

c. Bekend zijn de inrichtingen, die HEUMANN aanbeveelt, ter demonstratie van de «omgekeerde vlam.» Eén dezer inrichtingen kan men gemakkelijk zóó wijzigen, dat in de omgekeerde vlam weder eene gewone vlam wordt aangebracht en aldus de aanwezigheid van eene donkere kern in eene vlam als een algemeen verschijnsel wordt aangeduid.

Een lampeglas is aan 't eene uiteinde met metaalgaas bedekt, dat door een koperen ring wordt vastgeklemd, en aan het andere uiteinde door eene kurk is gesloten. Door deze kurk gaat eene buis ter aanvoer van lichtgas en juist in het midden nog eene wijdere buis, waaraan een zijbuisje is geblazen ter aanvoer van zuurstof. De buis reikt even door het metaalgaas. In deze buis is door een caoutchouc-stopje eene nauwere buis gestoken, die door middel van een rolletje metaalgaas juist in 't midden wordt gehouden en waardoor men lichtgas kan aanvoeren.

Steekt men het gas boven het lampeglas aan, dan verkrijgt men eene groote vlam, in welke kern men de omgekeerde vlam door aanvoer van zuurstof te voorschijn roept. In de donkere kern van deze omgekeerde vlam bevindt zich natuurlijk zuurstof, en hierin kan men door middel van de nauwe buis weder eene duidelijk zichtbare vlam van lichtgas aanbrengen. Beide buizen voorziet men voorzichtigheids-halve van een platinakokertje.

d. Het bekende verschijnsel, dat in eene oververzadigde gasoplossing zich gasbelletjes aan vaste lichamen ontwikkelen, doch niet als deze door gloeiing of op eene andere wijze eene zuivere oppervlakte hebben verkregen, kan op de volgende wijze worden aangetoond.

Aan een glazen bolletje, dat als drijvertje fungeert en van onderen tot een haakje is uitgetrokken, hangt men een cilindervormig gebogen stuk platinagaas. 't Geheel is een weinig zwaarder dan een gelijk volume water en zinkt dus als men het in een hoog cylinderglas plaatst, dat met eene oververzadigde koolzuuroplossing is gevuld. Weldra rijst het omhoog tengevolge van de talrijke gasbelletjes, die zich aan het platinagaas hechten. Gloeit men daarna het gaas en herhaalt men de proef, dan blijft de toestel beneden. Men haalt den drijver naar boven, droogt het gaas met behulp van filtreerpapier en raakt het eenige malen met de hand aan. Dit is genoeg om de oppervlakte onzuiver te maken, zoodat bij vernieuwde indompeling weder het eerste resultaat wordt verkregen.

Hierna sprak de Heer J. L. SURKS (Groningen) over een **interferentie-microscop**.

Bij de gewone inrichting van den réfracteur interférentiel van JAMIN, met planparallele platen van gelijke dikte, hangt het gangverschil der

twee interfereerende bundels alleen af van de *richting* volgens welke deze de glasplaten treffen; welk punt der platen getroffen wordt is onverschillig, daar zij overal eene constante dikte hebben. Dientengevolge ziet men de interferentiebanden op oneindigen afstand, en kan men het werktuig alleen gebruiken om de vertraging te bepalen, ingevoerd door doorzichtige voorwerpen, hetzij vaste lichamen, vloeistoffen of gassen, die zelve door evenwijdige platte vlakken worden begrensd. Wordt daarentegen op den weg van den eenen bundel een object geplaatst van onregelmatig verloopende dikte, dan veroorzaakt dit *lokale gangverschillen*, afhangende van de dikte in ieder punt van het object, welke *lokale gangverschillen* zich met de *richtingsgangverschillen* der platen niet tot een scherp begrensd interferentieverschijnsel kunnen vereenigen. Om de laatste waar te nemen moet men het oog accommodeeren op oneindigen afstand, om de andere scherp te zien moet men het ingevoegde object fixeeren, hetgeen niet tegelijkertijd kan geschieden. Zoo wilde, onder gelijksoortige omstandigheden, Quincke ¹⁾ de vertraging meten, die bij terugkaatsing in glas tegen een metaal plaats vindt, en bedekte daartoe de achterzijde der ééne JAMINSche plaat voor de helft met het metaal; in deze helft moesten dan de interferentiebanden verschoven zijn in vergelijking met die welke ontstonden in de andere helft van het glas, waar de terugkaatsing tegen lucht plaats had. Maar de twee stelsels van strepen gingen verward vervloeiend in elkander over: hij kon den rand van het metaal niet tegelijk scherp zien met de strepen en de waarneming bleek ondoenlijk te zijn.

Dit bezwaar wordt opgeheven bij eene andere inrichting van den réfracteur, waarvan spreker met behulp van elektrisch licht de werking vertoont en toelicht. Hierbij waren de glasplaten, — in den gewonen stand, dus rechtop, geplaatst, waarbij de lichtbundels horizontaal naast elkander voortloopen —, niet planparallel, maar eenigszins wigvormig, met een tophoek ν van $0,36^\circ$, en wel zoo geplaatst, dat bij de eerste plaat het dunne gedeelte zich bovenaan bevond, bij de tweede onderaan; de dikte $d = 8$ mm. der platen was in het midden dezelfde; de gemiddelde hoek van inval i was 45° , en de naar elkander toegekeerde vlakken der platen waren juist evenwijdig. Onder deze omstandigheden is het gemakkelijk in te zien, dat zich midden tusschen de platen, *in* een vlak ll . op de richting der evenwijdige bundels, een stelsel van evenwijdige horizontale interferentiestrepen moet vormen, met centrale witte streep op het midden der hoogte; natuurlijk slechts virtueel, zoodat men ze, het uit den toestel tredend licht met eene loupe opvangend, als in dat vlak aanwezig kan waarnemen. Verder blijkt door de analyse, dat de onderlinge afstand der strepen $= \lambda/4 n. \nu \cos r$; buitendien leert zij, en dit werd proefondervindelijk bewezen, *dat men*

¹⁾ Pogg. Ann. bd. 142, pag. 179 en 197.

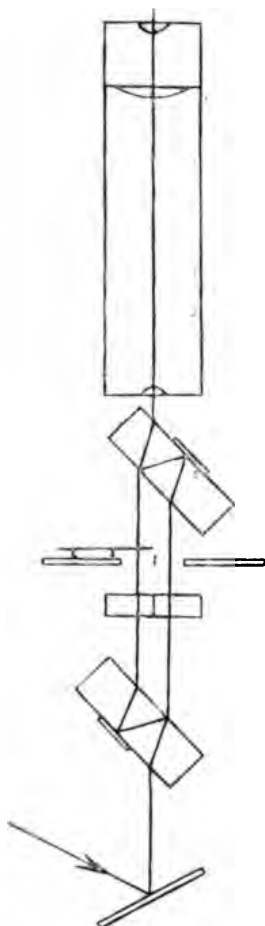
de strepen, zonder dat hare bepaaldheid afbreuk lijdt of de onderlinge afstand verandert, *verscheiden centimeters nader bij het oog kan brengen of daarvan verwijderen* door eene der beide platen eenige minuten hoeks ϑ voorover naar de andere toe, of achterover daarvan af, te doen hellen. Het verband tusschen de verplaatsing x der strepen en de helling ϑ is, wat hier niet nader ontwikkeld kan worden, $x = \vartheta d \cos \frac{1}{2} n^2 \psi \cos^2 r$. Zelfs kan men de strepen buiten den toestel brengen en daar, zonder lens, reël opvangen.

Hiermede is het interferentiemikroskoop gegeven. Bevindt zich namelijk ergens in het vlak der strepen, op den weg van één der bundels, een zeer dun voorwerp, b. v. een insektenvleugel of een blaadje mica, dan zal dit de strepen in haar vlak verplaatsen, en wel naar verhouding van de optische dikte van het object, verminderd met den weg in de lucht, die door het object is verdrongen, dus $(n-1) d_1$. Is die dikte eenigszins continu veranderlijk, dan zullen zich, met het mikroskoop bezien, de verschoven interferentiebanden als samenhangende lijnen blijven vertoonen, hoe grillig ook verbogen naar den aard van het voorwerp; aan hunnen afstand van de niet verplaatste banden in de rest van het veld, of wel van een stel focaaldraden in het oculair, kan men het bedrag van $(n-1) d_1$ reeds bij schatting tot op 0,05 à 0,1 λ nauwkeurig aflezen, en de dikte d_1 als n bekend is, gemiddeld tot op 0,05 à 0,1 mikron berekenen.

Men kan nu aan het werktuig zeer goed den gewonen mikroskoopvorm geven. Men gebruike namelijk niet, zooals JAMIN deed, zijdelings in- en uitvallend licht, maar late het licht in de richting der twee evenwijdige bundels intreden, zoodat het gedeeltelijk éénmaal, voor de wederhelft driemaal, de eerste glasplaat doorloopt, en ook in de tweede glasplaat den hiermede symmetrieken weg volgt. Verder zet men den toestel eidelings rechtop, zoodat de eene dikke plaat boven de andere komt te liggen; brengt onderaan een verlichtingsspiegel aan, en bovenaan een zwak mikroskoop, welks objectsafstand groot genoeg is om door de bovenste dikke plaat heen het object scherp te vertoonen; eindelijk in het vlak der strepen, tevens onderste focaalvlak van het mikroskoop, eene horizontale voorwerptafel met twee aaneensluitende openingen voor de twee stralenbundels. Aan de eene glasplaat behoort men met eene schroef den hoek ϑ te kunnen regelen; de andere moet eenige minuten gedraaid kunnen worden om eene horizontale as, die loodrecht staat op de richting der strepen: de eerste beweging moet de strepen juist in het focaalvlak brengen, de tweede brengt ze in een willekeurig gedeelte van het veld.

De hier beschreven inrichting levert strepen van een onveranderlijken onderlingen afstand; eene eenigszins andere inrichting, (fig.) die misschien uit een praktisch oogpunt meer aanbeveling verdient, vergunt strepenstelsels van verschillende afmetingen in een zelfde mikroskoop in te

lasschen. De dikke platen kunnen dan planparallel zijn, terwijl de strepen geleverd worden door een glazen biprisma van zeer ge-



ringen hoek χ , onder de voorwerptafel geplaatst: de twee helften eener zelfde wigvormige glasplaat, volgens eenen standhoek door-gesneden, en van welke de eene weder in omgekeerde richting aan hare wederhelft bevestigd is. Deze «strepenmaker» levert bij evenwijdige platen strepen ter wijdte $\lambda/2 \chi (n-1)$, gelegen in zijn eigen vlak, die echter, evenals hierboven, dicht bij het oog, dus ook in het vlak der objecttafel, kunnen ge-bracht worden door eene helling ϑ ; het ver-band tusschen x en ϑ is hier $x = \vartheta d \cos i/n (n-1) \chi \cos r$, en men kan zonder bezwaar, naar omstandigheden, verschillende strepenmakers elk met de begeerte strepen-wijdte inlasschen. Zijn zij in hun vlak ver-schuifbaar, dan leveren zij tevens een zeer goeden compensator.

Brengt men den toestel in den gewonen horizontalen stand terug, dan kan men, den hulpspiegel door een kijkerobjectief van gepasten brandpuntsafstand vervangend, den gewijzigden toestel onmiddellijk schakelen achter een paar prisma's, die hun licht ont-vangen van een collimator. Zoo verkrijgt men een zeer beknopten *universaal-interferentie-meter*, bruikbaar zoowel voor lagen van ge-ringe afwisselende dikte als voor planparallele

lagen, die èn de Fraunhofersche lijnen èn de interferentie strepen èn het ingevoegde object tegelijk scherp vertoont; slechts moet men, als de ingevoerde vertraging een duizendtal golflengten gaat bedragen, de gebruikte lichtkegels binnen een tophoek van een paar graden beperken.

Daarna kwam aan de orde het *rapport over de electrolytische dissociatie*, uitge-bracht door de Heeren J. W. DOVER, H. EKAMA en P. MOLENBROEK

Op de vraag van den Voorzitter, wie van de leden naar aanleiding van dit rapport het woord verlangt, zegt de heer J. H. VAN 'T HOFF (Amsterdam) dat hij wil be-ginnen met hulde te brengen aan de samenstellers voor de wijze, waarop zij zich van de hun opgedragen taak hebben gekweten, en dat hij verder een enkele op-merking wenscht te maken naar aanleiding van blz. 1, waar melding wordt ge-maakt van zijn arbeid en dien van PLANCK in het jaar 1887. Reeds in 1884 heeft hij de hier bedoelde beschouwingen ten beste gegeven in de Zweedsche Académie.

Verder, dat de ontwikkelingen op blz. 26 van ouderen datum zijn dan de electrolytische dissociatie; hij zou ze thans in een anderen vorm geven.

De Heer J. W. DOIJER (Amersfoort) betuigt, namens de commissie voor de samenstelling van het rapport zijn leedwezen, dat niet het stuk uit de Handelingen der Zweedsche Academie geciteerd was. Dit stuk was aan de commissie wel bekend; maar, daar het voor de leden minder toegankelijk was, hebben zij in de eerste plaats bestudeerd de uiteenzetting van de theorie zooals zij door VAN 'T HOFF gepubliceerd is in het *Zeitschr. f. phys. Chemie* in 1887. Eerst later kwam hun het andere stuk in handen en door een verzuim is het niet aan de citaten toegevoegd.

De Heer H. J. HAMBURGER (Utrecht) vindt in het citeren van zijn bloedlichaampjes-methode in een noot op blz. 8 een aanleiding om een enkele zaak toe te voegen aan de verklaring, die hij indertijd heeft gegeven van het feit, dat de isotonische coëfficiënten van DE VRIES bij de bloedlichaampjes worden teruggevonden, niettegenstaande de laatsten voor zouten permeabel zijn, wat voor de plantencellen van DE VRIES nagenoeg niet het geval is.

Spreeker heeft toen bij zijn verklaring gebruik gemaakt van het merkwaardige, doch tot dusverre niet door hem toegelichte verschijnsel, dat wanneer een bloedlichaampje in een zoutoplossing wordt gebracht, er een uitwisseling van zouten plaats heeft in dier voege, dat evenveel zout van buiten naar binnen als van binnen naar buiten treedt; de uitwisseling geschiedt in isotonische verhouding. Uit latere onderzoekingen is hem het verschijnsel duidelijk geworden; het moet als een uiting van een levenseigenschap der bloedcellen worden opgevat. Deze meening licht hij met enkele argumenten toe.

De heer DOIJER vraagt, hoe de Heer HAMBURGER zich dan voorstelt, dat de wand kan bersten, als deze voor alles permeabel is; de wand in de methode DE VRIES is semipermeabel. De Heer H. P. WIJSMAN zegt, dat men niet kan spreken van een druk tegen een wand, omdat een bloedlichaampje geen eigenlijken wand heeft, hetgeen de Heer HAMBURGER ten aanzien van de bloedlichaampjes van zoogdieren bevestigt.

Bij de methode van DE VRIES heeft men te maken met een vacuole, een blaas gevuld met vloeistof en omsloten voor een semipermeabel vlies. Bij bloedlichaampjes met een stuk protoplasma dat geïmbiteerd moet zijn met een vloeistof van bepaalde isotonische spanning, zal het zich normaal gevoelen en geen kleurstof laten uittreden. Beide verschijnselen staan geheel op zich zelf.

De Heer HAMBURGER merkt echter op, dat hij bij zijn uiteenzetting hier het begrip «wand» heeft ingevoerd, om aldus te trachten de voorstelling te vereenvoudigen. Ook zonder dit begrip kan in deze alles teruggebracht worden tot de water aantrekkende kracht van bloedlichaampje en omgeving, zooals blijkt uit een vroeger door hem geschreven opstel.

De Heer V. A. JULIUS (Utrecht) meent, dat het zijn nut heeft de bezwaren tegen een theorie niet te licht te achten. Zoo vindt spreker een groot bezwaar hierin, dat zich bij de oplossing van een electrolyt soms geen warmteverschijnselen openbaren, dan eens ontwikkeling van warmte plaats heeft, dan weer opslorping.

De theorie onderstelt ionen-vorming, daarbij vaak ook binding van water. Door de binding van water zou het arbeidsvermogen geleverd worden noodig voor de ionen-vorming. Nu is het niet wel aan te nemen dat het water met sommige moleculen zich verbindt en andere moleculen van dezelfde electrolyt in dezelfde ruimte tot ionen uittrekt.

Als zich binnen de vloeistof positieve en negatieve ionen bijna rechtlijnig bewegen, waarom ondervindt een positief ion dan geen invloed van een negatief?

Wanneer tegen deze werking geen tegenwicht bestaat, waarom blijven zij dan uit elkander? De Heer P. MOLENBROEK ('s-Hage) zegt, dat de vraag omtrent het arbeidsvermogen noodig voor de ionen-vorming zonder twijfel nog een opene is. Terwijl volgens sommigen de electriche ladingen eerst aan de ionen medegedeeld worden bij hunne vorming, beweren anderen met niet minder grond, dat deze electriche ladingen reeds in het molecuul aanwezig zouden zijn, zoodat deze factor bij de ionenvorming buiten rekening zou kunnen blijven. Wat nu den tweeledigen rol van het water betreft, zoutmoleculen eenerzijds te binden en tegelijkertijd andere zoodanige te splitsen, deze schijnt hem niet aan bezwaren onderhevig. Immers, waar een zeer verschillend en dikwijls aanzienlijk aantal watermoleculen op ééne zoutmolecule werkt, wordt het spel der onderling werkzame krachten zoo ingewikkeld, dat men niet meer besluiten kan, of niet nu eens deze dan weder gene werking de overhand heeft. De Heer JULIUS antwoordt, dat men op die wijze de zaak terugbrengt tot een subjectieve appreciatie. De Heer VAN 'T HOFF erkent, dat er moeilijkheden zijn, doch deze zijn niet onoverkomelijk. Spreker toont aan, dat er tusschen ionen en water een zeer krachtige aantrekking moet bestaan. Komen nu twee ongelijke ionen dicht bij elkaar, dan zullen de aantrekkende werkingen gezamenlijk resultaten opleveren, die de ionen uit elkaar trekken.

De heer JULIUS wil de moeilijkheden ontgaan door de onderstelling, dat de dissociatie beperkt is tot de grenslaag, doch voegt er bij, dat verschillende verschijnselen, zooals de constante waarde der neutralisatiewarmte van zuren en bases in verdunde oplossing, deze oplossing, deze voorstelling niet steunen.

De heer DOYER merkt op, dat een beperking der dissociatie tot de oppervlakte-laag geen verklaring geeft van de verschijnselen binnen de vloeistof. De heer VAN 'T HOFF deelt deze meening.

De heer JULIUS zegt, dat het hem alleen te doen is geweest, om op de mogelijkheid van een andere voorstelling te wijzen, al erkent hij terstond dat er wellicht nog veel grootere bezwaren tegen aan te voeren zijn dan tegen de meer gangbare voorstelling.

Met toestemming van den Voorzitter leest hij een gedeelte voor uit een brief van den heer H. A. LORENTZ (Leiden), die evenals de heer L. ARONSTEIN (Breda), verhinderd was te komen, en waarin de schrijver zijn dank brengt aan de samenstellers van het rapport.

De Voorzitter brengt den dank van de sectie aan de samenstellers, waarmede de vergadering instemt.

Op de vraag van den Voorzitter of een der leden een bepaald onderwerp voor een volgend Congres wenschte behandeld te zien, zegt de heer JULIUS, dat het niet aangaat telkens naar onderwerpen te zoeken. Hij heeft een ander denkbeeld. Het valt hem dikwijls op, dat er zoo weinig experimenten door physici worden gedaan, hetgeen waarschijnlijk een gevolg is daarvan dat het velen leeraren M. O. ontbreekt aan goede instrumenten en hulpmiddelen. Namens den heer LORENTZ stelt hij voor eene commissie te benoemen, om rapport uit te brengen omtrent physische onderzoekingen, die met weinig hulpmiddelen zijn te volvoeren.

De Voorzitter meent eerst te moeten vragen of iemand een onderwerp heeft, dat hij door een commissie wenschte behandeld te zien. De heer J. P. KUENEN (Leiden), stelt voor dat het bestuur deze zaak overwege. De heer VAN 'T HOFF meent dat het vroegere besluit omtrent rapporten over eenig onderwerp niet voor dit jaar bindend is. Na eenige discussie wordt het voorstel JULIUS in stemming gebracht en aangenomen met algemeene stemmen, daarna het voorstel KUENEN, dat eveneens met algemeene stemmen wordt aangenomen.

Tot Voorzitter van de sectie voor het volgende Congres werd benoemd de heer H. A. LORENTZ (Leiden).

Ten slotte worden de heeren R. SISSINGH (Delft) en L. Th. REICHER (Amsterdam), herbenoemd voor de samenstelling der physische en chemische bibliographie voor de beide volgende jaren.

Op eene buitengewone vergadering dienzelfden dag door den Voorzitter belegd, werden in de eerste plaats tot leden der commissie, bedoeld bij het voorstel LORENTZ-JULIUS, gekozen de heeren J. BOSSCHA (Haarlem), H. KAMERLINGH ONNES (Leiden) en H. HAGA (Groningen).

In de tweede plaats werd gekozen als onderwerp waarover een rapport zal worden uitgebracht: het verband tusschen brekings-index en scheikundige samenstelling, en aan het bestuur overgelaten, te trachten personen uit te noodigen tot het samenstellen van het rapport.
