

Prof Dr J. H. DE BOER

Van het Een komt het Ander

Van het Een komt het Ander

Afscheidscollege gehouden op 26 juni 1969

door

Prof. Dr J. H. DE BOER

Buitengewoon Hoogleraar
in de Scheikundige Technologie
aan de Technische Hogeschool Delft



UITGEVERIJ WALTMAN - DELFT

*Excellentie,
Mijne Heren Curatoren,
Mijnheer de Rector Magnificus,
Waarde Collega's,
Dames en Heren,*

Hooggeachte toehoorders,

Daar deze afscheidsbijeenkomst niet alleen op mijn buitengewoon hoogleraarschap betrekking heeft, maar ook op mijn voorzitterschap van de Wetenschappelijke Raad voor de Kern-energie, zal, wat ik ga zeggen ook daarop gericht moeten zijn. Ik heb derhalve besloten in deze rede niet over een bepaald onderwerp te spreken, maar enige, vrij willekeurige, grepen te doen uit de diverse wetenschappelijke en organisatorische onderwerpen, die mij in mijn loopbaan hebben beziggehouden en daarbij dan kort aan te duiden hoe het ene uit het andere is voortgekomen. Als titel heb ik dus gekozen:

Van het Een komt het Ander

Het is vijftig jaar geleden, dat ik mijn eerste wetenschappelijke onderzoek verrichtte. Professor F. M. JAEGER in Groningen, wiens assistent ik was in 1919, gaf mij de opdracht om tijdens een reis die hij maakte, een partij residuen en afvalprodukten van ruthenium-preparaten op te werken, teneinde er het kostbare ruthenium uit terug te winnen. Daar ik hierbij bij een te lage temperatuur zwavelwaterstof doorleidde, kreeg ik een kolloïdale oplossing van een sulfide, waarvan de deeltjes negatief geladen waren. Dat interesseerde mij zeer en het spoorde mij aan er wat verder op in te gaan. Het kolloïdale donkergroene sol werd door de lucht geoxydeerd tot een ander, prachtig roodviolet gekleurd, positief geladen en zeer stabiel kolloïd. Na zijn terugkeer vergaf de prof mij niet alleen mijn knoeien, maar prees zelfs mijn werk en de resultaten werden in 1920 in de Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen gepubliceerd. Van het een komt het ander; ik heb sindsdien altijd van de kolloïdchemie, in de wijde zin van het woord, adsorptie dus inbegrepen, gehouden, en mijn latere zeer goede relaties met twee

zeer bekende kolloïd-chemici, H. R. KRUYT (Utrecht) en E. K. RIDEAL (Cambridge) zijn toen reeds, onbewust, gelegd.

Direct daarop volgde mijn organisch-chemische tijd. Het laboratorium van Professor H. J. BACKER in Groningen was nieuw en derhalve nog niet besmet met allerlei minuscule kiemen van kristallen. Zo kon het gebeuren dat bij het uitvoeren van een technisch-chemisch onderzoek, nl. het bereiden van mannose uit de afval van een knopenfabriek in Veendam, waar knopen werden gedraaid uit Braziliaanse steennoten, de mannose-stroop die ik verkreeg, niet wilde kristalliseren. Na langdurig en geduldig krassen kreeg ik eindelijk mijn eerste kristallen van mannose, waarop de volgende partijen zonder moeite kristalliseerden. Deze krasprocedure heb ik ook bij mijn dissertatie-onderzoek veel moeten toepassen en, figuurlijk gesproken, ook in latere jaren in diverse werkzaamheden voor de kernenergie.

Het voornaamste gedeelte van mijn dissertatie-werk was het splitsen van het α -sulfoboterzuur en enige derivaten van dit zuur in optisch actieve componenten. Professor W. J. DE HAAS had zitting in mijn promotiecommissie, zoals wij dat college in Delft zouden noemen. Enige tijd later verscheen hij in het Organisch Chemisch Laboratorium, vergezeld van een bezoeker, Dr G. HOLST uit Eindhoven. Men kwam tot de veronderstelling, dat als iemand optisch actieve componenten uit elkaar kan halen, hij ook wellicht hafnium en zirconium zou kunnen scheiden. Het element hafnium was pas ontdekt door G. VON HEVESY en D. COSTER in Niels Bohr's Instituut in Kopenhagen; het komt in kleine hoeveelheden voor in zirconium-mineralen, met welk element zijn eigenschappen zeer analoog zijn.

U ziet, geachte toehoorders, van het een komt het ander. In 1923 verhuisde ik naar Eindhoven om bij Philips deze scheiding tot stand te brengen. Het werken in dat laboratorium onder de bijzonder inspirerende leiding van HOLST was een waar genoegen. Daarenboven waren er nog vele andere problemen dan de scheiding van hafnium en zirconium, op welke elementen ik straks zal terugkomen.

Zo was er nog een niet goed begrepen verschijnsel bij de gloeilamp. De werking van de dunne, onzichtbare zoutlaagjes in de vacuümgloeilampen was nog niet voldoende bekend. Door hun aanwezigheid worden de lampen minder zwart door het verdampende wolfram dan wanneer dat wolfram bij het ver-

dampen direct op de glaswand treft. Experimenteren met wolfram zelf was niet aantrekkelijk en was buitendien reeds uitentoeuren door anderen gedaan. Een gelukkige greep deed mij jodium kiezen; een sterk gekleurde stof, gemakkelijk te sublimeren en analytisch zeer goed te bepalen. Jodium adsorbeerde voortreffelijk aan de zoutlaagjes en zo waren wij weer beland in het gebied van de grensvlakverschijnselen, het gebied van de kolloïdchemie.

De hoeveelheid jodium, die adsorbeerde, was zo groot dat wij vermoedden, dat wij met een multimoleculaire adsorptie te doen hadden. Samen met C. ZWIKKER, nu hoogleraar aan de T.H. in Eindhoven, werd in 1929 een theorie voor zulk een adsorptie opgesteld. De formule waartoe die theorie leidde, beschreef de experimenten zeer goed. Om het aantal lagen van zulk een multimoleculaire geadsorbeerde laag te vinden, dient men echter de grootte van het oppervlak te kennen. Gedurende de nu volgende jaren vonden wij vier onafhankelijke methoden om het oppervlak te bepalen. Eén ervan, die samen met C. J. DIPPEL werd ontwikkeld en die berust op de buitengewoon sterke adsorptie van de eerste moleculaire laag water die wordt geadsorbeerd, en de chemische bepaling van dat water, heeft de meeste aandacht in de literatuur gevonden. Alle vier methoden overigens voerden tot eenzelfde resultaat, namelijk dat onze jodiumadsorptie *niet* multimoleculair was. Het totale oppervlak van de onzichtbare adsorbentia was eenvoudig veel groter dan wij hadden vermoed. Wij hadden echter veel geleerd!

Inmiddels was de scheiding van het hafnium en het zirconium gelukt. Het onderzoek had als toevallig bijproduct – van het een komt nu eenmaal het ander – een goede analytische reactie op fluorionen geleverd. Nu moesten de metalen worden gemaakt. Langs de gewone, bekende methoden verkrijgt men slechts brosse metalen. A. E. VAN ARKEL maakte in die tijd wolframstaven, die uit één kristal bestonden, volgens een methode die voortbouwde op een door I. LANGMUIR en door F. KOREF ontwikkeld proces en waarbij door thermische dissociatie van wolframchloride op een gloeiende wolframdraad het metaal zich op die draad afzet. Hij had ook beproefd langs deze methode zirconium op zo'n draad te deponeren, hetgeen echter niet bleek te gaan.

Ik kwam toen op het idee zirconiumtetrajodide te gebruiken in plaats van chloride. Dit bleek een succesvolle gedachte te zijn.

Samen met J. D. FAST werd in 1925 de methode uitgewerkt. Ruw zirconium en iets jodium werden door verwarming tot reactie gebracht, het verdampende jodide werd naar een op hoge temperatuur gehouden gloeidraad geleid, waar het metaal zich in prachtig gevormde, grote kristallen afzette. Het jodium kwam weer vrij en ging nieuw zirconium halen, zodat een kringloop tot stand kwam. Het ontstane metaal was zeer ductiel, het kon tot plaat worden gewalst en tot draad worden getrokken.

De jodide-methode is een groot succes geworden, ook voor de bereiding van vele andere metalen, zoals hafnium, titanium, thorium, vanadium, tantalum, niobium, etc. Wanneer men een ruime definitie van het begrip katalyse geeft, is het een katalytisch procédé, met jodium als katalysator. De uitwerking van de methode heeft – van het een komt het ander – nog een geheel ander belangrijk resultaat opgeleverd. J. D. FAST ontwikkelde zich als een groot metaalkundige, werd later hoogleraar aan onze T.H. en op 29 juni 1964 eredoctor van Delft.

Met de jodide-methode werden metalen gemaakt van tot die tijd ongekende zuiverheid. Drie nieuwe technieken hebben daarvan in hoge mate geprofiteerd, 1e de elektronische industrie, 2e de industrie van de atoomenergie en 3e de techniek van de lucht- en ruimtevaart.

Het is in dit verband interessant om te vermelden, dat volgens een document, dat door de „United States Atomic Energy Commission” aan de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken is gezonden, en dat aldaar nu in de eetzaal van de Staf van het huidige Natuurkundig Laboratorium in Waalre hangt, dit werk aan de „metallurgy of exotic metals”, zoals het wordt genoemd, van significante betekenis is geweest in de ontwikkeling van de nucleaire energie.

De directeur van de Billiton Maatschappij, Dr Ir H. EBBINGE, heeft mij eens gezegd, dat wij met onze jodide-methode te vroeg zijn gekomen. Een opmerking van eenzelfde strekking werd een paar weken geleden door een functionaris van Philips gemaakt bij de onthulling van het zojuist genoemde document; de patenten waren namelijk gedeeltelijk reeds verlopen toen de toepassingen in de nucleaire reactoren van belang werden. Men zou werkelijk moeten overwegen om patenten op principieel geheel nieuwe vindingen een langere geldigheidsduur te geven dan patenten die betrekking hebben op iets, dat verbeteringen brengt in reeds bestaande technieken.

In het document worden de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken ook geprezen voor hun ondersteuning van het werk van ENRICO FERMI, die de eerste nucleaire reactor heeft gebouwd, en voorts voor het werk van G. HERTZ op het gebied van de scheiding van isotopen en voor het werk van F. M. PENNING betreffende de fysica van ontladingsbuizen met koude kathodes, onderzoekingen die ook voor de ontwikkeling van de kernenergie van groot belang zijn geweest.

De hoop dat het metaal hafnium in de gloeilampenindustrie of in de radiotechniek nuttig zou kunnen worden gebruikt, is niet vervuld. Maar, van het een komt het ander. De sterke binding van zeer vele gassen door verhit zirconium bezorgde dit metaal een goede plaats in de radiozend- en -ontvanglampen tot het verkrijgen en onderhouden van een goed vacuüm. Beide metalen, hafnium en zirconium, hebben, ik heb het al even aangeduid, later in de techniek van de kernenergie toepassingen gevonden. Het grappige is namelijk, dat terwijl de chemische eigenschappen van de twee elementen zeer analoog zijn, hun nucleaire eigenschappen zeer verschillen. Zirconium absorbeert neutronen heel slecht en kan dus als bouw materiaal voor kernreactoren worden gebruikt, terwijl hafnium juist neutronen zeer sterk absorbeert, waardoor het een goed metaal is om er regelstaven van te maken. Aldus zijn b.v. beide metalen door Vice Admiraal H. G. RICKOVER gebruikt voor de bekende Amerikaanse duikboot Nautilus.

Wenden wij onze gedachten weer in de richting van adsorptie, dan kunnen wij, om kort te gaan, zeggen dat de studie van de zoutlagen ons gevoerd heeft tot het begrijpen van de problemen van de adsorptie van barium of caesium aan oxyden en het er mede samenhangende probleem van de werking van oxyd-kathodes in radiolampen en in fotocellen. Het heeft M. C. TEVES zelfs tot de foto-elektrische beeldversterker gebracht.

De studie van de adsorptie voerde ook tot geheel andere activiteiten. Tijdens de eerste wereldoorlog was, in verband met het gebruik van oorlogsgassen, de studie van adsorptie aan gas-maskerkool zeer intensief geweest. In een volgend conflict zou de dreiging van giftige gassen in verhoogde mate aanwezig kunnen zijn. Van het een komt het ander. Als reserve-officier werd ik in

deze branche betrokken. Het instituut van officier-scheikundige werd geschapen. Regelingen werden getroffen om effectief te kunnen werken als er weer eens een militair conflict zou ontstaan.

Bij de voormobilisatie in 1939 betrok ik met een aantal andere officieren-scheikundigen, onder meer onze Delftse collega P. M. HEERTJES, een deel van het Anorganisch Laboratorium en van het Organisch Chemisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Leiden. Potentiële oorlogsgassen, die niet voldoende sterk aan gasmaskerkool adsorbeerden, werden onderzocht en middelen ter bestrijding werden gevonden, gedeeltelijk op katalytische oxydatie berustend.

De overgave in mei 1940 bracht de activiteiten van dit laboratorium tot een einde, maar niet die van J. VAN ORMONDT en mijzelf. Wij ontsnapten nog juist op tijd met een vissersboot uit Scheveningen naar Engeland met onze technische archieven. In het Imperial College of Technology in Londen hebben wij ons onderzoek voortgezet en ons voornamelijk gericht op de bestrijding van koolmonoxyde, dat namelijk een dodelijk gevaar opleverde voor mitrailleur-schutters in kazematten en in vliegtuigen. Argenti-oxyde, dat met enige andere metalen, als koper en mangaan, was voorzien, reageerde bij kamertemperatuur voldoende snel met het giftige gas om tot een bruikbare oplossing te voeren. Men kan dit beschouwen als een voorbeeld van een homogeen gekatalyseerde heterogene reactie.

Hoe merkwaardig de gebeurtenissen zich kunnen voordoen ondervond ik een paar dagen nadat VAN ORMONDT en ik veilig in Engeland waren geland. De heer GORDON CHAMBERS van de Foote Mineral Company in Philadelphia (U.S.A.) had vernomen, dat ik ontsnapt was. Deze firma had juist een overeenkomst met Philips gesloten om in de Verenigde Staten metalen via de jodide-methode te fabriceren. De technische gegevens waren echter nog niet overgemaakt. Ik had ze, vanzelfsprekend, ook niet bij mij, maar ik kende ze zo goed, dat ik de gehele fabrieksinrichting en de fabricagegang aan hem dicteerde; op die gegevens is in Philadelphia de fabricage aanstonds met succes begonnen. Het belang hiervan heb ik reeds vermeld.

Na de oorlog vond ik gelukkig wel veel vrienden en kennissen hier in Nederland terug, maar ook grote veranderingen. Ik

besloot niet naar Philips terug te gaan. De leidende figuren aldaar, P. S. F. OTTEN en F. J. PHILIPS, begrepen en waardeerden dit besluit. Mijn hoofdwerk kwam toen voorlopig in Engeland te liggen, namelijk het stichten en op gang brengen van een nieuw onderzoek-instituut voor Unilever. Mijn vele connecties met PAUL RIJKENS, die ik gedurende de oorlog met hem had, waren aan deze beslissing niet vreemd. Wel kwam ik elke maand enige dagen in Delft, Zwijndrecht (later Vlaardingen) en Amsterdam. In Delft, waar mijn goede vriend H. I. WATERMAN – die gelukkig gezond uit gevangenschap was teruggekeerd – mij er toe bewoog het buitengewoon hoogleraarschap te aanvaarden, dat nu ten einde loopt. In Zwijndrecht en later in Vlaardingen om contact te onderhouden met het Unilever-laboratorium aldaar en in Amsterdam om de maandelijkse vergaderingen van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen bij te wonen.

Mijn intreerede in Delft hield ik nu ruim 23 jaar geleden, maar ik moet nog steeds mijn excuses aanbieden, mijnheer de Rector, voor het gebruiken van een niet elegant woord in de titel van die rede. Ik sprak daar van monomoleculaire lagen, aldus het Griekse „mono” combinerend met het Latijnse „molecule”. Als verontschuldiging zou ik kunnen aanvoeren, dat ik indertijd één der eersten was, die van de zogenaamde „Wet Limburg” profiteerde, waarbij voor leerlingen van een H.B.S. de mogelijkheid werd geschapen ook aan universiteiten in de wis- en natuurkundige vakken te worden geëxamineerd en niet alleen in Delft. Ik ging in Groningen studeren en deed daar mijn examens nadat genoemde wet in werking was getreden. Ik mag U nu misschien wel verklappen, dat ik sindsdien met ietwat inwendig plezier heb waargenomen, dat gymnasiaal opgeleide collega's toch datzelfde woord bezigden, in plaats van het meer correcte: unimoleculaire lagen.

In 1950 eindigde mijn taak in Engeland en keerde ik naar Nederland terug. Mijn hoofdwerkzaamheden kwamen toen bij de Staatsmijnen te liggen. Vóór de tweede wereldoorlog had ik al vele contacten gehad met F. K. T. VAN ITERSON, die als directeur der Staatsmijnen mij in Eindhoven veelvuldig bezocht om over het nieuw te bouwen research-laboratorium te spreken. Vele zondagochtenden zijn daaraan toen gewijd geweest. Ongeveer ten tijde dat ik bij Staatsmijnen kwam, ging VAN ITERSON met

pensioen; hem zag ik echter nog vele malen op de laatste zaterdagen van de maand in de Koninklijke Akademie van Wetenschappen in Amsterdam. Met de directeur J. VAN AKEN heb ik in Geleen veel en zeer plezierig contact gehad, alsmede met G. BERKHOFF en D. VAN KREVELEN en velen hunner medewerkers. Katalyse en katalysatoren speelden daar, en spelen daar nog, een belangrijke rol. De tijd ontbreekt om hierop in te gaan.

De toenemende industriële belangstelling voor de katalyse en voor katalysatoren in Nederland deed mij beseffen, dat de katalyse ook in Delft op het programma moest komen. Ik schijn daarbij zelf als katalysator te hebben gewerkt. In alle drie T.H.'s in ons land wordt nu in de katalyse onderwijs en onderricht gegeven, alsmede aan enkele, zo misschien niet alle, universiteiten. De katalyse speelt nu in onderwijs en onderzoek in deze T.H. ook bij enkele gewone hoogleraren een belangrijke rol.

Het onderzoek van de structuur en de textuur van katalysatoren in mijn eigen groep in Delft heeft al ettelijke dissertaties opgeleverd en dit proces is nog steeds in gang. De studie der adsorptie en de capillaire condensatie spelen bij dit onderzoek een grote rol. Ik heb het geluk gehad – en heb het nog – voortdurend zeer enthousiaste en capabele medewerkers te hebben.

Daarnaast had ik diverse andere werkzaamheden. Eén ervan heeft zijn oorsprong in de jaren vlak voor de tweede wereldoorlog. Toen LISE MEITNER en O. R. FRISCH op 16 januari 1939 in „Nature” publiceerden, dat de proeven van O. HAHN en F. STRASSMANN aantoonde, dat een uraniumkern na invang van een neutron uiteenvalt in twee kernen van overeenkomende grootte, ontwikkelde zich wel zeer snel het één uit het ander; ook in Nederland, waar F. A. HEYN, A. H. W. ATEN Jr en C. J. BAKKER hun bijdrage leverden aan de internationale speurtocht naar splijtingsprodukten en hun dochters. Voor DE HAAS in Leiden – dezelfde die mij in zijn Groningse tijd naar Eindhoven had weten te brengen en die nog voortdurend een goed contact met het Philips Laboratorium onderhield – was de ontdekking van de splijting van uranium aanleiding de Nederlandse Regering te bewegen in België een partij ruw uraniumoxyde aan te kopen. Het werd vlak voor de oorlog in Delft opgeslagen in de kelder van: „de rode scheikunde”. Dat is nu het hoofdgebouw van onze Hogeschool. Toen echter was het laboratorium van de Artillerie-

Inrichtingen er gevestigd, met welk laboratorium ik zeer veel contact had. Tijdens de bezetting is de partij onder de naam „gele oker” er rustig, half onder water, blijven staan.

Na mijn terugkomst in Nederland waren de Nederlandse fysici onder leiding van H. A. KRAMERS al druk in de weer om het Nederlandse onderzoek op nucleair gebied op te bouwen. De partij uranium, die inmiddels aan het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen was overgedragen, speelde hierbij een belangrijke rol.

Een land dat uranium bezat, kon in die dagen niet ontkomen aan de ontwikkeling van plannen voor de bouw van een reactor. Maar ook het bezit van een andere grondstof kan tot de ontwikkeling van een dergelijk plan leiden. Noorwegen beschikte over zwaar water en over GUNNAR RANDERS en ODD DAHL, die kennis over de bouw van reactoren hadden vergaard. Zij hadden echter geen uranium. Een ontmoeting tussen KRAMERS en RANDERS moest dus wel leiden tot het plan het Nederlandse uranium in de Noorse reactor te gebruiken en samen deze reactor te gebruiken voor verdere ontwikkelingen. Voor de ontwikkeling van deze samenwerking stelde de Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (F.O.M.) een Reactorcommissie in. Mij werd gevraagd aan de werkzaamheden van deze Commissie deel te nemen.

Ook werd ik door C. J. GORTER in 1950 wederom betrokken bij het vraagstuk van ons uraniumbezit. Aan de Vrije Universiteit had F. BARENDREGT een goede analyse van ons „uraniumoxyde” gemaakt, waaruit bleek, dat eerst een zuivering moest geschieden, alvorens er iets mee zou kunnen worden gedaan. Op 17 maart 1950 ontving ik deze analyse en tevens een brief van E. J. W. VERWEY, die mij over de technische zuivering wenste te spreken. Uit het één komt het ander, semi-technische proeven werden verricht bij de Chemische Fabriek Vondelingenplaat, waar H. KOOPMANS toen directeur was, dezelfde KOOPMANS die twee jaar geleden ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van het Hoogewerff-Fonds zo'n aardig boekje: „Vijftig Jaar Scheikundige Nijverheid in Nederland” schreef.

Hoewel zuivering mogelijk leek, zijn uiteindelijk voor de Noors-Nederlandse reactor staven van uraniummetaal gebruikt, die de Britten beschikbaar wilden stellen als Nederland een gedeelte van zijn partij oxyde beschikbaar stelde. Aldus geschiedde.

Een volgend probleem was de samenstelling van een groep

Nederlanders, die in Noorwegen aan het onderzoek zouden deelnemen. Deze groep vormde later de kern voor het werk in Nederland.

Bij het doorlezen van de oude notulen heb ik veel dingen gelezen die het vermelden waard zouden zijn. Laat ik echter volstaan met te memoreren dat de vraag werd gesteld of de winning van uranium uit fosfaatertsen, als bijprodukt van de fabricatie van fosfaatkunstmest lonend zou zijn; daarbij werden de fosfietknollen uit Oost-Nederland genoemd. Dat was in 1951! Onlangs waren zulke uraniumhoudende knollen wederom in het nieuws.

Een andere opdracht van de Reactorcommissie was de ontwikkeling van plannen voor de bouw van een reactor in Nederland. Al zou nu eerst een reactor in Noorwegen worden gebouwd, het oude plan van een eigen Nederlandse reactor wilde men toch niet verlaten. Hieruit kwam tenslotte in 1955 het Reactor Centrum Nederland (R.C.N.) voort. Het R.C.N. kreeg een Wetenschappelijke Advies-Raad, bij afkorting W.A.R. geheten, van welke Raad ik voorzitter werd. De afkorting W.A.R. brengt mij tot een opmerking omtrent dergelijke afkortingen. Ze zijn, speciaal in de laatste tijd, zo veelvuldig in gebruik geraakt, dat slechts „insiders” nu nog weten wat ze betekenen. Ze brengen anderen in de war. Gedurende mijn jaren bij de Staatsmijnen (nu D.S.M. genoemd) reisde ik eens per trein naar het noorden. In 's-Hertogenbosch stapten twee heren bij mij in de coupé en zetten hun levendig gesprek waarmee ze bezig waren, voort. Ze hadden het voortdurend over het S.B.B. Volgens mij betekenden deze letters het Stikstof Bindings Bedrijf; ik kende de sprekers echter niet en wat ze met elkaar op luide toon bespraken had geen betrekking op dat bedrijf van de Staatsmijnen. Allengs begreep ik dat ze het over het Spoorweg Bouw Bedrijf hadden; ze stapten in Utrecht uit. Het geregeld verschijnende Bulletin van I.U.P.A.C. (International Union of Pure and Applied Chemistry) bevat altijd op de laatste pagina een verklarende lijst van de in dat nummer voorkomende afkortingen. Ik zou deze goede gewoonte graag in ieders belangstelling willen aanbevelen en het zou prettig zijn als men de moeite zou willen nemen de gebruikte afkortingen in een artikel althans de eerste maal even voluit te schrijven. Ook in onze dagbladen ziet men soms dergelijke afkortingen zonder nadere explicatie; het bericht wordt daardoor – op zijn zachtst gesproken – minder duidelijk.

In het internationale vlak werd ik bij de voorbereiding, in Nederland, van de oprichting van de Europese isotopenscheidingsfabriek, beter bekend als Eurochemic, betrokken en aangezien van het een het ander komt meende ik, toen mij verzocht werd het voorzitterschap van de Wetenschappelijke Raad voor de Kernenergie op me te willen nemen, daarop niet neen te moeten zeggen. Bij de inwerkingtreding van de Kernenergiewet in 1963 kwam hier het voorzitterschap van de Centrale Raad voor de Kernenergie nog bij.

Toen ik verleden jaar voor bijna een half jaar naar de Verenigde Staten ging, heb ik het voorzitterschap van de Centrale Raad aan H. J. DE WIJS overgedragen, terwijl de Wetenschappelijke Raad geleid werd door de plaatsvervangend voorzitter H. G. VAN BUEREN, die, tot mijn groot genoegen, mij nu als voorzitter opvolgt.

De Wetenschappelijke Raad voor de Kernenergie (W.R.K.) bestrijkt een breed werkterrein. Bij de advisering komen zoveel aspecten naar voren, dat de samenhang van de wetenschappen en de in verband daarmee noodzakelijke samenwerking duidelijk aan de dag treden. Samenwerking is op het gebied van de wetenschappen nog steeds geen eenvoudige zaak. Ik meen echter dat mijn medeleden van de Raad en ik er in geslaagd zijn althans in enkele gevallen de kiem voor een dergelijke samenwerking te leggen.

De Raad heeft in totaal, tot heden, 135 adviezen uitgebracht, hoofdzakelijk aan ministers (Onderwijs en Wetenschappen, Buitenlandse Zaken, Economische Zaken, Sociale Zaken en Volksgezondheid, Landbouw en Visserij, en Financiën), doch ook, in overeenstemming met de Kernenergiewet, aan de andere Raden (de Centrale Raad voor de Kernenergie, de Industriële Raad voor de Kernenergie en de Gezondheidsraad) en aan diverse andere instellingen, waaronder buitenlandse.

De adviezen kunnen in categorieën worden ingedeeld, zoals: energiereactoren, onderzoekreactoren, plasmafysica, radioactieve stoffen en bestralingsfaciliteiten, kernfysica en hoge-energiefysica, medische, biologische en agrarische toepassingen, Euratom, Algemene Maatregelen van Bestuur, prioriteiten, radioactief afval en „fall out”, documentatie en informatie en diverse op zichzelf staande onderwerpen als b.v. de wenselijkheid van een oceanografisch schip, de Internationale Wetenschappelijke Atoomconferenties en de niet-verspreiding van kernwapens.

Dames en Heren,

Uit wat ik heb gezegd kunt U concluderen, dat ik in de loop der jaren in verschillende industriële laboratoria heb gewerkt. H. B. G. CASIMIR – in Delft o.a. bekend als Curator van deze T.H. – heeft in het Economisch Kwartaaloverzicht van de Amrobank van september 1968 een grotere mobiliteit van wetenschappelijke medewerkers bepleit; ik kan niet anders dan het volkomen met hem eens zijn. Maar als hij zijn activiteiten in deze richting wil voortzetten, zou ik hem gaarne willen aanbevelen daarbij een samenwerking van de pensioenfondsen van de in aanmerking komende industriële ondernemingen te bepleiten.

Aan de Universiteiten en Hogescholen zou ik willen aanbevelen een ruime vorming, vooral voor diegenen die daarvoor geschikt zijn, te bevorderen, opdat de afgestudeerden kunnen migreren op de zojuist aangeduide wijze.

Ook in de industriële ondernemingen zelf zou men, door rouleren, een brede belangstelling kunnen en moeten bevorderen.

Maar ook voor de Ministeries zou ik zulk een rouleersysteem willen aanbevelen. Voor jonge mensen zou het zeer nuttig zijn een tijdlang op één, vervolgens op een ander en nog weer eens een ander Ministerie te werken, zodat het begrip „Algemeen” in de „Departementen van Algemeen Bestuur” ook zin krijgt voor de algemene vorming der aankomende ambtenaren. Het zou misschien ook een beter onderling begrip tussen de Ministeries bevorderen. Soms krijgt men namelijk wel eens het gevoel dat wij nu wel niet meer in de Republiek der Verenigde Provinciën leven, maar toch nog wel in het Koninkrijk der Verenigde Departementen van Algemeen Bestuur.

Terugkerend naar de T.H., of laten wij liever in ruimer verband spreken, naar het universitaire onderwijs, zou ik bijna in de verleiding komen een passage van mijn intreerede voor te lezen. Ik zal het niet doen, maar ik zou wel graag de nadruk willen leggen op het belang van de zuivere wetenschap. Vanzelfsprekend is veel van wat in Delft wordt onderwezen op de toepassing van de wetenschap gericht. De toegepaste wetenschap is echter niet mogelijk zonder de zuivere wetenschap, die zich bezighoudt met de fundamentele wetten. Ik wens hierop ook nu weer nadrukkelijk te wijzen, daar ik meen te kunnen constateren, dat in

ons land enkelen die bij beslissingen op regeringsniveau adviseren, deze waarheid momenteel te veel of geheel uit het oog verliezen. Laten wij niet op slechts „Brood en Spelen” terugvallen.

Iets wil ik dan toch nog citeren uit mijn intreerede en ik zal het laten drukken in het nu hedendaagse Nederlands, alvorens een nieuwe spellingswijziging het weer anders wenst. Het is uit mijn woord aan de studenten van toen:

„Zorgt er voor, dat U U niet te diep ingraaft in specialistische kuilen. Bekwaamt U vooral in de algemene beginselen, opdat de empirie U later niet verstikt.”

„De Nederlandse ingenieur moet te allen tijde een sociaal denkend en voelend mens zijn, die tevens boven zijn vak staat. Dán zal het hem mogelijk zijn eendrachtig samen te werken met anderen van geheel afwijkende vorming, dán zal hij leiding kunnen geven in democratische zin.”

Dames en Heren,

Ik heb reeds aangeduid, dat ik bij de invoering van de katalyse zelf als katalysator heb gefungeerd. Het werk dat ik als voorzitter van de W.R.K. verrichtte, omvatte ook wel dergelijke katalytische beïnvloedingen; voor een groot deel waren daar echter de werkzaamheden ook van analytische aard.

Zo voortmijmerend kom ik tot de conclusie, dat ik in de laatste jaren als katalysator en als analysator heb gefungeerd. In enkele internationale instellingen hoop ik nog enige tijd katalytisch te werken. Nationaal zal ik de rol van toeschouwer vervullen. Losgemaakt en er naar kijkend van rondom zal ik mij dan in een amfilytische toestand bevinden. Figuurlijk op het amfitheater plaatsnemend zal ik mij als – vergeef mij de nieuwe combinaties – amfilytator gedragen.

Voorlopig zijn er nog vele mogelijkheden om mij bezig te houden, zodat ik niet slechts op de muziek van de radio ben aangewezen. De moderne amusementsmuziek spreekt mij niet aan. Dit heeft de oudere generatie der mensen gemeen met de haaien. Aan de Australische kust heeft men experimenteel aangetoond dat deze roofdieren zich niet door onder water geplaatste luidsprekers laten verdrijven wanneer klassieke muziek wordt uitge-

zonden, maar wel — en zeer effectief — door de ritmische moderne amusementsmuziek.

Geen vrees echter, de wetenschap, zowel de zuivere als de toegepaste, zal mij niet ledig doen zijn.

Ik dank U voor uw aandacht.