

Citation:

J.F.G. Vliegthart, Levensbericht J.F. Arens, in:
Levensberichten en herdenkingen, 2003, Amsterdam, pp. 7-12

Levensbericht door J.F.G. Vliegenthart

Josef Ferdinand Arens

12 november 1914 – 24 december 2001



Josef Ferdinand Arens

7

Op 24 december 2001 overleed op 87-jarige leeftijd in Hilversum Josef Ferdinand (Coco) Arens, emeritus hoogleraar Organische Scheikunde te Utrecht. In hem verloren wij een uitstekend chemicus en inspirerend docent.

Arens werd in 1914 geboren in Malang in het toenmalige Nederlands-Indië. Na 4 hbs-jaren in Medan op Sumatra vertrok hij in 1931 naar Nederland om in Hilversum het laatste hbs-jaar te doorlopen en eindexamen te doen. Daarna studeerde hij scheikunde aan de Universiteit van Amsterdam en promoveerde in 1941 cum laude bij J.P. Wibaut op een studie over de inwerking van zuuranhydriden op pyridine in tegenwoordigheid van reductiemiddelen.

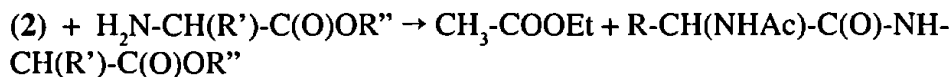
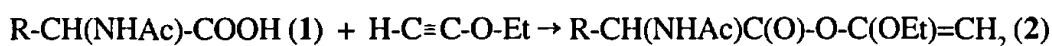
Na zijn promotie trad Arens als researchchemicus in dienst van N.V. Organon in Oss. Wegens schaarste aan vitamine C in de oorlogstijd, startte hij daar met de synthese van dit vitamine en slaagde erin een sterk verbeterde werkwijze te realiseren. Voorts ontstond er in die tijd een tekort aan natuurlijk uitgangsmateriaal voor de bereiding van vitamine-A-houdende preparaten. Hierdoor vatte Arens het gedurfde plan op vitamine A te synthetiseren. Samen met zijn studievriend Davy van Dorp (later een van de researchleiders van het Unilever Research Laboratorium in Vlaardingen en lid van onze Akademie), begon hij in april 1943 met dit onderzoek. Organon werd in de oorlogstijd door de bezetter beschouwd als vijandig vermogen en in 1942 gekocht door Schering A.G. Deze firma belastte zijn medewerker Dr. H.H. Imhoffen met toezicht op het onderzoek bij Organon. Tegenover het nadeel van het Duitse toezicht stond het voordeel van goede advisering door Imhoffen, een bekwaam chemicus, die bij Schering in Berlijn reeds betrokken was bij de synthese van vitamine A. Bovendien fourneerde Imhoffen essentiële chemicaliën en slijpstukken, die in Nederland niet meer te verkrijgen waren. In 1945 werd het vitamine-A-zuur bereid, dat in diertesten de karakteristieke werking van vitamine A vertoonde. Wat later werd vitamine A aldehyde bereid onder gebruikmaking van een metaalderivaat van ethoxyethyn (ethoxyacetyleen). Dit laatste reagens zou een belangrijke rol blijven vervullen in zijn verdere loopbaan. Met de eerste synthese van vitamine A verwierf hij, samen met van Dorp, internationale bekendheid. Ingehaald en voorbijgestreefd door grote Zwitserse en Amerikaanse ondernemingen was het Organon niet mogelijk de tamelijk ingewikkelde synthese van Arens en Van Dorp om te zetten in een industrieel haalbaar proces.

In 1948 werd hem de mogelijkheid geboden een hoogleraarschap in de Organische Scheikunde aan de Technische Hogeschool te Bandung in het toenmalige Nederlands-Indië, te aanvaarden en daarmee zijn nauwe verbondenheid met dat land te tonen. Met één promovendus begon hij daar aan het onderzoek naar de reactiviteit van ethoxyethyn. Door de economische ontwikkelingen en politieke strubbelingen na de soevereiniteitsoverdracht en de verslechterde relatie tussen Nederland en Indonesië, werd het onmogelijk daar te wonen en te werken. Om deze redenen keerde Arens in 1953 met zijn gezin terug naar Nederland en aanvaardde hij aan de Rijksuniversiteit Groningen het ambt van hoogleraar Organische Scheikunde als

opvolger van H.J. Backer. Hier introduceerde hij voor die tijd moderne chemie en presenteerde die in colleges die als zeer inspirerend ervaren werden. Fysische-Organische Chemie, nieuw voor de jaren vijftig en geschoeid op de inzichten van Ingold, doceerde hij om de mechanistische aspecten van organische reacties onder de aandacht te brengen. Hij stimuleerde het gebruik van moderne analyse-apparaatuur en wist de noodzakelijke fondsen daarvoor te verwerven.

Het in Bandung begonnen onderzoek aan ethoxyethyn werd in Groningen voortgezet en uitgediept tot een systematisch onderzoek naar de reactiviteit van 1-alkynylethers $R-C\equiv C-OR'$. Omdat de drievoudige binding in deze verbindingen sterk gepolariseerd is, bleken 1-alkynylethers zeer reactief tegenover elektrofile en nucleofiele reagentia, waarvan hier een tweetal voorbeelden volgen.

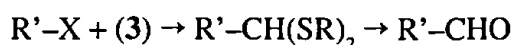
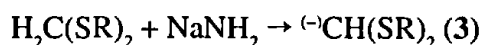
- Met succes werd gewerkt aan de synthese van peptiden met behulp van ethoxyethyn als koppelingagens, zij het dat soms enige racemisatie optrad. De peptidebinding komt tot stand door additie van een beschermd aminozuur (1) onder vorming van de ethoxyvinylester (2). Deze koppelt vervolgens met een aminozuure ester:



- Door additie van carbonylverbindingen $R''-C(O)-R'$ onder invloed van een Lewis-zuur aan uiteenlopend gesubstitueerde acetylenen $R-C\equiv C-Y$ werd een breed toepasbare synthese van een grote verscheidenheid aan α,β -onverzadigde carbonylverbindingen $R''R'C=CR-C(O)-Y$ ontwikkeld.

Als vervolg op het onderzoek aan de 1-alkynylethers werden de zwavelanaloga ter hand genomen. Daarbij werd een significant verschil gevonden tussen ethynylethers en ethynylsulfiden voor wat betreft de oriëntatie bij de additie van nucleofiele agentia. Hechten nucleofiele agentia zich aan het koolstofatoom naast het zuurstofatoom van de groep $-OR$, bij de zwavelanaloga gebeurt dit aan het β -koolstofatoom ten opzichte van de groep $-SR$, onder vorming van het carbanion $H-C(Nu)=C^{(-)}-SR$. Deze oriëntatie werd toegeschreven aan d-orbitaal-stabilisatie (delocalisatie) van de vicinale negatieve lading door het zwavelatoom van de groep $-SR$.

In overeenstemming met deze theorie konden orthothioesters $H-C(SR)_3$ en thioacetalen $R-CH(SR)_2$ met natriumamide in vloeibare ammoniak in anionen worden omgezet, terwijl dit bij de zuurstofanaloga, met de meer elektronegatieve groepen $RO-$, niet gelukte. Dit belangwekkende onderzoek werd na Arens' benoeming in 1960 tot hoogleraar Organische Scheikunde aan de Universiteit Utrecht als opvolger van F. Kögl, verder uitgewerkt tot een synthese van aldehyden en ketonen door ketenverlenging, zoals hieronder in principe voor aldehyden weergegeven:



Door het gebruik van butyllithium als base en een andere groep SR hebben Corey en Seebach deze methode tot frequent toegepaste algemene synthetische procedure ontwikkeld.

De komst van Arens bracht voor de Organische Chemie in Utrecht en voor de gehele Subfaculteit Scheikunde een ware omwenteling met zich mee. De oorspronkelijke leeropdracht van Kögl, namelijk de Organische Scheikunde en de Biochemie, werd gesplitst. Arens zou zich richten op de Organische Scheikunde en L.L.M. van Deenen, later lid van de Akademie, op de Biochemie. Onder leiding van Arens kwamen er nieuwe onderzoekslijnen, die sterker dan voorheen synthetisch georiënteerd waren. Daarbij werd een groot deel van het in Groningen begonnen onderzoek voortgezet en uitgediept, veelvuldig met steun van ZWO en SON. Naast additie-, substitutie- en eliminatiereacties aan systemen $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Y}$ met één drievoudige binding zijn daarvan ook thermolyse-, oligomerisatie- en isomerisatiereacties onderzocht. Op deze wijze werden systemen met twee en drie gecumuleerde dubbele bindingen bereid. Tevens werden nieuwe syntheses van vitamine A en β -caroteen gerealiseerd.

Arens streefde naar een brede benadering van de verbindingen en die zijn interesse hadden. Zo werden de eerste fysisch-organische reactiviteitsonderzoekingen aan 1-alkynylethers uitgevoerd in nauwe samenwerking met W. Drenth, later hoogleraar Fysisch Organische Chemie. Arens wist bevriende collega's te stimuleren om theoretisch- en fysisch-organisch onderzoek te doen naar aanleiding van interessante problemen en vragen die zich voordeden bij zijn onderzoek. Zodoende werden er ondermeer berekeningen gedaan aan de structuur van $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ en $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3$, waarbij tevens hun microgolfspectra en ionisatie-energieën werden gemeten en berekend, terwijl fysisch-organisch onderzoek geïnitieerd werd naar nucleofiele substituties op het halogeenatoom van 1-halogenacetylenen. Ook zelf was hij theoretisch bezig en trachtte algemene classificaties van, en regels voor allerlei typen reacties van onverzadigde verbindingen, bijvoorbeeld 1,3- en 1,5-substituties alsmede 1,4- en 1,6-addities en -eliminaties te ontdekken en te beschrijven. Voor deze studies onderhield hij contacten met de theoreticus prof. dr. Ivar Ugi. Over dit theoretisch getinte onderzoek aan wat hij 'telereacties' noemde, hield hij in 1975 een voordracht voor een gewone vergadering van de Afdeling Natuurkunde van de Akademie.

Arens was een ideeënrijk man met een veelzijdige belangstelling die zijn medewerkers stimuleerde nieuwe gebieden van de organische chemie te exploreren. H.J.T. Bos, later hoogleraar Organische Scheikunde, startte een fotochemische werkgroep gericht op mechanistisch onderzoek aan fotoaddities van (thio) carboe-

nylverbindingen aan meervoudig onverzadigde verbindingen, alsmede toepassingen in de synthese. Onder leiding van P. Vermeer werd toepassing van organometaalverbindingen in de organische synthese in gang gezet met onderzoek aan substitutie- en additiereacties van organocupraten. Door de latere hoogleraar L. Brandsma werd de synthese van acetyleenverbindingen op hoog niveau beoefend.

Voorts activeerde hij medewerkers problemen te onderzoeken, die een biologische achtergrond hadden, want zover reikte zijn interesse. Zo werd door A. Witter de isolatie en analyse van peptiden geïnitieerd en later als hoogleraar Biochemische Farmacologie voortgezet in het Rudolf Magnus Instituut van de Universiteit Utrecht. Mw. I. Ebels verrichtte onderzoek naar biologisch actieve verbindingen in de epifyse. Door J.F.G. Vliegthart, later hoogleraar Bio-organische Chemie, werd het koolhydraatonderzoek opgezet en uitgebouwd. Arens gaf sterke impulsen aan de ondersteuning van het onderzoek d.m.v. instrumentele analysemethoden. M.J.A. de Bie werd belast met de leiding van de afdeling instrumentele analyse en het verrichten van NMR-onderzoek. Het Organisch Chemisch laboratorium in Utrecht was het eerste universitaire instituut in Nederland met een echte NMR-faciliteit.

Het onderzoek kwam door zijn voortvarende aanpak tot grote bloei en resulteerde in ca. 250 patenten en publicaties, waarbij hij een uitgesproken voorkeur voor het 'Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas' aan de dag legde. Hij trad ca. 50 maal als promotor op en was adviseur van DSM, Organon en Unilever. Zijn intensieve betrokkenheid bij de voortgang van het onderzoek van studenten en promovendi leidde er toe dat de Organische Chemie qua aantallen hoofd- en bijvakstudenten en promovendi uitgroeide tot verreweg de grootste discipline van de Subfaculteit Scheikunde. Over zijn werk gaf hij regelmatig voordrachten, binnen- en buitenlandse gasten werden veelvuldig voor het houden van lezingen in het Utrechtse laboratorium ontvangen en specialisten uit de industrie werden voor het geven van caputcolleges geïnviteerd.

In het onderwijs introduceerde Arens grote veranderingen. Hij was van mening dat eerste- en tweedejaars studenten niet opgeleid moesten worden in een denkpatroon van schijnbaar los van elkaar staande chemische subdisciplines, maar met het multidisciplinaire karakter van de chemie moesten leren werken. Op basis van zijn initiatieven werd in 1964 het geïntegreerde practicum opgezet, waarvan tot op de dag van vandaag duidelijke sporen in het Utrechtse curriculum terug te vinden zijn.

Op bestuurlijk gebied was Arens een stuwende kracht bij de oprichting van de 'Akademie Commissie voor de Chemie' en speelde hij een prominente rol in de 'Raad voor de Organische Chemie'. Een van de aandachtspunten van de Raad was het aandeel van de Organische Chemie in het onderwijs- en onderzoekspakket van de Nederlandse universiteiten. Het is in niet geringe mate aan de inzet van Arens te danken dat de leerstoel Organische Chemie aan de Universiteit Twente gecontinueerd werd. Met de in 1970 van kracht geworden Wet Universitaire Bestuurshervorming had Arens grote moeite. Hij was van mening dat die wet de democratie tot in

het absurde doorvoerde, waardoor efficiënt functioneren en leiding geven onmogelijk gemaakt werden. Hoewel zijn stafleden en collegae zich inspanden hem zo veel mogelijk af te schermen voor de complicaties die de WUB met zich mee bracht, bleef hij zich ongemakkelijk voelen onder de nieuwe structuur. Wellicht mede hierdoor verlegde Arens zijn aandachtsgebied geleidelijk van het uitsluitend leiding geven aan het Utrechtse laboratorium naar de ontwikkeling van het chemisch onderzoek en onderwijs in Indonesië. Aldus maakte Arens vanaf het begin van de jaren zeventig deel uit van door het Ministerie van Buitenlandse Zaken naar Jakarta gezonden delegaties om te overleggen over chemische aangelegenheden. In 1978 kwam op zijn initiatief een officieel door NUFFIC gefinancierd samenwerkingsverband tussen de chemische afdelingen van de Utrechtse Universiteit en de Gadjah Mada Universiteit in Yogyakarta tot stand dat ongeveer 12 jaar duurde.

Tot zijn emeritaat in 1980 bleef Arens intensief belangstelling houden voor alle onderzoeksgebieden in het laboratorium, wat onder meer bleek uit het feit dat hij in de regel alle werkbesprekingen bijwoonde. Na zijn emeritaat zegde hij de chemie definitief vaarwel en wijdde zich vervolgens geheel aan Spaanse literatuur en aan filosofie.

Vroege erkenning voor zijn wetenschappelijk werk kreeg Arens in 1960, toen hij als eerste de Hollemanprijs voor de chemie van de KNAW ontving. In datzelfde jaar werd hij benoemd tot lid van de KNAW in de Sectie Scheikunde.

Arens was bescheiden en een man van betrekkelijk weinig woorden die evenwel uitgesproken opvattingen had over wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen. Wars van alle uiterlijk vertoon onttrok hij zich zoveel mogelijk aan officiële universitaire plechtigheden en bijeenkomsten. Hij was bovenal chemicus, met weinig belangstelling voor de financiële en administratieve kanten van zijn functie. In zijn kritiek was hij mild, waarbij de bekritiseerde in zijn waarde werd gelaten. Leerlingen, oud-medewerkers en collegae gedenken met respect de leermeester, wetenschapper en mens Arens.

Gaarne bedankt de auteur J.J. Beintema, H.J.T. Bos, L. Brandsma, W. Drenth, J.D.H. Homan, H.J. Panneman, H.C. Volger, A. Witter, B. Zwanenburg en J.W. Zwikker voor het verschaffen van essentiële informatie.