



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Een gedreven buitenstaander: J.H. van 't Hoff de eerste Nobelprijswinnaar voor Scheikunde

Berg, R.E. van den

Citation

Berg, R. E. van den. (2021, October 6). *Een gedreven buitenstaander: J.H. van 't Hoff de eerste Nobelprijswinnaar voor Scheikunde*. Uitgeverij Prometheus, Amsterdam. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3214868>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3214868>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).



Op weg naar een nieuwe chemie

Waar de natuurwetenschappelijke speculatie oogsten wil, moet de akker van tevoren door de waarneming zijn voorbereid. – Emil Fischer¹

Scheikunde in Amsterdam

Tot ver in de negentiende eeuw speelde een vak als scheikunde binnen het universitaire onderwijs een ondergeschikte rol. Dat gold evenzeer voor de faculteit der Wis- en Natuurkunde in zijn geheel. Die had volgens het Organiek Besluit een hoofdzakelijk ondersteunende functie gekregen en was verantwoordelijk geworden voor het propedeutisch onderwijs aan medische studenten.² ‘Eigen’ studenten waren zeldzaam, voornamelijk omdat een beroepsperspectief ontbrak. Met de oprichting van de hbs in 1863, waar aanzienlijk meer uren besteed werden aan natuurwetenschappelijk onderwijs dan aan de Latijnse School, het latere gymnasium, kwam daar verandering in. Er waren opeens veel leraren nodig, die bovendien goed betaald werden, en daarom nam het aantal studenten toe, hoewel hun aantal nog altijd maar zo’n 2-3 procent van het totaal uitmaakte. Hun studieprogramma was, net als de leeropdracht van de hoogleraren, uitzonderlijk breed en besloeg voor het kandidaatsexamen de vakken wiskunde, natuurkunde, sterrenkunde en natuurlijke historie, terwijl daar voor het doctoraal de scheikunde en de geologie bij kwamen. In de praktijk kwam er van dit programma vaak niet veel terecht, en had een student de vrijheid zich te laten examineren in het gedeelte der wetenschappen waarin hij ‘een stand gekozen heeft’.³

Van 1815 tot 1876 hadden hoogleraren geen specifieke leeropdracht: ze werden benoemd in een bepaalde faculteit en verdeelden vervolgens de lessen onder elkaar. Dat leidde soms tot merkwaardige combinaties van vakken die door een en dezelfde hoogleraar werden onderwezen. Zo doceerde de voorganger van Gerrit Jan Mulder in Utrecht tot 1840 de combinatie geneeskunde, chemie, farmacie en natuurlijke historie. De snelle vooruitgang in de natuurwetenschappen leidde tot een verdieping en uitbreiding van de afzonderlijke disciplines, en tot het ontstaan van geheel nieuwe gebieden. Dat had tot gevolg dat hoogleraren vaak niet meer in staat waren om alle ontwikkelingen te overzien, laat staan die te onderwijzen. Opeenvolgende ministers en commissies kwamen daarom met voorstellen om het onderwijs in de faculteit op te splitsen in verschillende studierichtingen. Uiteindelijk zouden dat er volgens de Wet op het Hoger Onderwijs van 1876 zes worden: (1) de wis- en sterrenkunde, (2) de wis- en natuurkunde, in een theoretische en een meer ex-

< Van 't Hoffs privélaboratorium aan de Groenburgwal.

perimentele variant, (3) de scheikunde, (4) de aard- en delfstofkunde, (5) de plant- en dierkunde, en (6) de artsennijbereidkunde.⁴

Tot dan toe was aan bijna alle universiteiten in Nederland de scheikunde *in zijn totaliteit* door een enkele hoogleraar bestudeerd en onderwezen. Er werd in het door de hoogleraar bestreken terrein geen onderscheid gemaakt tussen de omzetting en synthese van organische verbindingen, oorspronkelijk veelal uit natuurlijke grondstoffen onttrokken, dan wel anorganische verbindingen van metalen met zuurstof, zwavel etc. Zo bekleedde Tjaden Modderman in Groningen van 1869 tot aan zijn overlijden in 1893 de (ongedeelde) leerstoel chemie. In Leiden werden echter al in 1874 met Franchimont en Van Bemmelen aparte hoogleraren voor de organische en de anorganische chemie benoemd; Utrecht volgde twee jaar later, na het overlijden van Van Kerckhoff en de benoeming van zijn opvolgers Mulder en Dibbits in diezelfde deelgebieden. In Amsterdam maakten Gunning en Van 't Hoff echter een andere keuze. Zij besloten in 1878 de chemie te verdelen in een algemene en een speciale tak, de eerste gericht op de grondbeginselen, de tweede meer aangepast aan de behoeften van de medische studenten, die met meer dan 75 procent van de studentenpopulatie van de nieuwe universiteit nog altijd verre in de meerderheid waren. Op zich was er dus iets voor die keuze te zeggen, al liep het vanaf het begin niet allemaal even soepel: 'De studenten kregen daardoor wel eens tweemaal hetzelfde te hooren, maar wonnen wellicht toch doordat wij beiden dat deden, waarvoor wij het meest geschikt waren.'⁵

Na 1880 vond een aanpassing plaats en behandelde Van 't Hoff de systematische chemie 'waarbij de materiele data slechts mochten verschijnen als uitingen der alles beheerschende gedachte', terwijl Gunning meer de 'chemische feiten' behandelde die vanuit een historisch, praktisch of technisch oogpunt belangrijk waren, 'schoon zij de theorie niet vooruit helpen'.⁶ Maar die verdeling in een meer wetenschappelijk/theoretisch en een toegepast/praktisch deel bleek in de jaren daarna helemaal niet te werken. De overlap tussen de onderwerpen die beiden behandelden leidde tot tijdrovende herhalingen. Hierdoor was er voor de organisch-chemische onderwerpen nauwelijks tijd over en sneuvelde de fysiologische chemie bijna helemaal, terwijl die juist zo belangrijk was voor medici. Jaar na jaar klaagden de studenten erover 'dat aan de Amsterdamsche Universiteit in hetzelfde lokaal twee Hoogleraren hetzelfde vak doceeren, zonder ooit eenig blijk te geven, dat ze zich bewust zijn van elkanders werkzaamheid'.⁷ Pas in het cursusjaar 1889/1890 zou Amsterdam het voorbeeld volgen van de rijksuniversiteiten: Gunning doceerde in het vervolg de organische, Van 't Hoff de anorganische chemie. Terecht maakten de studenten hier een opmerking over: het was slechts hun bedoeling geweest om de praktische lessen van Gunning beter te laten aansluiten bij de theoretische van Van 't Hoff. En dat was met deze verdeling nauwelijks meer mogelijk...



Interieur van het oude Chemisch Laboratorium aan de Groenburgwal in Amsterdam.

Ook in het laboratorium hield Gunning zich veel meer bezig met praktische toepassingen dan met wetenschappelijk onderzoek. Zo deed de politie af en toe een beroep op de diensten van het chemisch laboratorium, bijvoorbeeld om in een moordzaak uit te zoeken of een vrouw die ervan verdacht werd haar echtgenoot met rattenkruid te hebben omgebracht sporen van het middel (arsenicum) op haar kleren had.⁸ Af en toe moesten Gunning en Van 't Hoff ook als getuige opdraven in rechtszaken. Andere externe opdrachten betroffen analyses voor de gemeentelijke gezondheidsdienst of de rijkslandbouwproefstations – elke week werd er bijvoorbeeld een bus melk afgeleverd ter bepaling van het vetgehalte.⁹ Een speciale positie nam het suikeronderzoek in. In juli 1884 was door de regering een Commissie voor Suikeronderzoek ingesteld, met Gunning als voorzitter, die tot taak had de zuiverheid van suikermongers te bepalen ten behoeve van de wet op de suikerraccijns. Als 'Adviseur voor Wis-, Natuur- en Scheikundige Zaken' van het ministerie van Financiën had Gunning jarenlang gepleit voor een meer wetenschappelijke benadering van het productieproces en van de analyse in de suikerfabriek.¹⁰

Om de zuiverheid van suikermongers te bepalen, werd aanvankelijk afgegaan op de kleur ervan in oplossing, maar later werd gebruik gemaakt van een *polarimeter*. Daarmee kon van een suikeroplossing, die optisch actief is, de draaiing van het polarisatievlak worden gemeten, die weer evenredig is met

de suikerconcentratie. Om nu het juiste gehalte aan kristalsuiker in een oplossing te bepalen, waren nog wel allerlei correcties nodig. Daar werd tot in de Tweede Kamer uitgebreid over gediscussieerd, vooral ook omdat deze in verschillende landen op verschillende wijze werden uitgevoerd. Uiteindelijk werd in een wet vastgelegd op welke manier het suikergehalte diende te worden bepaald en ook wie dat zou moeten doen. Bij elke bietencampagne werden ambtenaren (commiezen van de dienst accijnzen) op de fabrieken gestationeerd om de analyses uit te voeren op basis waarvan de te heffen accijns werd vastgesteld. Fabrikanten die hun technieken verbeterden om zo tijdens het proces van indikken en kristalliseren méér suiker aan de ruwe oplossing te onttrekken dan werd aangenomen, hadden hierbij voordeel. Over die extra productie of 'overponden' werden zij dan niet aangeslagen.¹¹

Als er discussie ontstond over de uitkomsten van bepaalde analyses, dan werd de hulp ingeroepen van een driehoofdige commissie van scheikundigen, 'gezeteld te Amsterdam', die 'op uitnoodiging van het voorzittend lid zoo dikwijls dit noodig is [vergadert] om in geschillen tusschen belanghebbenden en ambtenaren over het gehalte van suiker zoo spoedig mogelijk te beslissen'.¹² En zo kwamen op een zaterdag om de twee weken de leden van de Suikercommissie (Gunning, Van 't Hoff en de Delftse hoogleraar Sebastiaan Hoogewerff) bijeen in de bibliotheek van het Chemisch Laboratorium in Amsterdam om suikerm monsters te analyseren: afwegen, oplossen tot 250 milliliter, klaren en ontkleuren. Het betrof hier een nauwgezet werkje omdat wel veertig analyses gelijktijdig werden uitgevoerd. De bibliotheek was die dag dan ook tot groot ongerief van studenten en assistenten gesloten, en pratende leden werden geweerd.¹³ Het was een lucratieve bijbaan: elk commissielid kon rekenen op een vergoeding uit 's Rijks kas van 1000 gulden per jaar.¹⁴

Van 't Hoff's activiteiten 'in de suiker' zouden nog een staartje krijgen. In 1893 wees hij Gerrit Hondius Boldingh, een van zijn promovendi, op het merkwaardige feit dat scheikundigen die in de suikerindustrie werkzaam waren, bijna zonder uitzondering hun opleiding daarvoor *buiten* Nederland hadden genoten. Boldingh kwam daarop met het idee om zo'n opleidingsschool in Nederland te stichten. Een andere promovendus van Van 't Hoff, Jochum Kornelius van der Heide, die ook in 1893 zijn proefschrift met succes zou verdedigen, liep al rond met plannen om na zijn promotie een eigen laboratorium voor scheikundig onderzoek te beginnen, en de twee besloten om samen te gaan werken.¹⁵ Suikeranalyses werden namelijk bijna uitsluitend in particuliere laboratoria uitgevoerd.¹⁶ Op 1 mei 1893 opende het 'Scheikundig Laboratorium Boldingh en Van der Heide' op de Prinsengracht 504, waarmee tevens de basis werd gelegd voor de oprichting van de 'School voor de Suikerindustrie' in maart 1894. Aanvankelijk was het aantal leerlingen, dat grotendeels bij Van 't Hoff vandaan kwam, nog beperkt, maar al gauw konden er andere docenten aangetrokken worden en moest worden uitgezien naar een groter

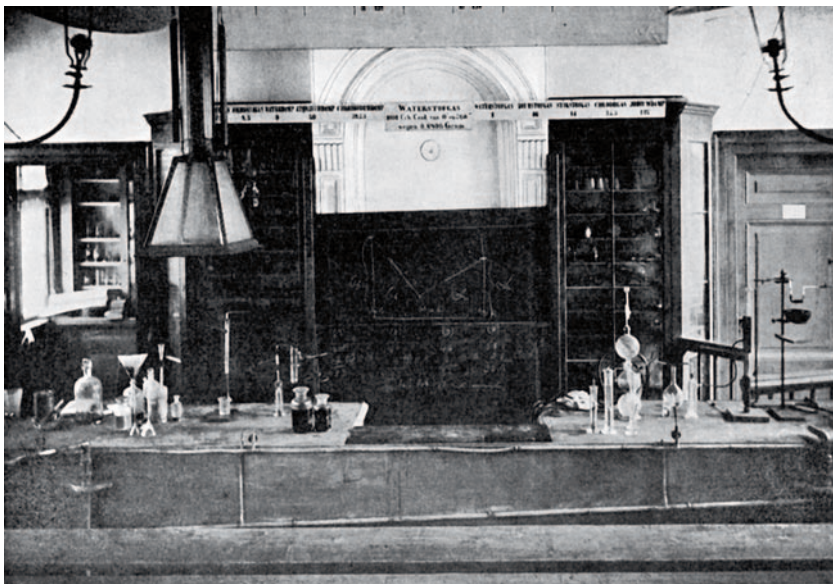
pand, Herengracht 567.¹⁷ In 1897 richtten Boldingh en Van der Heide ook nog de Hollandsche Melksuikerfabriek in Uitgeest op, waar uit melkwei, dat tot dan toe als waardeloos bijproduct van de kaasbereiding werd weggegooid, lactose werd gewonnen. Tot 1909, het jaar waarin hij in Amsterdam werd benoemd tot hoogleraar in de farmaceutische en analytische chemie, was Boldingh als directeur aan die fabriek verbonden.¹⁸

De strijd tegen Morpheus

Behalve zijn werk voor de Suikercommissie had Van 't Hoff weinig andere praktijkgerichte beslommeringen. Dat had hem in staat moeten stellen om zich naar hartenlust aan wetenschappelijk onderzoek te wijden, dat 'door hem werd aanbeden',¹⁹ als hij niet ook een flinke onderwijstaak zou hebben gehad. Zijn leven lang heeft hij een haat-liefdeverhouding gehouden met het onderwijs aan studenten. Omdat hij 's avonds en soms ook 's nachts doorwerkte aan zijn eigen onderzoek, vielen de ochtendcolleges hem in die tijd erg zwaar: 'De colleges en de strijd tegen Morpheus zijn weêr geheel aan den gang; hedenmorgen matig gegeeuw, meer reeds dan eergisteren, intusschen welgemeend.'²⁰ In zijn eerste jaren als hoogleraar lijken de studenten dat te merken: Van 't Hoff 'mist zeer veel van het boeiende in de voordrachten van zijn collega', maar maakte het goed door 'buitengewone helderheid en nauwgezetheid in het opvatten van zijne taak'.²¹ Datzelfde jaar werd er bovendien geklaagd over zijn onduidelijke handschrift, dat van de achterste banken af nauwelijks te ontcijferen was. Een andere klacht was dat hij weinig aandacht besteedde aan collegeproeven. Maar hoe langer hij les gaf, des te beter ging het hem af:

De colleges van Prof. Van 't Hoff verheugen zich in de blijvende ingenomenheid der talrijke auditores. De gemakkelijheid, waarmede men 's Hoogleeraars woorden kan opvangen, de duidelijkheid, welke al wat hij betoogt vergezelt, maar vooral zijne onovertroffen methode, waarbij hij ons telkens op algemeene gezichtspunten wijst, kunnen wij niet genoeg waardeeren.²²

Voor de eerstejaarscolleges in de collegezaal op de eerste verdieping van het laboratorium aan de Groenburgwal wist zijn latere student J.J. van Laar nooit meer dan een ongemakkelijke staanplaats achteraan te veroveren. Maar bij de colleges voor kandidaten, 'werd van 't Hoff meer "en pantoufles" en ging hij heel ongedwongen met zijn 2 à 3 toehoorders om'.²³ Zelfs zijn colleges over mineralogie, kristallografie en geologie werden bijzonder gewaardeerd, ook al had hij zelf met deze vakken zo weinig voeling, dat hij maar al te vaak redenen verzoon om ze niet te hoeven geven. Pas in 1891 kon hij ze overdragen aan G.A.F. Molengraaff die toen als buitengewoon hoogleraar in die vakken was benoemd.²⁴



Collegezaal in het laboratorium aan de Groenburgwal in Amsterdam.

Een serie van voordrachten, oorspronkelijk gehouden in Berlijn, en tussen 1898 en 1900 uitgegeven onder de titel *Vorlesungen über Theoretische und Physikalische Chemie* geven een idee van de inhoud van de colleges die hij in latere jaren gaf. Op de voor hem zo typerende, uiterst systematische manier behandelde hij daarin de grondslagen van de fysische chemie: evenwichten, eigenschappen en structuur van moleculen en ten slotte de samenhang tussen chemische en fysische eigenschappen en de moleculaire structuur: ‘Te hoog gegrepen voor beginners maar een openbaring voor de meer gevorderden.’²⁵ Een nadeel van zijn heldere en duidelijke colleges was dat de collegebanken vaak stampvol zaten en hij het onderwijs steeds meer als een last begon te ervaren: ‘De colleges zijn moeilijk, lokaal koud, aandacht weg, onderwerp uitgeput; ik besloot Maandag (voor ’t eerst) een aardigheid te vertellen en heb, zeker om de zeldzaamheid, een applaus inge oogst; ik heb hen toen gepoetst, vijf minuten te vroeg, groote vreugd van beide kanten.’²⁶ Naast de hoorcolleges waren er ook nog elke middag practica, al werd hij daarbij door assistenten terzijde gestaan. Verder was hij in de maanden mei en juni bijna de hele week kwijt aan het afnemen van tentamens van medicijnenstudenten. Gunning deed dat efficiënter en had hiervoor een geheel eigen methode ontwikkeld:

Aanvankelijk was dan het kleine spreekkamertje aan de Groene Burgwal gevuld met kandidaten en, na korte gemeenschappelijke ondervraging, werd de beste weggezonden en dan de beste van de rest, tot na een niet al te

langen tijd eenige bleeke, onzekere verschijningen achterbleven, die dan met groote mildheid werden geëxecuteerd.²⁷

Bovendien veranderde er jaar na jaar natuurlijk niet erg veel wat betreft de inhoud van de colleges, zeker niet voor de eerste- en tweedejaars. Tegen Ernst Cohen zei Van 't Hoff eens: 'Als men bijna twintig jaar lang, ieder jaar opnieuw, [eerstejaars] geleerd hebt dat kaliumpermanganaat oxiderend werkt, dan begint dat te vervelen.'²⁸ Later zou dit een belangrijke reden voor hem zijn om zijn Amsterdamse positie te verruilen voor een Akademie-hooglerschap in Berlijn, waarbij hij bijna geheel was vrijgesteld van onderwijs.

Eerder werd al gememoreerd dat Van 't Hoff tijdens zijn dienstverband aan de Rijksveeartsenijschool weinig experimenteel werk had gedaan. Toch had hij daar wel de beschikking gehad over een laboratorium en ook in ruime mate over de benodigde hulpmiddelen. Dat bracht de latere directeur van de school, Van der Plaats, ertoe om in een in memoriam Van 't Hoff de eerste chemicus te noemen 'die beroemd werd zonder experimentator te zijn.'²⁹ Over zijn experimentele vaardigheden werd ook door anderen niet onverdeeld positief geoordeeld. Eerder hebben we gezien dat Van 't Hoffs toenmalige collega's in het laboratorium van Kekulé in Bonn slecht te spreken waren over zijn synthetisch-organische werk – men maakte zich zelfs vrolijk over zijn onhandigheid³⁰ – en ook Franchimont, die een jaar eerder bij Kekulé had gewerkt, had daar geen gunstig oordeel over.³¹ Hierbij moet wel worden aangekend dat hij zich in Bonn volledig met organische synthese bezighield, terwijl daar na zijn komst naar Amsterdam nauwelijks nog sprake van was. Zoals we later zullen zien, wilde Van 't Hoff de fysische en chemische eigenschappen van moleculen verklaren uit hun chemische structuur. Daarbij gaat het niet zozeer om het synthetiseren van verbindingen, maar om het verklaren waarom sommige stoffen wél met elkaar reageren en andere niet, of waarom sommige reacties snel verlopen en andere langzaam. Als onderbouwing van zijn theoretische beschouwingen over chemische reacties en het chemisch evenwicht, had hij derhalve veel meer behoefte aan nauwkeurige metingen van allerlei *fysische* parameters, zoals de oplosbaarheid, de osmotische druk en de geleidbaarheid, en dat vereist andere dan synthetische vaardigheden.

Nu waren het sowieso meestal zijn studenten en assistenten die die metingen uitvoerden, maar dat betekent niet dat hij helemaal niets deed: 'bijna altijd was het een vernuftig denkbeeld van Van 't Hoff, dat de wijze van experimenteren beheerschte of er een gelukkige wending aan gaf.'³² En even verder in hetzelfde artikel valt te lezen:

Ja, hij moge dan niet het geduld hebben gehad om bijvoorbeeld talrijke stoffen te bereiden en te analyseren of om talloze oplosbaarheidsbepa-

lingen te verrichten maar wie hem heeft mogen gadeslaan bij zijn proef-
ondervindelijk werk heeft hem bewonderd om de vernuftige inrichting
van zijn toestellen en de juiste keuze van de weinige doch beslissende ex-
perimenten.

Hoewel hij zelf altijd zei te houden van het experimenteren, 'het werken met potten, pannen en flesschen, met zuren, zouten en basen; het buigen en blazen en snijden van glas; het schudden en distilleeren en pompen en koelen; het hanteeren van fijne instrumenten',³³ was experimentele handigheid hem niet echt gegeven. Dat gaf hij zelf ook wel toe, bijvoorbeeld tijdens de viering van het 25-jarig jubileum van zijn proefschrift: 'Ik, die meer theoreticus ben, had niet altijd het geduld en het inzicht in wat noodig was voor de verwezenlijking van een taak in het laboratorium.' Maar met veel doorzettingsvermogen, een ordelijke manier van werken en een grote ijver '[maakte] hij zich die technieken eigen die hem in het laboratorium te pas kwamen'.³⁴ Als hij bij zichzelf een zwakte onderkende, dan probeerde hij daar bewust iets aan te doen. Zo werd er stiekem gelachen over zijn hartstocht tot etiketteren: 'ieder glaasje en buisje moest gemerkt zijn met een teken voor de zaal, waarin het gebruikt werd. Die etiketteerwoede evenwel was bij Van 't Hoff een middel van zelfdwang tot ordelijkheid, en toen hij eenmaal den slag van administreeren gewonnen had, kon hij het wel missen, dat etiketteeren: het had hem geschoold'.³⁵

Het chemisch laboratorium op de Groenburgwal besloeg twee verdiepingen. Beneden was een grote zaal geheel gereserveerd voor studenten, boven was een flinke ruimte als privélaboratorium ingericht. Erg rustig was het daar niet, Van 't Hoff noemde het zelf ooit eens 'een soort van chemische effectenhoek';³⁶ iedereen liep er even gemakkelijk in en uit, terwijl promovendi en buitenlandse bezoekers de ruimte gebruikten voor eigen experimenten. Van 't Hoff zelf had een werkbank voor een van de ramen. Daar was hij de hele dag van 's morgens negen uur af aanwezig, soms onafgebroken tot laat in de avond, tenzij zijn vrouw Jenny hem rond het middaguur persoonlijk kwam halen om te voorkomen dat hij zijn middageten zou vergeten. Achter het laboratorium was een kleine kamer, die hij als studeerkamer en spreekkamer gebruikte. Oorspronkelijk was de regel dat wanneer hij zich daar had teruggetrokken, hij niet gestoord mocht worden, maar naarmate het ruimtegebrek toenam, fungeerde de spreekkamer ook als mineralogisch kabinet en als plaats waar gasanalyses werden gedaan.³⁷

Dat laat zien dat Van 't Hoff meer *naast* dan boven alle anderen in het laboratorium stond. Elke week werden in 'een gezellige bijeenkomst' de resultaten van de afgelopen week besproken, nieuwe ideeën bediscussieerd en nieuwe experimenten overwogen.³⁸ Verschillende anekdotes getuigen van Van 't Hoff's

onopvallende aanwezigheid. Zo meende zijn assistent Lodewijk Reicher eens in de grote zaal een medicijnenstudent te moeten corrigeren omdat deze een experiment verkeerd aanpakte, waarop Van 't Hoff, want hij was het, antwoordde: 'Ik dank je zeer voor je goede raad, zo ga ik het doen.' Een andere persoonsverwisseling vond plaats toen de amanuensis Claessens, een statige man in pak met een grote zwarte baard, eens door een buitenlandse bezoeker werd begroet als 'hooggeëerde professor'. Toen de gast op zijn fout werd gewezen en vervolgens op Van 't Hoff werd gewezen die het laboratorium was binnengekomen, weigerde hij deze te begroeten: 'Die bescheiden uitzierende jongeman met het uiterlijk van een hbs-leerling zou de grote Van 't Hoff zijn? Jullie houden me voor de gek!'³⁹ Sindsdien werd Claessens door iedereen 'de professor' genoemd, omdat hij, zoals Van 't Hoff dat zelf uitdrukte 'de mij ontbrekende ambts-allures goedmaakte'.⁴⁰ Hij was een vaderfiguur, de primus inter pares. Toen een van de assistenten een ongelukje had tijdens een experiment en daar erg van geschrokken bleek te zijn, nam Van 't Hoff hem mee naar buiten voor een wandeling en trakteerde hij hem op een bordje soep in een restaurant.⁴¹ Van 't Hoff's eerste promovendus was Johannes Romeny. Die was al voordat Van 't Hoff naar Amsterdam kwam aan zijn onderzoek naar de vorming en ontleding van methyleen-methylamine begonnen, maar rondde dat onder diens begeleiding af. Omdat Van 't Hoff als lector nog niet het ius promovendi had, en het onderzoek bovendien sterk organisch-chemisch van karakter was, werd besloten dat Romeny bij Franchimont in Leiden zou promoveren.⁴² Een van zijn stellingen wees echter in de richting die Van 't Hoff met zijn eigen onderzoek in Amsterdam zou uitgaan: 'Chemische reacties hebben niet altijd in die richting plaats, waarin de meeste warmte vrijkomt.'

De Ansichten

Zoals hierboven betoogd, was Van 't Hoff met zijn brede kennis van de chemische literatuur en zijn inzicht in fundamentele vragen eerst en vooral een theoreticus. Hoewel dat pas in het midden van de jaren tachtig in al zijn duidelijkheid zou blijken, werden de eerste tekenen ervan al zichtbaar toen hij nog verbonden was aan de Rijksveeartsenijschool. Begin april 1877 deed hij namelijk per brief een voorstel aan de uitgeverij Vieweg in Braunschweig. Vieweg had het jaar daarvoor zijn *La chimie dans l'espace* uitgegeven, en had in de jaren daarvoor een sterke positie opgebouwd op het gebied van de chemie met uitgaven van werk van onder andere Bunsen en Wöhler.⁴³ Van 't Hoff legde de directeur van de uitgeverij, Eduard Vieweg, de vraag voor of deze wellicht belangstelling had voor een nieuw boek, waarin hij zijn *Ansichten über die organische Chemie* uiteen zou willen zetten.⁴⁴ Hij verwachtte dat in twee delen te doen, elk ongeveer vier keer zo lang als *La chimie dans l'espace*, en vroeg naar de voorwaarden. Vieweg reageerde snel, want binnen een week stuurde Van 't Hoff al zijn versie van de *Inleiding* op, om Vieweg een betere indruk te

kunnen geven van wat hij van plan was. Het eerste deel zou geheel gewijd worden aan de methaanderivaten, in al zijn uitvoerigheid behandeld. Het liefst had hij ook op die manier de hogere koolwaterstoffen behandeld, maar 'de daartoe benodigde studie zou een enkel individu te veel tijd kosten',⁴⁵ dus dat moest dan later met hulp van anderen worden gedaan.

Vieweg was geïnteresseerd, maar voorzag ook dat het nodig zou zijn om het door Van 't Hoff in het Duits geschreven manuscript grondig te herzien 'om de stijl te verbeteren die op talloze plaatsen de niet-Duitse oorsprong [van de schrijver] toont'.⁴⁶ Daarvoor moest een ter zake kundig chemicus worden gevonden en dat zou extra geld kosten. Daarom kon men hem niet meer bieden dan 50 mark per katern van zestien pagina's, uitgaande van een eerste druk van 1500 exemplaren. Aangezien het eerste deel bijna 320 pagina's bevatte, zou hij daar dus 1000 mark voor hebben gekregen, een niet onaanzienlijke som, ongeveer gelijk aan zes maanden salaris als lector. Het was de bedoeling dat dat eerste deel nog in 1877 zou verschijnen – het voorwoord dateert inderdaad van oktober 1877 – maar daar kwam niets van. Keer op keer moest Van 't Hoff zich verontschuldigen voor het laat opleveren van nieuwe hoofdstukken en correcties. Dat had natuurlijk alles te maken met zijn benoemingen in Amsterdam: eerst tot lector, dan met een uitgebreide leeropdracht en uiteindelijk ook nog tot hoogleraar. Pas na zijn terugkeer uit Straatsburg in augustus 1878, waar hij bij Groth kristallografisch onderzoek had gedaan, lukte het hem om de laatste teksten te corrigeren. Het boek lag eind 1878 in de winkel. Van 't Hoff droeg het op aan de directeur van de Rijksveeartsenijschool MacGillavry, die hem na zijn promotie een baan had aangeboden in Utrecht. Het tweede deel van de *Ansichten* zou nog veel langer op zich laten wachten. Pas in de zomervakantie van 1879 had hij tijd om eraan te beginnen, terwijl het tot januari 1881 duurde voor het klaar was. Om Vieweg tegemoet te komen, bood hij aan af te zien van zijn honorarium, indien de uitgave niet langer kostendekkend zou blijken te zijn. Het is niet bekend of Vieweg hierop is ingegaan. Deel twee verscheen in elk geval net voor de zomer van 1881.

Met de *Ansichten* was het niet zijn bedoeling geweest een leerboek te schrijven, maar wilde hij de organische chemie 'vanuit nieuwe gezichtspunten [...] belichten'.⁴⁷ Er is wel betoogd dat het helemaal geen boek is over organische chemie, maar over het probleem van de chemische structuur.⁴⁸ Wat voor krachten houden de atomen in een molecuul bij elkaar, waar wordt de valentie van een atoom door bepaald? Om antwoord te vinden op deze vragen, wendde hij zich tot de natuurkunde en de wiskunde. De inspiratie daarvoor ontleende hij zoals we eerder zagen aan het werk van de Franse filosoof Auguste Comte, wiens *Cours de philosophie positive* Van 't Hoff als student in Delft en Utrecht had verslonden. Comte had betoogd dat de chemie op een meer rationele basis diende te worden gegrondvest. In het derde deel van zijn *Cours*, dat aan de chemie is gewijd, deed hij hiervoor een oproep aan alle scheikundigen:

Misschien zal ik erin slagen om bij een van die eminente geesten die heden ten dage deze prachtige wetenschap beoefenen de noodzaak te laten doordringen om het geheel van fundamentele concepten die deze wetenschap uitmaken te onderwerpen aan een nieuwe en meer rationele uitwerking.⁴⁹

En later in hetzelfde deel:

Een voldoende initiële bekendheid van scheikundigen met de mathematische manier van denken zou onvermijdelijk een zeer grote en gunstige invloed hebben op de voorstellingswijze en manier van beoefenen van de chemie en dientengevolge haar verdere vervolmaking versnellen.⁵⁰

Van 't Hoff voelde zich hierdoor direct aangesproken en hij gebruikte Comtes aansporing dan ook als richtsnoer in veel van zijn werk.⁵¹ Feitelijk was hij daar al in zijn *Voorstel* mee begonnen: het verklaren van een fysische eigenschap (optische activiteit) vanuit de chemische structuur. In het eerste deel van de *Ansichten* zou hij dat uitbreiden naar andere fysische eigenschappen en later (in deel twee) ook naar chemische eigenschappen. Hierin lag de kiem van de fysische chemie, die hij in de jaren na 1887 samen met Svante Arrhenius en Wilhelm Ostwald als apart vakgebied zou grondvesten. Zo beschouwd had Emil Fischer volkomen gelijk toen hij schreef dat de *Ansichten* 'een onontbeerlijke schakel [vormden] in de keten van gedachten die Van 't Hoff uit het beperkte vakgebied der koolstofverbindingen verder leidden naar de algemene [fysische] chemie.'⁵²

In de *Ansichten* ging hij zoals in veel van zijn andere geschriften weer zeer systematisch te werk. Zijn 'In den beginne' liet niets aan twijfel over: 'De chemie is de leer der atomen, de organische chemie die van het koolstofatoom.'⁵³ Geen wonder dus dat hij allereerst het meest simpele koolwaterstof, methaan, en de daarvan afgeleide verbindingen bij de kop pakte. Zo begon hij aan een buitengewoon ambitieus boek, dat misschien daarom wel gedoemd was te mislukken. In het eerste hoofdstuk zette hij zich tot taak om het binnen de scheikunde van die dagen zo belangrijke begrip valentie te verklaren, het aantal bindingen dat een bepaald atoom aangaat. Hij deed dat vanuit de kracht tussen atomen en hun onderlinge bewegingen. Tot aan 1860 hadden scheikundigen in navolging van Berzelius aangenomen dat de krachten tussen moleculen elektrisch van aard waren. In Frankrijk daarentegen was in het begin van de negentiende eeuw onder invloed van de theorieën van Berthollet en Laplace de zwaartekracht als drijvende kracht achter chemische reacties in beeld gekomen.⁵⁴ Van 't Hoff lijkt hierin een middenpositie in te nemen: op grote afstand is de kracht tussen atomen slechts afhankelijk van hun massa's en onderlinge afstand 'net als de aantrekking tussen hemellichamen, [...] maar op korte afstand, binnenin het molecuul ontstaat de chemische werking.'⁵⁵

Vervolgens probeerde hij, volledig in overeenstemming met Comtes oproep tot mathematisering, deze ideeën te kwantificeren. Zo liet hij aan de hand van een berekening zien dat de aantrekkingskracht tussen atomen afhangt van de vorm ervan en verder dat de vorm ook de onderlinge bewegingen beïnvloedt.⁵⁶ Maar die berekening was wel weer volledig gebaseerd op Newtons zwaartekrachtswet, waarvan hij een paar pagina's eerder had gezegd dat die alleen op grote afstand tussen atomen een rol speelde. Ook Buys Ballot had eerder betoogd dat het verschil in gedrag tussen elementen toe te schrijven was aan hun verschillende vorm,⁵⁷ een opvatting waarin hij net als Van 't Hoff beïnvloed was door Laplace.⁵⁸ Aan de hand van deze twee factoren – vorm en beweging – dacht Van 't Hoff de valentie van een atoom te kunnen verklaren. Zijn probleem was dat niemand op dat moment ook maar iets wist over de aard van de 'chemische werking' of valentie en dat het dus onmogelijk was om die in getallen of formules te vatten. Dat was ook direct zijn tweede probleem, namelijk dat hij alles wat hij te berde bracht over de krachten en affiniteiten in moleculen op geen enkele manier in verband kon brengen met de praktijk, met experimentele resultaten. Zo verwonderlijk was dat niet. Op het moment dat hij de *Ansichten* schreef, had bijvoorbeeld niemand nog een idee van de grootte dan wel de absolute massa van een koolstofatoom.

Van 't Hoff kwam dan ook in de rest van het boek niet meer op zijn eerste overwegingen terug. Ook waar hij verschillende soorten verbindingen en reacties probeerde te karakteriseren aan de hand van het aantal en de sterkte van de valenties, strandden zijn pogingen vanwege gebrek aan kwantitatieve data. Zijn misschien simpele overwegingen waren een eerste poging om dit soort vragen op een vrij 'fundamentele' manier aan te pakken.⁵⁹ Verder worden de *Ansichten* gevuld met de beschrijving van eindeloze reeksen van verbindingen en chemische reacties, die worden weergegeven zonder dat er enig verband wordt gelegd tussen moleculaire samenstelling en chemische eigenschappen, waarmee hij toch zijn boek zo fris was begonnen. Volgens Holleman bevatte het boek 'een verbijsterende massa gegevens, die erin samengebracht zijn, zonder dat duidelijk wordt waarvoor ze dienen moeten.'⁶⁰ Het zal duidelijk zijn dat de *Ansichten* geen invloedrijk boek is geworden. Er is in elk geval nooit een herdruk dan wel een vertaling van gekomen. Aardig is dat Van 't Hoffs vader op vakantie in München bij een grote boekhandel navraag deed over het boek van zijn zoon. Men liet hem weten 'dat uwe Ansichten veel gevraagd werden (manchmal)'.⁶¹

In zijn invloedrijke leerboek over theoretische chemie citeert Nernst met instemming Van 't Hoffs analyse van de uitzonderlijke positie die koolstof in het Periodiek Systeem inneemt, maar laat het boek verder volledig ongenoemd.⁶² Walker noemde het zelfs 'bijna onleesbaar', al vond hij het ook illustratief voor Van 't Hoffs onafhankelijke denkwijze en van de zorgvuldige manier waarop hij 'tot de kern van een zuiver chemisch probleem probeert

te komen door het te isoleren van alles wat er niet toe doet'.⁶³ Ook Van 't Hoff zelf beschouwde zijn werk later als mislukt. Dat bleek uit een lezing voor de Deutsche Chemische Gesellschaft op 8 januari 1894, waarin hij enige zinnen wijdde aan de ontstaansgeschiedenis ervan:

Jong als ik was wilde ik toen ook de samenhang tussen chemische bouw en eigenschappen leren kennen. De structuurformule moet immers uiteindelijk een weergave van het hele chemisch gedrag zijn. Zo ontstonden mijn 'Ansichten über die organische Chemie' dat u wellicht niet kent. Dat heeft ook weinig zin. Ze hadden voor mij alleen in zoverre waarde dat ze me een bestaande lacune zeer scherp toonden.⁶⁴

De lacune die Van 't Hoff noemt was simpelweg het gebrek aan experimentele data. Later zou hij zich gaan realiseren dat wanneer hij meer over chemische reacties te weten wilde komen, het absoluut noodzakelijk was om zoiets als reactiesnelheden te kunnen meten. Dat was dus precies waar hij zich in zijn onderzoek in de jaren daarna volledig op richtte.

De wet van Guldberg en Waage

Al tijdens het schrijven van de *Ansichten* en nog verbonden aan de Rijksvee-artsenijsschool in Utrecht was Van 't Hoff begonnen om zijn begrip van het verloop van chemische reacties te verdiepen. Daarmee liep hij feitelijk vooruit op het programma dat hij na zijn verhuizing naar Amsterdam in al zijn volledigheid bij de kop zou pakken. Aanleiding was een serie artikelen die twee Franse chemici in het begin van de jaren zestig hadden gepubliceerd over het verloop van één bepaald soort reactie.⁶⁵ Samen met zijn medewerker Péan de Saint-Gilles had de grote Franse scheikundige Berthelot een uitgebreide kwantitatieve studie gedaan naar de vorming en ontbinding van esters. Esters ontstaan wanneer een organisch zuur en een alcohol met elkaar reageren onder afsplitsing van water. Van 't Hoff stelde zich tot doel de resultaten van Berthelot en Saint-Gilles te verklaren. Allereerst nam hij aan dat de snelheid van een chemische reactie evenredig is met de hoeveelheden van de bij de reactie betrokken moleculen en omgekeerd evenredig met het volume waarin deze zich bevinden – feitelijk dat de reactiesnelheid dus afhing van de concentratie van de reactanten.⁶⁶

Vervolgens realiseerde hij zich dat deze reactie twee kanten op kan: aanvankelijk reageren het zuur en de alcohol met elkaar, maar naarmate er meer ester beschikbaar komt, kan deze ook weer 'terug' reageren met het aanwezige water. Terwijl de snelheid van de 'heenreactie' in de tijd afneemt – de concentraties van de bij deze reactie betrokken moleculen nemen immers af –, zal de snelheid van de 'terugreactie', de afbraak van de ester, toenemen naarmate er meer product gevormd wordt. Dit gaat door tot de twee reactiesnelheden

aan elkaar gelijk zijn geworden, en er evenveel ester wordt gevormd als er wordt afgebroken: tegenwoordig heet het dan dat een *chemisch evenwicht* is bereikt, maar Van 't Hoff gebruikte die term nog niet. Hij wist wel een formule af te leiden voor zo'n evenwichtssituatie, waarin alle vier de betrokken moleculen in stabiele concentraties aanwezig zijn.⁶⁷ Nu hadden Berthelot en Péan de Saint-Gilles voor een groot aantal verschillende combinaties van zuren en alcoholen experimenteel vastgesteld hoeveel van een gegeven hoeveelheid zuur onder verschillende omstandigheden was omgezet wanneer er eenmaal zo'n evenwichtssituatie was ingetreden. Die metingen vormden een goudmijn voor Van 't Hoff, want hij kon er zijn model aan toetsen. Dat leverde een uiterst bevredigende overeenkomst op voor een lange reeks van metingen.

Nu was hij niet de eerste die op deze manier naar een chemische reactie had gekeken. Twee Nooren, Cato Guldberg, een wiskundige van de Universiteit van Christiania, het tegenwoordige Oslo, en zijn zwager Peter Waage, een scheikundige verbonden aan dezelfde universiteit, hadden voor het eerst in 1864 een beschouwing gewijd aan dit probleem. Zij publiceerden hun bevindingen deels in het Noors, en deels in een weinig gangbaar Frans tijdschrift, *Les Mondes*, hetgeen de verspreiding van hun ideeën in de weg stond.⁶⁸ Bovendien was



De Noorse wiskundige Cato Guldberg (1836-1902) en zijn zwager, de chemicus Peter Waage (1833-1900) die als eersten een chemisch evenwicht theoretisch wisten te beschrijven.

hun theoretische beschouwing niet gebaseerd op reactiesnelheden, maar op chemische krachten, in analogie met de wetten van Newton.⁶⁹

Net als in de mechanica is de meest natuurlijk methode in de chemie het bepalen van de krachten in een evenwichtstoestand. Dat wil zeggen, men zal chemische reacties moeten bestuderen waarin de krachten die nieuwe combinaties opleveren in evenwicht zijn met andere krachten.⁷⁰

Zij namen echter niet alleen de krachten in ogenschouw tussen de moleculen die met elkaar reageerden, maar ook de krachten tussen moleculen die in het reactiemengsel aanwezig waren en niet aan de reactie deelnamen. Dat maakte hun analyse erg complex. Waar Van 't Hoff voor de reactiesnelheid eenvoudigweg een evenredigheid postuleerde met de concentratie, namen Guldberg en Waage aan dat die concentraties nog exponenten hadden, die moesten worden bepaald door toetsing aan meetgegevens.⁷¹ Daarvoor gebruikten ze, net als Van 't Hoff, de resultaten van Berthelot. In tegenstelling tot Van 't Hoff, kwamen Guldberg en Waage niet altijd tot juiste conclusies. Zo voorspelde hun model dat door toename van de hoeveelheid zuur de reactie zou versnellen, wat Berthelot ook experimenteel had gevonden, maar ook dat meer alcohol juist tot een *tragere* reactie zou leiden, wat in tegenspraak was met de experimenten.⁷²

Als gezegd werd hun werk in de jaren daarop nauwelijks door anderen opgemerkt of toegepast. Thomsen gebruikte de theorie van Guldberg en Waage in een artikel uit 1869⁷³ en ook de Duitse chemicus August Horstmann verwees er in 1873 naar om dissociatieproeven te verklaren.⁷⁴ In het artikel van Van 't Hoff uit 1877⁷⁵ komen de namen van Guldberg en Waage echter niet voor, evenmin als in het eerste deel van de *Ansichten* uit 1878, waarin hij zijn bevindingen opnieuw voor het voetlicht bracht.⁷⁶ Pas in het tweede deel van de *Ansichten* dat drie jaar later verscheen, verwees hij wél naar het werk van de Noren.⁷⁷ Maar dat was *nadat* Guldberg en Waage hun ideeën nog eens onder de aandacht hadden gebracht in een meer algemeen bekend chemisch tijdschrift.⁷⁸ Pas in dat artikel gaven ze voor het eerst een correcte kwantitatieve uitdrukking voor de evenwichtstoestand, twee jaar *nadat* Van 't Hoff dat had gedaan voor de estervorming.⁷⁹ Er is dus geen enkele reden eraan te twijfelen dat Van 't Hoff onafhankelijk tot zijn inzichten over het chemisch evenwicht is gekomen. De prioriteit lag echter bij de twee Noren, die hun ideeën immers al in 1862 publiceerden. Omdat zij als eersten inzicht verschafte in de aard van een evenwichtsreactie, wordt de Wet van de Massawerking nog altijd de wet van Guldberg en Waage genoemd. We zullen nog zien dat ook andere wetten en regels die de naam van anderen kregen, soms eerder en in elk geval ook onafhankelijk door Van 't Hoff waren ontdekt. Hij had daar geen moeite mee en heeft zich ook nooit in negatieve zin hierover uitgelaten.

Van 't Hoff en de Akademie van Wetenschappen: een moeizame relatie

Toen het eerste deel van de *Ansichten* was verschenen en Van 't Hoff zich als hoogleraar in Amsterdam een plek had verworven, achtte Gunning de tijd rijp om hem te introduceren in de Akademie van Wetenschappen. Sinds 1855 bestond deze uit twee afzonderlijke afdelingen, meestal afgekort tot de 'Afdeling Natuurkunde' en de 'Afdeling Letterkunde'. Waar het maximaal aantal leden per afdeling reglementair was vastgesteld op vijftig, konden leden zelf bepalen of uitbreiding nodig was en welke wetenschapsgebieden ondervertegenwoordigd waren. Nieuwe leden werden 'of om hunne werken of om hunne bekwaamheden en verdiensten' op voordracht van bestaande leden toegelaten. In het laatste kwart van de negentiende eeuw zou bij het benoemingsbeleid het belang van wetenschappelijk werk steeds groter worden. Waar de (voorganger van de) Akademie in 1851 nog veel militair en civiel ingenieurs in diverse maatschappelijke betrekkingen telde, was rond de eeuwwisseling vrijwel ieder lid hoogleraar. Aanbevelingen voor nieuwe leden dienden in de vergadering van februari te worden voorgelezen, waarna een maand later gestemd werd over de vraag wie er op de kandidatenlijst zou worden geplaatst. Voor kandidaatstelling was een tweederde meerderheid nodig, waarbij blanco stemmen als een tegenstem golden. Wéér een maand later werd er 'zonder verdere discussie' opnieuw gestemd over de kandidaten waarbij de leden hun stem slechts op één kandidaat konden uitbrengen. Om gekozen te worden volstond een gewone meerderheid.⁸⁰

In februari 1879 schreef Gunning een aanbeveling voor Van 't Hoff, vooralsnog zonder enige steun van anderen. In het document passeerden alle wapenfeiten van Van 't Hoff tot dan toe in het kort de revue: het onderzoek uit zijn proefschrift, zijn *Voorstel* en de verschillende vertalingen ervan, de reacties erop, met name de kritiek van Berthelot en Kolbe, maar ook alle 'goedkeurende stemmen van de eerste autoriteiten op dit gebied: Kekulé, Landolt, V. Meyer, R. Meyer, Sohneke, Zincke enz. ongerekend de vele particuliere uitingen van sympathie'; stap voor stap werd alles gememoreerd, om te eindigen met de dan net verschenen *Ansichten*, waarvan het tweede deel 'onder handen' was. Al met al voldoende redenen 'om de candidatuur van de Dr. J.H. van 't Hoff voor het lidmaatschap der Akademie te ondersteunen'.⁸¹ Eind maart 1879 bleek echter dat Van 't Hoff niet de benodigde tweederdemeerderheid had gehaald. Er was concurrentie in de persoon van een andere jonge scheikundige, de Leidse hoogleraar Franchimont. Maar Gunning hield vol. Het jaar daarop leverde hij exact dezelfde aanbeveling in, zij het dat hij nu twee medeondertekenaars had gevonden in de personen van zijn voorganger in Amsterdam, Von Baumhauer, en Buys Ballot, die zich vanaf het begin als een steun en toeverlaat van Van 't Hoff had laten kennen. Opnieuw pakte de stemming een maand later teleurstellend uit, want met veertien stemmen voor, negen tegen en vier blanco, haalde Van 't Hoff wederom de kandidatenlijst niet.

Zelfs drie keer scheepsrecht bleek voor Van 't Hoff niet te gelden, wellicht omdat Gunning voor een derde keer zijn aanbeveling gebruikte, zonder enige aanpassing, alsof Van 't Hoff in twee jaar helemaal niets had gedaan. De stemming daarover vond plaats op 2 april 1881, helaas net toen Gunning zelf verstek moest laten gaan door ziekte. Andere kandidaten die avond waren de wiskundige Korteweg, die Van der Waals bijstond in het formuleren van zijn theorieën, en Hendrik Antoon Lorentz. Beiden werden met een grote meerderheid van 28 en 25 stemmen van de 31 aanwezigen op de kandidatenlijst geplaatst. Voordat echter de stemming over Van 't Hoff kon plaatsvinden, nam Franchimont, zelf net twee jaar daarvoor verkozen, het woord.⁸² Hij ging uitgebreid in op de motieven die door Gunning en zijn twee medeondertekenaars waren aangevoerd en vond daarop zeer veel af te dingen, omdat 'de feiten óf niet juist werden voorgesteld, óf volstrekt niet de waardeering verdienen haar door de ondertekenaars gegeven'. Van 't Hoff zou een waardig lid van de Akademie kunnen *worden*, maar zijn kandidatuur moest opnieuw worden afgewezen. Hierop betuigden twee andere chemici, Van 't Hoff's hoogleraar op de Polytechnische School in Delft, Oudemans, en zijn promotor Eduard Mulder, hun instemming met de uitspraken van Franchimont, daar zij 'voor zich reeds vroeger tot dezelfde conclusie als hun ambtgenoot [waren] gekomen'.⁸³ Dat Mulder de verrichtingen van zijn voormalige student niet erg hoog inschatte, blijkt ook uit het feit dat hij in zijn nagelaten herinneringen over de ontdekking van het verband tussen optische activiteit en de aanwezigheid van een asymmetrisch koolstofatoom zou optekenen dat het 'zoo goed als aan geen twijfel onderhevig [is] of gemelde vinding komt alleen toe aan Le B[el], terwijl door een zijn [verblijf, RvdB] in P[arijs] aan v. 't H[off] (laborant bij M[ulder]) daarvan iets schijnt te zijn opgenomen, hoe dan ook'.⁸⁴ Met andere woorden: volgens Mulder had Van 't Hoff het idee van het asymmetrisch koolstofatoom niet zelf bedacht.

Het was dan ook geen wonder dat de stemming vervolgens opnieuw negatief uitviel. De kandidatuur werd afgewezen met 23 tegen acht stemmen. Een interessante voetnoot hierbij is dat in dezelfde tijd door Franchimont, Mulder en anderen gewerkt werd aan de oprichting van een Nederlands vaktijdschrift voor scheikunde, het *Recueil des Travaux Chimiques des Pays Bas*. In een brief zet een van de oprichters, Van Bemmelen, uiteen hoe hij bij het tijdschrift betrokken raakte en op zeker moment de suggestie deed ook Van 't Hoff als redactielid uit te nodigen. Franchimont zou op dat moment hebben gezegd dat hij niet wilde dat ook Van 't Hoff tot de redactie toetrad, omdat hij met hem 'niet op beste voet verkeerde en tweespalt vreesde'.⁸⁵ Helaas is dit voorval niet nader gedateerd dan 'in 1881', dus het is niet zeker of het vóór of ná de stemming in de Akademie plaatsvond. Hoe dan ook, Gunning was des duivels. Hij liet het er niet bij zitten en schreef een brief op poten aan Franchimont.⁸⁶ In diens antwoord aan Gunning ging hij nog eens in op zijn overwegingen om de kandidatuur van Van 't Hoff af te wijzen:

De indruk, die zijne stukken mij geven, is steeds dezelfde, nl. dat hij zeer vluchtig te werk gaat, zich veel te gauw tevreden stelt, dat men er in één woord die degelijkheid in mist, die men zoo gaarne aantreft en die de blijvende waarde uitmaakt. Ik heb hiertoe gewezen op tal van onjuistheden, contradicties, die zoowel in zijne verschillende opstellen als in de *Ansichten* voorkomen.⁸⁷

Franchimont kon Gunning desgevraagd geen lijst van zijn bezwaren sturen, maar was wel bereid om in een persoonlijk gesprek een en ander in meer detail toe te lichten. Dus toog Gunning naar Leiden, luisterde aandachtig en schreef in de twee weken daarna een weerwoord van negen pagina's, waarin hij punt voor punt inging op alle bezwaren die Franchimont had aangevoerd, en deze bijna allemaal weerlegde. Verder riep hij ook per brief de hulp in van Von Baumhauer: 'Richt s.v.p. Uw brief zóó in dat ik hem voorlezen kan en zoo gij er nog eenige goede getuigenissen van Wurtz, Berthelot of anderen omtrent v. 't Hoff bij kunt doen, des te beter',⁸⁸ en overlegde hij met Van 't Hoff zelf, zelfs tot op de dag dat hij zijn 'bezwaarschrift' indiende.⁸⁹

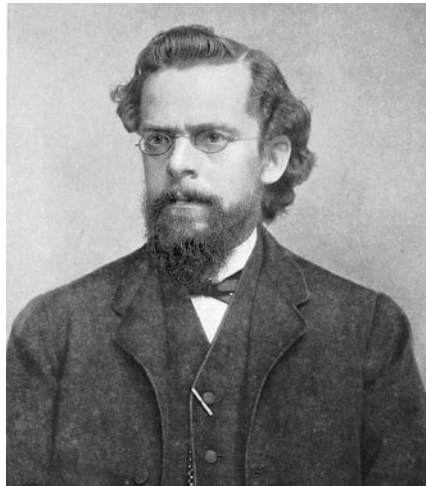
De bezwaren van Franchimont waren velerlei, en betroffen alle fasen van het werk van Van 't Hoff.⁹⁰ Allereerst waren er in zijn proefschrift kleine afwijkingen in de bij een synthese geproduceerde hoeveelheden gassen of was Van 't Hoff in de *Jahresberichte* berispt dat een beschrijving van een reactie 'sehr unklar' zou zijn.⁹¹ Verder betwistte Franchimont (ten onrechte) Van 't Hoffs prioriteit inzake de ontdekking van het verband tussen optische activiteit en het asymmetrisch koolstofatoom tegenover Le Bel en bleef hij ondanks alle aangevoerde bewijzen in de discussie rond de optische activiteit van styrol achter Berthelot staan, terwijl hij nota bene in zijn eigen leerboek had geschreven dat styrol hetzelfde was als cinnamol, dat optisch inactief was, iets wat ook Van 't Hoff had geconcludeerd.⁹² Verder had hij op zowat elk artikel van Van 't Hoff in het *Maandblad van Natuurwetenschappen* wel iets aan te merken: Van 't Hoff toonde niet aan dat een door hem voorgestelde verbetering van een stikstofanalyse daadwerkelijk beter zou zijn, had beter een ander reagens kunnen kiezen om vetzuren aan te tonen etc. etc. In zijn weerwoord stond Gunning uitgebreid stil bij elk van deze bezwaren en wist hij ze vrij overtuigend te ontzenuwen. Dat lukte minder goed waar het Franchimonts kritiek op de *Ansichten* betrof. Van 't Hoff had daar inderdaad wat slordig gewerkt, zodat volgens Gunning, 'de lijst van drukfouten [...] dan wellicht wat langer zal zijn dan bij een ander boek'. Maar, zo ging hij verder, 'wetenschappelijke lieden behooren [...] de grootst mogelijke toegeeflijkheid tegenover elkan- der in acht te nemen', om daar vilein aan toe te voegen dat hij een aantal met name door hem genoemde, onjuiste beweringen van Franchimont in diens *Leiddraad*⁹³ 'niet als eene fout zou durven aanrekenen'.

In een begeleidende brief aan de Akademie maakte Gunning nog eens ten

overvloede duidelijk dat bijna al Franchimonts bezwaren het *experimentele* werk van Van 't Hoff betroffen, terwijl zijn aanbeveling veel meer gericht was op Van 't Hoff's theoretische werk en de waardering die hij daarvoor vanuit het buitenland had gekregen:

Van 't Hoff [heeft] algemeene gezichtspunten, deels nieuw geopend, deels vernieuwd, die niet alleen op zich zelve van oorspronkelijke en diepe gedachten, ja van genialiteit, getuigen, maar die ook zeer de verdienste van opportuniteit hebben, daar zij op erkenden leemten en gebreken van de tegenwoordige ontwikkelingsphase der Chemie slaan en wegen tot mogelijke voorziening daarin aanduiden.⁹⁴

Gunning gaf toe dat Franchimont hier en daar wel degelijk een punt had. Van 't Hoff was af en toe slordig, er waren 'vlekjes, misschien een enkele vlek [...] aan te wijzen, doch deze hadden in mijne oogen geen grootere betekenis dan als niet zeldzame gebreken van jonge, eierzuchtige en met eene krachtig werkzame phantasie begaafde mannen.' Maar Gunning voerde een verloren strijd, want de Akademie kon natuurlijk niet terugkomen op een eenmaal genomen besluit. Met zijn lange weerwoord zorgde hij er in elk geval voor dat de kritiek van Franchimont niet onweersproken bleef.



De Leidse chemicus Antoine Franchimont (1844-1919).

Franchimont reageerde een halfjaar (!) later. Hij achtte Gunnings weergave van zijn commentaar een karikatuur en voelde zich ook niet geroepen om de verdediging van deze 'denkbeeldige Franchimont' op zich te nemen. Wel gaf hij een kijkje in de keuken over wat er na de stemming over Van 't Hoff in 1880, dus het jaar daarvóór was gebeurd. De voorzitter, de Utrechtse hoogleeraar Donders, die na zijn promotie zo hoog over Van 't Hoff had opgegeven

en dus zeker tot de voorstемmers zou hebben behoord, zou toen hebben gezegd dat het 'niet mooi stond "la mort sans phrase" uit te spreken over personen die door sommigen onzer als groote geleerden beschouwd werden'.⁹⁵ Dit had Franchimont er naar eigen zeggen toe gebracht om in 1881 zijn overigens ongewijzigde oordeel meer te onderbouwen:

aangezien de Heer van 't Hoff zich bij zijne proefnemingen al te licht tevreden stelt, in het trekken van besluiten te voorbarig is en gewoonlijk hetgeen hij beweert niet voldoende heeft bewezen, [kan] zijn werk in het algemeen bezwaarlijk aanspraak maken op den naam van exact natuurwetenschappelijk onderzoek.

Er is wel aangevoerd dat Van 't Hoff te jong en nog te kort hoogleraar was om als lid te worden toegelaten, maar dat is onjuist. Van der Waals en zijn leerling Korteweg werden gekozen toen ze nog helemaal geen hoogleraar waren en Van 't Hoffs latere opvolger Bakhuis Roozeboom was 'slechts' assistent op het Leids chemisch laboratorium. Nee, waar het werkelijk om draaide valt op te maken uit bovenstaand citaat van Franchimont. In de wetenschap van die dagen stonden deugden als degelijkheid, grondigheid en nauwgezetheid hoog in het vaandel.⁹⁶ In Nederland kwamen daar nog eens typisch calvinistische deugden als ijver en volharding bij: 'Aan verbeeldingskracht, bevoegenheid of genialiteit werd niet of nauwelijks gerefereerd'.⁹⁷ Dat Gunning tot twee keer toe in zijn aanbeveling van Van 't Hoff sprak van diens genialiteit, hem in zijn verweerschrift tegen Franchimont zelfs kenschetste als iemand 'met eene krachtig werkzame phantasie begaafd', en dat Van 't Hoff zelf in zijn oratie van 1878 een pleidooi had gehouden voor het belang van verbeeldingskracht in de wetenschap, dat alles heeft zijn verkiezing in de periode 1879-1881 meer dan wat dan ook in de weg gestaan.

In Frankrijk had men heel wat meer bewondering voor de ontdekking van het asymmetrisch koolstofatoom door een landgenoot. In hetzelfde jaar dat Van 't Hoff door de Nederlandse Akademie als lid werd afgewezen, kende de Académie des Sciences aan Le Bel de Prix Jecker toe voor zijn onderzoekingen op het gebied van de chemie in de ruimte.⁹⁸ In Nederland moest Van 't Hoff gewoon nog even wachten. Hij ging voort op het pad dat hem pas ná het schrijven van de *Ansichten* zo duidelijk voor ogen was komen te staan. Dat zou hem uiteindelijk niet alleen toegang tot de Akademie verschaffen, maar voerde hem ook naar zijn misschien wel grootste wetenschappelijke ontdekkingen en een volgend boek dat wél baanbrekend en uiterst invloedrijk zou blijken te zijn, de *Études de dynamique chimique*.