

Mijn eerste contact met *van 't Hoff* was in April 1887. Door mijn aanstaande schoonvader, prof. *Kan*, kreeg ik een introductie aan hem. Ik begaf mij naar zijn laboratorium, Groeneburgwal 44, om hem mijn dissertatie aan te bieden. Ik werd aangediend en weldra stond voor mij een jonge man van middelbare lengte, slank postuur, zeer eenvoudig gekleed, glad geschoren, met donkerblond golvend haar en vriendelijke grijsblauwe ogen. Het was *van 't Hoff*. Hij was toen 35 jaar oud. Hij ontving mij zeer welwillend en wij bespraken mijn dissertatie, hoofdzakelijk de stellingen.

Korte tijd daarop begaf ik mij naar München om een semester in *Baeyers* laboratorium te werken. Vandaar richtte ik aan *van 't Hoff* het verzoek om toegelaten te worden tot privaat-docent in de organische chemie. Zijn antwoord was karakteristiek: het luidde, dat hij op de duur gaarne iemand naast zich wilde hebben, die de organische chemie doceerde, maar dat hij de tijd daarvoor nog niet gekomen achtte; want als dat thans reeds geschiedde, zou hij zich niet langer genoodzaakt zien om de organisch-chemische literatuur bij te houden! *Molengraaff*, die toen ook in München was, richtte ter zelfder tijd ook aan hem een verzoek om toegelaten te worden tot privaat-docent in de mineralogie. Dit werd gaarne aanvaard, daar *van 't Hoff* zo het doceren in een vak kon opgeven, dat hem eigenlijk tegen zijn zin was opgedragen.

In September '87 was er een vacature van assistent, salaris f 1000.—. *Van 't Hoff* verdeelde die in 2 gelijke delen. Het ene kreeg *van Deventer*, het andere werd aan mij gegeven. *Van Deventer* kreeg de opdracht om de practische oefeningen der aanstaande medici te leiden en was tevens privaat-assistent; aan mij werd de leiding der organisch-chemische oefeningen der candidaten en der candidi W.&N. opgedragen. Ook werd mij verzocht om een ammoniumzout te maken met 4 verschillende radicalen; hijzelf wilde dan proberen om het in optisch actieve delen te splitsen. *Van Deventer* kreeg de opdracht om een halfdoorlatende cel te maken volgens het voorschrift van *Pfeffer*. Ik heb hem dat preparaat geleverd; maar de splitsing is door hem niet bereikt. Ook *van Deventer* is er niet in geslaagd een halfdoorlatende wand naar de eis te maken.

Van de chemische studenten, die ik had te exerceren, herinner ik mij de heren *Antusch* en *Wijs*. De eerstgenoemde heeft het laboratorium verlaten toen hij doctorandus was. Hij is toen aanvankelijk bij een der Rijkslandbouwproefstations in dienst getreden, in Groningen bij mij gepromoveerd en daarna leraar bij het M.O. geworden. Vele jaren was hij directeur der H.B.S. te Alkmaar. *Wijs* is in '93 bij *van 't Hoff* gepromoveerd op een uitstekende dissertatie over de electrolytische dissociatie van water; jarenlang is hij chemicus der oliefabrieken Calvé-Delft geweest en is, na zijn emeritaat, nog in de rechten gaan studeren en daarin zelfs gepromoveerd. Beiden zijn reeds lang overleden.

*Van 't Hoff's* laboratorium op de Groeneburgwal besloeg 2 verdiepingen. Beneden was een ruime zaal voor de oefeningen der studenten, boven een flink groot vertrek als privaat-laboratorium. Daar achter was een kleine kamer, die hij als studeer- en

sprekkamer gebruikte. In de maanden der jaren '87 en '88, die ik in zijn laboratorium mocht doorbrengen, kreeg ik een plaats in het privaat-laboratorium. Daarin was ook werkzaam zijn eerste assistent *Reicher*, die hem bij zijn onderzoekingen bijstond. Ook hield deze zich bezig met het onderzoek van levensmiddelen; zo herinner ik mij, dat er elke week een bus met melk ter gehalteebeeping verscheen. Enige weken is er *Arrhenius* ook geweest; hij hield zich bezig met de bepaling van vriespuntsdepressies en vond o.a. dat druivenzuur in waterige oplossing in zijn componenten uiteenvalt. Dan was er *Eykman*, uit Japan teruggekeerd, die behalve met organisch-chemische onderzoekingen, zich ook met vriespuntsbepalingen bezig hield. Hij vond in die tijd zijn depressiometer uit.

*Van 't Hoff* zelf had een werkbank vóór een der ramen. Hij was de gehele dag van 's morgens 9 uur af aanwezig, maar trok zich menigmaal terug in zijn studeerkamer en werd dan ongaarne gestoord. Om de andere Zaterdag was er zitting van de Suikercommissie, waarvan ook *Gunning* en *Hoogewerff* lid waren. Die zittingen namen de gehele dag in beslag door het analyseren van talrijke suikermonsters. De zittingen werden gehouden in de bibliotheek van het laboratorium, dat die dag ontoegankelijk was. Dan was *van 't Hoff* niet te bereiken.

Hij was bedachtzaam van aard, weinig spraakzaam; onderwerpen van de dag, letterkunde enz. bleven buiten beschouwing. Toch herinner ik mij, dat wij eens een gesprek over *Byron* hadden. Op vragen, die hem werden voorgelegd, antwoordde hij zelden terstond, maar men kon er zeker van zijn, dat hij er op een der volgende dagen op terugkwam. Nooit heb ik hem uit zijn humeur of boos of driftig gezien; niet als hij stompjes sigaar vond, die door hem terstond in in het vuilnisvat werden gedeponneerd, want er was een rookverbod in het laboratorium; maar zelfs niet als *Eykman* in de middagpauze zijn waterbad liet droogkoken en de er in geplaatste toegesmolten buis ontplofte, of als deze uit de *Berichte* het blad scheurde, dat hij juist nodig had. Want hij waardeerde hem hoog. Hij kon bij hem wel „een potje breken”.

Van tijd tot tijd stond *van 't Hoff* voor zijn werktafel te zingen. Geen liederen van *Schubert* of van andere beroemde componisten, maar eenvoudige volksliedjes. Toch was hij wel toegankelijk voor goede muziek; ik herinner mij, dat ik eens met *Reicher* bij hem te gast was en hij zich door *Reicher* een pianosonate van *Beethoven* liet voorspelen. Over zijn karakter, zie mijn redevoering bij de onthulling van zijn standbeeld in 1915<sup>1)</sup>.

#### Dissertatie.

Op 22 December 1874 promoveerde hij te Utrecht. Promotor was prof. *E. Mulder*. De graad werd magna cum laude verleend.

Dit komt thans overeen met „zonder graad”. Het tegenwoordige „cum laude” heette toen „summa cum laude”.

Hij was toen pas 22 jaar. Het mag verwondering wekken, dat een man met zo uitnemende begaafdheid met zulk een onbetekenend proefschrift de doctorstitel verkreeg (zie mijn rede, uitgesproken op

6 Maart 1911<sup>2)</sup>). *Cohen* zegt hiervan in zijn uitvoerige biografie (blz. 86):

Die doktorarbeit selbst ist unbedeutend... Wesentlich neues bringt er uns also nicht, und man erhält denn auch den Eindruck dass das Ganze mit geringer Liebe zur Sache zustande gebracht wurde.

Inderdaad; veel illusie zal *van 't Hoff* zelf zich wel niet gemaakt hebben van de waarde van zijn proefschrift. Het organisch-chemische werk lag hem niet. Toen ik in de zomer van 1887 in *Baeyers* laboratorium was, trof ik daar enkele chemici aan, die hem in Bonn bij *Kekulé* hadden gekend. Zij waren slecht te spreken over zijn experimentele bekwaamheden; en *Franchimont*, die in deze zaak zeer wel tot oordelen bevoegd was, had er ook een ongunstig oordeel over.

Blijkbaar achte *van 't Hoff* de tijd gekomen om aan zijn studietijd een einde te maken. Hij wilde zijn ouders niet langer ten laste zijn en was reeds enige tijd verloofd. Bij de toenmalige geestesgesteldheid in chemische kringen was er geen denken aan om het asymmetrische koolstofatoom tot onderwerp van een proefschrift te maken. Dus dan maar het onderzoekje over het cyanazijnzuur!

#### *Koninklijke Akademie van Wetenschappen.*

*Jorissen* heeft over *van 't Hoff's* verkiezing tot lid en over zijn verhouding tot die Akademie reeds een uitvoerige mededeling gedaan<sup>3)</sup>. Daar het Bestuur mij welwillend de memories van aanbeveling alsmede uittreksels uit de notulen ter beschikking heeft gesteld, ben ik in staat *Jorissen's* opstel op sommige punten aan te vullen.

De eerste memorie is van de hand van *J. W. Gunning*; zij is gedateerd 20 Februari 1879. Of zij toen is ingediend, blijkt niet. Wel was dit het geval in 1880 en wel op 28 Februari; zij was toen mede ondertekend door *E. H. von Baumhauer* en *T. Place*. In de notulen der vergadering van 27 Maart daaraan volgende wordt bericht:

Aanwezig 27 leden. Blanco stemmen 4, 9 tegen, 14 voor. Met 4 stemmen in de minderheid kan de heer *van 't Hoff* dus niet worden gebracht op de kandidatenlijst.

Hierbij moet worden opgemerkt, dat toen het daartoe vereiste stemmenaantal  $\frac{2}{3}$  van het aantal der aanwezigen moest bedragen. Voor de eigenlijke verkiezing was destijds de gewone meerderheid voldoende.

*Gunning's* memorie handelt voornamelijk over het asymmetrische koolstofatoom in de Franse en Duitse editie van het „Voorstel“. Ook wordt er vermeld *van 't Hoff's* berekening der resultaten van *Berthelot* en *Péan de St. Gilles* onderzoek over de estervorming uit azijnzuur en alcohol, enige organisch-chemische onderzoeken o.a. over de vermeende optische activiteit van styreen. Ook de „Ansichten“ worden als aanbeveling vermeld, hoewel toen nog niet geheel verschenen.

Eerst in de vergadering van 2 April '81 werd over deze memorie een levendige discussie gevoerd, waaroantrent de notulen het volgende vermelden:

De lezing van de aanbeveling van den Heer *van 't Hoff* geeft aanleiding tot een uitvoerige voordracht van den Heer *Franchimont*, waarin betoogd wordt, dat er op de motieven, welke den steller en de mede-ondertekenaren der memorie ten gunste van den Heer *van 't Hoff* gewogen hebben, zeer veel valt af te dingen. Spreker staat bij vele punten van aanbeveling telkens uitvoerig stil, maar komt ook telkens tot het besluit, dat de feiten of niet juist worden voorgesteld, of volstrekt niet die

waardering verdienen, haar door de ondertekenaren gegeven. Hij ontkent niet, dat de Heer *van 't Hoff* een waardig lid der Akademie kan worden, maar meent, dat voor het oogenblik zijn candidatuur moet worden afgewezen. De Heeren *Mulder* en *A. C. Oudemans* schenken hunne adhaesie aan de vele beschouwingen van den Heer *Franchimont* en zijn voor zich reeds vroeger tot dezelfde conclusie als hun ambtgenoot gekomen. Met 23 tegen 8 stemmen wordt de Heer *van 't Hoff* niet op de kandidatenlijst toegelaten.

Daar *Gunning* in die vergadering niet aanwezig was, heeft hij op 26 April een zeer uitvoerige weerlegging van *Franchimont's* opmerkingen ingezonden, waarin hij zijn standpunt volledig handhaaft. Daar het voornamelijk over detailkwesities van *van 't Hoff's* chemische onderzoeken gaat, is het van geen nut daar verder op in te gaan. *Franchimont* heeft daarop in September '81 nog eens zijn bezwaren op schrift gebracht en aan de Akademie toegezonden. Dit stuk is reeds door *Jorissen* t.a.p. gepubliceerd. De discussie werd van weerszijden in hoffelijke termen gevoerd.

De zaak is verder blijven rusten tot 1885, toen door *van Bemmelen* en mede ondertekend door *A. C. Oudemans* en *Buys Ballot* een uitvoerige memorie van aanbeveling is opgesteld (*Von Baumhauer* was inmiddels reeds overleden), die hoofdzakelijk een overzicht bevat van *van 't Hoff's* „Etudes de dynamique chimique“ en de geniale verdiensten van dit werk in het licht stelt. Deze memorie had ten gevolge, dat in de vergadering van 28 Maart '85 zijn candidatuur met 28 van de 31 stemmen werd gesteld. Merkwaardig is, dat hij desalniettemin in de vergadering van 25 April van de 29 stemmen er slechts 15 verkreeg, dus juist maar op het nippertje werd verkozen.

Bij het nader beschouwen van deze loop der zaken moet worden erkend, dat de candidatuur van 1880 zonder twijfel prematuur was. *Van 't Hoff* was toen pas 28 jaar oud. Menig lid kan wel hebben gedacht, dat zijn verkiezing nog wel een paar jaar kon worden uitgesteld. Van de grote werken, waardoor hij beroemd is geworden, was zo goed als niets gepubliceerd. Zijn denkbeelden over de ligging der atomen in de ruimte vonden hier te lande weinig waardering. In *Franchimont's* laboratorium werd in die jaren de naam van *van 't Hoff* niet genoemd; integendeel werd ons omstreeks 1885 geleerd, dat men omtrent die ligging wel zeer moeilijk iets te weten kan komen. De oppositie van *Franchimont* had zeker reden van bestaan, gezien van uit het standpunt der experimentele chemie. Maar hij miste ten enenmale het inzicht in *van 't Hoff's* geniale ideeën. Aan *Gunning* komt de verdienste toe, die al vroegtijdig erkend te hebben.

*Van 't Hoff* heeft zich nimmer veel aan de Akademie gelegen laten liggen. Zeker niet uit rancune over de herhaalde mislukkingen zijner candidatuur; dat lag niet in zijn nobel karakter. Ook is het de vraag, of die wel aan hem zijn medegedeeld. Het is gewoonte daarover te zwijgen. De vergaderingen woonde hij zelden bij; daaraan mag gedeeltelijk de Suikercommissie schuld hebben, wier zittingen op Zaterdag werden gehouden (zie boven).

De zittingen der afdeling W&N der Akademie worden op den laatsten Zaterdag van elke maand gehouden, behalve in Juli en Augustus.

Hij heeft maar tweemaal een mededeling in de Verslagen gedaan; van uit Berlijn geen een. Op 10 Maart 1896 heeft hij vandaar uit bedankt als lid, maar is op 28 Maart daaraanvolgende weer gekozen tot correspondent. Dit bedanken was wel een vergissing, daar volgens art. 6 al. 3 van het reglement, gewone leden,

die zich in het buitenland vestigen, automatisch correspondent worden.

#### *Ansichten über die organische Chemie.*

*Van 't Hoff* heeft dit omvangrijke boek van 554 bladzijden (eerste deel 291, tweede 283) geschreven toen hij tussen 24 en 28 jaar oud was. Want de voorrede is gedateerd October 1877, terwijl op het tweede deel 1881 is vermeld. Echter wordt in genoemde voorrede ook het doel van het tweede deel vermeld. Het werk is opgedragen aan prof. *Th. Mac Gillavry*, directeur der Veeartsenijschool te Utrecht. Het is dus ontstaan tijdens *van 't Hoff's* assistentschap daaraan.

In een voordracht, die hij in 1894 gehouden heeft, getiteld: „Wie die Theorie der Lösungen entstand“ zegt hij:

Meine „Ansichten“ kennen Sie wohl nicht, Es lohnt sich auch kaum.

Inderdaad is het boek al kort na zijn verschijning in volkomen vergetelheid geraakt. Bij een karakterisering van zijn wetenschappelijk werk, mag echter dit boek, waaraan hij enige jaren in zijn jeugd heeft gewerkt, niet ontbreken.

Als doel zegt hij in de voorrede:

Die vorliegende Arbeit soll etwa nicht ein ausführliches Lehr- oder Handbuch darstellen, sondern ihr Zweck ist nur skizzenweise eine Auffassung der organischen Chemie zu geben, die vielleicht im Stande ist, dieselbe von neuen Gesichtspunkten zu beleuchten.

Die speziell gewählte Eintheilung und Behandlungsweise sind durch eine möglichst vollständige Darstellung eines Theils der organischen Chemie erprobt... Dies umfasst den ersten Theil der Arbeit.

Im zweiten Theil ist ein Gesamtblick über die organische Chemie gegeben, wobei gerade Nachdruck gelegt wird auf diejenigen Anschauungen, zu welchen die von mir gewählte Behandlungsweise führt: Kenntniss der chemischen Beschaffenheit vom Kohlenstoffatom an und für sich und der Aenderungen, welche diese erfährt, wenn genanntes Element sich anderen Atomen oder Atomgruppen anlagert.

Wat bij het lezen van dit boek direct opvalt, is in het eerste deel de verbijsterende massa gegevens, die er in samengebracht zijn, zonder dat duidelijk wordt waarvoor ze dienen moeten. Zo beslaan alle fysieke data, met literatuuropgaven voor methylalcohol een gehele bladzijde; voor kooldioxyde  $1\frac{1}{2}$ , voor koolstof zelfs  $2\frac{1}{2}$ . Van talrijke cyaandubbelzouten worden de kristallografische gegevens in  $3\frac{1}{2}$  bl. vermeld, enz.

De speciale indeling van het eerste deel komt hierop neer, dat alle er in voorkomende verbindingen als methaanderivaten worden beschouwd, en wel worden behandeld: methaan zelf; methylverbindingen; methyleenderivaten; formylderivaten  $\text{HCR}_3$ , carboonderivaten  $\text{CR}_4$ . Hij behandelt dus „die Gruppe derjenigen Körper worin niemals zwei C-Atome ohne

weiteres an einander gelagert sind“. Alle homologe reeksen en de gehele aromatische chemie blijven dus buiten beschouwing over de aard van het C-atoom.

In het tweede deel worden allerlei verbindingen met elkander vergeleken, die ontstaan door vervanging van een H-atoom door halogenen, zuurstof, zwavel enz. bijv. aceetaldehyde met acetylchloride, waarbij veelvuldig thermochemische gegevens worden gebruikt om de meer of mindere affiniteit tot elkander te onderzoeken. Natuurlijk blijft dit alles kwalitatief en meestal zeer vaag. Hier en daar worden ook wel reactieconstanten berekend, zoals uit de metingen van *Berthelot* en *Péan* (zie boven). Uitvoerig wordt de omzetting van chloorazijnzuur en water in glycolzuur en zoutzuur aan de hand van reactiesnelheden bestudeerd. Uitvoerige tabellen, soms van 9 bladzijden, vindt men van de verschillen in kookpunt van verbindingen, in welke H door Cl is vervangen. Dito voor vervanging van H door Br. Soortgelijke beschouwingen, als in koolwaterstoffen een of meer H-atomen door O, S, N enz. worden vervangen.

De twee delen zijn geenszins een gemakkelijke lectuur en als men ze heeft doorgeworsteld, is de eindindruk onbevredigend en rijst onwillekeurig de vraag, wat voor belang dit alles heeft. Men kan het geheel eens zijn met zijn uitspraak: „Es lohnt sich auch kaum“.

Merkwaardig is de evolutie, die hij doormaakte; want welk een verschil tussen de „Ansichten“ en de 3 jaar daarna verschenen „Études de dynamique chimique“!

#### *Chronologie.*

	Leeftijd
Geboren 30 Augustus 1852	
Student te Delft 1869	17 jaar
Ingenieur 1871	19 „
Candidaatsexamen Leiden 1872	20 „
Doctoraalexamen Utrecht 1873	21 „
„Voorstel enz.“ 1874	22 „
Promotie te Utrecht 1874	22 „
La chimie dans l'espace 1875	22 „
Assistent Veeartsenijschool 1876	24 „
Lector te Amsterdam 1877	25 „
Hoogleraar te Amsterdam 1878	26 „
Lid van de Akademie v. Wetenschappen 1885	33 „
Naar Berlijn 1895	43 „
Overleden 1 Maart 1911	59 „

*Bloemendaal*, Januari '52.

A. F. Holleman.

<sup>1)</sup> *Holleman, A. F.*, Chem. Weekblad 12, 383 (1915).

<sup>2)</sup> *Holleman, A. F.*, Chem. Weekblad 8, 228 (1911).

<sup>3)</sup> *Jorissen, W. P.*, Chem. Weekblad 44, 474 (1948).

## Erinnerungen an J. H. van 't Hoff

1904 - 1905

92 van 't Hoff

Erinnerungen an eine aussergewöhnliche Persönlichkeit nach fast einem Halbjahrhundert aufleben zu lassen, ist eine recht heikle Aufgabe, fügt sich doch allzuleicht zu dem Erlebten später Gedachtes, Gehörtes oder Gelesenes hinzu zu einem Bilde, das vom Geschauten in vielen Zügen abweichen kann. Es sind

andere, die *van 't Hoff* sehr viel besser als ich gekannt haben, diesen sei die Schilderung seiner Persönlichkeit und seiner grossen Bedeutung überlassen. Mir sei es lediglich gestattet in dieses Bild einige bunte Pinselstriche von mir treu und klar gebliebenen Erinnerungen einzufügen.

Ich war noch sehr jung als ich unmittelbar nach abgelegter Dr.-Ing. Prüfung zu *van 't Hoff* im Herbst 1904 nach Berlin kam. Mein hochverehrter Darmstädter Lehrer Geh. Rat. Prof. Dr. *Wilhelm Staedel* machte den Vorschlag und schon nach acht Tagen erhielt er bejahende Antwort. Ich war schnell in Charlottenburg, denn an der Technischen Hochschule studierte mein Bruder *Edmund Schiffbau*.

Das Laboratorium von *van 't Hoff* war damals in Atelierräumen im obersten Stock des Hinterhauses Düsseldorfstrasse 4 untergebracht. Ein grösserer Nebenraum war *W. Meyerhoffers* Laboratorium. Dieser langjährige und treue Mitarbeiter *van 't Hoff's* war schon recht leidend und kam daher seltener; seine damalige Hauptbeschäftigung war die Bearbeitung der Neuauflage des „*Landolt-Börnstein*“. Er wohnte in der Uhlandstrasse in einem Hochparterre nicht weit von der Wohnung *van 't Hoff's*. Das grosse Atelier war als Laboratorium für die zeitweiligen Mitarbeiter eingerichtet. Dort war im Winter 1904–05 auch *W. C. Blasdale* tätig, später Professor der analytischen Chemie an der Universität Berkeley in Californien, ein feiner, stiller kenntnisreicher Gelehrter, der meisterhaft genau und sauber arbeitete. Er hatte die Gewohnheit aus der Spritzflasche destilliertes Wasser zu trinken; er war daran gewöhnt, mir wollte es gar nicht munden. Trotz des grösseren Altersunterschiedes haben wir uns trefflich verstanden. Über den Flur hinweg war das kleinere Privatlaboratorium *van 't Hoff's*. Es hatte ein Fenster nach dem Hofe zu, links davon an einer Wand stand der Labortisch, den *van 't Hoff selbst* peinlich sauber hielt und reinigte. Im Sommer war das Fenster mit wundervollen roten Geranien geschmückt, die er sorgfältigst pflegte. Über die laufenden Arbeiten liess er sich öfters berichterstaten; er klingelte dann, oder er kam in den Laboratoriumsraum. So war es nur selten notwendig ihn bei seiner Arbeit zu stören. Wenn er entscheidende analytische oder präparative Arbeiten auszuführen hatte, so schloss er sich ein; es war bekannt, dass es dann ganz vergeblich sei anzuklopfen. Er war viel im Laboratorium und machte eigenhändig die Präparate, die Analysen, er füllte selbst die Dilatometer und Differentialtensimeter, evakuierte sie an der Töplerpumpe und schmolz sie schliesslich zu. Die Thermostaten waren im Atelier-raum aufgestellt. Die laufenden Ablesungen hatte der Diener *Emil Gohlisch* zu machen und auf einen Zettel, der vor den Thermostaten lag, einzutragen. *Van 't Hoff* sah sich diese an und vermerkte die gewünschten Änderungen an der Temperatur der Thermostaten.

Damals waren die letzten Arbeiten über die Salze der ozeanischen Salzablagerungen im Gange. Er selbst arbeitete über die Borate des Calciums und Magnesiums. *Blasdale* hatte die Löslichkeit des Calciumsulfates in den konstanten Lösungen bei 25° C zu bestimmen. Zwischendurch war er auch an den Boratarbeiten beteiligt. Ich hatte die von *Farup* begonnene Untersuchung der Existenzgebiete der Calciumsulfate und Doppelsulfate bei 83° C zu beenden und hatte auch das Existenzgebiet der Tachhydrites bei 83° C zu bestimmen. Letztere Arbeit ist mir in unangenehmer Erinnerung geblieben. Wie eine neuere Arbeit von Dritter Seite es ergeben hat, sind die erzielten Ergebnisse doch zutreffend, so dass ich von einer Nachprüfung meiner Angaben entoben bin.

*Van 't Hoff's* Überlegenheit im präparativen und analytischen Arbeiten hat mir damals einen tiefen

Eindruck gemacht. Übergebene Arbeitsergebnisse hat er peinlich nachgerechnet. Bei wissenschaftlichen Besprechungen hat er niemals dem viel jüngeren gegenüber geäussert, dass dessen Auffassung falsch sei; vielmehr stellte er die Frage „warum glauben Sie es sei so?“. Einmal habe ich mich blamiert, weil ich etwas vorher nicht genügend durchdacht hatte; jene Fragestellung hat bewirkt, dass es nie wieder vorgekommen ist. Und ich habe diese Lehre *van 't Hoff's* mitgenommen als ich im Herbst 1905 Assistent in Darmstadt wurde. Bald hiess ich der Assistent-„warum“, und auch heute noch an der T.U. ist meine Warumfragerei in den Examina und bei Diskussionen aller Art bekannt. Aber diese Warumfragerei wendet man, als angenommene Gewohnheit, auch sich selbst gegenüber an, und erreicht so fast unbewusst eine einfache Klärung vieler Fragen. Man lese um dies zu ermessen *van 't Hoff's* „Études de dynamique chimique“. So wirken aussergewöhnliche Menschen unmerklich, im Stillen, mit zwei Worten eine ganze Lebenserfahrung dem Empfangsbereiten schenkend, die für den Schüler bedeutungsvoller werden kann, als die besondere wissenschaftliche Belehrung, die er erhält. Eine zweite Lehre für mich war das Erkennen der überaus sorgfältigen und sauberen gedanklichen Vorbereitung jedes Versuches, den *van 't Hoff* ausführte. Auch dies ist mir dann etwas Selbstverständliches geworden. Auf eine wissenschaftliche Frage soll ein Versuch mit ja oder nein antworten; kommt dagegen ein Vielleicht heraus so waren Frage oder Versuch gedanklich nicht ausreichend durchgearbeitet. Das ist das Beispiel *van 't Hoff's*, dass ich so in Worte gekleidet meinen Studenten weiterzugeben versuche.

Aber noch ein Drittes habe ich von ihm mitbekommen, und wenn ich an dieses denken muss, so steigt in mir eine tiefe Hochachtung auf für den Forscher, der ganz bewusst auf die Bearbeitung grösster wissenschaftlicher Einsichten resignieren konnte, um dagegen eine Arbeit aufzunehmen, die ihn schliesslich über 10 Jahre lang tag-täglich in Anspruch nahm und von der es ein „Ausweichen“, wie er sagte, nicht gab.

Jeden zweiten Sonntag hatte *van 't Hoff* zum Abendimbiss offenes Haus. Da traf man ältere und jüngere Berliner oder aus der Fremde durchreisende Forscher an, von denen mancher später sich einen klangvollen Namen errungen hat. Da sprach hie und da *van 't Hoff* zu mir von sehr persönlichen und menschlichen Dingen in seiner feinen und zurückhaltenden Art.

In seinem Laboratorium stand ganz oben auf einem Gestell ein sehr schönes Spiegelgalvanometer, und eines Tages, so ganz nebenbei, frug ich zu welchen Messungen er es benutzt habe. Mir fiel die kurze, offenbar von bedauernden Erinnerungen bestimmte ausweichende Antwort auf. Eines Sonntags kam das Gespräch wieder auf das Galvanometer und er erzählte mir, dass er noch in Amsterdam bei Autoxydationsreaktionen das Auftreten elektrischer Ladungen beobachtet habe, dass er diese Arbeiten gerne in Berlin fortgesetzt hätte, aber hierzu nicht die Möglichkeit gehabt habe. Dieses Galvanometer ist mir noch heute ein Sinnbild geblieben.

Auch Musik wurde im Hause, besonders von der jüngeren Tochter gepflegt. Er selbst war musikalisch; in jungen Jahren hat er gut Klavier gespielt und gesungen. Er liebe Musik, sagte er mir, wenn sie so sei, dass er dabei denken könne; er meinte über ein

ihn gerade beschäftigendes Problem. Als eine solche geistige Ablenkung ist auch seine grosse Vorliebe für *Byron* anzusehen; ein dicker Band, bequem zu greifen, stand im Büchergestell hinter seinem Schreibtisch. Nur dem jüngsten, damals 15-jährigen Sohn *Govert Jacob* war es erlaubt zu dem Arbeitenden einzudringen, ihm kameradschaftlich auf die Schulter zu klopfen und zu fragen „Was denkst Du wieder?“ Mit ihm machte *van 't Hoff* an Sonntagen vormittags weite Spaziergänge in flottem Schritt durch die Felder des Stadtrandes bis hinaus in die schöne Umgebung Berlins, die Natur, Pflanzen und Tier, besonders die Schmetterlinge mit alter Hinneigung beobachtend. Nur zur Zeit der Grasblüte mussten die Spaziergänge unterbleiben, denn *van 't Hoff* litt überaus heftig unter Heuschnupfen mit einem Höhepunkt am 7 Juli eines jeden Jahres.

*Van 't Hoff* war sprachbegabt; neben seiner Muttersprache konnte er in Wort und Schrift vortrefflich Französisch und Englisch; bei der deutschen Sprache machte ihm manchmal die starke Verwandtschaft mit dem Holländischen kleine Schwierigkeiten. Er liebte seine Muttersprache und er brachte mir einige lustige Redewendungen aus ihr bei. Er rechnete immer holländisch, die Operationen dabei deutlich himurmelnd; er betrachtete dies als ein Kriterium zur Beantwortung der Frage welche Sprache man am besten beherrsche, und er war erstaunt und wenig damit einverstanden, dass ich in der Lage war während des Rechnens mit grösster Leichtigkeit von einer zu einer anderen oder einer weiteren Sprache hin und her überzugehen.

Die Vorlesungen *van 't Hoff's* über physikalische Chemie, die er wöchentlich einstündig in der Hessischen Strasse im Institut von *Emil Fischer* hielt, nicht im physikalisch-chemischen Institut von *H. Landolt* in der Bunsenstrasse, waren genügend besucht. Als Gedächtnisstütze diente ihm ein kleines Notizbuch mit rotem Schnitt in schwarzem Wachs-tuch geheftet, das er aus seiner Rocktasche hervorholte; dann setzte er seinen Zwicker auf seine Nase etwas schief hängend auf. Es war nicht ganz leicht seiner etwas monotonen Sprechweise zu folgen; sobald man aber seine Gedankengänge erfasst hatte, so war man erstaunt, aus wie wenig fundamentalen Sätzen, mit wenigen, einfachen mathematischen Umformungen er einen umfassenden Überblick in weite Gebiete gesetzmässiger Zusammenhänge des chemischen Geschehens gab. Die Vorlesung war zu hoch für Anfänger aber eine Offenbarung für Fortgeschrittenere.

*W. Meyerhoffer* las auch hier über Elektrochemie. Er war aber damals schon zu müde um ansprechende Vorlesungen halten zu können; sie waren auch nur von einzelnen Getreuen besucht. *Meyerhoffer* konnte viel und heiter erzählen; er war aber unruhig und nervös, ein starker Zigarettenraucher, der im Laboratorium die angebrannten Streichhölzer, die Asche und die Zigarettenstummel überallhin auf den Boden warf. *Van 't Hoff* konnte solches nicht ertragen und ging daher nicht in das Laboratorium *Meyerhoffers*. Einmal arbeitete dieser am Abzug des allgemeinen Laboratoriums; der Fussboden um ihm war bald im kurz gekennzeichneten Zustand; an der Türe machte *van 't Hoff* kehrt und kam erst nach einigen Tagen in unseren grossen Atelierraum, nachdem *Meyerhoffer* seine Arbeiten beendet hatte. Dabei war das persönliche Verhältniss der beiden Forscher, trotz oder vielleicht gerade wegen ihres so sehr verschie-

denen Wesens ein ausgezeichnetes, und *van 't Hoff* hat in seinem Nachruf für seinen langjährigen, treuen Mitarbeiter, dessen grossen Anteil an der Erforschung der Lösungsgleichgewichte der Salze ozeanischer Salzablagerungen ehrend anerkannt und mit wärmsten Worten ihr persönliches Verhältniss gezeichnet.

Aufregend waren die Tage, wenn *Heinrich Precht* aus Stassfurt zu Besuch kam, ein ganz dem Praktischen und Empirischen zugewandter Herr der Industrie und Wirtschaft, dem wissenschaftliche Denkweise ferner stand, hierin ganz Gegensatz zu *van 't Hoff*. Man möge dabei berücksichtigen, dass die Kaliindustrie damals und, trotz der *van 't Hoff'schen* Arbeiten, noch lange, bis nach dem ersten Weltkriege, in beneidenswerter Weise unbeschwert durch wissenschaftliche Erkenntnisse arbeiten konnte, die undurchsichtigen Verhältnisse der Fabrikation durch sorgfältig erarbeitete Erfahrungen überwindend. *Precht* war ein hervorragender und erfolgreicher Vertreter dieser älteren Technikergeneration. Ebenso ungeklärt waren in vielen wichtigen Einzelheiten der Aufbau der Kalisalzlagerstätten in den verschiedenen Bergwerken. *Precht* hatte für geologische und mineralogische Fragen viel Interesse. Es ist kennzeichnend, dass *van 't Hoff* aus seinen grossen Untersuchungen weder in technischer Beziehung noch nach der geologischen Seite in Einzelheiten gehende Folgerungen gezogen hat. Für mich, dem es in den folgenden vier Jahrzehnten vergönnt war auf beiden Gebieten Einiges zu erarbeiten und zu erkennen, ein Beweis, dass *Precht* kaum in der Lage war technische Probleme herauszugreifen und so klar darzulegen, dass *van 't Hoff* vermocht hätte sie in sein wissenschaftliches Bild der Salzsysteme einzuordnen, ihre Bearbeitbarkeit zu erfassen, um sie in Angriff nehmen zu können. Ich habe keinem Gespräch zwischen *van 't Hoff* und *Precht* beigewohnt, noch hat mir *van 't Hoff* über solche erzählt, nur *Meyerhoffer* hat sich einmal in temperamentvoller Weise Luft gemacht über das Unverständnis der Kaliindustrie gegenüber seinen von ihm hoch eingeschätzten, patentierten Verfahren zur Verarbeitung der Carnallites bei höheren Temperaturen ohne Anwendung zusätzlichen Wassers. So stelle ich mir vor, dass *Precht* und *van 't Hoff* mit grösstem Ernst und vollendeter Höflichkeit die jedem eigenen Probleme diskutierten, ohne sich im Grunde ganz zu verstehen, um schliesslich, doch etwas enttäuscht, auseinanderzugehen, aber voller Achtung für die hohen und besonderen Kenntnisse und Fähigkeiten des Anderen.

In jenen Jahren war das wissenschaftliche Leben in Berlin in höchster Blüte. *Van 't Hoff* ging regelmässig zu den Sitzungen der Akademie der Wissenschaften, er trug auch dort fortlaufend über die neuesten Ergebnisse seiner Arbeiten vor. Zum zweiten Male Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft hat er, in der denkwürdigen Sitzung vom 23 Januar 1905, seinem Freunde *Svante Arrhenius* mit einer Ansprache die Urkunde zu dessen Ernennung zum Ehrenmitgliede der Gesellschaft überreicht. Unvergesslich bleibt mir die Erinnerung an diese einzigartige Begegnung zweier weltberühmter Forscher, zweier Nobelpreisträger (1901 bezw. 1903) bei der der ältere dem jüngeren Freunde eine höchste Ehrung auszusprechen hatte. Ich höre noch die ausgetauschten Worte und sehe die Herzlichkeit von der *van 't Hoff* bewegt war.

In der Chemischen Gesellschaft traf man alles,

was zur wissenschaftlichen Chemie Berlins gehörte. *Emil Fischer* war immer bereit auf dem Gebiete der organischen Chemie schonungslos die Diskussion über die gehörten Vorträge zu eröffnen. *Van 't Hoff* präsierte im Sessel sitzend in der gleichen Pose, wie sie das vortreffliche Gemälde (1908 gemalt) von *Rudolf Schulte im Hofe* zeigt. Das Bildnis hat später seinen Platz im Vortragssaal der Gesellschaft gefunden. Er präsierte ruhig und überlegen freundlich, manchmal, seiner Natur entsprechend, auch humorvoll und bei Gelegenheit auch ein wenig schalkhaft. Ausser Originalarbeiten wurden auch Referate vorgetragen. *Wa. Roth* war bei einer solchen Gelegenheit recht verworren und offenbar wenig vorbereitet; die Zeichnung für eine Tabelle war so krumm ausgefallen, dass *van 't Hoff*, vom Vortragenden unbemerkt, sie auswisch, dann schön säuberlich zeichnete und beschriftete. Als *Roth* sich dann umdrehte um Zahlen in die Tabelle nachzutragen und sein Kunstwerk nicht mehr fand, da konnten die Zuhörer und ihr Präsident das Lachen nicht unterdrücken.

Ein festlicher Tag im Hause *van 't Hoff's* war der 30 März 1905, an dem seine ältere Tochter *Johanna Francina* den Physiker Dr. *Ulrich Behn* heiratete. Ich war zum folgenden Tage früh 9 Uhr zur Berichterstattung ins Haus bestellt worden, ich musste lange warten, was mich gar nicht überraschte. Wohlgelaunt kam *van 't Hoff* in sein Arbeitszimmer und begrüßte

mich, an eine mir einige Tage vorher gemachte Bemerkung anknüpfend, mit den Worten „Es was doch schön“. Dann arbeiteten wir über zwei Stunden lang zusammen.

Noch manche Erinnerung ist mir aus jenem berliner Arbeitsjahr geblieben, aber sie geben keinen neuen Beitrag zur Charakterisierung des Meisters, dem ich manche wertvolle Erkenntnisse für meinen Lebensweg verdanke. Ich empfinde es stets recht schmerzlich, wenn Persönlichkeiten, die ihn kaum oder gar nicht gekannt haben, Einzelzüge des Menschlichen aus dem Hören-Sagen hervorholen um darzutun, dass er doch nicht der Erhabene war, wie es aus seinen wissenschaftlichen Leistungen, aus seinem ganzen Leben und aus den höchsten Auszeichnungen, die er empfangen hat, hervorgehe. Wie soll ein nur Erhabener ein lieber Mensch sein? *Van 't Hoff* ist von vielen nicht nur verehrt sondern auch geliebt worden. Ich bewahre mir bestes Gedenken an ihn und viel Dankbarkeit und Bewunderung.

Ein halbes Jahr nach meinem Weggange aus Berlin, starb *Meyerhoffer* in Meran, ein Jahr darauf erkrankte *van 't Hoff* schwer. Schon am ersten März 1911 schloss er in Berlin-Steglitz die Augen. Seine Asche ruht auf dem alten St-Annen Kirchhof in Dahlem. Die Gesellschaft Deutscher Chemiker hat die Grabstätte in ihre Obhut genommen.

Berlin-Steglitz.

J. D'Ans.

92 van 't Hoff

## Some memories of van 't Hoff

It is a great privilege to have the opportunity of contributing to the celebration of this centenary. When that great genius, *J. H. van 't Hoff*, died in 1911, I had the honour of writing two articles dealing with his life and work, one in the *English Journal Nature*, and another in the *Proceedings of the Royal Society of London*, of which Society he had been elected an honorary Foreign Member in 1897. In the final summaries of these articles I wrote as follows: "With the passing away of *van 't Hoff* chemistry loses one of her greatest men. His was indeed one of the master-minds of science. All his work was characterised by the painstaking insight and the wide creative outlook of a lofty and commanding genius. When one reflects on the vast regions of knowledge which he either created or systematised and marvelously developed — stereochemistry, chemical dynamics, chemical equilibrium and affinity, the laws of solution — the thought occurs to one that future ages will see in him the Newton of chemistry. However that may be, chemical science which today so deeply mourns his loss, will ever rank *van 't Hoff* amongst the greatest chemists of any age" (*Nature*). "It was *van 't Hoff* who so developed and systematised chemical dynamics and thermodynamics that he may well be regarded as one of the chief founders, if not the chief founder, of modern physical chemistry. Regarding nature with the delicate and finely attuned perception of genius, he saw in chemical reactions phenomena whose course was subject to exact law, and whose limits were controlled by the play of affinities that could be measured and compared. The

influence of his work extends beyond the ordinary bounds of chemistry.

Physiology and biology, dealing with the mysterious mechanism of living matter, in which dilute solutions, semipermeable membranes and subtle chemical affinities play an important part, here received a powerful stimulus. A new vista of possibilities has been disclosed to geology and mineralogy. Everywhere the influence of *van 't Hoff's* work has led to advance in the direction of quantitative relationship, to a profound perception of causality in the sequence and balance of chemical phenomena" (*Proc. Roy. Soc.*).

I had the good fortune to spend the academic year 1896—97 as a research student in *van 't Hoff's* laboratory in the Charlottenburg suburb of Berlin, where he, in collaboration with his former pupil, *W. Meyerhoffer*, had begun the famous investigations on oceanic salt deposits, with special reference to the salt beds at Stassfurt. These researches constituted essentially a great practical application of *van 't Hoff's* important work on the formation and decomposition of double salts. *F. B. Kenrick* and *H. M. Dawson* were there at the same time. Every week we were called into *van 't Hoff's* private laboratory to report on our progress, and every now and then we were kindly invited to his home, where we met his charming wife and family. We also attended the lectures which *van 't Hoff* delivered at the University once a week.

Those were indeed happy days. Perhaps I may be allowed to relate three incidents. One evening at his

house, *van 't Hoff* said to me "I saw you at my lecture this afternoon — but you were asleep." Alas, it was quite true! On another occasion I was in the laboratory, heating a solution (plus a precipitate) in a glass beaker, when the latter suddenly cracked (as I might have expected) and the mixture began to pour over the bench. Guess my horror when a voice behind me said "Johann, come here and wipe up this mess, we cannot allow the King of Ireland to soil his royal fingers." Johann was the laboratory man, but the voice was *van 't Hoff's*, who had just come in! One more little story. We were spending a pleasant evening at his house. *Van 't Hoff* said he had been reading *Ramsay's* book on the "Gases of the Atmosphere", and found it rather curious that all the gases seemed to have been discovered by the British. There was a strain of delightful humour in the great man.

Not only was *van 't Hoff* an excellent director of research, he was also a most kindly and considerate man. For example, when my measurements of water vapour-pressures in the system of calcium sulphate

and its hydrates did not appear to yield definite results, he changed my subject of research and gave me another one of a much simpler sort. He said that he would allow no research student to leave his laboratory "empty-handed", i.e., without having obtained publishable results.

*Van 't Hoff's* scientific work, which ended practically in 1905, extended through an epoch of physical and chemical science characterised by determinism and "classical" thermodynamics. Nowadays the simple causality and determinism of that time have been replaced by the probabilities and statistical distributions of modern theory. But these advances in no wise diminish the value of *van 't Hoff's* work. That star shines today as brightly as it did in the days when it illuminated the chemistry of the later 19th century, for true science does not forget its history and age cannot dim the lustre of its great pioneers. And we, his fortunate disciples, will never forget *J. H. van 't Hoff*.

F. G. Donnan.

92 *van 't Hoff*

## In *van 't Hoff's* Laboratory in Berlin 1899 and 1900

In the beginning of October 1898, at the invitation of the Royal Swedish Academy of Sciences, *J. H. van 't Hoff* was present at the celebration of the 50th anniversary of *Berzelius's* death. For some days he stayed in the flat at Bergsgatan 18, where I lived together with my chief *Svante Arrhenius*, at that time Professor of Physics at the university of Stockholm.

I was then 25 years old, and I felt myself lucky to have this chance to speak with what was at that time the greatest hero in chemistry, to give him my impressions of a 4 month's visit in the artists' colony at Volendam and to tell him a little about my future plans in chemistry. The ingenious and powerful and extremely charming personality of *van 't Hoff* had made an immediate and deep impression on me, and without any hesitation I accepted his kind invitation to work at the next opportunity in his laboratory in Berlin.

This laboratory, situated in Wilmsdorf, where I presented myself in the last days of May 1899, was itself by no means attractive. It was located in a privately owned building in Uhlandstrasse, in which *van 't Hoff*, helped by his assistant, the Roumenian chemist *Dr. W. Meyerhoffer*, had arranged 5 or 6 rooms. The apparatus there consisted of a polarimeter, some pycnometers, some simple thermostates and an older model of a mercury pump, used for the evacuation of the tensimeters, the whole equipment brought together for the field of work in which *van 't Hoff* was to specialize in during the successive years: the study of the formation of the potassium salt layers at Stassfurt. Any other research work could hardly be done in these rooms.

*Van 't Hoff* himself took part diligently in the experiments, aided by *Meyerhoffer* and by the capable, accurate and very original analyst *D. Bader*. The other collaborators during 1899 and the following years were largely guests from foreign countries; among others *D. Chiaraviglio*, *E. F.*

*Armstrong*, *A. P. Saunders*, *H. A. Wilson* and *G. Bruni*. Between them and the German chemists, *W. Hinrichsen*, *F. Weigert*, *G. Just*, a.o. there was always a quiet and friendly feeling of comradeship, but as we seldom came to surprising results there were rarely intensive scientific discussions.

At that period *van 't Hoff* gave a lecture every week on physical chemistry at the university, and it was a real pleasure to hear his clear and simple statements and deductions and to follow his ideas and ways of thought.

After one such lecture I once had an opportunity of asking my great teacher, whether he was himself wholly absorbed by his Stassfurt-research-work and whether he was not taken up with other problems of a more comprehensive nature. (I did not add that I myself was not so very enthusiastic about my own special problem concerning the existence of Kainit at 25° C). Some days had passed when *van 't Hoff* was kind enough to offer me an hour, and in a little Café in Kantstrasse gave me a rather exhaustive answer to my question concerning the choice of scientific problems. He maintained that a group of young scientists would possibly follow him in hypothetical paths on account of his authority and his former successes, and that he would have a heavy responsibility as an academic teacher concerning the scientific education of a new generation.

This and some other private discussions with *van 't Hoff* were for me an ample compensation for the somewhat laborious and monotonous experimental work on Stassfurt-salts and I was glad to return in June 1900 to the little institute in Stockholm.

It was indeed a singular opportunity to hear this great man's artistic and aristocratic view on scientific and human questions. In his remarks about colleagues (and even about rather unkind ones) there lay so much kind and striking humour and so much of the quiet superiority of a genius that his justified criticisms nearly disappeared.

However, from several slight remarks I got the impression that *van 't Hoff* during his time in Berlin did not feel really happy. In spite of a number of admiring and sympathetic friends and colleagues he seemed to be isolated in the big German capital. It was easy to observe that this ingenious worldcitizen

kept in the depth of his mind every trace of his distinct Dutch personality. And in Berlin he never felt at home.

H. von Euler.

Stockholm 6, Vitamin-Institutet,  
Aug. 5, 1952.

92 van 't Hoff

## The impression which I formed of van 't Hoff and his influence on my work

It was in 1890, when I was working under *Ludwig Claisen* in *Adolph von Baeyer's* laboratory in Munich that I first heard of the new physical chemistry which was being developed by *van 't Hoff*, *Arrhenius* and *Ostwald*.

It is difficult after more than 60 years experience of successive revolutions, scientific and otherwise, to recapture the feeling of enthusiasm aroused by these new discoveries. It was, however, very genuine and sufficed to convert a possibly promising young organic chemist into one of the physical variety. In the transition period it was the lucidity and broad sweep of *van 't Hoff's* thought which appealed to me most strongly so that when the chance of a year's study abroad arose, in 1893, it was to him that I turned.

Daily contact with him (October 1893—July 1894) confirmed and increased my admiration for his genius and the many acts of kindness and help which I re-

ceived from him added to this a deep feeling of personal affection.

A paper on my experiments made in his laboratory was published in the *Z. physik. Chem.* 16, 315 (1895), also in *Phil. Mag.* Dec. 1894.

A short communication by *van 't Hoff* appeared in the *Verslagen Koninkl. Akad. Wetenschap.* 3, 10 (1894).

Some other papers (on the osmotic pressure of concentrated solutions, on the vapour pressure of solutions, on absorption spectra of dilute solutions), see: *Z. physik. Chem.* 14 (1894), 31 (1899), *J. Chem. Soc.* 1892 and *Proc. Roy Soc.* 57 (1894) were influenced by *van 't Hoff*. My English translation of the "Studien zur Chemischen Dynamik" revised by *Ernst Cohen* appeared in 1896.

Thos. Ewan.

Strathblane, Stirlingshire, Scotland, July 1952.

## Quelques lignes à la mémoire du grand physico-chimiste

J. H. van 't Hoff

92 van 't Hoff

A la fin de l'année 1894 j'ai fréquenté pendant quelques mois le laboratoire chimique de l'Université d'Amsterdam, afin d'y faire des recherches sur la vitesse de saponification des éthers<sup>1)</sup>.

Mon but était surtout d'entrer en contact avec *van 't Hoff*. Celui-ci fort aimablement m'a invité différentes fois à diner en famille, ce qui m'a donné l'occasion d'avoir avec lui de longues conversations. Il aimait le grand air et la promenade. C'est ainsi — me disait-il — que mes meilleures idées me sont venues.

Tout le monde sait combien il a publié des théories importantes de Physico-Chimie.

L'Administration Communale disposait de peu de ressources. C'est pourquoi elle chauffait à peine le

laboratoire et surchargeait le professeur de leçons et d'exams. Ces conditions de vie difficiles décidèrent *van 't Hoff* d'accepter l'offre du gouvernement allemand: le professorat honoraire avec un laboratoire où il pourrait travailler avec ou sans élèves, tandis qu'il professerait s'il en avait l'envie.

Les mérites du grand physico-chimiste furent reconnus par de hautes distinctions: entre autres la médaille de Davy de la Royal Society de Londres, en 1893; puis sa nomination de Chevalier de la Légion d'Honneur, en 1894. Enfin, en 1901, le prix Nobel.

Alexandre de Hemptinne.

Gand, Février 1952.

<sup>1)</sup> *Z. physik. Chem.* 13, 561 (1894).

## Goede woorden van van 't Hoff, die mij mijn leven lang zijn bijgebleven.

92 van 't Hoff

1893: Op de candidatenzaal verwonderden wij studenten ons vaak over een stille man die, uit Berlijn afkomstig, bij *Van 't Hoff* was komen werken en, na eerst maanden lang o.a. oplosbaarheidsbepalingen te hebben verricht, onverdroten dag in dag uit vriespuntsdalingen bepaalde. Hij roerde maar en roerde en las met de loupe de thermometer af — eindeloos. We werden er kregelich van en vroegen eens aan *Van 't Hoff*: „Moet dat nu alsmaar zo doorgaan? — tot de man doodgaat met dat ijzerdraadje in zijn hand?”

*Van 't Hoff* keek ons ernstig aan en zei: „Over dat werk moet U niet zo onderschattend spreken. Die waarnemingen moeten gedaan worden en hij doet ze met prijszwaardig geduld en toewijding. Bedenk U toch: voor een bouwwerk, ook voor een wetenschap, zijn behalve architect en metselaars, ook operlieden nodig, die onvermoeid stenen aandragen. Ik ben dankbaar, dat ze er ook in de chemie zijn”.

Wij lazen later in de *Z. physik. Chem.* 13, 459, 15, 389 (1894), 18, 70 (1895) zijn toch verdienstelijke



publicaties; de laatste had betrekking op de smelt-puntverlaging van glauberzout door verscheidene stoffen.

*Herfst van 1894:* Toen het nieuwe element argon was ontdekt, was dit op het eerstvolgend colloquium natuurlijk het hoofdonderwerp van gesprek. Enigen van ons uitten daarbij hun teleurstelling, dat „ons mooie periodiek-systeem zulk een geweldige knauw had gekregen”, maar *Van 't Hoff* reageerde daarop onmiddellijk aldus: „Maar heren, wat had U dan gewild? Dat het systeem van *Mendelejeff* ten eeuwigden dage onaantastbaar zou hebben stand gehouden? Het is een werkhypothese”. En met zijn fijne glimlachje, spelende met het sikje aan zijn onderlip, ging hij voort: „Het amuseert en puzzelt me veeleer dan dat 't mij verdriet. Nu kunnen we weer wat nieuws gaan onderzoeken — zo blijft er steeds interessant werk te doen. Het gaat meer om het vissen dan om de vis”. (En wat voor belangrijks kwam in de eerstvolgende jaren al niet uit de onderzoekingen van *Ramsay* en zijn medewerkers voor de dag!).

*Vroeg in 't voorjaar van 1895:* In het kandidaten-lokaal. Prof. *Van 't Hoff*: „Als U nu dadelijk deze proef inzet, kunnen we om halfzes het resultaat weten”. Ik: „Professor, ik moet om kwart voor vieren naar Nereus”. Prof. *Van 't Hoff* (spijtig): „Moet U nu weer gaan roeien? Kunt U dat niet aan jongerejaars overlaten? 't Wordt nu toch tijd voor U voor wat meer ernst bij 't werk”. Ik: „Professor, ik kan in de ploeg niet gemist worden, zeggen ze, maar ik verzeker U: het werk zal er niet onder lijden”.

*Juli 1895.* Nereus, de eerste ploeg van het vasteland, die de Britse Leeuw in zijn eigen hol te Henley op de Theems had verslagen, werd in Amsterdam glorieus ingehaald. Op N.I.A. samenkomst, feestredenaars. Op eens stapt een niet grote, wat tengere, man op een stoel, en omdat zijn stem geen machtig geluid had, meteen ook maar op een tafel: Prof. *Van 't Hoff*. Het was opeens stil. En hij sprak: „Ik sta hier niet,

om bij de vele loftuitingen aan de overwinnaars de mijne te voegen, want van roeien heb ik geen verstand. Wel klopt mijn Nederlandse hart warmer bij deze overwinning. Maar eigenlijk sta ik hier om amandehonorable te maken tegen mijn leerling *Mohr*. Ik moet bekennen, dat ik in 't voorjaar getracht heb, hem van het roeien af te houden. Maar nu ben ik blij, dat mij dat niet gelukt is. En het verheugt mij ten zeerste, dat ik ongelijk heb gehad; niet alleen om deze mooie overwinning, maar ook omdat ik in zekere zin bekeerd ben en kan verklaren te hebben gezien, dat goede beoefening van de sport wel degelijk kan samengaan met goede beoefening der studie en der wetenschap”.

Op 19 April van datzelfde jaar (1895) opende *Van 't Hoff* te Amsterdam het vijfde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres met een rede over op- en neergang van het natuurwetenschappelijk onderzoek hier te lande en in een aantal andere landen.

Hij wees op een fout in art. 192 der Grondwet, luidende: „Onderwijs is een voorwerp van Staatszorg”. Moet het niet zijn — zo vraagt hij — „Onderwijs en onderzoek zijn voorwerpen van Staatszorg”. En hij vervolgde: „Als het verspreiden van kennis en Rijksbelang is, komt het mij voor, dat het vermeerderen van haar daar ook aanspraak op heeft. En bij ons tegenwoordig stelsel geschiedt juist dat vermeerderen „au petit bonheur”. Een prijsvraag, een stipendium voor een jaar studie of expeditie. Is het niet min of meer lapwerk?” En met nadruk: „Moesten niet naast onze mannen, wier plicht het is te onderwijzen en die, als zij daarvoor lust en tijd hebben, ook wat mogen onderzoeken, anderen staan, wier plicht het is te onderzoeken en die, als zij daarvoor lust en tijd hebben, ook wat mogen onderwijzen?”

Begin 1896 verkreeg *Van 't Hoff* een functie, als in het tweede gedeelte van bovenstaande zin aangeduid. Maar . . . niet in Nederland. Te Berlijn!

*Hilversum, Juli 1952.*

*E. C. Jul. Mohr.*

92 van 't Hoff

## Herinneringen aan van 't Hoff

Gaarne voldoe ik aan het mij door de Redactie van het Chemisch Weekblad gedane verzoek, om in dit aan de nagedachtenis van *J. H. van 't Hoff* gewijde nummer in het kort mijn herinneringen mede te delen uit de tijd (October 1893—Juni 1894), waarin ik op het laboratorium van deze grote leermeester werkzaam ben geweest.

Ik was in Juli 1893 aan de Gentse universiteit tot doctor in de wis- en natuurkunde gepromoveerd, en had me in mijn laatste studiejaar bijzonder aange trokken gevoeld tot de nieuwe takken van natuurwetenschap, die toen nog maar kort geleden waren ontstaan, de theoretische warmteleer en de theoretische chemie. Van die voorliefde getuigde mijn proefschrift, dat handelde over brekingsindices van mengsels van water met alcoholen en vetzuren, en over de mogelijkheid om langs refractometrische weg chemische reacties te bestuderen.

Meteen ontstond bij mij het verlangen mij in die nieuwe vakken verder te bekwamen, door in Amsterdam de lessen te gaan volgen van *van der Waals* en *van 't Hoff*, de twee mannen aan wie de weten-

schap die vooruitgang voornamelijk te danken had. Een studiebeurs, mij door de Belgische regering op mijn proefschrift verleend, verschafte mij de middelen om een paar jaar in het buitenland te gaan studeren, en zo begaf ik me in October '93 naar Amsterdam, alwaar ik me als vrij student aan de universiteit liet inschrijven, om als praktkant in het laboratorium van *van 't Hoff* te kunnen werken.

Ik werd met grote vriendelijkheid door hem ontvangen en dadelijk aan het werk gezet, om chemische methodes, waarmede ik nog niet vertrouwd was, aan te leren, zoals het gebruik van *Eijkman's* kryometer. Het duurde evenwel niet lang, of ik gaf mijn laboratoriumwerk een eigen richting, door het ondernemen van een onderzoek dat in mijn lijn lag, nl. de bepaling van omzettingstemperaturen van waterhoudende zouten in hun anhydriden; die omzetting bestudeerde ik door het evenwicht te onderzoeken van het al of niet gehydrateerde zout met een oplossing van water in amyralcohol. De uitkomsten daarvan werden in 1894 gepubliceerd in het Zeitschrift für physikalische Chemie <sup>1)</sup>.

Als aandenken uit die tijd bewaar ik nog steeds het dictaat, waarin ik het bij *van 't Hoff* gevolgde college heb opgeschreven. Verscheidene andere documenten, zoals een exemplaar van *van 't Hoff's* stereochemie, dat hij mij, voorzien van met eigen hand geschreven aantekeningen, had geschonken, en een portret van hem, die treffende jongenskop met zijn wuivende haarbos, heb ik gegeven aan het fysisch-chemisch laboratorium te Gent, toen ik in 1946 afscheid nam van die stad om naar Nederland te verhuizen.

Mijn laboratoriumtijd in Amsterdam was bijzonder aangenaam. Ik vond er een gezellige werkring te midden van vriendelijke medelaboranten, waarvan er thans nog slechts weinige in leven zijn. Een der weinige overgeblevenen uit die tijd is *Willem Jorissen*, met wien ik spoedig vriendschap sloot en die sindsdien een mijner trouwste oude vrienden is gebleven. Ook leerde ik het Nederlands studentenleven kennen, dat mij door zijn hoger geestelijk peil bijzonder beviel. Ik maakte toen ook kennis met assistenten en lectoren, zoals *Ernst Cohen* en *W. H. Julius*, die ik weldra ook tot mijn vrienden rekenen mocht.

Met genoegen herdenk ik ook nog de avonden, waarop wij voor een colloquium in het laboratorium vergaderden, om in gezellige kout wetenschappelijke vragen te bespreken. Daarbij gedroeg *van 't Hoff*

zich helemaal niet als iemand die het beter wist; ik heb nooit iets van verwaandheid bij hem ontdekt.

Het is natuurlijk helemaal niet de bedoeling, dat ik hier de lof ga zingen van de geleerde. Dat ik bewondering voor hem voelde, spreekt van zelf. Gaarne had ik echter wat meer van hem als mens willen vertellen; maar in de intimiteit van zijn leven ben ik niet doorgedrongen, en van bijzondere karaktereigenschappen van zijn persoonlijkheid heb ik geen herinnering. Ik weet niet eens meer hoe hij college gaf. Alleen weet ik wel, dat mijn verhouding tot hem zeer ongedwongen was, want hij behandelde zijn leerlingen volstrekt niet uit de hoogte.

Een kleine anecdote wil ik hier nog aanhalen. Bij mijn onderzoek van gehydrateerde zouten had ik eens een kristallijne massa gekregen, waarvan ik me verbeeldde dat ze een nieuw product was. Ik bracht het hem dan ook in zijn eigen werkkamer en moet me daarbij een beetje trots hebben aangesteld; want hij antwoordde mij: „Dat is boud gesproken. Laat eens kijken”. Na een korte proef bleek het doorgewoon natriumhydrosulfaat te zijn geweest.

J. E. Verschaffelt.

's-Gravenhage, Febr. 1952.

<sup>1)</sup> Die Lösungstension als Hilfsmittel für die Bestimmung von Umwandlungstemperaturen, Z. physik: Chem. 15, 437 (1894).

## Mijn herinneringen aan Jacobus Henricus van 't Hoff en de studie der chemici aan de Universiteit van Amsterdam onder zijn leiding

door W. P. Jorissen.

92 van 't Hoff

Nu ik mijn herinneringen aan mijn leermeester *van 't Hoff* op schrift wil brengen, besef ik dat zij in hoofdzaak betrekking zullen hebben op de vijf jaren waarin ik het grote voorrecht had, in zijn laboratorium te Amsterdam te werken: de tijd toen ik jong en vol illusies was, de tijd toen ik voor de gewichtige keus stond, in welke richting ik zou trachten mijn leven te leiden.

Op de Hogereburgerschool te Amsterdam had Dr. *G. Doyer van Cleeff*<sup>1)</sup> door zijn uitnemend onderwijs mijn grote belangstelling voor de chemie gewekt. Hij had mij daar ook iets van *van 't Hoff's* werk doen kennen. Daarom stond, toen ik het eindexamen had afgelegd (1888), mijn besluit vast: ik wilde chemie studeren en wel bij *van 't Hoff*.

Toenmaals was het echter nodig het Staatsexamen af te leggen, alvorens te worden toegelaten tot de academische examina. Dr. *M. B. Mendes da Costa*, de bekende docent voor latijn en grieks, stelde twee jaren als eis voor de opleiding. Dan kon volgens zijn mening een gunstig resultaat worden bereikt, hetgeen mij in de zomer van 1890 bleek het geval te zijn.

Gelukkig was tijdens mijn bestudering der klassieken nog voldoende tijd beschikbaar gebleven, om mijn kennis der chemie uit te breiden. Dr. *van Cleeff* gaf mij daarbij aanwijzingen; hij leende mij o.a. *van 't Hoff's* „Dix années dans l'histoire d'une théorie”, dat in 1887 verschenen was.

Toen ik onlangs deze publicatie weder in handen kreeg, kwam de herinnering aan mijn eerste indrukken

naar boven: de openbaring van de moeilijkheden die bij de verdediging van een nieuwe hypothese overwonnen moeten worden, de glorie van het succes, de opmerking dat „comme par un jeu fatal du sort” *Wislicenus* (de verdediger) *Kolbe* (die *van 't Hoff's* brochure belachelijk maakte) te Leipzig was opgevolgd.

Mijn eerste persoonlijke kennismaking met de schrijver van dit voor mij zo belangwekkende boek dateert van September 1890, toen ik na mijn inschrijving aan de Universiteit van Amsterdam<sup>2)</sup> het oude Scheikundig Laboratorium<sup>3)</sup>, gelegen aan de Groenburgwal, hoek Staalstraat, betrad.

Daar trof ik de eerste assistent Dr. *L. Th. Reicher*<sup>4)</sup> aan, die mij naar *van 't Hoff's* kamer (naast diens privélaboratorium) bracht en mij aan de hoogleraar voorstelde.

Slechts weinig woorden werden gewisseld; *Reicher* kreeg de opdracht, mij een plaats in de grote werkzaal aan te wijzen, waar ik zoveel ik wilde mocht werken. In de eerste maanden was het de kwalitatieve analyse die mij daar bezig hield, ter toetsing en uitbreiding van hetgeen ik bij Dr. *van Cleeff* daarvan had geleerd.

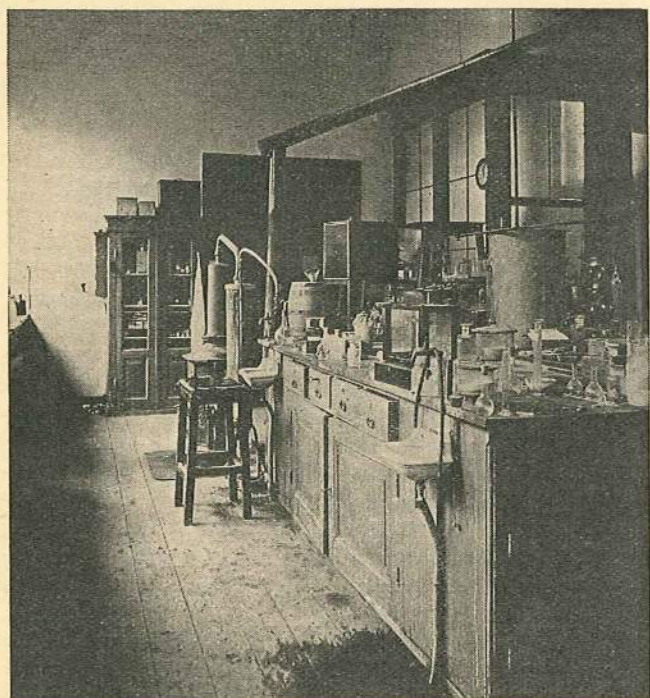
Zodra *van 't Hoff's* college over anorganische chemie begon, was ik daar aanwezig. De stof bleek over twee jaren verdeeld te zullen worden en mijn met zorg bewerkte aantekeningen (waarin ook de gedemonstreerde proeven werden vermeld) zijn nog in mijn bezit. Ook de waardige college-amanuensis

H. Claesens zie ik, nu ik dit schrijf, weer voor mij. Hij maakte, zoals van 't Hoff eens schreef<sup>5)</sup>, de aan deze ontbrekende ambtsallures goed.



Laboratorium aan de Groenburgwal te Amsterdam, dat in 1891 werd verlaten.

Hoewel de vele andere colleges — waarover straks nader — nogal veel tijd in beslag namen, bleef voldoende gelegenheid over, om in het laboratorium een aantal quantitative analyses te verrichten en verscheiden preparaten te maken. Ook voor ontspanning waren nog uren genoeg beschikbaar, o.a. in het met enige vrienden op 30 October 1890 opgericht



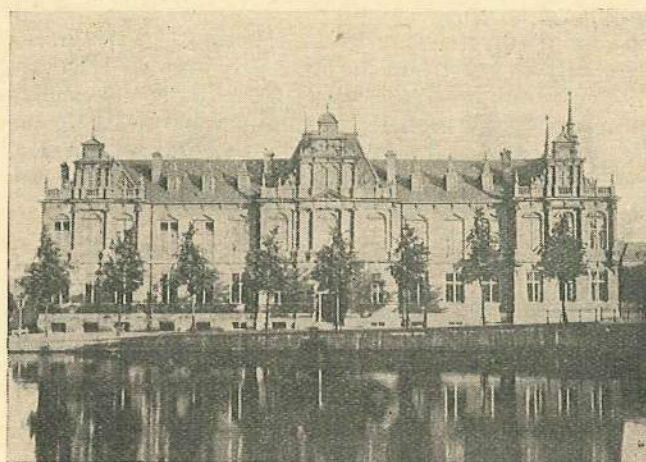
Privé laboratorium van van 't Hoff in het gebouw aan de Groenburgwal te Amsterdam. Zijn eigenlijke werktafel links voor het raam is hierop niet afgebeeld.

dispuutgezelschap O.D.O.L.E.H., dat ook thans nog een voorname plaats in het Amsterdams Studenten-corps inneemt.

Dit alles ging zo door tot de zomervacantie van 1891. Toen begon de verhuizing naar het Nieuwe Laboratorium aan de Nieuwe Prinsengracht, hoek Roetersstraat<sup>6)</sup>. Het werd op 26 September van dat

jaar officieel geopend door van 't Hoff's ambtgenoot J. W. Gunning<sup>7)</sup> met een rede<sup>8)</sup> waarin deze o.a. de rechtstreekse aanleiding van de bouw vermeldde. In Juni 1887 had nl. de Universiteit van Leipzig de leerstoel voor fysische chemie aan van 't Hoff aangeboden. Deze eervolle onderscheiding had hij echter niet aanvaard.

Het tweede jaar van het anorganisch-chemische college volgde ik dus in de nieuwe ruime collegezaal. Ik trof daar op de experimenteertafel een (door de schrijver geschonken) exemplaar aan van William Ramsay's „System of inorganic chemistry”<sup>9)</sup>, waarin het „periodiek systeem” als uitgangspunt voor de



Laboratorium aan de Nieuwe Prinsengracht te Amsterdam, in gebruik genomen in 1891.

behandeling had gediend. Het was in 1891 verschenen. Drie jaren later zou de schrijver van dit werk door de afscheiding van een nieuw element uit de lucht, het argon, een begin maken met de toevoeging van een nieuwe kolom (die der edele gassen) aan het Systeem dat ook in van 't Hoff een krachtige aanhanger had gevonden.

Bij nader bestudering van dit boek bleek mij, dat het ook een korte behandeling van de „theory of the nature of matter in solution” bevatte onder vermelding van van 't Hoff's naam en een verwijzing naar diens verhandeling in het Philosophical Magazine van 1888<sup>10)</sup>.

Weinige maanden vóór de verschijning van Ramsay's boek was te Leeds over genoemde theorie een uitvoerige discussie gehouden op een bijeenkomst van de British Association for the advancement of Science (begin September 1890)<sup>11)</sup>. Ook van 't Hoff, Wilh. Ostwald en Arrhenius waren daartoe uitgenodigd. Laatstgenoemde was echter verhinderd te gaan. Bij de bespreking van de oude opvattingen en de door van 't Hoff en Ostwald verdedigde nieuwe inzichten had Ramsay getoond een aanhanger van deze laatste te zijn.

Het spreekt vanzelf, dat op van 't Hoff's college de nieuwe theorie behoorlijk in het licht werd gesteld.

Naast dit algemene college (dat dus ook o.a. door de medische en de pharmaceutische studenten werd gevolgd) waren er algemene colleges van de hoogleraren J. W. Gunning (organische chemie) en J. D. van der Waals (natuurkunde). Met de studenten, die de wiskunde en natuurkunde als hoofdvakken hadden gekozen, volgden de chemici ook de uitvoerige colleges van D. J. Korteweg (analytische meetkunde<sup>12)</sup> en wiskundige astronomie!) en A. J. van

*Pesch* (hogere algebra, beschrijvende meetkunde, differentiaal- en integraalrekening). Bovendien behandelde in de eerste helft van 1891 benoemde hoogleraren *G. A. F. Molengraaff* en *W. H. Julius* respectievelijk de mineralogie en bijzondere hoofdstukken der natuurkunde, die ook voor de chemici bestemd waren. Met het Zaterdagse practicum natuurkunde er bij, was de tijd der studenten in de chemie, die toch zoveel mogelijk van het chemisch laboratorium wilden profiteren, vóór het kandidaats-examen aardig bezet.

Ook in het oog der hoogleraren was dit het geval. Toen nl. schrijver dezes op 1 Maart 1893 geslaagd was voor dat examen, vroeg *van 't Hoff* (onder mededeling dat hij een vroeger afleggen van dit examen van mij verwacht had), welke vakken mij het meeste tijd hadden gekost. De faculteit wilde nl. een nieuwe regeling maken voor de eisen aan chemici, physici e.a. te stellen. Ik kon openhartig spreken, hetgeen ik deed.

Kort daarna kwamen wijzigingen tot stand en ik ben overtuigd, dat *van 't Hoff* daarbij in 't bijzonder voor de chemici in de bres is gesprongen.

Reeds voordat ik het kandidaatsexamen aflegde, was ik begonnen in de herfst van 1892 met het volgen der colleges van *van 't Hoff* over *theoretische* en over *organische* chemie. Wij waren daar in kleinen getale aanwezig, zodat er geregeld gerespondeerd werd.

Kort tevoren had ik in *Reicher's* zitkamer (in het laboratorium) *van 't Hoff's* „*Etudes de dynamique chimique*” in handen gekregen. Dit boek, waarvan ik gelukkig nog een exemplaar kon verkrijgen, was voor mij een openbaring.

De bijzondere indruk, die het bij de verschijning in 1884 op *van 't Hoff's* Leidse collega *J. M. van Bemmelen* had gemaakt, bleek mij na diens overlijden uit enige nagelaten papieren. Ik schreef daarover<sup>13)</sup> eerst weinige jaren geleden (1948), waarbij ik ook vermelden kon, dat *Korteweg*, vermoedelijk op *van Bemmelen's* verzoek, toen een afleiding voor de zonder bewijs gegeven formule van *van 't Hoff*

$$\frac{dL}{dT} = \frac{q}{2T^2}$$

had gegeven.

Die indruk maakte het niet op *A. C. Oudemans* die, ten tijde dat *van 't Hoff* aan de Polytechnische School te Delft de graad van technoloog verwierf, daar de chemie doceerde. Hij gaf in het *Recueil*<sup>13a)</sup> van 1884 slechts een vermelding van de inhoud.

*Henry Le Chatelier*<sup>13b)</sup> reageerde op de verschijning der „*Etudes*” op geheel andere wijze. Naar aanleiding van het daarin behandelde „*Principe de l'équilibre mobile*” (pp. 161—176), nl. „*Tout équilibre entre deux états différents de la matière (systèmes) se déplace, par un abaissement de la température, vers celui des deux systèmes dont la formation développe de la chaleur,*” merkte hij op: „*Il m'a semblé que cette loi pouvait être généralisée*” en hij geeft dan deze generalisering als volgt weer: „*Tout système en équilibre chimique stable soumis à l'influence d'une cause extérieure qui tend à faire varier soit sa température, soit sa condensation (pression, concentration, nombre de molécules dans l'unité de volume) dans sa totalité ou seulement dans quelques-unes de ses parties, ne peut éprouver que des modifications intérieures, qui, si elles se produisaient seules, amèneraient un changement de température ou de condensation de signe*

contraire à celui résultant de la cause extérieure.”

Deze uitbreiding gaf aanleiding, dat men later sprak van „de wet van van 't Hoff-Le Chatelier”.

Hier moge nog worden gewezen op de uitvoerige bespreking die de zesentwintigjarige *Arrhenius* van *van 't Hoff's* „*Etudes*” gegeven heeft op 31 Maart 1885 in de „*Nordisk Revy*”. Een vertaling er van is opgenomen in *Ernst Cohen's* „*Jacobus Henricus van 't Hoff, sein Leben und Wirken*” (1912, 212—215).

De jeugdige *Ludwig Gattermann* (geb. 1860) verzocht *van 't Hoff* reeds in September 1884, de „*Etudes*” in het Duits te mogen vertalen. Bij het uitvoeren van deze taak zijn blijkbaar moeilijkheden gerezen, want zij is nooit voltooid. Twaalf jaren later heeft *Ernst Cohen* een Duitse bewerking het licht doen zien, die door *Thos. Ewan* in het Engels is vertaald.



*Van 't Hoff* als student in Bonn; 1873.

Reeds in de eerste uren van *van 't Hoff's* college over theoretische chemie bleek mij, dat kennis der thermodynamica zeer nodig was. Ik leende dus een „dictaat” van *van der Waals' college* daarover, want eerst in November 1893 kon ik dit zelf volgen.

Uit mijn aantekeningen over *van 't Hoff's college* (nog in mijn bezit) blijkt, dat ik ook een exemplaar van zijn drie beroemde verhandelingen, verschenen in een publicatie der Zweedse Akademie van Wetenschappen<sup>14)</sup> bemachtigd had, nl. „*Lois de l'équilibre chimique dans l'état dilué, gazeux ou dissous*”, „*Une propriété générale de la matière diluée*” en „*Conditions électriques de l'équilibre chimique.*”

Over de vraag, die menigeen zich heeft gesteld, waarom *van 't Hoff* de verhandelingen aan de Zweedse Akademie heeft gezonden, kon ik in 1912 en 1917 enige meningen vermelden<sup>15)</sup>; de oplossing gaf echter *Arrhenius*, die in zijn zeer lezenswaardige mededeling „*Aus der Sturm- und Drangzeit der Lösungstheorien*”<sup>16)</sup> deze kwestie behandeld heeft: *van 't Hoff* dacht in een verstrooide bui, dat *Guldberg* en *Waage* Zweden waren.

Misschien is het onnodig, maar toch wil ik hier de aandacht er op vestigen, dat van 't Hoff nooit op zijn colleges of in gesprekken de aandacht op welke ook zijner publicaties vestigde. Evenmin legde hij deze ter inzage. Wij moesten deze zelf opsporen. (Wel kreeg ik een overdrukje van publicaties, waaraan ik op enigerlei wijze had medegewerkt). Maar Arrhenius verhaalt in zijn bovengenoemd opstel hoe van 't Hoff onafhankelijk van Planck en Ostwald gekomen is tot de betrekking, die als „Ostwald's verdunningswet” bekend is geworden. Evenmin kwamen wij door van 't Hoff te weten, dat hij in 1877 in zijn verhandeling „Die Grenzebene, ein Beitrag zur Kenntnis der Esterbildung”<sup>17)</sup>, onafhankelijk van Guldberg en Waage, de naar hen genoemde evenwichtswet had afgeleid. Hun „Etudes sur les affinités chimiques”, in het programma van 1867 der Universiteit te Christiania verschenen, waren volkomen onbekend gebleven, totdat de schrijvers in 1879 deze verhandeling opnieuw publiceerden<sup>18)</sup>. Georges Lemoine nam echter in zijn „Etudes sur les équilibres chimiques” van 1881<sup>19)</sup> de „développements présentés sous une forme très élégante par M. van 't Hoff” in vertaling volledig op en gaf daaraan op deze wijze meer bekendheid.

Behalve aan de „Etudes” en de „Lois”, bovengenoemd, hadden wij bij dit college een steun voor bijzonderheden in het juist verschenen eerste deel van O. Dammer's „Handbuch der anorganischen Chemie”, waarvoor de toenmalige privatdocent Walther Nernst de 258 bladzijden beslaande algemene inleiding (de theoretische chemie) had geschreven. Later heeft hij dit gedeelte afzonderlijk bewerkt tot zijn boek „Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik”, dat in vele drukken een grote bekendheid heeft verworven en in ruime mate heeft bijgedragen tot de verspreiding der nieuwe denkbeelden van van 't Hoff, Arrhenius, Ostwald en anderen.

Bij van 't Hoff's college over organische chemie verleende V. von Richter's „Chemie der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie” (editie 1891) ons menige dienst evenals Viktor Meyer en P. Jacobson's „Lehrbuch der organischen Chemie”, waarvan het eerste deel eveneens in 1891 verscheen.

Bij het stereochemische gedeelte kwam goed te pas de door W. Meyerhoffer bewerkte nieuwe druk (1892) van van 't Hoff's „Dix années”<sup>20)</sup>.

Dat slechts een kleine groep deze voortreffelijke colleges bijwoonde, was een gevolg van het kleine aantal studenten in de chemie van die jaren<sup>21)</sup>. Mogelijk kan het van belang zijn, hier de vóór 1895 te Amsterdam aangekomenen met het jaar hunner inschrijving te vermelden.

Bij zijn aankomst te Amsterdam trof van 't Hoff, voor zover mij gebleken is, slechts twee chemische studenten aan, nl. de doctorandus J. Romeny (1869) en L. -C. Schwab (1873). Daarna vind ik vermeld L. Th. Reicher (1877), P. A. Vos en H. J. van 't Hoff (1878), H. P. Wijsman (1879), Ch. M. van Deventer (1880), J. J. van Laar (1881), J. H. Aberson (1882), A. van Bijlert (1883), A. C. Antusch, G. Hondius Boldingh, J. J. A. Wijs en J. G. C. Vriens (1884), Ernst Cohen, B. van Dijken, J. K. van der Heide, D. M. Kooy en H. J. van de Stadt (1886), W. F. Proost (1887), H. P. Baren-

drecht, C. van Eyk en R. Triebels (1888), E. van de Stadt (1889), E. C. J. Mohr en W. P. Jorissen (1890), E. W. Brascamp, J. W. van Geuns en F. M. A. E. Groshans (1891), H. C. Bijl, A. J. Boks, H. B. Holsboer, P. K. Lulofs en A. M. A. A. Steger (1892), J. Philips en R. U. Reinders (die respectievelijk te Leiden en Groningen het kandidaats-examen hadden afgelegd), J. H. Adriani, D. J. His-sink, en W. Reinders (1893); ten slotte J. J. Blanksma (1894), die dus in zijn eerste jaar nog het algemene college anorganische chemie heeft kunnen volgen<sup>22)</sup>. In de zomer van 1895 eindigde van 't Hoff's werk te Amsterdam.

Zij, die na het openen van het nieuwe laboratorium te Amsterdam hun studie voor de chemie begonnen, werkten eerst in een beneden gelegen lokaal onder leiding van de tweede assistent Dr. Ch. M. van Deventer<sup>23)</sup>, in September 1893 opgevolgd door Ernst Cohen, die op 8 November 1893 de doctorsgraad (cum laude) verwierf<sup>23a)</sup>.

In het grote bovenlokaal was Reicher assistent; hij werd in Mei 1893 daar opgevolgd door de technoloog J. H. K. Docters van Leeuwen<sup>24)</sup>.

Bijzonder aangenaam was de vrijheid van werken in het Laboratorium, mits het verplichte programma niet in het gedrang kwam. Zo kon ik in de zomer van 1892, nadat de colleges waren gesloten, Reicher assisteren bij een aantal hem uit de praktijk opgedragen analyses, o.a. betrekking hebbende op steenkool, enige ertsen, een paar levensmiddelen enz. Op verzoek van Prof. Gunning analyseerde ik ook een aantal monsters ijzerhoudend bronwater en voor Prof. Julius bepaalde ik het watergehalte van de door hem bij een onderzoek gebruikte propylalcohol. Prof. van 't Hoff nam mij mede naar een brouwerij, waar men blijkbaar zijn advies in verband met een koelinstallatie met vloeibare ammoniak wenste. Een der gesprekken onderweg had betrekking op het vergelijken van water en vloeibare ammoniak als oplosmiddel. Van een uitwerking van dit vraagstuk is echter toen niets gekomen. Wel analyseerde ik voor hem twee monsters van verschillende herkomst van vloeibare ammoniak.

Na mijn candidaatsexamen kwamen, naast de bereiding van een aantal organisch-chemische preparaten, de elementenanalyses met open en aan ene zijde gesloten verbrandingsbuis aan de beurt; verder de bepaling van stikstof en halogenen in organische stoffen op andere wijze, molecuulgewichten, geleidingsvermogen voor electriciteit, ionisatieconstanten en andere fysieke grootheden. Soms, als onderbreking daarvan, een paar opdrachten van van 't Hoff, bijv. het uitwerken van een maatanalytische magnesiumbepaling en het onderzoek van „pyrozone” (een geconcentreerde oplossing van waterstofperoxyde in aether). Gevaar voor eentonigheid bestond dus niet. Ik herinner mij ook nog de analyse van een „zuivere” organische stof, die een mengsel bleek te zijn en, voordat dit bleek, veel tijd kostte.

In de herfst van datzelfde jaar was ik, op raad van Gunning en van 't Hoff, in het Rijkslandbouwproefstation te Groningen twee maanden als volontair werkzaam, waar ik snel en nauwkeurig talrijke analyses leerde verrichten, die ik tot dat tijdstip nog niet onder handen had gehad. Alles onder leiding van de directeur Dr. A. F. Holleman (wiens be-

noeming tot hoogleraar te Groningen in die tijd bekend werd) en zijn assistenten *H. J. F. de Vries* en *I. A. van Beuningen van Helsdingen*.

In het oude laboratorium van *van 't Hoff* hadden in 1888 *Svante Arrhenius*<sup>25)</sup> en *Wilhelm Meyerhoffer*<sup>26)</sup> gewerkt. *Jan Frederik Eykman*, teruggekeerd uit Japan, waar hij hoogleraar was geweest, vertoefde geruime tijd daar en in het nieuwe laboratorium<sup>27)</sup>. Ook *J. W. Doyer* verrichtte in het eerstgenoemde een wetenschappelijk onderzoek<sup>28)</sup>.

*Wilder D. Bancroft*<sup>29)</sup>, *Richard Löwenherz*<sup>30)</sup> *Thomas Ewan*<sup>36)</sup> en *Jules Verschaffelt* kwamen in 1893 zich onder *van 't Hoff's* leiding stellen. Laatstgenoemde drie kregen een plaats in het grote bovenlokaal, waar ook de kandidaten in de chemie en de doctorandi (die een dissertatie onder handen hadden) werkten. Het waren *D. M. Kooy*, *H. J. van de Stadt* en *J. K. van der Heide*, die alle drie in de loop van 1893 promoveerden<sup>32)</sup>, *W. F. Proost*, *H. P. Barendrecht*, *E. van de Stadt*, *E. C. J. Mohr*, *E. W. Brascamp*, *F. M. A. E. Groshans*, *J. Philips*, *R. U. Reinders*, *Mej. G. W. P. van Maarseveen*<sup>32)</sup> en schrijver dezes.

In dit lokaal verrichtten ook *Heinrich Goldschmidt*<sup>33)</sup>, *Georg Bredig*<sup>34)</sup>, *Viktor Rothmund*<sup>35)</sup> en *Alexandre de Hemptinne*<sup>37)</sup>, die in de loop van 1894 bij *van 't Hoff* kwamen werken, hun onderzoekingen, op zeer uiteenlopende gebieden gelegen. Ook *Harry C. Jones* werkte in het voorjaar van 1894 bij hem.

Daar zich spoedig een vriendschappelijke omgang tussen de gasten en de studenten ontwikkelde, en de in gang zijnde en nog te verrichten proeven vrijuit werden besproken, was dit voor ons allen een uiterst belangrijke tijd. De noten 23a—37 o.a. geven een indruk van de verscheidenheid der in *van 't Hoff's* laboratorium bewerkte onderwerpen.

Toen de Kerstdagen van 1894 naderden, stelden de duitse gasten een versierde kerstboom in een aangrenzende kamer op. Voor iedereen was een kleine gift bestemd, voorzien van een vaak geestig, soms scherp, gedicht. Ook voor Prof. *Max. Planck*, die voor een bespreking met *van 't Hoff* naar Amsterdam was gekomen, bedacht men een toepasselijk geschenk: een in de vorm van een integraalteken gebogen gerookte paling met het bijschrift „integer Aal”, hetgeen aan *Planck* de opmerking ontlokte, dat hij nu in Berlijn kon vertellen, hoe men in het Amsterdamse laboratorium integreerde.

Dit bezoek deed tot onze schrik een nieuw aanbod van duitse zijde vermoeden; spoedig zou de juistheid van onze gissing blijken.

Ter kenschetsing van de bestaande gelegenheid, om naast of na de voorgeschreven reeks experimenten, te assisteren bij wetenschappelijk onderzoek, moge uit de ervaring van schrijver dezes het volgende worden medegedeeld. Op verzoek van Prof. *Goldschmidt* nam ik deel aan diens onderzoekingen<sup>38)</sup> over isomere diazoverbindingen (bereiding van preparaten, analyses, bepaling van vriespunt en electrisch geleidingsvermogen der bestudeerde oplossingen), analyseerde ik een gesteente op verzoek van Prof. *Molengraaff*<sup>39)</sup> en werkte mede aan een onderzoek van *van 't Hoff* en *Goldschmidt*<sup>40)</sup> over de splitsing van druivenzuur en het racemaat van *Scacchi*. Ook assisteerde ik *Reicher*, die in zijn vrije

tijd daarvoor naar *van 't Hoff's* laboratorium kwam, bij de bepaling van de verbrandingswarmte van nikkelskooloxyde. De aanwezigheid van de toestellen voor de bepaling van verbrandingswarmten (*Mahler*) en van oploswarmten, was voor mij aanleiding, in samenwerking met *E. van de Stadt*, een vergelijkend experimenteel onderzoek te verrichten over de bindingswarmte van kristalwater van enige organische stoffen, zoals deze volgt uit de verbrandingswarmten en uit de oploswarmten van hydraat en anhydride<sup>41)</sup>. Naar aanleiding van een vraag, mij gedaan op het candidaatsexamen over het vervloeien van sommige stoffen in lucht van zeker watergehalte en het kristalwaterverlies van hydraten, bepaalde ik met de tensimeter van *Bremer-Frowein* de dampspanning van het kristalwater van oxaalzuur bij een aantal temperaturen. Daarbij was tevens gelegenheid de bindingswarmte van het kristalwater te berekenen met de formule van *van 't Hoff*, die door *Frowein* aan het experiment uitvoerig was getoetst<sup>42)</sup>.

Toen het doctoraalexamen naderde, gaf Prof. *Gunning*, wiens colleges toxicologie en historia chemiae ik, hoewel niet trouw, had gelopen, mij in plaats van een mondeling tentamen twee opdrachten, 1e. in een grote hoeveelheid koffie-extract en „koffiedik”, waaraan 50 mg arseentrioxiede was toegevoegd, het arseen op te sporen en de arseenspiegels en enige karakteristieke arseenverbindingen bij een rapport over te leggen, opgesteld zoals gebruikelijk in een rechtszaak; 2e. uit een grote hoeveelheid „stampot”, waaraan 10 mg van een onbekend alkaloïde was toegevoegd, deze stof af te scheiden en met enige reacties te herkennen. Ook over dit onderzoek werd een officieel rapport gevraagd. Bovendien werd mij opgedragen een kritisch artikel te schrijven over *Boyle*.

*Van der Waals* nam mij een uitvoerig tentamen thermodynamica af. *Van 't Hoff* achtte, evenals voor het candidaats, een tentamen onnodig. Hij schonk mij ook het tentamen kristallografie (*Molengraaff* was afwezig) omdat ik voor *Alberda van Ekenstein* een kristal van  $\alpha$ -methylmannoside had opgemeten en in tekening gebracht<sup>43)</sup>.

Het mondeling doctoraalexamen — ook het thermodynamische gedeelte — verliep vlot. Voor het tweede gedeelte gaf *van 't Hoff* mij als onderwerp voor de scriptie: te onderzoeken, of de verandering die het maximum van dichtheid van water door daarin opgeloste stoffen ondergaat, tot een molecuulgewichts-bepaling kan leiden, eventueel een bepaling van de ionisatiegraad. Ik kreeg daarvoor drie dagen.

Er bestond toen te Amsterdam een leesgezelschap op natuurwetenschappelijk gebied. Ik was een jaar tevoren lid geworden en noteerde onderwerpen die mijn belangstelling trokken. Zodra ik de opgaaf voor de scriptie las, schoot mij in de gedachte dat ik hierover iets had opgeschreven. Het bleek te zijn een onderzoek van *De Coppet*, gepubliceerd in het Bulletin de la Société vaudoise 29 (1893). Gelukkig bezat de bibliotheek der Kon. Akademie van Wetenschappen dit tijdschrift en ook de andere bronnen door *De Coppet* genoemd. Ik schreef het materiaal bijeen en ging aan het cijferen. Mijn conclusie was, dat er wel een aanwijzing van het gevraagde voor de dag kwam, maar dat de vriespuntsdaling gemakkelijker nauwkeurige resultaten geeft.

Op het tweede gedeelte van het examen (4 Febr. 1895) bleek *van 't Hoff* nieuwsgierig te zijn, hoe ik

de litteratuur voor de scriptie had opgespoord. Deze, de rapporten in zake het toxicologische onderzoek (arseen en strychnine) en het opstel over *Boyle*, benevens de preparaten, waarvan nu de zegels verbroken waren, gaven aanleiding tot een paar vragen, waarna ik (buiten) slechts weinige minuten op het iudicium behoefde te wachten. Over de tekst van het „examenpapier” dat dit oordeel in druk weergaf, kon ik zeer tevreden zijn.

Toen ik twee dagen later op het laboratorium kwam, vroeg *van 't Hoff* mij, of ik hem een goed boek over thermodynamica kon noemen. *Van der Waals* had echter ons nooit een boek genoemd. Veel van hetgeen hij op college behandelde hield verband met zijn eigen werk. Mijn „dictaat” durfde ik niet aan te bieden; de afstand hoogleraar-student was in mijn oog te groot en *van 't Hoff* vroeg naar een boek. Het door *Kohnstamm* later gemaakte dictaat, onder medewerking van *van der Waals* gewijzigd, zou eerst in 1912 in druk verschijnen<sup>44)</sup>.

Dat de buitenlandse chemici die bij *van 't Hoff* werkten, ook zijn college over theoretische chemie bijwoonden, spreekt vanzelf. Het had in de cursus 1894-'95 betrekking op de vorming en splitsing van dubbelzouten. In boekvorm verscheen het in 1897.

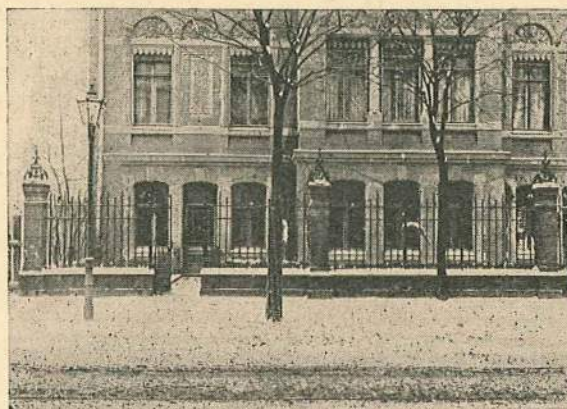
Ook op het colloquium in de winter van 1894-'95 waren allen trouw aanwezig. Zeer uiteenlopende onderwerpen kwamen ter sprake. Er heerste een vriendschappelijke sfeer; menigmaal onderbrak een vrolijke noot de ernst. Zo toonde *Löwenherz* eens een etui waarin een toegesmolten glazen buisje lag, dat naar hij mededeelde argon bevatte, het kort te voren (Augustus 1894) in de lucht aangetoonde en daaruit afgescheiden gas. Onder grote belangstelling ging de etui van hand tot hand, totdat iemand vroeg onder welke druk het gas aanwezig was. Wel, zei *Löwenherz*, ongeveer 1/100 atmosfeer. Waarop uiteindelijk duidelijk werd, dat de droge *Löwenherz* ons bij de neus had genomen. Het was zijn wraak voor de keren dat zijn landgenoten (en soms anderen) hem er in hadden laten lopen.

Op een der avonden (ik was niet aanwezig, want ik zat vlak voor mijn doctoraal) had *van 't Hoff* gesproken over de actieve zuurstof die bij de oxydatie van phosphor ontstaat<sup>45)</sup> en over de eveneens door hem bestudeerde ontkleuring van indigo tijdens de oxydatie van triaethylphosphine. Dadelijk na mijn doctoralexamen stelde *van 't Hoff* mij voor, de oxydatie van trimethylphosphine te onderzoeken, ten einde deze met die van acetaldehyde (*Ewan*) te vergelijken, eventueel ook met die van phosphorwaterstof. Al spoedig bleek echter dat de intense zeer onaangename reuk van genoemde stof die zich o.a. aan de kleren hechtte, het noodzakelijk maakte de proeven in de open lucht te verrichten. De koude (het was Februari) was oorzaak, dat die proeven voorlopig werden gestaakt en in de plaats daarvan de oxydatie van triaethylphosphine nader werd onderzocht. Mij bleek toen, dat deze stof in tegenwoordigheid van water één atoom zuurstof per molecuul opneemt, maar bij droge oxydatie een tweede atoom onder vorming van een ester, aangevoeld door verzeping, waarbij aethylalcohol ontstond. Daar bij *van 't Hoff's* proeven ook een ontkleuring van indigo bij afwezigheid van een zich oxyderende stof was waargenomen, werd tevens

dit verschijnsel onderzocht. Micro-organismen bleken de schuldigen te zijn. Hun werking kon door toevoeging van een geringe hoeveelheid zwavelzuur worden voorkomen. *Van 't Hoff* liet toen de verdere bestudering van de zuurstofactivering door triaethylphosphine aan mij over<sup>46)</sup>.

Ook liet hij mij volkomen vrij, de zuurstofactivering, in welke richting en met welke stoffen ik dit zou wensen, nader te onderzoeken. Daar bij het lezen der oude litteratuur over dit verschijnsel de aldehyden in de eerste plaats in aanmerking bleken te komen, werd benzaldehyde als geschikt object gekozen en verrichtte ik proeven over de oxydatiesnelheid van deze stof<sup>47)</sup>.

In die tijd kwam ook de door ons gevreesde beslissing: *van 't Hoff* vroeg op 2 Mei 1895 zijn ontslag aan (te rekenen met ingang van 16 September). Hij ging half Juli met zijn gezin op reis.



Laboratorium in de Umlandstrasse te Berlijn.

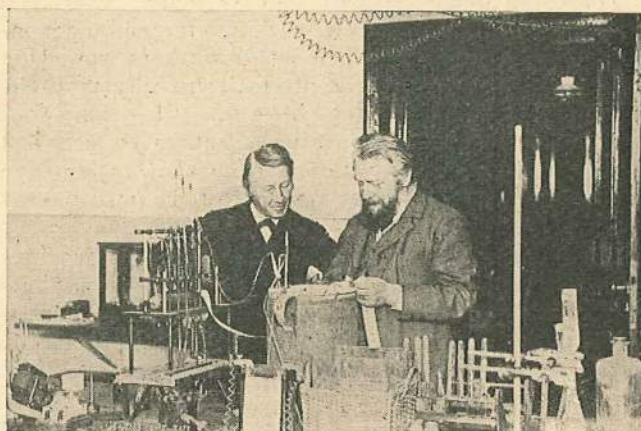
Tegen het einde der vacantie, waarin ik nog enige onderzoekingen had voortgezet<sup>47a)</sup>, las ik dat er te Leiden bij Prof. *A. P. N. Franchimont* een assistentsvacature was. Ik solliciteerde en had met hem een onderhoud, waarin bleek, dat hij in de literatuur een en ander over mijn werk te Amsterdam had gezien. Hij nam mij voor een jaar als practicumassistent aan en stond mij toe, ook de proeven voor mijn dissertatie voort te zetten. Zij hadden te Leiden betrekking op de autoxydatie van en de zuurstofactivering door propionaldehyde en benzaldehyde, waarbij ik evenals bij triaethylphosphine waarnam, dat evenveel zuurstof wordt geactiveerd als de aldehyden bij hun oxydatie tot een zuur opnemen. In aansluiting hiermede onderzocht ik ook *quantitatief* de peroxydevorming door *E. Erlenmeyer jun.* in 1894 waargenomen bij de oxydatie van benzaldehyde in tegenwoordigheid van azijnzuuranhydride<sup>48)</sup>. Ook daarbij bleek mij, dat tweemaal zoveel zuurstof wordt verbruikt als voor benzoëzuurvorming nodig is<sup>49)</sup>.

Intussen had ik al het gevondene in bijzonderheden uitgewerkt en zo kon ik in de zomer van 1896 het handschrift mijner dissertatie aan *van 't Hoff* zenden, die zich ongeveer een half jaar te voren in Berlijn had gevestigd. Op 30 December 1895 was hem te Amsterdam eervol ontslag verleend; op 7 April 1896 geschiedde zijn benoeming tot „ordentlicher Honorarprofessor” aan de Universiteit te Berlijn; tot lid der Königl. Preuss. Akad. der Wissenschaften aldaar was hij benoemd op 30 Januari van dat jaar.

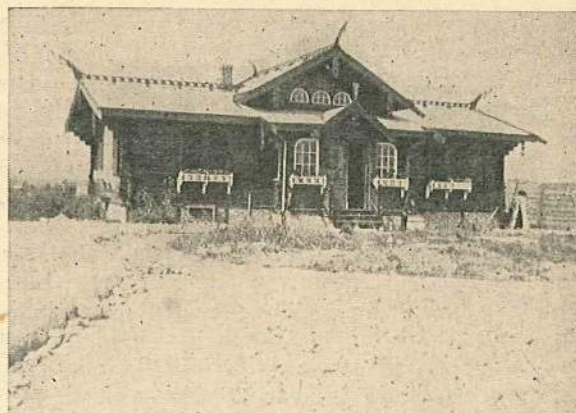
Bij mijn komst te Leiden maakte ik dadelijk kennis met *Franchimont's* collega *J. M. van Bemmelen*<sup>50)</sup>,

die menigmaal met mij over *van 't Hoff* sprak en belangstelde in het onderwerp van mijn proefschrift. Ook *H. W. Bakhuis Roozeboom*, die te Leiden naast zijn leraarschap een lectoraat aan de Universiteit ver-

niet te bestaan. Ik nam daarom *van Dijken's* aanbod aan, vermoedend dat ik in mijn vrije tijd wel gelegenheid zou kunnen vinden, mijn onderzoekingen voort te zetten, waarvoor ik bij het snuffelen in oude literatuur te Leiden menige aanleiding had gevonden.



*Van 't Hoff* met *Wilhelm Ostwald* in diens laboratorium te Leipzig, bij het toestel ter registrering van de verschijnselen welke optreden bij het oplossen van chroom in zuren; ca. 1900.



Laboratorium van *van 't Hoff* op het Keizerlijk domein in Dahlem, in gebruik genomen in 1910.

vulde, leerde ik daar kennen. Hij werd enige maanden later benoemd tot hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam als opvolger van *van 't Hoff*<sup>51</sup>). Zijn intrede op 27 April 1896 mocht ik met menigeen uit het Leidse laboratorium bijwonen.

Korte tijd nadat ik van *van 't Hoff* het handschrift mijner dissertatie, waarin hij slechts geringe wijzigingen had voorgesteld, had terugontvangen, kon ik het, onder toevoeging der stellingen, persklaar aan *Bakhuis Roozeboom* ter goedkeuring zenden. Deze had nl. toegestemd mijn promotor te zijn.

De promotie vond op 21 October 1896 plaats „in het openbaar”, zoals te Amsterdam sedert het gereedkomen der aula gewoonte was geworden. Het gunstige oordeel der faculteit over proefschrift en verdediging kwam overeen met dat bij mijn doctoraal-examen uitgesproken en werd ook vastgelegd op de „doctorsbul”. Hoewel ik dus in alle opzichten tevreden kon zijn, speet mij bijzonder de zeer begrijpelijke afwezigheid van *van 't Hoff*, ook bij de promotie-maaltijd.

Gelukkig was ik aanwezig bij het 25-tal oud-leerlingen en medewerkers, dat op 14 Maart van dat jaar, in een gezellig samenzijn te Amsterdam, in de gelegenheid was geweest van onze leermeester en vriend afscheid te nemen onder aanbidding van een door ons<sup>52</sup>) getekende eenvoudige oorkonde.

Enige weken later schreef *van 't Hoff* aan een onzer: „De oorkonde heeft hier een eereplaats en de vijftientig handteekeningen uit den ouden tijd zien op mijn daden zooals de honderd eeuwen destijds „du haut des ces pyramides” op den veldslag in Egypte”.

Toen het einde van mijn jaar bij *Franchimont* begon te naderen (in September 1896) ontving ik van *Dr. B. van Dijken* te Rotterdam het verzoek, hem te komen assisteren in zijn laboratorium (voor het onderzoek van handelswaren) en bij de opleiding van hen, die in hun zaken behoefte hadden aan zekere kennis der chemie of zich wilden bekwamen als suikerchemicus of hulpchemicus, dus ongeveer als zij, die thans de naam analyst dragen. Een vacature bleek elders

Zo had ik op p. 291 der editie van 1855 van *Friedrich Mohr's* „Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode” de mededeling aangetroffen, dat een oplossing van natriumarseniet bij aanwezigheid van een overmaat van natriumhydrogeniumcarbonaat geen oxydatie door de zuurstof van de lucht ondergaat. Werd echter natriumsulfiet toegevoegd, dan kon na enige tijd de aanwezigheid van arsenaat worden aangetoond.

Te Rotterdam herhaalde ik nu *Mohr's* waarneming quantitatief, waarbij mij bleek, dat het arseniet evenveel zuurstof opneemt als het toegevoegde sulfiet. De oxydatie van het sulfiet ondervindt daarbij een sterke vertraging. Ik zond hierover (Juni 1897) een mededeling naar het Maandblad voor natuurwetenschappen<sup>53</sup>).

Op 23 September 1896 had *van 't Hoff* in een bijeenkomst te Frankfurt a. M. van de „Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte”<sup>54</sup>) een voordracht gehouden aangaande zijn proeven (en de mijne) over zuurstofactivering en bovenal die van *Ewan* over de oxydatiesnelheid van phosphor, zwavel en aldehyde en haar afhankelijkheid van de druk<sup>36</sup>). Op grond van de verkregen resultaten sprak hij als zijn mening uit, dat bij de langzame oxydatie de zuurstof niet werkt als molecuul doch als atoom. Deze mededeling gaf aanleiding tot een levendige discussie.

Zij bracht *C. Engler* (met *W. Wild*) er toe, mijn proeven met triaethylphosphine en aldehyden, die intussen door twee verhandelingen verschenen in de *Z. physik. Chemie*<sup>55</sup>) hem onder ogen waren gekomen, te herhalen en enigszins uit te breiden<sup>56</sup>). Hij bracht daarbij tot uiting zijn opvatting (die zich aansloot bij de kort te voren verschenen mening van *A. Bach*<sup>57</sup>), dat bij autoxydatieprocessen zuurstofmoleculen worden opgenomen onder vorming van peroxyden<sup>58</sup>). Deze zouden aan daarvoor geschikte stoffen zuurstof kunnen afstaan en hierop zou het verschijnsel der zuurstofactivering berusten.

Dadelijk na de verschijning van *Engler's* verhandeling zond ik aan *van 't Hoff* een artikel ter beantwoording van *Engler's* aanval en tevens een bewering van mijn mededeling over de zuurstofactivering



door natriumsulfiet voor de Z. physik. Chem. 59). Laatstgenoemd opstel gaf hem aanleiding tot de opmerking: „Uw zeer belangrijk stukje kon niet beter te pas komen”, nl. voor het antwoord aan *Engler*, waarvoor hij ook een paar wijzigingen voorstelde. Hij merkte daarbij nog op, dat bij verder onderzoek in de richting van zijn voordracht te Frankfurt gewerkt zou moeten worden „à la gasbatterij”. Hij vroeg mij, of ik dit voor mij wilde reserveren dan wel aan hem overliet. Helaas zag ik geen kans met de mij beschikbaar staande tijd en hulpmiddelen dit onderzoek uit te voeren en meldde hem dit. Mijn antwoord aan *Engler* zond hij toen op 4 Augustus aan de redactie der „Berichte” 60).

Toen ik een jaar later voor het Rotterdamse laboratorium te Berlijn moest zijn en hem een bezoek bracht 60a), toonde hij mij in een klein privé-laboratorium (oorspronkelijk een keuken) enige toestellen voor dat onderzoek bestemd; hij zou dit gaarne aan mij opdragen indien ik blijven kon, hetgeen mij echter niet mogelijk was 60b).

Dat ook „de Badische” mijn waarneming met natriumsulfiet „belangrijk” achtte, blijkt uit het door haar kort daarna aangevraagde octrooi (waarin mijn publicatie vermeld is) voor de bereiding van indigo: Een oplossing van indol wordt door middel van natriumsulfiet en lucht geoxydeerd. Daarna wordt de vloeistof alkalisch gemaakt, waarbij indigo zich afscheidt 61).

Vele jaren later onderzocht ik (met *A. H. Eelinfante*) deze reactie quantitatief, waarbij bleek, zoals wij verwachtten, dat het indol evenveel zuurstof opneemt als het sulfiet 62).

*Engler* liet het niet bij zijn bovengenoemde verhandeling. Hij zette zijn onderzoekingen voort met terpentijnolie en andere autoxydabele stoffen, onder medewerking van verscheidene leerlingen, waarna hij ten slotte (in 1904) met *J. Weissberg* een samenvatting, ook van oude literatuur, gaf in zijn boek „Kritische Studien über die Vorgänge der Autoxydation” 63). Dit werk was voor mij aanleiding, in het eerste deel van het Chemisch Weekblad 64) het vraagstuk der zuurstofactivering uitvoerig te behandelen, zoals zich dat toen aan mij voordeed.

Het waren echter niet alleen *Engler* en zijn medewerkers, die het gras voor mijn voeten wegmaiden, ook verscheiden anderen, zoals *G. Bodländer*, *F. Haber*, *H. Biltz*, *W. Manchot*, *E. Bamberger* en hun medewerkers 65) kozen deze verschijnselen als onderwerp van studie.

Later (te Leiden), toen de stroom publicaties geluwd was, kon ik met enige medewerkers het onderwerp opnieuw ter hand nemen 66) en uit het oogpunt der kettingreactietheorie bezien 66a).

In mijn laatste jaar te Rotterdam (1899) kwamen op 22 December in een zaal van het gebouw, waarin toen het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte huisde, vele vrienden, collega's, oudleerlingen en oudmedewerkers van *van 't Hoff* bijeen, om hem ter gelegenheid van de herdenking van zijn 25-jarig doctoraat, in tegenwoordigheid van zijn gezin en andere familieleden, te huldigen. Zo waren daar bijv. aanwezig: *Abegg* (Breslau), *Bakhuis Roozeboom*, *Beijerinck*, *Du Bois* (Berlijn), *Bredig* (Leipzig), *Lobry de Bruyn*, *Ernst Cohen*, *Dawson*

(Leeds), *Goldschmidt* (Heidelberg), *de Hemptinne* (Gent), *Holleman*, *Hoogewerff*, *Ikeda* (Tokio), *Lorenz* (Zürich), *Ostwald* (Leipzig), *Reicher*, *Spring* (Luik) 67).

Door de goede zorgen van *Ostwald* was een „Jubelband”, bevattend 26 verhandelingen, ingezonden door oudleerlingen en medewerkers van *van 't Hoff*, als deel 31 der Zeitschrift für physikalische Chemie verschenen. Het bevatte ook een door *Ostwald* geschreven biografische schets en een lijst van *van 't Hoff's* publicaties. *Meyerhoffer* kon een bijzonder fraai exemplaar op de Rotterdamse bijeenkomst aanbieden.

*Ernst Cohen* had bovendien een door hem geschreven biografie van *van 't Hoff* in druk doen verschijnen. Hij had tevens voor een geestige promotieplaat gezorgd, die met de hartelijke toespraken de gezellige maaltijd (het slot der huldiging) bijzonder verlevendigde 67a).

Op deze bijeenkomst maakte ik ook nader kennis met *Ostwald*, die dadelijk een gesprek begon over zuurstofactivering. Hij bracht deze onder bij de „gekoppelde reacties”, waarover hij kort daarna een verhandeling deed verschijnen 67b).

In de loop van 1900 werd schrijver dezes, op aanbeveling van *van 't Hoff* en *van Bakhuis Roozeboom*, aan het in Den Helder gevestigde Koninklijk Instituut voor de Marine benoemd tot leraar voor de scheikunde en de analytische meetkunde. Tot laatstgenoemde opdracht had ook *Korteweg* een steentje bijgedragen.

Bij het onderwijs aan deze instelling kwamen vele technische vragen te voorschijn, die tot praktische onderzoekingen en een paar voordrachten aanleiding gaven. Bovendien bleek het nodig een paar leerboeken te schrijven. Een en ander nam nogal wat tijd in beslag. Toch bleef er voldoende gelegenheid over voor wetenschappelijk onderzoek, dat mij weder in aanraking bracht met *van 't Hoff*.

In de eerste jaren in Den Helder vond ook de oprichting der Nederlandse Chemische Vereniging (15 April 1903) plaats, waarvan schrijver dezes de oprichtingsbijeenkomsten presideerde. Voor deze vereniging en haar orgaan (onder redactie van *Reicher* en mij) toonde *van 't Hoff* dadelijk grote belangstelling. Hij zond reeds op 8 November 1903 een verhandeling in over „de moleculaire verlaging der kritische temperatuur” 68).

Het volgende jaar bracht weder de gelegenheid voor velen, om *van 't Hoff* in Nederland te ontmoeten. Op 16 Mei 1904 vond nl. in het grootauditorium der Utrechtse Universiteit zijn promotie plaats tot doctor honoris causa in de geneeskunde 69). Promotor was Prof. *Pekelharing*, die in zijn rede naar voren bracht het grote belang van promovendus' onderzoekingen voor de geneeskunde. Op diezelfde dag werd het laboratorium, dat voortaan *van 't Hoff's* naam zou dragen, ingewijd met een rede, uitgesproken door de directeur *Ernst Cohen* 70). Bij beide plechtigheden was o.a. *Arrhenius* aanwezig.

In dat jaar toonde *van 't Hoff* ook belangstelling voor mijn mededeling over zuurstofactivering en electronen 71). „Mij blijft ook altijd — zo schreef hij — het vervolgen der elektr. verschijnselen bij de oxydatie hoofdzaak en iets dat *Engler* niet verklaart.” Hij achtte de door mij beschreven nevelvormingen van belang, evenals de werking van

oxyderende fosfor op de fotografische plaat, waarbij hij herhaling, onder uitsluiting der directe werking van fosfordamp, aanbeval<sup>72)</sup>. Ook mijn uitvoerige behandeling van de „Autoxydatie en zuurstofactivering”<sup>73)</sup> en de daarin voorkomende critiek op *R. Schenck*<sup>75a)</sup> trok zijn aandacht. Bovendien interesseerde hem een onderzoek van *Reicher* en mij over de door oxaalzuur geïnduceerde oxydatie van indigo door chroomzuur (waarbij per mol. indigo ongeveer  $\frac{1}{2}$  mol. oxaalzuur bleek te worden geoxydeerd)<sup>74)</sup>.

Ook de door mij te Leiden gegeven openbare lessen als privaattoecent en die uitgesproken bij mijn aanvaarding van het lectoraat voor anorganische en fysische chemie aan de Leidse Universiteit<sup>75)</sup> ontgingen hem niet; evenmin verscheidene andere in Den Helder en daarna te Leiden verrichte onderzoekingen<sup>75a)</sup>. Zo wees hij bijv., toen de bindingswarmte van kristalwater mij interesseerde<sup>76)</sup>, mij op metingen van *Andreae* die mij waren ontgaan. Ik ben overtuigd, dat hij eveneens van het wetenschappelijke werk van anderen zijner oudleerlingen kennis nam en hun zijn opmerkingen deed toekomen, wanneer hij meende hen daarmee van dienst te kunnen zijn.

„Mes jeunes collaborateurs sont mes amis” schreef *van 't Hoff* (daarmede *Berthelot* navolgend), toen hij in 1908 over *Reicher* een artikel publiceerde<sup>4)</sup> ter gelegenheid van diens 25-jarig doctoraat. Het getuigde van grote waardering en dankbaarheid. „Het is — zo luidde het slot — vooral de volkomen toewijding in de moeilijkste tien jaren van mijn leven, die het beeld van *Lodewijk Theodorus Reicher* voor mij altijd in de beste herinnering doet zijn”.

In het volgende jaar wijdde hij hartelijke woorden aan *Charles Marius van Deventer*, die op 13 December 1909 zijn 25-jarig doctoraat herdacht<sup>23)</sup>.

Toen in 1910 het plan ontstond om aan *J. M. van Bemmelen*<sup>50)</sup> ter viering van diens 80ste verjaardag (3 November) een „Gedenkboek” aan te bieden met verhandelingen van vrienden en collega's, zond ook *van 't Hoff* een bijdrage, niettegenstaande zijn ongunstig wordende gezondheidstoestand. Hij koos als onderwerp „De voorspelling van een rectoraatsrede verwezenlijkt”, daarmede doelende op de redevoering die *van Bemmelen* op 8 Februari 1889, de verjaardag der Leidse Universiteit, had gehouden. Daarin had de spreker opgemerkt, dat nu de tijd gekomen was, om de voorwaarden voor de vorming en ontleding der Stassfurter zouten „methodisch na te speuren, alles in afhankelijkheid van de moederoplossing, door wijziging van de temperatuur, druk en concentratie”, een uiting waartoe blijkbaar de onderzoekingen van zijn leerling *H. W. Bakhuis Roozeboom*<sup>51)</sup> hem aanleiding hadden gegeven.

Het artikel van *van 't Hoff*, waarin deze de te Amsterdam en Berlijn met zijn leerlingen en medewerkers verrichte onderzoekingen op het gebied der oceanische zoutafzettingen schetste, is tevens een stuk zeer lezenswaardige autobiografie geworden.

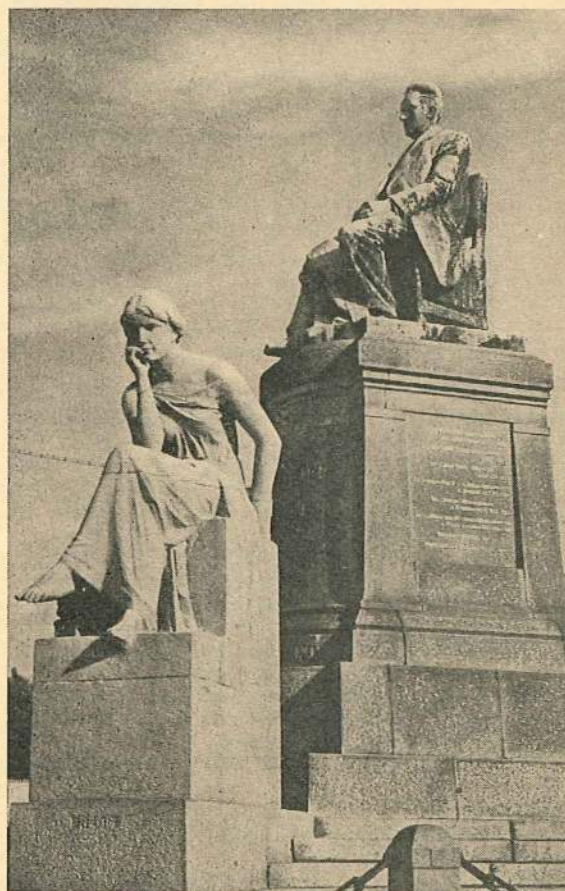
*Meyerhoffer*, privaattoecent aan de Universiteit te Weenen, had in een aan de Akademie van Wetenschappen aldaar aangeboden verhandeling zich eveneens in de geest van *van Bemmelen's* rede geuit en *van 't Hoff* had hem ten zeerste aangemoedigd, in die richting te gaan werken. Maar *Meyerhoffer* kwam begin 1896 *van 't Hoff* bezoeken en bood zich als medewerker aan, indien *van 't Hoff* dit onderwerp, de Stassfurter zoutbeddingen, zou entameren.

Hij verklaarde zich bereid een laboratoriumdienst te organiseren en bracht — zo schrijft *van 't Hoff* — aldra een volledige laboratoriuminrichting, assistentie inclus, naar Berlijn-Wilmersdorf over, waar een aangrenzende woning *van 't Hoff* gelegenheid gaf tot eigen inrichting met de middelen, die de Pruisische Regering hem daarvoor ter vrije beschikking had gesteld.

Hierbij moge er op gewezen worden, welke grote voordelen aan *van 't Hoff's* functie te Berlijn verbonden waren: hem drukte niet het directoraat van een groot laboratorium noch het afnemen van tentamens en examens. Slechts een uur college per week in een van de gebouwen der Universiteit en het bijwonen van de vergaderingen der Akademie van Wetenschappen werden van hem verwacht.

De door *Meyerhoffer* medegebrachte assistent (voor de te verrichten analyses) was Ing. *D. Bader*, die later zijn persoonlijke herinneringen aan *van 't Hoff* heeft gepubliceerd<sup>77)</sup>.

De samenwerking met *Meyerhoffer* duurde ongeveer tien jaren. Het „in memoriam”, waarin *van 't Hoff* hem herdacht heeft<sup>78)</sup>, geeft tevens een indruk van het werken in het laboratorium.



Standbeeld van *van 't Hoff* in Rotterdam.

Het lijkt mij belangrijk, uit *van 't Hoff's* verhandeling in genoemd „Gedenkboek” de volgende verzuchting aan te halen: „Konkrete vraagstukken als dit — zo schrijft hij — vorderen een zekere zelfopoffering, omdat zij voor de scheikunde zelf niet in de eerste plaats waarde hebben en mij toch voor jaren in beslag moesten nemen”. Het was stellig een uiting van dankbaarheid, dat hij een vraagstuk ter hand nam van groot belang voor het land waarin hij zich gevestigd had. Hij kon daarbij niet bevroeden,

dat deze onderzoeken hem ruim tien jaren zouden binden; evenmin dat, toen hij eindelijk zich aan andere vraagstukken kon wijden, een noodlottige ziekte zich zou openbaren.

Uit de lijst zijner publicaties <sup>79)</sup> blijkt dat hij bleef werken zolang hem dit mogelijk was, nadat in de herfst van 1906 de eerste aankondigingen kwamen van de kwaal, die het volgende jaar opnemng in het Sanatorium Sülzhayn noodzakelijk maakte.

Toen hij op 11 December 1910 zijn beschouwingen over „Onderzoek en Onderwijs” voor het feestnummer van „De Ingenieur” verzond, tekende hij in zijn dagboek aan: „laatste krachten”.

Mijn indruk in de omgang met *van 't Hoff* verkregen, vooral in zijn laboratorium gedurende vijf jaren, moge ik in het volgende trachten samen te vatten: Ik heb hem niet anders dan vriendelijk en opgewekt gekend, behulpzaam (ook ongevraagd), raadgevend met weinig woorden, geduldig, zelfs indien een enkele der bij hem werkende buitenlandse chemici teveel van hem vergde, nooit gehaast (in allen gevallen niet merkbaar). Men bedenke daarbij, dat zijn tijd door ambtelijke werkzaamheden vaak zeer in beslag werd genomen: door zijn colleges (algemene en anorganische chemie, fysische chemie en organische chemie, waarbij dikwijls de nieuwste publicaties ter sprake kwamen), vele tentamens en examens en de administratie van het Laboratorium. Bovendien de leiding van de experimentele behandeling der onder-

werpen en denkbeelden die hij ter beschikking stelde van hen die bij hem kwamen werken, waarbij zij zijn heldere blik op zeer uiteenlopende vraagstukken konden bewonderen.

In netheid van experimenteren, waartoe hij zich — indien men oude verhalen mag geloven — in de loop der jaren had gedwongen, was hij een voorbeeld. In zijn privé-laboratorium werd alles dat niet behoorde bij het onder handen zijnde toestel van de steeds smetteloze werktafel verwijderd, eventueel opgeborgen.

Een slordige werktafel van een leerling was hem onaangenaam. Hij ging die steeds voorbij. Wie dus wenste dan *van 't Hoff* naar de stand van het in gang zijnde onderzoek zou vragen, hij zorgde voor een correcte opstelling der toestellen, een schoongemaakte tafel, een toonbare handdoek en de afwezigheid van sigarenas, peukjes en afgebrande lucifers.

Indien een proef mislukte, bijv. door het breken van een toestel, kolf of bekerglas met inhoud van belang, was zijn kalme raad: „ruim op, staak voor vandaag het praktische werken en ga wat wandelen”. Uit ervaring wist hij, dat wandelen de zenuwen tot rust brengt en heldere denkbeelden doet opkomen. Ook in dit opzicht was zijn kalmte een voorbeeld voor hen die het voorrecht hadden zijn leerlingen te zijn.

Leiden, Juli 1952.

W. P. Jorissen.

- 1) Zie hetgeen het Chem. Weekblad over hem mededeelde op 15 Juli 1916 (13, 856) bij zijn aftreden als leraar en het door *N. Schoorl* geschreven zeer waarderend „in memoriam”, Chem. Weekblad 6 April 1920, pp. 202—203.
- 2) Album Academicum van het Athenaeum Illustre en van de Universiteit van Amsterdam, uitgegeven door het Amsterdamse Studentencorps; Amsterdam, R. W. P. de Vries, 1913, 515 pp. met bijlagen.
- 3) Zie voor dit laboratorium: *Jorissen, W. P.* en *Reicher, L. Th.*, „J. H. van 't Hoff's Amsterdamer Periode, 1877—1895”, den Helder, 1912, 106 pp.
- 4) Zie hetgeen *van 't Hoff* en anderen over *Reicher* schreven bij diens 25-jarig doctoraat: Chem. Weekblad 5, 517—526 (1908) en het boek genoemd in noot 3; ook *Jorissen, W. P.*, Chem. Weekblad 42, 90 (1946).
- 5) *van 't Hoff, J. H.*, Chem. Weekblad 5, 518 (1908).
- 6) Zie het in noot 3 genoemde boek, p. 40 en volgende.
- 7) Zie over *J. W. Gunning* hetgeen *van 't Hoff* over hem schreef in de Amsterdamse Studentenalmanak voor 1901, ook vertaald opgenomen in het boek genoemd in noot 3, pp. 55—62, waarbij men ook leze pp. 24—26.
- 8) Opgenomen in het Amsterdamse studentenweekblad „Propria Cures” van 30 September 1891; in het boek genoemd in noot 3 is een gedeelte overgenomen.
- 9) London, J. & A. Churchill, 1891, 700 pp. Het is nog in mijn bezit.
- 10) *van 't Hoff, J. H.*, The function of osmotic pressure in the analogy between solution and gases, Phil. Mag. (5) 26, 81; ook Chem. News 57, 218.
- 11) *Wilhelm Ostwald* heeft in zijn „Lebenslinien, eine Selbstbiographie” II, p. 133—138 (1927), een verslag gegeven van deze bijeenkomst. In de Yorkshire Evening Post van 9 Sept. 1890 (in mijn bezit) schetste *Harry Furniss* o.a. de „portretten” van *Ostwald* en *van 't Hoff*. Abusievelijk staat onder dat van eerstgenoemde „from Amsterdam” en wordt dat van *van 't Hoff* met „from Leipzig” aangeduid; hun namen zijn door hem niet genoemd. Zie de reproductie van *van 't Hoff's* caricatuur in mijn verslag van de Faradayherdenking en de viering van het 100-jarig bestaan van de British Association in Chem. Weekblad 28, 707 (1931).
- 12) „Plat vlak” en „ruimte”. Na Maart 1893 verviel voor de chemici „in de ruimte”. Ik paste beide toe o.a. in mijn „Explosieve reacties en analytische meetkunde”, Chem. Weekblad 33, 83 (1936).
- 13) *Jorissen, W. P.*, Jacobus Henricus van 't Hoff en de

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Chem. Weekblad 44, 474 (1948).

- <sup>13a)</sup> Rec. trav. chim. 1884.
- <sup>13b)</sup> *Le Chatelier, H.*, Compt. rend. 99, 786 (1884).
- 14) Mémoire présente le 14 octobre 1885, Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens handlingar 21, no. 27, 58 pp. quarto, Stockholm, 1886.
- 15) *Jorissen, W. P.*, Chem. Weekblad 9, 403 (1912); 14, 1150 (1917).
- 16) *Arrhenius, S.*, Chem. Weekblad 10, 588 (1913); *Jorissen, W. P.*, ibid. 44, 476 (1948).
- 17) *van 't Hoff, J. H.*, Ber. 10, 669 (1877).
- 18) J. prakt. Chem. 19, 73 (1879). Een exemplaar der publicatie van 1867 is in mijn bezit.
- 19) Paris, Dunod, 1881, 330 pp., in mijn bezit (Extrait de l'Encyclopédie chimique dirigée par M. Frémy).
- 20) *Meyerhoffer, W.*, Stereochemie nach J. H. van 't Hoff's „Dix années etc.” unter Mitwirkung des Verfassers bearbeitet; Leipzig, 1892.
- 21) Ook enige studenten in de pharmacie volgden deze colleges. Ik herinner mij van hen *N. Schoorl* die, na in 1893 bevorderd te zijn tot apotheker, chemie studeerde en op 23 Oct. 1901 cum laude promoveerde tot doctor in de scheikunde.
- 22) Ten tijde van *van 't Hoff's* komst te Amsterdam was *J. Romeny* bezig met een onderzoek over methyleenmethylamine; hij zette dit voort bij *van 't Hoff* en promoveerde te Leiden op 15 Juni 1878. *L. C. Schwab* promoveerde bij *van 't Hoff* op 3 Maart 1883 op een dissertatie „Bijdrage tot de kennis der estervorming”. *J. J. van Valkenburg* overl. 4 Dec. 1883), aan wiens nagedachtenis *van 't Hoff* zijn „Etudes” wijdde, stond niet aan de Universiteit van Amsterdam ingeschreven. Van de assistenten, door *van 't Hoff* in zijn artikel over *Reicher* (Chem. Weekblad 5, 519) genoemd, nl. *Frowein, Pohl, Faber* en *Boxman Diemont*, was alleen *P. C. F. Frowein* ingeschreven te Amsterdam; hij vertrok in 1875 naar Leiden, maar zijn dissertatie „Dissociatie van kristalwaterhoudende zouten” bewerkte hij onder leiding van *van 't Hoff* (promotie 15 Jan. 1887); zie ook Z. physik. Chem. 1, 1 (1887). *Reicher*, zie noot 4, Vos werd dr. pharm. 8 Dec. 1885, *Herminus Johannes van 't Hoff* prom. 17 Dec. 1885 (diss.: Bijdrage tot de kennis der inactieve appellen van verschillende afkomst), *Wijsman* werd 10 Juli 1889 (cum laude) dr. plant en dierk. en op stellingen dr. scheikunde, *van*

- Deventer zie noot 23, van Laar legde geen acad. ex. af, werd later dr. hon. causa, Aberson volgde van 1882—1884 colleges te Amsterdam (zie Olivier, S. C. J., Chem. Weekblad 25, 582 (1928)), van Bijlert prom. 6 Mei 1891 (diss.: Enige waarnemingen op kryoscopisch gebied), Antusch en van Dijken promoveerden bij Holleman te Groningen (zie Chem. Weekblad 15, 1223), Hondius Boldingh werd dr. wis- en natuurkunde op 14 Dec. 1893 (op diss.: De afwijkingen van de wetten voor verdunde oplossingen) en dr. scheikunde op stellingen (cum laude), Vriens prom. 1 Dec. 1890 (diss.: De dampspanning van koperkaliumchlorid en zijn oplossingen). *Triebels* koos een andere werkring, Van Eyk, Bijl, Boks, Holsboer, Lulofs, Steger, Adriani, Hissink, W. Reinders en Blanksma studeerden af bij Bakhuis Roozeboom en Lobry de Bruyn. Voor de anderen zie noot 32.
- Er werkten in van 't Hoff's laboratorium ook enige chemici die niet het voornemen hadden examens af te leggen; bijv. J. Spanjaard (ingeschr. a. d. Univ. alleen in 1889) en Bredius.
- 23) Zie over Ch. M. van Deventer hetgeen van 't Hoff en anderen over hem schreven in Chem. Weekblad 6, 1005 (1909).
- 23a) E. Cohen's diss.: Het bepalen van overgangspunten langs elektrischen weg en de elektromotorische kracht bij scheikundige omzetting; zie ook Z. physik. Chem. 14, 53 (1894).
- 24) Docters van Leeuwen promoveerde aan de Universiteit van Basel in 1897 op een tijdens zijn assistentschap bij van 't Hoff bewerkte dissertatie „Ueber die Spaltung von Seignettesalz und der entsprechenden Ammoniumverbindung; zie ook Z. physik. Chem. 23, 33 (1897).
- 25) Zie: Theorie der isohydrischen Lösungen, Z. physik. Chem. 2, 284. Ueber den Gefrierpunkt verdünnter wässriger Lösungen, *ibid.* 2, 491.
- 26) Zie: Die gesättigten Lösungen der Verbindungen von Kupferchlorid und Kaliumchlorid, Z. physik. Chem. 5, 97 (1890), dienend als diss. te Leipzig. Ueber die reversible Umwandlung des Kupferbikaliumchlorids, *ibid.* 3, 336 (1889). Der Energieinhalt und seine Rolle in Chemie und Physik, *ibid.* 7, 544 (1891).
- 27) Zie: Ein Apparat zur Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung, Z. physik. Chem. 2, 964 (1888); Ueber das Raoult'sche Gesetz der Gefrierpunktserniedrigung, *ibid.* 3, 203; Zur kryoskopischen Molekulargewichtsbestimmung, *ibid.* 4, 497 (1889). Zie over Eykman: van Klooster, H. S., Chem. Weekblad 12, 880 (1895).
- 28) Zie: Zur Bestimmung von Löslichkeitskoeffizienten, Z. physik. Chem. 6, 481 (1890).
- 29) Zie: Das chemische Potential der Metalle, Z. physik. Chem. 12, 289 (1893).
- 30) Zie: Ueber gesättigte Lösungen von Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat oder von Magnesiumsulfat und Kaliumchlorid, Z. physik. Chem. 13, 459 (1894). Ueber die Verseifungsgeschwindigkeit einiger Ester, *ibid.* 15, 389 (1894). Die Schmelzpunktserniedrigung des Glaubersalzes durch Zusatz von Fremdkörpern, *ibid.* 18, 70 (1895).
- 31) Zie: Die Lösungstension als Hilfsmittel für die Bestimmung von Umwandlungstemperaturen, Z. physik. Chem. 15, 437 (1894).
- 32) D. M. Kooy, H. J. van de Stadt en J. K. van der Heide promoveerden resp. op 19 April, 10 Mei en 7 Juli 1893, op diss. getiteld: „De stabiliteit der waterstofverbindingen“ „De oxydatie van phosphorwaterstof en het metaphosphorigzuur“ en „De dubbelzouten van kalium- en magnesiumsulfaat: schöniet en kaliumstrakaniet“; ook in resp. Z. physik. Chem. 12, 155, 12, 322 en 12, 416 (1893). J. J. A. Wijs promoveerde (cum laude) op 25 Nov. 1893, diss.: „De elektrolytische dissociatie van water“; ook Z. physik. Chem. 11, 492 en 12, 514 (1893). W. F. Proost promoveerde op 4 Nov. 1895, diss.: De splitsing van het dehydro-orthophtaalzuur“; ook in Ber. 27, 3158 (1894). H. P. Barendrecht promoveerde op 31 Maart 1896, diss.: De dimorphie van het ijs en de alcoholhydraatkwestie“; ook: Z. physik. Chem. 20, 234 (1896). Bij Proost en Barendrecht was Prof. Gunning de promotor. Onder leiding van H. Goldschmidt bewerkten R. U. Reinders en Mejuffrouw G. W. P. van Maarseveen hun dissertaties, resp. getiteld „De omzettingssnelheid der diazoamidolichamen in de isomere amidoazoverbindingen“ en „Ueber die Beziehung zwischen Lösungswärme, Löslichkeit und Dissociationsgrad“. De promoties geschiedden resp. aan de Universiteit van Amsterdam op 9 Mei 1896 (promotor Bakhuis Roozeboom) en aan de Universität Zürich 1897.
- E. van de Stadt en E. C. J. Mohr studeerden af bij Bakhuis Roozeboom. Mohr promoveerde 8 Juli 1897 (diss. „Salmiac en ijzerchloride“), van de Stadt 21 Juni 1901 (diss. „Barnsteenzuurhydrider en phtaalzuurhydrider in hun gedrag tegenover water“), Brascamp staakte de studie wegens gezondheidsredenen; hij overleed een jaar later te Arosa, Groshans overleed op 8 Maart 1896, Philips op 24 Augustus 1898.
- 33) Zie: Die molekulare Löslichkeitserhöhung, Z. physik. Chem. 17, 145 (1896).
- 34) Zie: Die elektromotorische Skala der photographischen Entwickler, Eders Jahrb. f. Phot. 1895, 19. Ueber den Einfluss der Zentrifugalkraft auf chemische Systeme, Z. physik. Chem. 17, 459 (1895). Met E. Cohen: Das Umwandlungselement und eine neue Art seiner Anwendung, *ibid.* 14, 535 (1894).
- 35) Te Amsterdam verscheen geen verhandeling van hem.
- 36) Zie: Ueber die Oxydationsgeschwindigkeit von Phosphor, Schwefel und Aldehyd, Z. physik. Chem. 16, 315 (1895).
- 37) Zie: Ueber die Verseifungsgeschwindigkeit einiger Ester, Z. physik. Chem. 13, 561 (1894).
- 38) Goldschmidt, H., Ber. 28, 2020 (1895).
- 39) Molengraaff, G. A. F., Neues Jahrb. Mineral., Geol., Palaeont. 1 (1894).
- 40) van 't Hoff, J. H., Goldschmidt, H. und Jorissen, W. P., Z. physik. Chem. 17, 49 (1895).
- 41) Jorissen, W. P. en van de Stadt, E., Maandbl. natuurw. 1894, no. 1; J. prakt. Chem. N.F. 51, 102 (1895).
- 42) Jorissen, W. P., Maandbl. natuurwetensch. 1894, no. 1.
- 43) Alberda van Ekenstein, W., Rec. trav. chim. 15, 223 (1896).
- 44) van der Waals, J. D. und Kohnstamm, Ph., Lehrbuch der Thermodynamik in ihrer Anwendung auf das Gleichgewicht von Systemen mit gasförmig-flüssigen Phasen, 1912. In 1893 was wel J. J. van Laar's „Die Thermodynamik in der Chemie“ verschenen. Zie over van Laar: o.a. Jorissen, W. P., Chem. Weekblad 17, 362 (1920), Jaarb. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch. 1938—39.
- 45) van 't Hoff, J. H., Z. physik. Chem. 16, 411 (1895).
- 46) Jorissen, W. P., Ber. 29, 1707 (1896), door van 't Hoff ingezonden.
- 47) Jorissen, W. P., Chem. Weekblad 1, 803 (1904).
- 47a) Op verzoek van van 't Hoff onderzochten Alberda van Ekenstein, Reicher en schrijver dezes de rotatieverandering bij de overgang van enige lactonen in de corresponderende zuren: Z. physik. Chem. 21, 383 (1896).
- 48) Erlenmeyer, E., jun., Ber. 27, 1959 (1894).
- 49) Jorissen, W. P., Z. physik. Chem. 22, 54 (1897); zie ook Jorissen, W. P. en Ringer, W. E., J. prakt. Chem. N.F. 72, 173 (1905) en van der Beek, P. A. A., Rec. trav. chim. 47, 286 (1928).
- 50) Zie biographie door W. P. Jorissen in „Gedenkboek aangeboden aan J. M. van Bemmelen“, den Helder, 1910, en in „van Bemmelen, J. M., Die Absorption, Gesammelte Abhandlungen über Kolloide und Absorption“, Dresden, 1910.
- 51) Zie over H. W. Bakhuis Roozeboom: Jorissen, W. P. en Ringer, W. E. in Mannen en vrouwen van beteekenis in onze dagen, 1 Mei 1907; ook: van Bemmelen, J. M., Jorissen, W. P. en Ringer, W. E., Ber. 40, Heft 19 (1908).
- 52) nl. J. F. Eykman, P. C. F. Frowein, L. Th. Reicher, J. W. Doyer, A. F. Holleman, J. K. van der Heide, J. Docters van Leeuwen, W. P. Jorissen, E. C. J. Mohr, Ch. M. van Deventer, J. J. van Laar, H. J. van 't Hoff, J. J. A. Wijs, W. F. Proost, Ernst Cohen, G. Hondius Boldingh, N. Schoorl, E. W. Brascamp, H. J. van de Stadt, D. M. Kooy, E. van de Stadt, B. van Dijken, P. A. Vos, H. Goldschmidt, H. P. Barendrecht. (Een fotogr. reproductie is in mijn bezit.)
- 53) Jorissen, W. P., Maandbl. v. natuurw. 1897, no. 5/7; Z. physik. Chem. 23, 667 (1897).
- 54) Verhandl. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte, 68. Versamml. Frankfurt a.M., 21—26 Sept. 1896, Abt. f. Chemie, p. 107; ook Chemiker-Ztg. v. 16. Okt. 1896.
- 55) Jorissen, W. P., Z. physik. Chem. 22, 34 54 (1897).
- 56) Engler, C. en Wild, W., Ber. 30, 1669 (1897).
- 57) Bach, A., Compt. rend. 124, 951 (3 Mei 1897); Monit. scient. 1897, 479.
- 58) Voor de oxydatie van benzaldehyde opgelost in aceton, waarbij per mol. een geheel mol. zuurstof wordt opgenomen onder vorming van benzoylhydroperoxyde (perbenzoëzuur) zie Jorissen, W. P. en van de Beek, P. A. A., Rec. trav. chim. 45, 245 (1926); 46, 42 (1927); 47, 286 (1928).
- 59) Jorissen, W. P., Z. physik. Chem. 23, 667 (1897).

- 60) Jorissen, W. P., Der Vorgang der Sauerstoffactivierung, Ber. 30, 1951 (1897).
- 60a) Het laboratorium was toen gevestigd in de Uhlandstrasse, Wilmersdorf-Berlin. In 1903 geschiedde de verhuizing naar de Düsseldorfstrasse 4. Men ging nl. bouwen in de tuin van het eerstgenoemde huis, waardoor te veel licht uit de werkkamers zou zijn weggenomen.
- 60b) Ernst Cohen's opmerking in zijn boek over van 't Hoff (p. 367) „Dafür eignete sich die Berliner Einrichtung nicht“ klopt niet met van 't Hoff's voorstel aan mij. Kort voor zijn vertrek uit Amsterdam had hij met C. H. Wind (later hoogleraar voor natuurkunde te Groningen) enige niet gepubliceerde proeven verricht over elektrische verschijnselen bij oxydaties, vergelijk C. H. Wind, Chem. Weekblad 1, 679 (1904) en noot 72.
- 61) Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh., D.R.P. 130629 van 17 April 1902, geldig van 17 April 1901 af.
- 62) Jorissen, W. P. en Belinfante, A. H., Rec. trav. chim. 48, 716 (1929).
- 63) Braunschweig, 1904, 204 pp.
- 64) Jorissen, W. P., Chem. Weekblad 1, 802, 803 (1904).
- 65) o.a. Bodländer, G., Ueber langsame Verbrennung, 1899; Haber, F., Z. physik. Chem. 34, 513, 35, 81 (1900) enz.; Biltz, H., Ber. 33, 2295 (1900) en elders; Manchot, W., Ueber freiwillige Oxydation, Leipzig, 1900, 48 pp. en andere verhandelingen, Bamberger, E., Ber. 33, 113 (1900); om slechts de voornaamste te noemen.
- 66) Jorissen, W. P. met C. van den Pol, P. A. A. van der Beek, A. H. Belinfante, mej. A. C. B. Dekking en mej. E. S. van Calcar, Rec. trav. chim. 42, 855 (1923); 43, 582, 586 (1924); 44, 805 (1925); 45, 245 (1926); 46, 42 (1927); 47, 286 (1928); 48, 711 (1929); 49, 138 (1930); 55, 374 (1936); 57, 829, 1125 (1938); 61, 431 (1943); 64, 284 (1945); 65, 5 (1946).
- 66a) Jorissen, W. P., Rec. trav. chim. 64, 147, 248 (1945); 65, 5 (1946).
- 67) Van 't Hoff's oud-ambtgenoot J. W. Gunning was ernstig ziek. Hij overleed op 7 Januari 1900.
- 67a) Ik gaf een kort verslag in de Revue gén. de chimie pure et appl. 2, No. 10 (1900).
- 67b) Ostwald, W., Z. physik. Chem. 34, 248 (1900).
- 68) van 't Hoff, J. H., Chem. Weekblad 1, 93 (1903-'04).
- 69) Zie mijn verslag, ibid. 1, 511.
- 70) Cohen, Ernst, ibid. 1, 481.
- 71) Jorissen, W. P., ibid. 1, 337.
- 72) Zie ook Jorissen, W. P. en Siewertsz van Reesema, N. H., Chem. Weekblad 6, 931 (1909); Jorissen, W. P., Rec. trav. chim. 39, 429 (1920).
- 73) Chem. Weekblad 1, 789, 801, 817 (1904).
- 73a) Ook: Jorissen, W. P., Chem. News No. 2385 (1905).
- 74) Jorissen, W. P. en Reicher, L. Th., Z. Farben- u. Textil-Chem. 2, Heft 8 (1903).
- 75) Chem. Weekblad 5, 725 (1908).
- 75a) Zo bijv. de nauwkeurige vaststelling van de bovenoxydatie-druk-grens bij fosfor (mogelijk door gelijktijdige verwijdering van zich vormend ozon) door W. E. Ringer en mij, Chem. Weekblad 2, 272 (1905); Chem. News No. 2385 (1905). Toen ik deze, door van 't Hoff „geheimzinnig“ genoemde grens had herkend als de benedenexplosiegrens van fosfordamp in zuurstof. Chem. Weekblad 15, 705 (1918); Rec. trav. chim. 39, 715 (1920); 40, 539 (1921), lag het voor de hand de, door verscheidene chemici bestudeerde invloed van o.a. een aantal organische stoffen op de oxydatie van fosfor ook na te gaan bij andere explosieve gasmengsels, o.a. met J. Velišek, J. C. Meuwissen, J. H. A. P. Langen van der Valk, B. L. Ongkiehong, G. M. A. Kayser, J. Booy, J. van Heiningen, J. J. Hermans, Rec. trav. chim. 43, 80, 591 (1924); 44, 132, 810, 1039 (1925); 45, 162, 224, 400, 633 (1926); 46, 373 (1927); 49, 876 (1930); 51, 868 (1932); 52, 271, 327 (1933), enz.
- 76) Jorissen, W. P., Chem. Weekblad 5, 875 (1908); 7, 180, 251, 761 (1910); 9, 415 (1912); Z. physik. Chem. 74, 308 (1910); 81, 333 (1912).
- 77) Bader, D., Oesterr. Chemiker-Ztg. 34, 56 (1931).
- 78) van 't Hoff, J. H., Ber. 39, 4476 (1906).
- 79) Zie: Cohen, Ernst, Jacobus Henricus van 't Hoff, sein Leben und Wirken, 1912, 598—613.
- 80) De afbeelding (naast blz. 37) in het boek van Reicher en mij over van 't Hoff's Amsterdamse periode, geeft daarvan niet die indruk, maar van 't Hoff's werktafel is daar niet afgebeeld. De wel zichtbare is volgepropt met toestellen waarvoor geen bergruimte aanwezig was.