

A. W. VON HOFMANN.

DOOR

Dr. G. DOIJER VAN CLEEFF.

AUGUST WILHELM VON HOFMANN, den 5den Mei 11. op ruim vier-en-zeventigjarigen leeftijd te Berlijn overleden, was in zekeren zin het hoofd der duitsche scheikundigen. De beperking »in zekeren zin» moet hierbij worden gemaakt, omdat de verschillende richtingen; waarin de scheikunde in de laatste tientallen van jaren beoefend wordt, zóóver uiteenloopen, dat men in eene bepaalde richting aan de spits staande niet meer dan een belangstellend waarnemer kan zijn voor hetgeen op een ander veld der zelfde wetenschap wordt gewrocht. Zoo was het ook hier; op het gebied der theoretische scheikunde, waarvoor KOPP de inleiding gaf en die in Duitschland onder leiding van OSTWALD tot grooten bloei geraakte, hoort men den naam van VON HOFMANN niet noemen; in de anorganische scheikunde heeft hij zijne sporen niet verdiend; maar als krachtig bevorderaar der organische scheikunde heeft hij zich een grooten naam verworven. Ondanks deze beperking vond de scheikunde in Duitschland in hem, haren voornaamsten, haast zouden wij zeggen, haren officieelen vertegenwoordiger.

Het door hem gestichte en omvangrijke *Deutsche chemische Gesellschaft* koos hem bij herhaling tot haren voorzitter, de regeering van zijn land erkende zijne verdiensten o. a. door hem in den adelstand te verheffen en tot *Geheimer Regierungsrath* te benoemen; bij onderscheidene wereldtentoonstellingen was hij de ziel en de woordvoerder der commissie, die omtrent de vorderingen der scheikundige industrie verslag uitbrengen moest; tal van groote mannen in zijn vak werden door

hem in welsprekende en hoogst belangrijke redevoeringen herdacht. Om hiervan slechts enkele voorbeelden uit de laatste jaren te noemen herinneren wij aan de altijd waardige taal, waarin hij WILL, HEINRICH KOPP, STAS in hun werkring en karakter schetste in vergaderingen van het *Deutsche chemische Gesellschaft*, waarin hij bij de onthulling van de standbeelden van LIEBIG en van WÖHLER te Giessen en te Göttingen deze mannen voor zijn gehoor als herleven deed. Een groot aantal van zulke herinneringswoorden werden in zijne *Erinnerung an vorangegangene Freunde* in 1888 verzameld en uitgegeven. Klassiek is ook het opstel door hem in een extra-nommer van het engelsche weekblad *Nature* (6 Februari 1880) aan het leven en werken van J. B. A. DUMAS gewijd; hiervan verscheen korten tijd later eene fransche vertaling en na den dood van DUMAS eene duitsche bewerking.

Maar niet alleen binnen Duitschland was VON HOFMANN algemeen bekend en geacht; met zeer vele vakgenooten in en buiten Europa stond hij in verbinding en daardoor oefende hij alom een grooten invloed uit.

Zijne uitwendige levensomstandigheden hebben er zeer toe medegewerkt om hem dien uitgebreiden kring te verschaffen, waar hij rechtstreeks of door tusschenkomst van anderen werkzaam kon zijn; maar wat zouden uitwendige omstandigheden hebben kunnen doen, zoo niet de man zelf van zijne groote talenten een waardig gebruik had gemaakt? Toch mogen wij hier ook op dat uitwendige wijzen.

VON HOFMANN vond zijne opleiding als scheikundige omstreeks 1840 in het laboratorium van LIEBIG te Giessen, zijne geboorteplaats. Van de liefde tot den leermeester getuigen de warme bewoordingen, waarin de dankbare leerling 28 Juli 1890 (bij de onthulling van het standbeeld) zijne hulde uitsprak. In volle kracht had hij hem daar gezien; »het onvermoeide denken had de eerste rimpels op het hoog gewelfde voorhoofd te weeg gebracht; de stoute oogopslag, die den aard der dingen trachtte te doorgronden, de fijnbesneden mond, die in welsprekende woorden de uitkomsten van het onderzoek verkondigde, de voorname gestalte, die vrienden betooverde en oningewijden op een afstand hield'', dit alles kwam hem helder voor den geest, toen de gebeurtenis van den dag den ruim zeventigjarige ongeveer eene halve eeuw van zijn leven als vergeten deed.

In de nabijheid van dezen leermeester verdrong zich eene schare van jeugdige dienaren der wetenschap, waaronder zowel velen, »die, pas begonnen, nog de illusie hadden, dat men zijn levensdoel stormerhanderhand bereiken zal'', als een groot aantal anderen, »reeds

meer bezadigd geworden en die reeds op het veld van het scheikundig onderzoek hunne sporen hadden verdiend." Uit Engeland, Frankrijk, Italië, Rusland, Noord-Amerika, Mexico, Zwitserland waren de vreemdelingen afkomstig, die tegelijk met VON HOFMANN en vele andere duitsche jongelingen te Giessen werkten; met een groot aantal van hen bleef VON HOFMANN bevriend, ook nadat groote afstanden hen scheidden, staatkundige verwickelingen een afgrond tusschen hen schenen te graven, de tijd van het samenzijn tot de vergetelheid had kunnen behooren.

In 1845 naar Bonn vertrokken om daar privatdocent te worden ging VON HOFMANN reeds in hetzelfde jaar naar Londen; daar was door eene vereeniging van particulieren een laboratorium opgericht naar het model van dat te Giessen. Deze vereeniging, het *College of Chemistry* geheeten, draagt hem, op aanbeveling van LIEBIG, de leiding op. Twintig jaren ongeveer is VON HOFMANN in Londen werkzaam geweest. Eerst stond de vereeniging, waaraan hij zijne krachten wijdde en die weldra den naam *Royal College of Chemistry* verkreeg, op zichzelf, maar later werd zij door de regeering overgenomen en als scheikundige afdeling bij de *Royal School of Mines* ingedeeld. In tal van betrekkingen oefent hij nu in Londen een machtigen invloed uit; van den kring van ambtgenooten, waartoe o.a. de beroemde natuurkundigen TYNDALL en STOKES behooren, is hij een sieraad; duitschers en engelschen werken als om strijd in het laboratorium, dat onder zijne leiding staat. Zijn dit voor een groot gedeelte jonge mannen, die later op wetenschappelijk gebied hunne beteekenis zullen doen kennen (PETER GRIESS de ontdekker der diazo- en azoverbindingen, JACOB VOLHARD, C. A. MARTIUS, C. L. GROVES e. a.), anderendeels zijn het jeugdige beoefenaars der praktijk, die het onderwijs in het *Royal College of Chemistry* komen volgen, b.v. tal van jongelieden uit de bierbrouwerijen te Burton. Jaarlijksche reizen naar Duitschland hielden ondertusschen het verkeer met de duitsche vrienden levendig. Dikwijls waren deze reizen vakantie-reizen, maar ook gebeurde het meer dan eens, dat een gemeenschappelijk onderzoek met anderen een langer oponthoud op het vasteland noodig maakte.

In het voorjaar van 1865 verlaat VON HOFMANN den werkkring te Londen. Weldra is hij als hoogleeraar aan de universiteit te Berlijn opgetreden en ontwikkelt hij daar eene vruchtbare werkzaamheid op velerlei gebied. Een onverwachte dood maakte daaraan een einde.

Nu moge Duitschland in de eerste plaats een groot verlies lijden

door den dood van hem, dien wij den officieelen vertegenwoordiger der scheikunde in dat land zouden noemen, ook buiten zijn vaderland zal dat verlies zich laten gevoelen. Als een woord van hulde aan zijne nagedachtenis wenschen wij hier eene korte herinnering te laten volgen, hoe hij èn als onderwijzer èn als onderzoeker gewerkt heeft ten nutte van alle landen. Wat zijne scheikundige onderzoekingen betreft, een groot deel daarvan mag alleen den mannen van het vak belangstelling kunnen inboezemen, voor de praktijk hebben zij zóóveel resultaten opgeleverd, dat ook bij niet-scheikundigen op instemming met ons woord van hulde mag gerekend worden.

De naam van VON HOFMANN wordt overal gehoord, waar onderwijs in de beginselen der scheikunde gegeven wordt. De stoffen, waarover daarbij gesproken wordt, mogen dikwijls uit het dagelijksch leven gegrepen zijn, zoodat het voorwerp, waarop het aankomt de aandacht te bepalen, aan het gehoor duidelijk genoeg voor oogen kan worden gesteld, zoodra een bepaald feit in de bij de scheikundigen gebruikelijke taal wordt uitgedrukt, levert die vertolking voor den oningewijde groote bezwaren op. Wat is een meer alledaagsch feit dan het verbranden van een lucifer? De phosphorus ontbrandt door wrijving; de hitte, die daardoor ontstaat, doet de zwavel smelten en ook deze ontbrandt, en deze hitte wordt op haar beurt de oorzaak van de vlam, die het houtje van den lucifer geeft. Vraag nu aan den scheikundige, hoe hij deze gewone verschijnselen uitdrukt; hij verzoekt u over *molekulen* phosphorus, zwavel en zuurstof te denken en tracht uit een te zetten, dat hout uit *atomen* koolstof, waterstof, zuurstof enz. bestaat. Uit de wereld, die de leerling ziet, brengt hij hem in eens in eene wereld van denkbeelden over. En waarlijk het is zijn innige wensch, dat zijn leerling, dien hij met zijne collega's in de natuurwetenschappen eenigzins in den geest van die vakken wil doen trachten door te dringen, met die molekulen en atomen gaat medeleven; dat zijn leerling hem begrijpt, wanneer hij straks in het scheikundig teekenschrift voorstelt, hetgeen de volumina van de gasvormige stoffen, die bij een bepaald feit betrokken zijn, hem omtrent het aantal en de samenstelling van die molekulen leeren.

Inderdaad eene moeilijke taak. Gelukkig, dat het onderwijs door VON HOFMANN gegeven hem te hulp komt. Daar is de *Einleitung in die moderne Chemie*, daar zijn de beroemde apparaten volgens HOFMANN. Toen de duitsche geleerde in het voorjaar van 1865 zijn werkkring te Londen verliet, kwam van zijne toenmalige leerlingen het verzoek,

dat hij zijne reeks voordrachten zou uitgeven, zooals hij die vele jaren achtereen aan het *Royal College of Chemistry* gegeven had. De drukke werkzaamheden, die hem in Duitschland wachtten, verhinderden hem aan dat verzoek geheel te voldoen, maar toch gaf hij nog in hetzelfde jaar zijne *Introduction to Modern Chemistry, Experimental and theoretic*, later in verscheidene talen (ik meen ook in de onze) overgebracht en naar behoeften gewijzigd. Hoe de scheikundige verschijnselen, gezet in het licht der molekulair-theorie, moeten worden onderwezen, heeft iedereen van VON HOFMANN kunnen leeren, en in de talrijke door hem uitgedachte toestellen bezit hij een voortreffelijk middel, om de onzichtbare gedachtenwereld zooveel mogelijk door zichtbare teekens voor zijne leerlingen te openen.

In elk leerboek der scheikunde komt verder VON HOFMANN's naam voor in verband met de wijziging, die hij aanbracht in GAY-LUSSAC's methode om het soortgelijk gewicht van gassen te bepalen. De verhouding tusschen de soortgelijke gewichten van gassen is volgens de opvatting der hedendaagsche natuurwetenschap ook die tusschen de gewichten van de molekulen, waaruit zij bestaan. De door VON HOFMANN voorgestelde verbetering in de bepaling dier gewichten heeft tal van dergelijke bepalingen mogelijk gemaakt, die men vroeger niet had kunnen doen.

Van den wetenschappelijke arbeid van VON HOFMANN kan hier uit den aard der zaak slechts vluchtig worden gesproken. Voor een zeer groot gedeelte heeft hij betrekking op onderscheidene soorten van basen. Het proefschrift, waarop den jongen scheikundige te Giessen de doctorstitel werd verleend, draagt tot titel: *De vluchtige basen uit steenkoolenteer*. De kennis van de verschillende bestanddeelen van dat koolteer was destijds nog zeer gering; na dien tijd heeft zij en hebben met haar de toepassingen, die er op groote schaal van worden gemaakt, reusachtige vorderingen gemaakt.

Een paar door VON HOFMANN vermelde feiten geven eene vrij zuiveren indruk van die ontwikkeling. Het eerste wordt vermeld in de woorden, waarmede het feest ter eere van KÉKULÉ (zie boven bladz. 50) door hem werd ingewijd; toen werd een fleschje vertoond met eenige weinige grammen van eene vloeistof, door FARADAY aan VON HOFMANN medegegeven bij diens vertrek uit Engeland. Met eene diamantstift had FARADAY den naam der vloeistof in het glas gegrift. Het waren droppels, met groote zorgvuldigheid door hemzelven bijeen gegaard uit cilinders met lichtgas, dat den bewoners van London in vroegeren

tijd in samengepersten toestand in huis werd bezorgd en waaruit zich bij het liggen in de kelders op den duur eenige bestanddeelen als vloeistoffen afscheidden. De naam van het kostbaar vocht is tegenwoordig.... benzol; van deze vloeistof wordt de jaarlijksche opbrengst tegenwoordig op 200.000 centenaars geschat.

Uit dit benzol, het voornaamste bestanddeel der lichte teerolie, wordt tegenwoordig door eenige bewerkingen gemakkelijk aniline gemaakt. Anders was het in den tijd, toen VON HOFMANN zich te Giessen wijdde aan deze vluchtige base uit koolteer. In eene koolteerfabriek te Offenbach had een voormalig leerling van LIEBIG de leiding op zich genomen. Op verzoek van LIEBIG werd eene flesch met teer uit deze fabriek naar Giessen gezonden; de reeds vroeger ontdekte aniline werd ook door VON HOFMANN in dit teer teruggevonden. Maar om eene voldoende hoeveelheid van deze basen (want het was niet alleen aniline, die hier aanwezig was) te verkrijgen, moet er een tocht naar Offenbach worden gedaan en eene week lang daar worden gewerkt om uit eenige centenaars koolteer de aniline af te scheiden. De voorraad aniline, waarmede de terugtocht naar Giessen werd aanvaard, was een schat van materiaal, »grooter dan waarop ik in mijne stoutste droomen had durven hopen.”

Voordat VON HOFMANN omstreeks 1860 de studie van de aniline en verwante stoffen tot eene bron van toepassingen voor de nijverheid en van groote inkomsten voor zichzelf maakte, had hij tal van andere onderwerpen tot helderheid gebracht. In 1849 publiceerde hij zijne ontdekking van het bestaan en de bereiding van *secondaire* en *tertiaire aminen* en daarmede vulde hij de ontdekking aan der *primaire aminen*, die in 1848 door WÜRTZ was gedaan. In 1850 volgde de ontdekking der *quaternaire ammoniumbasen*. In 1855 en volgende jaren verscheen een nauwkeurig onderzoek naar *phosphinen* en andere phosphorhoudende stoffen, die aan de zoeven genoemde aminen enz. als stikstofhoudende stoffen beantwoordden; dit onderzoek werd eerst in gemeenschap met CAHOURS en later zonder dezen gedaan. Het bestaan van *diaminen* en *triaminen* werd in de jaren 1858 en 1859 buiten twijfel gesteld en het aantal bekende stoffen uit deze groepen aanmerkelijk uitgebreid. De *carbylaminen* of *isonitrylen* werden in 1866 ongeveer in denzelfden tijd door VON HOFMANN en door GAUTIER ontdekt en beschreven. WILL had in 1844 over de olie van het zwarte mostaardzaad belangrijke onderzoekingen gedaan, VON HOFMANN toonde later aan, dat deze olie de type is van eene groep van verbindingen,

die nu als *mostaardoliën* of als *isosulphocyanaten* bekend staan. In lateren tijd te Berlijn hebben ook de plantaardige basen of alkaloiden, stoffen die op het menschelijk gestel krachtig werken of ten goede of ten kwade, zijne aandacht bezig gehouden, vooral het verband, waarin deze met eene andere groep van stikstofhoudende basen uit koolteer (*pyridine* enz.) staan. Zoo werd b.v. in 1879 door hem gesproken over het verband tusschen *piperidine* en *pyridine*, in 1881 over dat tusschen *propylpyridine* en *coniïne* (het vergiftig alkaloid uit den Gevlekten Scheerling en uit den Dollen Kervel). Maar waarschijnlijk reeds te veel van deze zuiver wetenschappelijke onderzoekingen voor niet-scheikundige ooren. Het genoemde kon gemakkelijk met tal van andere onderwerpen worden vermeerderd, maar liever zullen wij over eenige toepassingen op praktisch gebied spreken. Dit mag echter niet gebeuren, voordat gewaagd is van den krachtigen invloed der door VON HOFMANN gedane ontdekkingen op de voortdurende ontwikkeling der denkbeelden, waardoor vooral de organische scheikunde in opeenvolgende tijden werd beheerscht.

De tijd, dien VON HOFMANN aan zijn onderwijs en aan zijne wetenschappelijke onderzoekingen gaf, werd dikwijls afgebroken door de beantwoording van vragen, die het maatschappelijk leven aan hem stelde; ook op deze wijze is zijn arbeid voor velen vruchtbaar geweest. Een paar voorbeelden worden hier ontleend aan hetgeen hij mededeelt in zijne levensschets van PETER GRIESS.

Nadat de tunnel onder de Theems een twintigtal jaren voltooid was, kwam bij de *East London Railway Company* het plan tot rijpheid om dien tunnel voor het spoorwegverkeer te gebruiken. Dit plan vond heftig verzet bij de eigenaars der dokken, waarin wijnhandelaars hun voorraad bewaarden; de reden hiervan was, dat de geprojecteerde spoorlijn aan den linker Theemsoever onder die dokken doorloopen zou op haren weg van onder de rivier tot aan de hoogte van den beganen grond; men vreesde, dat het voortdurend schudden van den grond den wijn in de fusten verhinderen zou helder te worden. De spoorwegmaatschappij zocht en vond hulp bij WARREN DE LA RUE en bij VON HOFMANN. Zij maakten in vloeistoffen neerslagen die langzaam bezinken; dit gebeurde in toestellen, die op de rustigste plekken in den kelder stonden en in andere, die geregeld een kleinen schok ontvingen van door de waterleiding in beweging gebrachte ronddraaiende molentjes; in de laatste toestellen bezonk het neerslag dagen eerder.

De aanleiding tot het tweede onderzoek van bedoelden aard, dat

hier zal worden vermeld, gaf in 1852 eene onvoorzichtige en onware uitlating van PAYEN, hoogleeraar te Parijs, als zouden de engelsche bierbrouwers hun pale ale bitter maken met strychnine. Deze mededeeling werd in eene populaire voordracht gedaan, dagbladen te Parijs namen haar in hun verslag op, engelsche dagbladen drukten het bericht over en een groot aantal engelschen ale-drinkers sloeg de schrik om het hart. De bierbrouwerijen gevoelden binnen enkele weken den terugslag der woorden van PAYEN zóó duidelijk, dat er spoedig hulp moest worden geschapt. Eene groote bierbrouwersfirma uit Burton kwam tot VON HOFMANN, op wiens voorstel ook GRAHAM in den arm genomen werd. De zaak werd tot volkomen tevredenheid der engelsche bierbrouwers opgelost; de wetenschap heeft er de methode aan te danken, dat zeer kleine hoeveelheden strychnine uit eene vloeistof kunnen worden verwijderd door deze met pas gegloeide beenderenkool te schudden; vindt deze kool het hoogst vergiftig alkaloïd, aan alcohol staat zij het dan later gemakkelijk weder af en omtrent de aan- of afwezigheid der strychnine in bier kan men zich gemakkelijk overtuigen. De firma te Burton liet niet na uit deze in eerherstelling klinkende munt te slaan.

Dergelijke onderzoekingen mogen VAN HOFMANN veel tijd en moeite hebben gekost en hem in bepaalde kringen populair hebben gemaakt, zijn roem heeft hij te danken aan zuiver wetenschappelijke onderzoekingen, die voor de nijverheid vruchten afwierpen. De industrie der kleurstoffen uit koolteer en in de eerste plaats die der anilinekleurstoffen is door hem op wetenschappelijken bodem gegrondvest.

Reeds in Giessen heeft hij eens eene roode kleurstof uit aniline gezien en ook in 1858 is de prachtig karmozijnroode fuchsine in zijne handen ontstaan, bij de inwerking van chloorkoolstof op aniline. Toch heeft hij die stoffen niet als verfstoffen ontdekt. Die eer komt toe aan VERGUIN (1858), wat de fuchsine betreft, en aan PERKIN (1856) voor de mauveïne; de eerste fabriekmatig bereide teerkleurstof.

Wat VON HOFMANN wrochte? In de fuchsine werd door hem een zout van de base *rosaniline* herkend; wat dit beteekent, kan misschien het volgende duidelijk maken. Keukenzout, spaansche zeep, chilisalpeter en azijnzure soda, het natriumacetaat uit de chemische stoven, zeer verschillende stoffen, hebben dit gemeen, dat zij allen gemaakt kunnen worden uit ééne en dezelfde base, *bijtende soda* genoemd. Wil men hiermede de vier genoemde stoffen maken, men zal er verschillende zuren mede moeten vermengen; voor keukenzout is behalve

de *base* bijtende soda het *zuur* zoutzuur (geest van zout), voor spaansche zeep een of ander vetzuur (stearinezuur b.v. of oliezuur), voor chilisal-peter salpeterzuur (sterk water) en voor azijnzure soda azijnzuur noodig. De *base* geeft dan met verschillende *zuren* andere stoffen, die naar het gewone keukenzout den naam *zouten* dragen. Was dus fuchsine een *zout* van de *base* rosaniline dan zou deze *base* ook met andere *zuren* (hoogst waarschijnlijk gekleurde) *zouten* kunnen geven. En wat voor rosaniline geldt, is ook waar voor andere daarmee verwante *basen*. De uitkomst gaf het bewijs, hoe vruchtbaar deze gedachte was.

Een nauwkeurig onderzoek van VON HOFMANN omtrent de rosaniline heeft wel is waar niet tot de opvatting geleid, die men thans van deze stof heeft, maar leerde aan de praktijk ten duidelijkste, waarom zuivere aniline weinig geschikt was voor de bereiding der kleurstoffen. Uit aniline alleen kan geen rosaniline ontstaan; uit onzuivere aniline met een hooger kookpunt daarentegen wel. In de praktijk had men voor dit feit als voor een raadsel gestaan. Later wordt juist anilineolie (een mengsel van aniline en toluïdine) verwerkt.

In het karakter van rosaniline als base lag verder de mogelijkheid opgesloten, dat er andere basen uit zouden kunnen worden gemaakt, zooals uit ammonia primaire, secundaire en tertiaire aminen kunnen ontstaan. Deze zuiver wetenschappelijke ontdekking van vroeger (zie bladz. 257), kwam nu aan de nieuwe industrie ten nutte. Tal van nieuwe verfstoffen werden daardoor uit koolteer te voorschijn getooverd; een zout van triaethylrosaniline, het HOFMANN'S violet, houdt den naam van den ontdekker hier in gedachtenis.

Van alles, wat VON HOFMANN op het gebied der teerkleurstoffen gedaan heeft, is ook dit slechts een klein gedeelte. Chrysaniline werd door hem een middelpunt, van waar lichttinten uitstralen zooals van rosaniline, de geheimen der chrysoïdine-kleurstoffen werden door hem openbaar gemaakt, het vaandel der azokleurstoffen werd door hem en zijne leerlingen ontplooid. Geen wonder, dat, bij de feestelijke herdenkingen van zijn zeventigsten verjaardag en van het vijftigjarig jubileum van zijn doctoraat, de deutsche nijverheid naast de vertegenwoordigers der wetenschap haar dankbare hulde uitsprak en dat hij nu door beide gelijkelijk wordt betreurd.

Aan zijn werkzaam leven, dat met zóó rijke vruchten gezegend werd, een woord van herinnering te wijden, lag dan ook op onzen weg.