

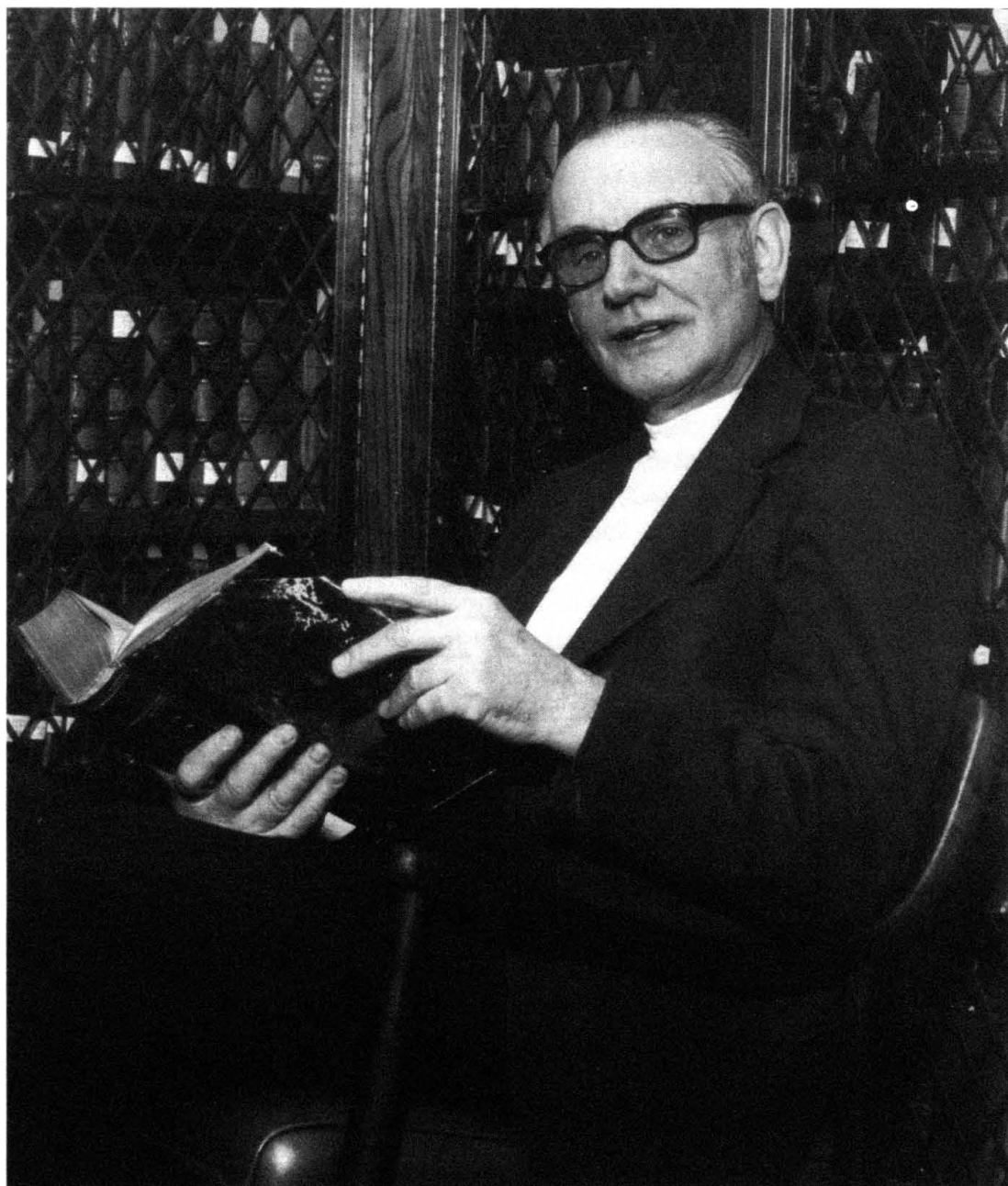
Citation:

J.Th.G. Overbeek & J.H. van der Waals, Levensbericht J.J. Hermans, in:
Levensberichten en herdenkingen, 1998, Amsterdam, pp. 41-46

Levensbericht door J.Th.G. Overbeek en J.H. van der Waals

Jan Josef Hermans

1 november 1909 – 10 januari 1997



Jan Josef Hermans

41

Op 10 januari 1997 overleed Jan Josef Hermans in zijn woning in Chapel Hill, North Carolina, zoals in de kennisgeving stond: 'Declined of body, but firm of mind and spirit'. Hij werd in 1954 tot lid van onze Akademie benoemd, een lidmaatschap dat hij zeer op prijs stelde, zoals onder andere blijkt uit het feit dat hij veel (nog in 1987) in de Proceedings publiceerde.

Hij werd op 1 november 1909 in Leiden geboren, doorliep de HBS aldaar en studeerde chemie met wiskunde als bijvak aan de RU te Leiden. Daar volgde hij colleges statistische mechanica en quantumtheorie bij Ehrenfest en had later ook intensieve contacten met H.A. Kramers. In 1937 promoveerde hij bij A.E. van Arkel op een proefschrift, getiteld: *The Diffusion of Electrolytes*.

In 1936-1937 was hij leraar scheikunde bij de opleiding tot lerares huishoudkunde in Den Haag en in het najaar van 1937 was hij leraar wiskunde aan de HBS in IJmuiden. Van januari 1938 tot juli 1939 werkte hij als Ramsay Memorial Fellow in het Chemistry Department van het University College te Londen bij H. Freundlich en S. Sugden. Daarna was hij van september 1939 tot de zomer van 1941 assistent bij professor J. Prins aan de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Aansluitend bij het werk voor zijn proefschrift publiceerde hij over de diffusiepotentiaal, over de theorie van ionenbewegelijkheden, maar al van 1938 af (invloed van Freundlich) komen daar publicaties bij over elektrisch geladen colloïde deeltjes, in het bijzonder over hun gedrag in ultrasonore en in elektrische wisselstroomvelden, en in Wageningen over de elektro-osmose van een vrij vloeistofoppervlak.

Na de Wageningse jaren wordt hij conservator in de Kliniek voor Kindergeneeskunde te Leiden bij professor E. Gorter en hij onderzoekt daar de spreiding van diverse eiwitten. In 1942 gaat hij over naar het Instituut voor Cellulose Onderzoek in Utrecht, waar hij zich verdiept in de theorie van polymeren en polymeeroplossingen met speciale aandacht voor relatief starre en korte ketens, aangezien juist voor cellulose de veel gebruikte benadering van buigzame, lange ketens niet goed past.

Maar laten wij, voor we meer in details op zijn werk en persoon ingaan, eerst de hoofdlijnen van zijn verdere loopbaan aangeven. In 1946 werd hij benoemd tot gewoon hoogleraar in de fysische chemie in Groningen. Daar bleef hij tot 1953 toen hij de Groningse leerstoel voor de overeenkomstige in Leiden verwisselde. De Groningse tijd werd in 1950-1951 voor een jaar onderbroken door een Rockefeller fellowship aan het Polytechnic Institute te Brooklyn, NY, waar hij met Herman Mark, coryfee in de polymeerwetenschap, werkte. In Leiden bleef hij slechts vijf jaar, waarin ook nog een visiting professorship aan de Universiteit van Toronto, Ontario, Canada viel.

Ofschoon er uit de Leidse tijd heel wat publicaties stammen, van hem alleen, en met leerlingen en collega's, had hij het er toch blijkbaar niet geheel naar zijn zin, en in 1958 verhuisde hij naar de Verenigde Staten waar hij aanvankelijk directeur van

het Cellulose Research Institute aan het State University College Syracuse, NY werd. Drie jaar later ging hij naar het Chemstrand Research Center (een onderdeel van Monsanto) in Durham, NC om daar, zoals Walter Stockmayer bij Hermans' 85ste verjaardag schreef: 'to help initiate its very active first decade in fundamental polymer research'.

Toch bleef de academische atmosfeer hem meer trekken dan managerial verantwoordelijkheid in een industriële omgeving, en zo nam hij in 1968 de positie van distinguished research professor aan de University of North Carolina in Chapel Hill aan, waar hij tot na zijn emeritaat (1978) actief bleef. In 1979 bracht hij als Fullbright Fellow 3 maanden in Napels door om met professor G. Marrucci aan de viscoelasticiteit van geconcentreerde polymeeroplossingen te werken, en in 1982-1983 was hij visiting professor bij het Instituut voor fysische chemie aan de Universiteit van Rome, waar hij colleges gaf over statistische thermodynamica en stochastische processen.

Jan Hermans – J.J. zoals zijn vrienden en collega's in binnen- en buitenland hem noemden, mede ter onderscheiding van zijn zoon, Jan Hermans jr., die biophysico-chemicus werd, en van P.H. Hermans, zijn leermeester in het cellulosewerk – was in de eerste plaats een begenadigd theoreticus. Hij hanteerde met groot gemak de wiskunde en de theoretische natuurkunde, om die toe te passen op problemen van de fysische chemie, in het bijzonder op de thermodynamische en mechanische eigenschappen van macromoleculaire systemen. Hij had ook een zeer goede kijk op de experimenten, al liet hij het eigenlijke laboratoriumwerk graag aan zijn leerlingen en medewerkers over. In zijn Groningse oratie bedankt hij zijn promotor, A.E. van Arkel, met zekere nadruk ervoor, dat die hem 'de grote waarde van het experimentele onderzoek leerde beseffen'.

Daarnaast was hij begaafd als schrijver; in diens al eerder genoemde gelukwens in de woorden van Walter Stockmayer (*Macromolecules*, 1994, p. 27) 'Whoever has read even one of his 200-odd papers (in English, Dutch, German, French or Italian) will have been impressed by the elegance of the writing and of the mathematical presentation, and will draw the proper conclusion that science truly has an aesthetic component'. Na het voorgaande spreekt het haast vanzelf dat hij een goed en toegewijd docent was, en voor één aspect daarvan citeren wij uit de reeds genoemde oratie: 'Dames en Heren Studenten, De natuurwetenschappen spelen een steeds grotere rol in onze samenleving. Hoewel dit nog lang niet door iedereen wordt beseft, laat staan erkend, is het toch meer dan waarschijnlijk dat Gij, toekomstige beoefenaars van deze wetenschappen, meer en meer verantwoordelijke posten in de maatschappij zult gaan bekleden. Hiertoe zal het echter nodig zijn, dat Ge méér verzamelt dan uitsluitend vakkennis, en dit stelt nóg hoger eisen aan Uw inspanning dan de vakstudie alleen het reeds doet. Het zal mij steeds een vreugde zijn, U bij deze inspanning mijn steun te geven.'

J.J. was in zijn verschillende functies en ook na zijn pensionering actief op een ruim gebied van de fysische chemie. We noemen: *electrolytoplossingen* (zijn proefschrift), *colloïden* (invloed van Freundlich, en van de Nederlandse traditie op dit gebied), *polymeren* (een jong gebied waarin hij één van de eerste Nederlandse experts was en veel tot de ontwikkeling bijdroeg), *polyelectrolyten* (hier was hij in 1948 één van de starters). Om in kort bestek een goede indruk hiervan te geven, is beperking nodig tot een aantal belangrijke of anderszins interessante aspecten.

Wij beginnen daarom met de *polymeren*, dat zijn macromoleculen, waarin een groot aantal gelijke of gelijksoortige groepen in een lange keten aan elkaar verbonden zijn. J.J. publiceerde hierover van 1943 tot 1991 en schonk veel aandacht aan de statistiek van hun conformatie. Die conformatie is een kronkelig, ijl kluwen. Hoe ijl precies is een kwestie van kansrekening, waarbij men moet uitzoeken welke pakkingsdichtheid der groepen op de meeste manieren te bereiken is. De gemiddelde pakkingsdichtheid blijkt dan evenredig met $1/\sqrt{\text{moleculairgewicht}}$ te zijn en dus ijler te worden naarmate de ketens langer zijn. Een ruimtevulling van de orde van 1% is daarbij normaal. De andere 99% worden gevuld door oplosmiddel en/of delen van andere kluwens.

Die kluwenstructuur is verantwoordelijk voor de rubberelasticiteit, voor de zwellung door opnemen van oplosmiddel en voor de weerstand bij transport door vloeistof bij sedimentatie, diffusie en stroming van de vloeistof als geheel, en niet te vergeten van grote invloed in de (statistische) thermodynamica. Van J.J.'s expertise op het gebied van polymeren heeft H.R. Kruyt dankbaar gebruik gemaakt door hem drie hoofdstukken (waarvan één samen met P.H. Hermans) te laten bijdragen aan het in 1949 verschenen hand- en leerboek, 'Colloid Science' en hij heeft daarmee de polymeerkunde zeer fraai toegankelijk gemaakt voor colloïdchemici en voor hen die dat willen worden.

In 1948 bracht J.J. een nieuw onderwerp naar buiten, waar hij en één onzer (J.T.G.O.) al enige tijd aan gewerkt hadden, namelijk de *verklaring* van de hoge viscositeit van *polyelectrolyt* oplossingen. Polyelectrolyten zijn polymeren met een groot aantal ladingsplekken, afkomstig van de electrolytische dissociatie van groepen zoals $-\text{COO}^- \text{Na}^+$ of $-\text{OSO}_3^- \text{Na}^+$, etc. Het verschijnsel als zodanig was al lang bekend, maar tot 1948 niet goed begrepen, mede doordat de polyelectrolyt-deeltjes als massief werden gezien. Op basis van de kluwenstructuur geeft Jan Hermans dan een prachtige verklaring. Al die ladingsplekken (negatief in de bovengenoemde voorbeelden) stoten elkaar af, het kluwen zwelt op en ondervindt daarvoor een grotere wrijving bij beweging ten opzichte van de vloeistof. Toevoeging van electrolyt, bijvoorbeeld NaCl stuwt de tegenionen (Na^+) dichter naar de kluwenladingen, het kluwen krimpt en de viscositeit daalt, geheel in overeenstemming met de waarnemingen.

Daarbij een curieus detail. Op het colloquium in Luik, waar J.J. en J.T.G.O. dit werk presenteerden, bleken W. Kuhn, Künzle en Katchalsky (Zwitserland) in essentie dezelfde theorie uitgewerkt te hebben en Herman Mark, te wiens ere het colloquium georganiseerd was, merkte op: 'Jammer, dat Fuoss (New Haven, Connecticut) niet hier is, want ook hij werkt met dezelfde aanpak'. Dus drie groepen, geheel onafhankelijk en ver van elkaar komen gelijktijdig met hetzelfde nieuwtje, dat, gegeven de stand van de wetenschap, ook 5 jaar eerder gevonden had kunnen worden! 'Waarom hangt zo iets op een gegeven moment in de lucht?' Na de eerste publicatie organiseert J.J. met zijn leerlingen, Pals, Trap, Napjus en anderen prachtige experimenten op dit gebied, die de theorie kwantitatief bevestigen.

Oplossingen van polymeren, eiwitten en andere colloïdale deeltjes zijn troebel: Ze *verstrooien* het erin vallende licht. Deze *lichtverstrooiing* is voor niet te grote deeltjes evenredig met het product van hun moleculairgewicht en hun gewichtsconcentratie. Ook op dit gebied gaf J.J. belangrijke bijdragen. Hij liet zien dat de lading van de verstrooiende deeltjes de lichtverstrooiing beïnvloedt, en wel door het uitstoten van kleine ionen met hetzelfde ladingsteken als de deeltjeslading en door de onderlinge elektrische afstoting der deeltjes. Met H.C. Brinkman publiceert hij een origineel stuk over de invloed van een moleculairgewichtsverdeling op de lichtverstrooiing. En, samen met onder anderen W. Prins gebruikt hij de lichtverstrooiing om de micelgrootte en de micelgrootteverdeling in zeepoplossingen te bepalen.

Ook over *gelen* heeft J.J. veel gepubliceerd. Gelen worden gevormd wanneer kluwens door stevige bindingen aan elkaar verbonden worden. Denk aan ge vulcaniseerde rubber. Een gel kan zwellen (oplosmiddel opnemen) en vervormd worden door uitwendige krachten. In de eenvoudigste gevallen berusten de krachten bij zwelling en vervorming geheel op de entropie van de kronkelingen, en wordt alle voor de vervorming verrichte arbeid geheel in warmte omgezet zoals gemakkelijk te meten, en zelfs bij het rekken en terug laten veren van een elastiekje te voelen is.

Tenslotte nog iets over de *Brown beweging*. De belangstelling daarvoor loopt door heel J.J.'s werk heen. Geen wonder. De kluwens zijn in Brown beweging. Daardoor veranderen ze voortdurend van vorm, maar gemiddeld behouden ze daarbij de statistisch meest waarschijnlijke mate van kronkeling. De vraag doet zich nu voor, of bij vervorming van het kluwen bijvoorbeeld in een vloeistofstroom, de Brown beweging die de vervorming tegenwerkt invloed op de door het kluwen ondervonden kracht heeft. Om dit en andere verwante problemen goed te begrijpen vormde J.J. met een aantal fysicochemici en fysici in 1947 een gespreksgroep. In een bijdrage door 7 auteurs bij het Internationaal Rheologisch Congres in 1948 te Scheveningen gaven zij een oplossing voor het probleem. Die gespreksgroep waar onder andere L.J. Oosterhoff, H.C. Brinkman, A.J. Staverman, D. Polder, E.H. Wiebenga en de auteurs van dit levensbericht aan deelnamen, groeide uit tot een

netwerk van collegae en goede vrienden uit universiteit en industrie, dat met latere aanvullingen nog steeds standhoudt en waar J.J. in zijn toch bijna 40 Amerikaanse jaren, zo vaak hij in Nederland was, graag kwam en contact mee hield.

Zijn vrienden bewaren een dierbare herinnering aan J.J. als discussiepartner. Hij had een groot gevoel voor humor en paarde mathematische scherpte aan subtiele ironie. De benoeming in 1946 van twee dertigers, Hermans en diens collega E.H. Wiebenga als hoogleraren in de fysische- en anorganischechemie, moet als een frisse wind gevoeld zijn in de welhaast negentiende-eeuwse ambiance van dit oude chemische laboratorium aan de Bloemsingel. Met zijn tweeën gaven zij de aanzet voor een grondige modernisering van het studieprogramma en introduceerden ze een veel collegialere omgang met de wetenschappelijke staf.

Tot slot een opmerking, die wij uit de hierboven reeds tweemaal geciteerde gelukwens van Walter Stockmayer overnemen. J.J.'s gaven en fantasie strekten zich ook buiten de natuurwetenschappen uit. Hij schreef twee kinderboeken *Cat's Island* en *Jack and Peter* en een interessante collectie korte verhalen '*The merry widower and other characters*', in 1991 uitgegeven door Chapel Hill Press, Chapel Hill, NC (ISBN 1-880849-00-3).

Wij gedenken in hem een veelzijdig begaafd en fijnzinnig mens en vooral een trouwe vriend.