmeten gemaakt had, is men te Washington begonnen, opnieuw de schaal van den gasthermometer vast te leggen, en wel volgens eene methode, die ongeveer tienmaal nauwkeuriger is dan die, welke indertijd door DAY en HOLBORN, en anderen, gebezigd werd.

Het hier geprojecteerde tabelletje geeft enkele standaardtemperaturen weer, die aldus met dezen stikstofthermometer tijdens dit, vier jaren omvattende, onderzoek werden vastgelegd. Daaruit blijkt, dat terwijl de overeenstemming tot 1100° C. ongeveer, behoorlijk mag heeten, vervolgens de deviatie's grootter en grootter worden, en bij 't smeltpunt van palladium, alreeds 26° bedragen. (*Demonstratie*).

De elektromotorische kracht van 't 10% Pt-Rho-element wordt dan ook, gelijk deze tabel U leeren kan, met groote nauwkeurigheid (tot 1550° toe), voorgesteld door eene kubische vergelijking van den vorm:

$$E = - 169 + 7.57 t + 0.002648 t^2 - 0.0000004724 t^3.$$

Voor de details dezer alreeds klassieke onderzoekingen moet ik U natuurlijk naar de betreffende publikatie van DAY en CLEMENT, en van DAY en SOSMAN verwijzen; 't platinasmeltpunt blijkt bij 1755° C. te liggen.

§ 17. Moge een en ander nu reeds bij U de overtuiging gevestigd hebben, dat de in de litteratuur tot dusverre aangegeven hooge temperaturen, met behulp van de gangbare meetmethoden bepaald, op zijn minst weinig precies, en boven 1200° C. in de meeste gevallen zeker geheel onbetrouwbaar zijn, — in nog véél sterkere mate is zulks het geval met de opgaven omtrent de smelt- en stollingsverschijnselen van silikaten en andere mineralen.

Wilde men de onderzoekers, die met behulp van wijzergalvanometers en smeltmikroskopen zulke verschijnselen plegen na te gaan, — en meer speciaal den Heer C. DOELTER, — gelooven, dan zouden silikaten stoffen zijn, die in hunne eigenschappen geheel geïsoleerd tegenover alle andere anorganische zouten staan! De heer DOELTER verkondigt op grond zijner proeven n.l. de leer, dat silikaten geen smeltpunten en geen stolpunten hebben, maar dat zij vloeibaar worden of stollen in temperatuur-trajekten, welke b.v. 150° omvatten kunnen. Vooreerst nu zijn de temperatuuropgaven van de DOELTER'sche school gebaseerd, òf op visueele waarnemingen met smeltmikroskopen en daarmee verbonden thermo-elementen, òf op zonder eenige voorzorgen verrichte, bepalingen met wijzergalvanometers; bovendien worden de temperaturen nooit ergens, zooals 't ter vergelijking noodig is, in mikrovolt opgegeven.

Maar ten tweede bezigt de genoemde school, in stede van met de grootste omzichtigheid uit analytisch-zuivere bestanddeelen bereide silikaten, steeds de door bijmengselen verontreinigde natuurprodukten, terwijl toch 't systematisch onderzoek te Washington gedaan, duidelijk heeft aangetoond, dat de minste sporen van vreemde stoffen,

bij die hooge temperaturen niet alleen reeds enorme depressie's der smeltpunten teweeg brengen, maar ook 't heele karakter der afkoelings-, en verhittingslijnen wijzigen. Uit eigen ervaring en langdurige vergelijking kan ik dan ook mededeelen, dat de resultaten van den heer DOELTER en zijne leerlingen geheel subjektief te achten zijn, en daaraan voor de wetenschap geene kwantitatieve waarde hoegenaamd, toegekend kan worden.

§ 18. Voorts worden er onderzoekingen over silikaatsmelten te Göttingen, in 't laboratorium van TAMMANN uitgevoerd. En ofschoon althans hiër niet, als ginds, sprake kan zijn van een gemis aan elke wetenschappelijke methode, — zoo moet toch ook dáár helaas gewezen worden op de principieele fout, welke de gevolgde werkwijze, — en dientengevolge hare resultaten óók; — aankleeft; waarbij ik dan zelfs nog geheel afzie van 't feit, dat men ook te Göttingen voor 't beoogde doel nog maar steeds met wijzer-galvanometers meent te kunnen volstaan.

Men past n.l. daar voor silikaten dezelfde methode toe, die in TAMMANN's handen voor de metalen en hunne alliages zoo veelvuldige resultaten heeft opgeleverd; d. w. z. men bepaalt de „stolpunten” van silikaten met behulp van z. g. „afkoelings” krommen.

Het systematische onderzoek aan de Carnegie-Institution nu heeft al sinds lang tot 't inzicht gevoerd, dat er langs dezen weg, wegens de groote viskositeit en langzame evenwichtsinstelling der smelten, en de daardoor veroorzaakte, enorme *onderkoelingen*, volstrekt *geen* reproduceerbare gegevens te winnen zijn. En deze reproduceerbaarheid is toch de „conditio sine qua non” voor wetenschappelijke data van eenige blijvende waarde!

De eenige weg, dien men hier volgen kan is deze: In elken oven van de beschrevene soort bevindt zich een zeer klein gebied, — dat men proefondervindelijk moet opsporen, — waarin *geen* temperatuur-gradient naar boven en beneden bestaat; in dát gebied kan men den oven, onder bepaalde voorzorgen, als thermostaat gebruiken.

Plaatst men een kroesje met eene *geringe* hoeveelheid eener silikaatsmelt (cirka 1 c.c.m.) op deze hoogte in den oven, dan kan men door 't opnemen van verhittingslijnen, onder de bovenbeschreven voorzorgsmaatregelen, zelfs *zeer kleine* reactie-warmten waarnemen. Bij zulke verhittingsproeven zijn n.l., — mits de temperatuur van den oven maar voorzichtig genoeg opgevoerd wordt, — vertragingverschijnselen uitgesloten; wat daardoor bewezen wordt,

dat het mogelijk is, om op die verhittingslijnen één bepaald punt aan te geven, dat *onafhankelijk* van de verhittings*snelheid* blijkt te zijn. Dat punt, hetwelk aan 't eind van 't over zekeren tijd uitgerekte warmte-effekt komt, is het smeltpunt van 't silikaat; en dat dit punt als eene ware evenwichtstemperatuur te beschouwen is, moge blijken uit het feit, dat vier of vijf verschillende onderzoekers en ook ik zelve, binnen 1° nauwkeurig *dezelfde* smeltpunten voor chemisch zuiveren anorthiet en diopsied hebben gevonden! Omgekeerd heb ik er mij door langdurige, systematische proeven van overtuigd, dat zelfs bij een zoo snel kristalliseerend silikaat als 't lithiummetasilikaat, of 't natriummetasilikaat, de methoden van DOELTER c. s. in 't geheel *geene* vertrouwbare, en die van 't GÖTTINGER laboratorium volmaakt *willekeurige* resultaten leveren, welke geheel afhankelijk zijn van den graad van onderkoeling, en dus van de snelheid, waarmee men het silikaatmagma afkoelt: deze z. g. „stoltemperaturen” kunnen dus *niet* als ware evenwichtstemperaturen worden aangemerkt. Hoe deze verkeerdelijk aangewende methode der afkoelingslijnen bovendien bij silikaatsmelten verschijnselen kan vóórtooveren, die er in waarheid niet optreden, is onlangs weer gebleken bij een dergelijk onderzoek van JAENECKE over 't portlandcement, waarbij eene „verbinding” gesignaleerd werd, waarschijnlijk op grond van eene, door sterke onderkoeling verlaagde quintupelpuntstemperatuur, die betrekking heeft op een evenwicht, waarbij een mengsel van drie bodemlichamen optreedt.

§ 19. Wat hier gezegd werd over temperatuurmetingen, kan m.m. herhaald worden omtrent de techniek van allerlei andere soorten van bepalingen. Een enkel woord moge hieraan nog toegevoegd worden met 't oog op 't mikroskopische onderzoek.

De ervaring aan 't geofysische laboratorium opgedaan, heeft weder tenvolle bewezen, hoe volmaakt *hopeloos* het is, om silikaatonderzoek naar het hier bedoelde schema te ondernemen, zónder dat men het het zoo machtige hulpmiddel der moderne optische petrografie tot zijne beschikking heeft! Inderdaad toch blijkt het, dat de mikroskopische identifikatie-methoden hier onder de meest *onontbeerlijke* van alle behooren. Het vervaardigen echter van doorzichtige slijpsels, als bij de gesteenten, of van reflekterende oppervlakken, zooals bij de metaalalliages, levert hier geen resultaat. Men moet de individualiteit van elke vaste fase vaststellen door *kwantitatieve* meting van brekingsindices, dubbele breking, optischen assesshoek, enz. aan kleine,

*geïsoleerde* kristalsplintertjes. De gebruikelijke methoden zijn daarvoor in menig opzicht gewijzigd moeten worden; en thans is men in staat, om met 't bloote oog zelfs haast onzichtbare mineraalsplinters, precies te identificeeren, en aldus de natuur van eenig bodemlichaam nauwkeurig en ondubbelzinnig vast te stellen.

§ 20. Analooq aan deze magmatische mineraalvorming nu is die, welke uit oplossingen met een vluchtig oplosmiddel plaats vindt. VAN 'T HOFF leverde ons daarvan door zijn pionierswerk over de oceanische zoutafzettingen een eerste voorbeeld. Maar talloos is 't aantal gevallen, waarin ons mineraalvorming op zulke wijze door de natuur getoond wordt. Het ontstaan der ertsgangen en der metaal-sulfiden is zonder twijfel aan zulke processen vastgeknoopt; en van niet minder belang zijn in dezen zin ook de pneumatolytische processen, waarbij zich dus zulke mineralen, in reaktie's tusschen zich vermengende dampen, vormen. Ook in deze richting heeft het geofysisch laboratorium reeds schoonen arbeid geleverd, getuige 't kort geleden gepubliceerde, meesterlijke onderzoek van ALLEN e.a., over den genetischen samenhang van pyriet, markasiet en beide pyrrhotienen.

Daaraan nu knopen zich vast de moeilijkst aan te grijpen problemen op dit gebied, n.l. diè, welke betrekking hebben op de inwerking van vluchtige componenten: water, koolzuur, fluorwaterstofzuur, enz. op silikaatmagma's. Het zijn n.l. deze processen, waarbij onder hoogen druk zulke gasvormige stoffen in die gloeiende magma's ingeperst zijn, — en waarbij zich dan die in vele opzichten nog zoo vreemde „mineraliseerende" invloed dier bijmengselen openbaart, — welke voor de kennis der vulkanische en petrogenetische verschijnselen van overwegende beteekenis moeten heeten. De moeilijkheid is hier geenszins gelegen in de *theoretische* behandeling van zulke vraagstukken, maar geheel en al in de *technische uitvoering!* Men heeft hier n.l. de zoo hoogst bezwaarlijke combinatie van extreme temperaturen en drukken, — welke drukkingen dan, naar wij vonden, — hoofdzakelijk dienen, om de vluchtige componenten *in* de smelten te houden. Bij 450° C. schijnen drukken van 1000 of van 5000 atmosferen bijv., geen merkbaar verschil in reaktiesnelheid te geven, wanneer men water op licht hydrolyseerbare silikaten laat inwerken, terwijl anderzijds eene temperatuurs-stijging van 450° op 550° C reeds een geheel ander beeld der verschijnselen tengevolge heeft.

De druk-invloed, — indien 't niet om honderdduizenden atmosferen gaat, — is in dit opzicht blijkbaar sterk door de geologen overschat;

daarentegen bleek ook in deze gevallen, gelijk gezegd, de temperatuurinvloed buitengewoon sterk te zijn. Om drukapparaten te maken, welke toelaten, om bijv. bij 5 à 6000 atmosferen druk, temperaturen van 1600° C. *nauwkeurig* vast te houden en te meten, is tot dusverre nog niet gelukt; en wel zijn de groote moeilijkheden daarbij gelegen in de elasticiteitsveranderingen, welke het staal bij temperaturen boven 700° voor hooge drukken ondergaat, alsmede in de heftige chemische reaktie's bij zulke hooge temperaturen, die zelfs stoffen als 't water en 't koolzuur ten toon spreiden. Doch ook met dit moeilijke experimenteete probleem is men thans te Washington reeds geruimen tijd bezig, en ongetwijfeld met langzaam, doch zeker succes.

§ 21. Ziet hier dan enkele hoofdmomenten van het chemisch-geologisch onderzoek van onzen tijd.

Dat onderzoek is technisch véél moeilijker dan dat in het gewone chemische laboratorium. Niet alleen wegens de enorme temperaturen, en de daardoor noodzakelijke, zéér gekompliceerde inrichtingen om temperaturen te meten, te veranderen en konstant te houden. Maar bovendien door de omstandigheid, dat ware „evenwichten” zich in zulke silikaat-magma's zoo moeilijk en zoo langzaam instellen; en omdat die magma's veelal zoo viskeus en dik-vloeibaar zijn, terwijl de omzettingen daarin zich ook onder slechts nauwelijks merkbare warmteopname of -afgifte plegen af te spelen. Dat alles maakte 't noodig, om uiterst voorzichtig en behoedzaam te arbeiden, en zulke storende factoren te elimineeren, waaraan de bij kamertemperatuur arbeidende chemikus zelfs niet eens behoeft te denken.

§ 22. Het is aldus, dat men de studie der vulkanische stollingsverschijnselen aangrijpt. Langs zóódanige wegen voert ook het onderzoek naar 't ontstaan der mineralen; van de synthese der mineralen en edelgesteenten, en die der metaalertsen van allerlei soort.

En niet slechts dát: want die gesteenten en mineralen worden in de natuur ook *veranderd*; zij „verweeren” en ontleden onder den invloed van gasexhalatie's, van atmosferische werkingen, van circulerende oplossingen van zouten en van koolzuur, van heete en koude bronnen, enz. Ook die „verweeringsverschijnselen” nu, laten zich proefondervindelijk met alle nauwkeurigheid en scherpte bestudeeren met behulp van de methoden der hedendaagsche chemie (b.v. „hydrolyse”); ook hiër is dit de *eenige* weg, om *kwantitatieve* gegevens te verkrijgen, en de verschijnselen eens en voor al in maat en getal te



omschrijven. Dat is 't wat wij noodig hebben, om het ontstaan van onzen aardbodem over vele, héél vele jaren te leeren begrijpen; om in 't groote boek der geologie te lezen, méér met 't oog van den natuurvorscher dan met dat van den fantast.

Anderzijds kan door U bevroed worden, hoezeer eene voortdurende wisseling van gedachten voor ons met den veld-geoloog, den mineraloog en petrograaf noodzakelijk is en blijft! Wij kunnen de omstandigheden definieeren, waaronder wij ons experiment ten uitvoer brengen, en wij kunnen beproeven, om de analogie te zoeken tusschen die omstandigheden en degène, welke in de natuur eertijds tot geldigheid kwamen. Daarbij is 't de ervaring van de geologen en andere kenners der aardkorst, die ons ervan terughouden moet, om bijv. sekundaire oorzaken of verschijnselen, voor primaire aan te zien; zooals wij anderzijds voor ongemotiveerde of al te vage spekulatie's der geologen en veld-explorateurs, zooveel mogelijk moeten waarschuwen, door te wijzen op onze kwantitatieve gegevens.

In dien zin hebben o.a. DAY en SHEPHERD onlangs, — juist om zulke kwantitatieve gegevens te verkrijgen — eene afdaling volbracht in den krater van den machtigen Kiláuea op Honolulu, en daar, aan touwen hangende boven een afgrond van „kokende lava”, geruimen tijd doorgebracht met 't verzamelen der exhalatie-gassen van het magma ter analyse, en met temperatuurmetingen. Ook elders, o. a. bij den Vesuvius zijn zoodanige experimenten in gang. Alleen langs dien weg der onderlinge samenwerking is er ten slotte te komen tot een geheel, dat als *ware* voortgang en ontwikkeling op dit gebied zal kunnen beschouwd worden!

§ 23. Tenslotte nog eene enkele opmerking. Er zijn menschen, die 't belang van eenigen tak van wetenschap niet kunnen of niet willen inzien, zoolang uit die bemoeiingen geen „nut” voor het algemeene praktische leven onzer maatschappij voortvloeit. Zonder in beschouwingen te treden, over de waarde, die aan zoodanige opvattingen moet worden toegekend, — zoo wil ik toch de aanhangers van die meening hier gerust stellen, door met een enkel woord op eenige van die „praktische” belangen te wijzen.

Vooreerst is daar de glas-industrie, — een der alleroudste, reeds 4000 jaren geleden bekende takken der chemische technologie. Glas is niets dan een mengsel van silikaten, — een silikaatmagma, — in een bijzonderen toestand. Welnu, — sedert de leiders der firma Dr. O. SCHOTT te Jena deze zaak langs wetenschappelijken weg

hebben aangepakt, is de ontwikkeling der glas-industrie in de laatste twintig jaren honderdmaal sneller voortgeschreden, dan in de 4000 jaren van haar verleden; en thans, nu de meetmethoden zoozeer verfynd worden, is er alle kans, dat spoedig nieuwe vindingen van belang gemaakt zullen worden.

En nog eene andere rubriek van problemen, — niet minder gewichtig dan deze: de industrie der hydraulische en andere cementen. Wat zouden onze moderne bouwwerken zijn zonder 't beton, 't concrete", het Portland-cement? Om mij bij dit laatste alleen te bepalen: ziehier enkele voorstellingen, die U omtrent de produktie, de afname en de kosten van 't Portland-cement, *alleen* in de U. S. A., — vermogen in te lichten! (*Demonstratie.*) En toch, — nog immer is de Portland-cementfabrikant op *empirische* methoden aangewezen; nog immer staat hij bij de bereiding van die stof voor *onverwachte* en *onbegrijpelijke* verrassingen; nog áltijd is hij blootgesteld aan mislukking zijner produkten door *ondefinieerbare* oorzaken. Er zijn bibliotheken volgeschreven over de vraag, wat nu toch eigenlijk het Portland-cement is, en welke verbindingen erin voorkomen; waarom 't zich nu eens zóó en dan weer anders gedraagt? Een driejarig, moeitevol onderzoek aan het laboratorium te Washington, heeft nu ook dáárin reeds in zeer vele opzichten meer licht mogen brengen; en zoo kunnen wij verwachten, dat in afzienbaren tijd ook hier de eerlijke wetenschappelijke vorsching bij die uiterste temperaturen, aan de techniek de gevraagde opheldering zal mogen brengen.

---

§ 24. Ik ben hier aan 't einde van mijne voordracht. Het behandelde was weinig en kon uit den aard der zaak slechts vluchtig zijn. Toch hoop ik er in geslaagd te zijn, bij U de overtuiging gevestigd te hebben, dat door den te Washington verrichten arbeid, de techniek van de meting der hoogere temperaturen aanzienlijk ontwikkeld is geworden, en dat die talrijke, daar gedane pogingen, voor de chemie der extreme temperaturen inderdaad als van fundamenteele beteekenis mogen geacht worden.

Ik dank U voor Uwe belangstelling. —

Groningen, Juli 1912.

---

**Boekaankondiging.**

Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe von Prof. Dr. Med. RUDOLF HÖBER, Privatdozent der Physiologie an der Universität Kiel. Dritte, neubearbeitete Auflage mit 55 Textfiguren. Leipzig, Verlag von WILHELM ENGELMANN, 1911, 671 p.p.

Bovengenoemd werk, waarvan thans de derde druk is verschenen, zal, al is het door een medicus geschreven voor physiologen en biologen, zonder twijfel ook den chemicus belang inboezemen. Want al zullen de vele der daarin behandelde hoofdstukken der physische chemie (osmotische druk en theorie der oplossingen, ionenleer, evenwichten in oplossingen van elektrolyten, enz.) den chemicus weinig nieuws bieden, zoo zijn toch de telkens aangevoerde toepassingen dezer theoriën, voor de verklaring van allerlei biologische verschijnselen, uitermate belangwekkend. De behandeling der stof is in hoofdzaak dezelfde als in de vorige oplage, doch de snelle ontwikkeling der physische chemie maakte het noodig meerdere hoofdstukken opnieuw te bewerken en enkele nieuwe in te lassen. Een apart hoofdstuk is gewijd aan een bespreking van OVERTON'S Lipoidtheorie.

De zeer talrijke literatuuropgaven en het uitvoerig auteursregister zullen hen, die van een of ander onderdeel meer wenschen te weten, zeer welkom zijn.

J. J. v. E.

**Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.**

Aan de Universiteit te Groningen is bevorderd tot doctor in de scheikunde, de Heer E. PANNENBORG, geboren te Groningen, op proefschrift „De konstitutie van eenige derivaten van acetoresorcin”.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het candidaatsexamen scheikunde de Heer J. C. VAN DEN BOSCH.

Te Leiden is geslaagd voor het tweede gedeelte van het practisch apothekersexamen de Heer J. RIS.

De Gemeenteraad van Utrecht heeft benoemd tot directeur van de H.B.S. met 3-j. c. voor jongens en de daaraan verbonden Handelsschool aldaar Dr. A. D. DONK, leeraar in de natuur- en scheikunde aan de Handelsschool te Rotterdam.

Mejuffrouw R. C. CORBACH, leerares in de natuur- en scheikunde en kosmografie aan de school voor M. O. voor meisjes te Leeuwarden, heeft eervol ontslag aangevraagd.

Tot het stichten van een vereeniging voor positieve filosofie, ten doel hebbende de beoefenaren der verschillende wetenschappen bijeen te brengen, heeft zich een comité gevormd, waartoe o.a. Prof. EINSTEIN (Praag) en Prof. MACH (Weenen) behooren.

Internationaal Congres voor Pharmacie. Zijne Koninklijke Hoogheid Prins Hendrik der Nederlanden heeft het Beschermheerschap van het 11<sup>de</sup> Internationale Congres voor Pharmacie, dat in September 1913 te 's Gravenhage zal worden gehouden, aanvaard.

Het eere-voorzitterschap van het congres is aanvaard door Zijne Excel-

lentie den Minister van Binnenlandsche Zaken. Als leden van het eere-comité zijn verschillende autoriteiten en bekende personen op hygiënisch gebied benoemd.

Het Congres zal gehouden worden op 17 September en volgende dagen in het Kurhaus te Scheveningen, waarvan de lokaliteiten welwillend ter beschikking zijn gesteld van het uitvoerend comité.

Reglement en programma van het congres zullen spoedig worden verzonden.

Het uitvoerend Comité heeft het voornemen ter gelegenheid van het congres eene kleine tentoonstelling te organiseeren op pharmaceutisch gebied.

Het wenscht eene verzameling te exposeeren van photographieën en afbeeldingen van apotheken uit alle landen der wereld. Zoowel photo's van het uitwendige der apotheek als afbeeldingen van laboratoria en magazijnen zullen welkom zijn en eveneens zal het toezenden van afbeeldingen betrekking hebbende op apotheken uit vroegere eeuwen op prijs worden gesteld.

Het uitvoerend comité doet daarom in de eerste plaats een beroep op de medewerking van de Nederlandsche collega's en belangstellenden, om dit doel te bereiken. Het verzoekt mededeeling te mogen ontvangen van de photographieën en afbeeldingen, welke men hiervoor beschikbaar heeft, met opgave tevens of deze in bruikleen kunnen worden gegeven, of dat men eventueel bereid is deze voor eene te stichten blijvende verzameling op dit gebied af te staan.

Verlagen en mededeelingen van de Afdeeling Handel van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. Als No. 1 van den jaargang 1912 van bovengenoemde verslagen is verschenen „Verslag omtrent handel, nijverheid en scheepvaart van Nederland in 1911.

Exemplaren van deze publicatie zijn te verkrijgen bij de Afdeeling Handel tegen betaling van f 0.50 per stuk en worden na overmaking van dit bedrag ook franco toegezonden.

De Minister van Financiën, heeft bepaald, dat met ingang van 1 Aug. het geneesmiddel veronal, ook bekend onder de benamingen diaethylmalonylureum en diaethylbarbiturzuur, bij invoer zal behooren te worden belast als: „alle dergelijke uit of met alcohol bereide stoffen”, bedoeld in het Kon. besluit van 23 Februari 1912 (Stbl. no. 91), met een recht van f 2.35 per kilogram.

De Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel heeft goedgevonden de commissie tot voorbereiding eener prijsvraag voor een middel om het slijpen van diamanten mogelijk te maken zonder gebruik van een giftig doppenmetaal en tot beoordeeling van de ingekomen antwoorden, ingesteld bij beschikking van 11 Maart 1904 van den toenmaligen Minister van Binnenlandsche Zaken, te onbinden, onder dankbetuiging voor de door haar aan den lande bewezen diensten.

Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland. Deze vereeniging hield te Arnhem op 9 en 10 Juli haar 40<sup>ste</sup> Algemeene Vergadering onder voorzitterschap van den Heer O. S. KNOTTNERUS. Het ledental bedraagt thans 480 en wel 6 eere-leden, 354 gewone en 120 buitengewone leden. Op den eersten vergaderdag werd tot eere-lid der vereeniging benoemd de Heer W. J. BRENDER à BRANDIS, c.i., oud-directeur der gasfabrieken te Antwerpen.

De verslagen van de photometrie-commissie, van de kolen-commissie, van de commissie tot vaststelling der normen voor het onderzoek van gasoliën en het verslag van den archivaris-bibliothecaris der vereeniging werden goedgekeurd.

De volgende credieten werden toegestaan: voor de photometrie-commissie f50; voor de kolen-commissie f300; voor de commissie tot vaststelling der normen voor het onderzoek van gasoliën f150; voor den archivaris-bibliothecaris f150; voor de redactie van „Het Gas” f2000 en voor de medewerkers aan dat maandblad f1000; voor de uitgaaf van het statistisch overzicht der bedrijfsresultaten van de gasfabrieken in Nederland over 1911

f600; voor het toekennen van onderscheidingen aan gewone leden der vereeniging, die zich door onderzoekingen of vindingen buitengewone verdiensten ter bevordering der gasindustrie hebben verworven f250.

Tot lid van de uit drie personen bestaande redactie van „Het Gas” werd herbenoemd de Heer P. BOLSIVS, tot lid van de commissie van beheer over het ondersteuningsfonds de Heer W. K. N. GEERLING.

Aan het Bestuur werd door de vergadering machtiging verleend, om de oprichting voor te bereiden van een laboratorium voor onderzoekingen ten dienste der Nederlandsche gas-industrie.

Vervolgens hield de Heer W. MEYER-CLUWEN, technoloog aan de Arnhemse gasfabriek, een voordracht over „De verticale ovens en de daarmee verkregen bedrijfsresultaten te Arnhem” en demonstreerde de Heer J. RUTTEN, T., adjunct-directeur der gemeente-gasfabrieken te 's Gravenhage, een nieuwe type veiligheids-gasmeters.

Ten slotte werd als voorzitter gekozen de Heer P. BOLSIVS ('s Hertogenbosch), tot vice-voorzitter de Heer O. S. KNOTTNERUS (Rotterdam) en tot bestuursleden de Heeren W. NIEMMEYER (Arnhem) en M. LEVERT (Apeldoorn).

Op den tweeden vergaderdag hield de Heer C. J. SNIJDERS, T. aan de gemeente-gasfabrieken te 's Gravenhage, een voordracht over „fabricage van zwavelzure ammoniak in een gesloten saturator, waarbij het zout door middel van stoom wordt opgevoerd”. Daarna werd een aantal „vraagpunten” besproken, hetgeen tot een belangwekkende wisseling van gedachten en ervaringen aanleiding gaf.

In verband met de mededeelingen van Mr. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT over de Nederlandsche steenkolenbeddingen, heeft het wellicht belang het volgende berichtje uit de „N. Rt. Ct.” over te nemen:

De Kaiser Wilhelms-Gesellschaft ter bevordering van de Wetenschappen, te Berlijn, koestert het voornemen, in het Rijnsche-Westfaalsche mijn- en industriegebied een wetenschappelijk instituut in het leven te roepen, dat zich bijzonderlijk ten doel zal stellen een studie te maken van de steenkool en de producten die daaruit bereid kunnen worden. De inrichting belooft van buitengewoon belang te zullen worden, niet enkel voor de wetenschap, maar ook voor de kolen- en ijzerindustrie van Rijnland en Westfalen. Niet enkel met zuiver wetenschappelijke instrumenten, maar ook met een kostbare technische outillage wordt het nieuwe instituut voorzien. En de onderzoekingen zullen vooral ook gericht zijn op het voortuit brengen van de techniek. Daarom is ook verklaarbaar, dat tal van groot-industrieelen en mijnmagnaten uit Rijnland en Westfalen voor een reeks jaren belangrijke subsidies aan het instituut hebben toegezegd.

De nieuwe stichting van de Kaiser Wilhelms-Gesellschaft wordt gevestigd te Mülheim a/d. Ruhr. De stad zal de bouw- en inrichtingskosten van het instituut voor haar rekening nemen.

Ned. Maatsch. ter bevordering der Pharmacie. Den 10den dezer vond te Rotterdam de 61ste algemeene vergadering plaats van de Ned. Maatsch. t. bevord. der Pharm. De voorzitter, de Heer J. J. HOFMAN gaf in zijn openingsrede een overzicht van hetgeen op pharmaceutisch gebied door internationale samenwerking is tot stand gebracht en nog te verrichten valt. Hij wees daarbij op de veilingen van drogerijen te Amsterdam, Hamburg en Londen, die de prijzen over de geheele wereld beheerschen, op de trusts en kartels, waarvan de prijzen van talrijke grondstoffen afhankelijk zijn, op de periodieken, die de uitkomsten van de onderzoekingen der wetenschappelijke laboratoria snel wereldkundig maken. In korte trekken schetst hij hetgeen de internationale pharmaceutische congressen sedert het eerste, in 1865, hebben uitgewerkt. Van groot belang zal het zijn, indien het internationaal secretariaat tot het brengen van eenheid in de pharmacopeeën tot stand zal zijn gekomen. Verleden jaar is reeds op de internationale opiumconferentie de handel in de narcotica van opium en coca geregeld. Verder heeft de American Pharm. Association een internationaal comité samengesteld, om de nomenclatuur op pharmaceutisch en handelsgebied te bestudeeren en voorstellen te doen, om tot een eenheid van benaming te komen. Spreker wees dan op de noodzakelijkheid van

het internationaal refereeren van wetenschappelijke publicaties en stond vervolgens stil bij het 11<sup>de</sup> Internationaal Pharmaceutisch Congres, dat in September 1913 te 's Gravenhage zal bijeenkomen en bij de Fédération Internat. Pharmaceutique, waartoe reeds 19 vereenigingen met ongeveer 26000 leden zijn toegetreden. Aan deze Fédération zal, naar sprekers meening, verbonden moeten worden een Internationaal Pharmaceutisch Instituut, analoog met het Internat. Chem. Instituut, dat door OSTWALD is geprojecteerd.

De vergadering was verder gewijd aan de bespreking van maatschappelijke belangen.

Tot besturende leden van het hoofdbestuur werden gekozen de Heeren J. J. HOFMAN, W. C. VAN GORCUM, A. F. F. M. VAN DEN DRIES, C. N. VENLET en Dr. J. F. SUIYVER; tot voorzitter werd herbenoemd de Heer J. J. HOFMAN.

Verder werden gekozen: tot lid van de commissie voor wetenschappelijke inlichtingen Prof. Dr. L. VAN ITALIE, tot lid van de commissie voor het onderzoek van spécialité's Dr. J. F. SUIYVER, tot lid van de commissie voor het ondersteuningsfonds Dr. J. S. MEULENHOF en de Heer M. POLAK, tot lid van de commissie tot beheer van het reservekapitaal Dr. W. VAN DER SLOOTEN, tot lid der commissie voor het ziekteverzekeringswezen de Heer J. J. HOFMAN, tot lid der commissie, belast met het beheer der bibliotheek de Heer L. A. BOUVY, tot lid der commissie voor maatschappelijke belangen de Heer L. C. W. COCX.

Door een aantal leden werd een bezoek gebracht aan het Gemeentelaboratorium, aan de Rijksseruminrichting en aan de fabriek van VAN DEN BERGH Ltd.

\* \*

Naar de „N. R. Ct.” verneemt, keert de naaml. vennootsch. Suikerfabriek v. h. VAN DER LINDEN en Co. te Bergen op Zoom over het afgelopen boekjaar 17% (v. j. 10%) dividend uit.

\* \*

De algemeene vergadering van aandeelhouders in de Maatschappij tot Exploitatie van de Suikerondernemingen Sentanenlor, Brangkai en Dinoyo, te 's-Gravenhage, heeft de balans en de verlies- en winstrekening goedgekeurd en het dividend vastgesteld op 31% (v. j. 24%), terwijl f 455.21 (v. j. f. 328.56) per oprichtersbewijs zal worden uitgekeerd. De suikerproductie heeft in totaal 665.848 picol bedragen tegen 548.915 picol in 1910. Het provenu van den geheelen oogst bedraagt f 4.905.884.

---

### Ingekomen verhandeling.

A. SIEWERTSZ VAN REESEMA, Daniel Jean Sanches.

---

### Correspondentie.

V. te L. Naar men ons mededeelt, is de Haarlemsche Stoomverffabriek te Haarlem de eenige fabriek in Nederland, die ijzermenie fabriceert.

\* \*

Het adros van den Redacteur is tot 24 Juli Ginneken, Wilhelminastraat 84, daarna Heemstede, Bronsteeweg 49. Hij verzoekt vriendelijk de, tusschen 26 Juli en 15 Augustus, voor hem bestemde stukken te laten liggen tot na laatstgenoemden datum.

---



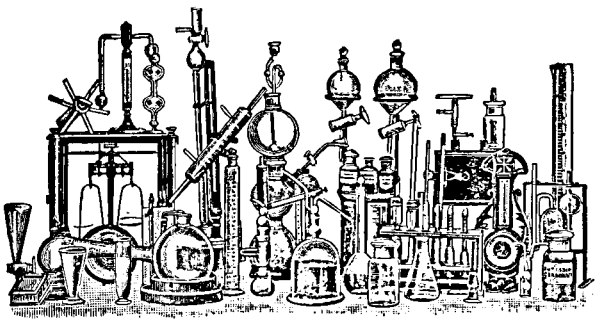
Gebruikt steeds voor Uwe **scheikundige experimenten**, beter en goedkooper dan het bekende JENAGLAS der Rheinische Glashütten Act. Gesellsch. te Köln, Ehrenfeld.

Monsters ten dienste!

Vraagt prijs!

Alléénverkoop voor NEDERLAND en KOLONIËN: **M. SANDWIJK.**

Fabriek van Natuurkundige Instrumenten - Jonker Fransstraat 122, ROTTERDAM.  
EN GROS. EN DETAIL.



Thermometers, areometers, glazen buizen, verdeelde glazen toestellen, demonstratie-toestellen voor universiteiten, onderzoekings-toestellen en laboratorium-benoodigheden voor wetenschappelijke en industriële laboratoria, dienende voor het onderzoek van suiker, melk, bier, wijn, oliën en vetten, voederstoffen, meststoffen, cement, ijzer, goud, buskruit, explosiestoffen, zuren en chemische producten v. elken aard.

Toestellen op het gebied der chemie, bacteriologie en physica.

**ADALBERT LANGGUTH, ILMENAU IN THUR. Duitschland.**  
FABRIEK VAN LABORATORIUM-BENOODIGDHEDEN.

# Jena'sch Glas



**Kolven Bekerglazen**  
**Retorten Reageerbuizen**  
**BUIZEN van**

**Verbonden glas - Durax glas**

Zeer goed bestand tegen groote en plotse-  
linge temperatuursverandering en tegen de  
inwerking van chemicaliën.

**Glaswerk Schott & Gen., Jena.**

In Nederland verkrijgbaar:

- In AMSTERDAM bij N. V. Glas- en Exporthandel v h. J. B. DELIUS & Co.
- > Instrumenthandel v/h G. B. SALM, Keizersgracht 644.
- > DELFT > P. J. KIPP & ZONEN, J. W. GILTAY, opvolger, Voorstraat 73.
- > UTRECHT > N.V. Fabriek en Magazijn van Wetenschappelijke Instrumenten, v/h. J. C. Th. MARIUS.

**Gegarandeerd zuivere Reagentia en nauwkeurig gestelde Vloeistoffen voor Maat-analyse.**

**Koninklijke**

**Pharmaceutische Handelsvereniging**

Fabriek van Chemische en Pharmaceutische Producten.

— AMSTERDAM.

*Zooeven verschenen:*

# *Onze geïllustreerde Prijscourant van Refractometers.*

*Op aanvraag wordt gaarne een exemplaar toegezonden*

*N.V. v/h. J. C. Th. MARIUS, te Utrecht.*

**E. DE HAËN, Chemische Fabrik „List”**

Seelze bij Hannover,

G. m. b. H.

beveelt aan:

**GEGARANDEERD ZUIVERE REAGENTIA, NORMAALOPLOSSINGEN,  
INDIKATOREN, KLEURSTOFFEN, ENZ., ENZ.**

**Speciale Prijscouranten ten dienste.**

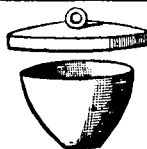


Fig. 79.  
Berlijnsche vorm.

Men wordt verzocht  
op het fabrieksmerk, een  
blauwe pijl

**W. Haldenwanger**

**Haldenwanger-Porcelainen  
KROESJES**

voor analytisch gebruik,  
uitmend, weerstand  
biedend tegen sterke  
temperatuurswisselingen.



Fig. M. F.  
Meissensche  
vorm.

onder het glazuur, te  
lotten.

**Porceleinfabriek  
SPANDAU.**

**Quarzhmelze**

**Dr. Voelker & Comp. G.m.b.H**

Beuel-Bonn a. Rhein

Muffenrohre f. Oefen, Recupe-  
ratoren, Versatzrohre

**Quarzbläserei**