

DE RAADSELACHTIGE BECQUEREL-STRALEN.

Nog nauwelijks was de algemeene verbazing over de geheimzinnige RÖNTGEN-stralen zoo goed als verdwenen, of de aandacht der geheele wetenschappelijke wereld werd opnieuw in beslag genomen door de ontdekking van nieuwe mysterieuze stralen, de z. g. uranium- of BECQUEREL-stralen, zooals men ze ter onderscheiding van de RÖNTGEN-stralen heeft genoemd. Na al hetgeen er gedurende den laatsten tijd af en toe in den vorm van korte, onsamenhangende mededeelingen, in dagbladen en tijdschriften aangaande deze hoogst interessante ontdekking is bekend gemaakt, meenen we toch, met het oog op de belangrijkheid van het onderwerp, den lezers van het »Album'' een meer uitvoerig relaas omtrent de sedert 1896 op dit gebied gedane onderzoekingen niet te mogen onthouden.

Uit de vele, van verschillende zijden met de RÖNTGEN-stralen genomen proeven, was gebleken, dat *fosforesceerende* lichamen de intensiteit van door de aluminiumplaat gaande Röntgenstralen versterken en dat het gewone, fosforesceerende zwavelcalcium stralen uitzendt, welke ondoorzichtbare lichamen doordringen. Deze, volgens BECQUEREL's proefnemingen, zeer verbreide eigenschap van fosforesceerend licht bezitten vooral de uranium-zouten in bijzonder sterke mate. BECQUEREL ontwikkelde eene fotografische broomgelatine-plaat met twee dikke vellen zwart papier, zoodat ze, eenen geheelen dag aan het zonlicht blootgesteld, intact bleef. Daarop legde hij op het zwarte papier een plaat van eene fosforesceerende substantie, stelde het geheel eenige uren lang aan het zonlicht bloot en ontwikkelde daarna de fotografische plaat, waarop de silhouet der fosforesceerende substantie zwart op de cliché verscheen. Schoof hij tusschen het omhullende papier en de fosforesceerende substantie een metalen scherm van eené opening, volgens de eene of andere teekening, voorzien, of een muntstuk, dan verscheen het beeld dezer voorwerpen op de cliché. Nu zou men zulks allicht toeschrijven aan den invloed van scheikundige werking der dampen, ontstaan uit de door de zonnestralen verhitte substantie; doch dit vermoeden wordt gelogenstraft door het feit,

dat de werking dezelfde blijft wanneer men de proefneming in dezer voege wijzigt, dat men tusschen de fosforesceerende substantie en het papier eene dunne glazen plaat plaatst. Het is bijgevolg aan geen twijfel onderhevig, dat het de fosforesceerende substantie, n.l. het kristallijn uraankaliumsulfaat is, dat de stralen uitzendt, welke het zwarte, voor licht ondoordringbare papier doordringen en de zilverzouten der gelatineplaat reduceeren.

Is de aluminiumplaat, welke er tusschen geschoven wordt, iets dikker, dan verschijnt de silhouet op de cliché iets onduidelijker; legt men op het omhulsel een kruis van koperblad, dan treedt het kruis in de silhouet helderder te voorschijn, doch steeds van een toon of nuance, welke ten duidelijkste aantoont, dat ook hier werkzame stralen hunnen invloed hebben doen gelden. Uit verdere proefnemingen bleek BECQUEREL, dat dezelfde kristallijne platen door dezelfde schermen heen op gelijke wijze op de fotografische plaat inwerken, wanneer zij niet aan het zonlicht blootgesteld en tegen elke straling beschut worden. In de donkere kamer werd in een ondoorzichtig bordpapieren kastje eene fotografische plaat en op de gevoelige laag van deze eene uraniumzoutplaat zoodanig gelegd, dat deze slechts op enkele punten met haar in kontakt kwam; daarnaast werd eene plaat van hetzelfde zout zoodanig opgehangen, dat zij door eene dunne glazen schijf van de gevoelige laag gescheiden was; daarna werd het gesloten kastje in een tweede bordpapieren kastje gebracht en zoo in eene schuiflade gelegd. Bovendien werd zulk eene fotografische plaat in eene cassette, welke door aluminium gesloten was, gelegd, op het aluminium het uraanzout gebracht, het geheel in een bordpapieren kastje en dit alles weder in eene schuiflade geborgen. Na verloop van vijf uren werden de platen ontwikkeld en verschenen de silhouetten van de kristallijne platen der fosforesceerende zouten duidelijk zwart, het donkerst zwart op de direkt opgelegene, iets lichter op de door eene glasplaat gescheidene platen en veel lichter, maar toch nog duidelijk te onderscheiden, door de aluminium-plaat heen. Deze feiten brachten BECQUEREL tot de hypothese, dat deze stralen, welker werkingen met die der X-stralen groote overeenkomst vertoonen, onzichtbare stralen zijn, welke door fosforescentie uitgestraald worden en waarvan de duur veel langer is, dan die van de door deze lichamen uitgezonden lichtende stralen.

Gedurende het verloop zijner verdere proefnemingen kon BECQUEREL

vervolgens het vermogen dezer fosforescentiestralen, om n. l. *elektrisch geladen lichamen te ontladen*, met behulp van een goudbladelektroskoop, aan eene nauwkeurige meting onderwerpen en wel door de stralende substanties onmiddellijk onder de goudbladen der metalen lantaarn, waaronder de elektroskoop geïsoleerd staat, te plaatsen. Eene vooraf vijf dagen lang tegen het licht beschutte plaat van uraniumkaliumsulfaat, 45 millimeter lang en 25 millimeter breed, werd op afstanden, tusschen 1 en 3 centimeter variërend, van de met 12 graden divergeerende goudbladen gebracht; deze waren, *negatief* geladen, in 20 tot 25 minuten, *positief* geladen, in 23 minuten ontladen.

Plaatste men onder de goudbladen, tusschen dezen en de fosforescentielichamen eene aluminiumplaat van 2 millimeter dikte, dan duurde de ontlading 1 uur en 52 minuten. Deze eigenschap der uraanverbindingen, om stralen uit te zenden, welke door zwart papier dringen en tevens geleiders, in welker nabijheid zij gebracht worden, te ontladen, heeft EMILIO VILLARI ook op *uraniet*, een mineraal van afwisselende samenstelling, onderzocht.

Begrijpelijkerwijze drong zich de vraag op, of ook andere elementen en hunne verbindingen evenals het uranium stralen uitzenden, welke door papier heen op fotografische platen inwerken en elektrische ladingen verstrooien. Slechts één zulk een element heeft s. c. SCHMIDT gevonden, en wel het *thorium*. Wordt eene thoorverbinding op eene door een papieromhulsel lichtdicht gemaakte fotografische plaat gelegd, dan is deze na verloop van één tot twee dagen volkomen zwart; het beeld van een onder de thoriumverbinding zich bevindend metalen kruis treedt echter daarop duidelijk te voorschijn, daar de metalen de thoriumstralen absorbeeren. Evenzoo bleek uit de met den goudbladelektroskoop genomen proeven, dat de thoriumverbindingen, of juister de hierdoor uitgezonden stralen, het vermogen bezitten positief of negatief geladen lichamen te ontladen, daar ze de omgevende lucht geleidend maken. Zoekend naar andere elementen, welke eenerzijds door papier heen op fotografische platen inwerken, anderzijds de omgevende lucht geleidend maken, vond hij er nog vele, welke wel de eerste, doch niet de tweede eigenschap bezaten. Deze eigenschappen, willen ze beiden bij één en hetzelfde element optreden, schijnen aan een hoog atoomgewicht (uranium = 240, thorium = 232) gebonden te zijn.

Nu stralen eenige mineralen, welke uranium of thorium bevatten, als b. v. pikblende, uraniet, chalkoliet, enz., rijkelijk BECQUEREL-stralen uit en overtreffen hierin zelfs het uranium en thorium. Dit feit bracht

CURIE en echtgenoot op het denkbeeld, dat deze mineralen een zelfstandigheid moeten bevatten, welke werkzamer is dan deze beide metalen. Uit de door hen genomen proeven bleek, dat deze mineralen slechts aan hun uranium- en thoriumgehalte de eigenschap danken, om de lucht geleidend te maken en door papier heen op de fotografische plaat in te werken en dat ze deze dubbele eigenschap in des te geringer mate bezitten, hoe lager hun gehalte aan beide metalen is. Daar de physische samenstelling van geenerlei invloed op de uitstraling van BECQUEREL-stralen is, moest naar hunne meening de meerdere energieke werkzaamheid van eenige mineralen hare oorzaak vinden in de aanwezigheid van de eene of andere sterker werkende substantie. Zij zochten deze uit de pikblende te isoleeren en deden het scheikundig onderzoek steeds met het nemen van stralingsproeven vergezeld gaan, teneinde op deze wijze de verkregen produkten ten opzichte van hun vermogen, om de lucht geleidend te maken, te toetsen. De ter analyse bestemde pikblende straalde twee en een half maal zoo sterk uit als het uranium zelf. Daarop werd de pikblende in zuren opgelost en met zwavelwaterstof vermengd. De neërslag — uranium en thorium bleven in de oplossing — bevatte, behalve lood, koper, arsenicum en antimonium, ook eene zeer werkzame substantie. Nu werden door middel van zwavelammonium, salpeterzuur, zwavelzuur en ammoniak alle bijmengsels, behalve bismuth, verwijderd, dewijl bismuth slechts gedeeltelijk van deze werkzame substantie kon worden gescheiden. Ten slotte verkreeg men eene eenigermate geïsoleerde stof, welker stralingsvermogen 400 maal sterker was, dan dat van uranium. Het echtpaar CURIE nam in deze substantie het bestaan van een nog onbekend, het bismuth zeer veel nabijkomend metaal, het *polonium*, aan.

Zij zetten vervolgens met den heer G. BÉMONT het onderzoek der pikblende voort en ontdekten daarin eene tweede, sterk stralende stof, een nieuw element: het *radium*, dat het barium zeer nabij komt en daaraan het sterke stralingsvermogen geeft. Van het *polonium* onderscheidt zich het *radium* in hoofdzaak door zijne chemische eigenschappen. Polonium kan uit de zure oplossing door zwavelwaterstof, water en ammoniak geprecipiteerd worden, radium niet. Na herhaalde reiniging bleek de radium bevattende massa een *negenhonderd* maal sterker uitstralingsvermogen te bezitten dan uranium. Ook bracht het door DEMARÇAY gedane spectraalanalytisch onderzoek aan het licht, dat deze substantie naast het spectrum van barium, lood, platina en calcium eene nog onbekende streep, sterker dan de barium-

strepen vertoonde, hetgeen het feitelijk bestaan van dit nieuwe element buiten allen twijfel stelt.

Waar heeft nu de energie dezer raadselachtige *Uranium-BECQUEREL*- of *IJ*-stralen haren oorsprong? Een alleszins afdoend antwoord op deze vraag is tot dusver nog niet te geven. Reeds gedurende verscheidene jaren bewaart BECQUEREL zijne uraniumpreparaten in het donker en nog heden bezitten zij hetzelfde intensieve stralingsvermogen als destijds. Volgens mevrouw CURIE zou de geheele wereldruimte met eene onzichtbare, sterk doordringende straling gevuld zijn en zouden slechts uraniumverbindingen en eenige andere lichamen de eigenschap of het vermogen bezitten, deze straling te absorbeeren en daarna de BECQUEREL-stralen te doen ontstaan. Daarentegen is de bekende scheikundige W. CROOKES van oordeel, dat de uraniumverbindingen aan de snelste van de in levendige beweging zich bevindende gasmolekulen der lucht de kinetische energie ontnemen en ze in uraniumstralen omzetten. De bekende physici ELSTER en GEITEL toetsten zorgvuldig beide hypothesen, doch kwamen tot het resultaat, dat niet, zooals mevrouw CURIE aannam, verscheidene honderden meters diep onder den grond, b. v. in een mijn, het stralingsvermogen van uraniumverbindingen, wegens de absorptie der stralen in de aarde, minder sterk zou zijn of naar het oordeel van CROOKES de werking van uraniumverbindingen in een bijkans volkomen luchtledig minder intensief zoude zijn.

Drie eigenschappen konden tot dusver door alle waarnemers bij hunne proefnemingen met uraniumstralen worden geconstateerd, namelijk 1° de spontane uitstraling dezer stralen, 2° den langen duur en 3° hun vermogen om de omgevende lucht tot een geleider der elektriciteit te maken. In Mei 1896 door BECQUEREL in dubbele looden kastjes gelegde en tegen elke straling beschutte uraniumverbindingen werken heden nog bijna even krachtig op de fotografische plaat als in den aanvang. Vooral opmerkelijk zijn de *absorptiever*schijnselen. De in deze richting genomen proeven toonden eene ongelijkmatigheid der verschillende stralen aan. De van uranium en radium uitgaande stralen doordringen bijna dezelfde stoffen, doch die van het radium in sterker mate; de poloniumstralen onderscheiden zich evenwel door hunne sterke absorptie, vooral in kwarts, glimmer en papier. Dit alles plaatst de BECQUEREL-stralen dichter bij de X-stralen, dan de gewone lichtstralen. Men kan de BECQUEREL-stralen als Röntgenstralen van uiterst geringe intensiteit en onbekenden oor-

sprong definiëren. De reeds bovengenoemde physici ELSTER en GEITEL onderzochten of niet, overeenkomstig met de influentie der Röntgenstralen door de kathode-stralen ook de BECQUEREL-stralen onder den invloed van de kathode-stralen eene blijvende of gaandeweg geringer wordende versterking ondergaan. Te dien einde stelden zij een stuk uraan-pikblende gedurende geruimen tijd in eene ontladingshuis aan den invloed van kathode-stralen bloot, zonder dat echter daarna de pikblende op eene fotografische plaat sterker inwerkte.

Zooals bekend is, oefent een magneetveld invloed uit op den elektrischen weerstand van een verdund, geleidend gas. ELSTER en GEITEL onderzochten nu of zulks eveneens op eene door BECQUEREL-stralen bewerkte geleiding toepasselijk is en kozen tot hunne proefneming eene uiterst sterk stralende substantie, welker straling zoo intensief was, dat een scherm van bariumplatincyanaur op eenige centimeters afstand, duidelijk zichtbaar lichtend werd. Zoodra evenwel de geleidende ruimte in een magneetveld gebracht werd, verminderde het geleidingsvermogen oogenblikkelijk.

In verband met de door hen genomen proeven kwamen CURIE en echtgenoot er toe de radioactiviteit voor eene elementaire eigenschap te houden. Ook ELSTER en GEITEL houden de uitstraling der Becquerel-stralen niet voor het gevolg van een chemisch proces, maar zijn van meening, dat de energiebron der straling moet gezocht worden in den overgang van een atoom uit eenen onbestendigen in eenen bestendigen toestand.

Ook heeft in den laatsten tijd de heer R. GIESEL (en wel geheel onafhankelijk van de door het echtpaar CURIE genomen proeven) zich met het onderzoek naar radioactieve substanties bezig gehouden. Hij bevond, dat pas gevormde barytzoutkristallen in den aanvang eene slechts geringe aktiviteit vertoonen, welke daarna langzamerhand toeneemt en tenslotte, na verloop van eenige weken, haren blijvenden, hoogsten graad bereikt. Eene verzadigde oplossing van zulke kristallen vertoont in den aanvang een even sterk stralingsvermogen als de kristallen zelf, doch verliest dat na verloop van eenigen tijd weder geheel. Het sterkst stralen de het eerst uit de moederloog afgezette zoutkristallen. Het chloriede, jodiede en vooral het bromiede van het barium fosforesceeren onder hunne eigen uitstraling. Het groene bariumplatincyanaur fosforesceert sterk van zelf, verandert onder den invloed van zijn eigen straling in een bruin zout en verliest alsdan de eigenschap van fosforesceeren. Al

deze radioactieve barytzouten zijn dezelfde, welker aktiviteit CURIE aan hun radiumgehalte toeschrijft.

O. BEHRENDSON heeft de invloeden van de temperatuur der stralende substanties op hun stralingsvermogen onderzocht en hierbij van de snelheid, waarmede een elektrometer onder den invloed der stralen ontladen werd, ter meting der stralenintensiteit gebruik gemaakt. Bij uraniumpikerts nam de sterkte der straling met de temperatuur toe, doch met de bereikte roodgloeihitte weder af, bij het uraniummetaal viel de verhouding minder duidelijk te konstateeren.

De heer en mevrouw CURIE deden bij het nemen van proeven met de door hen met de namen *polonium* en *radium* betitelde, zeer sterk radioactieve lichamen, de ontdekking, dat de van dezen uitgaande stralen aan *inactieve* stoffen, welke daardoor getroffen worden, het stralingsvermogen, (de *radioaktiviteit*) kunnen mededeelen, dat zij dan geruimen tijd blijven behouden. Voor deze proefnemingen gebruikten zij uiterst sterk radioactieve stoffen, welke 5000-50000 maal werkzamer waren, dan het *uranium* en onderzochten de werking der Becquerel-stralen op zink, aluminium, geel koper, lood, bismuth, platina, nikkel, papier, bariumcarbonaat en zwavelbismuth. De radioactieve substantie werd bij deze proefnemingen in poedervorm op eene horizontale plaat uitgebreid en boven deze, op een afstand van eenige millimeters, de te onderzoeken plaat zwevende gehouden. Hoe langer de inwerking duurde, des te radioactiever werd ook de zwevende plaat; na verloop van eenige uren echter werd de radioaktiviteit langzamer en streefde naar een zekere grens. Verwijderde men de plaat van de radioactieve substantie, dan bleef zij nog verscheidene dagen lang radioactief, doch nam daarna, wat stralingscapaciteit betreft, aanvankelijk snel en daarna steeds langzamer af. Bij de direkt gedane meting bleek deze overgebrachte radioaktiviteit het 1—50 voudige van die van het *uranium* te bedragen; drie uren na het ophouden van de inwerking der radioactieve substantie was het stralingsvermogen tot op $\frac{1}{12}$ verminderd. Werden inactieve platen in onmiddellijk kontakt met sterk radioactieve platen gebracht, dan konden geïnduceerde stralingen verkregen worden, welke honderden malen sterker waren, dan die van *uranium*. Onwillekeurig rijst in verband met een en ander de vraag of wellicht de schijnbaar spontane radioaktiviteit van vele lichamen niet eene geïnduceerde zou kunnen zijn.

De heer en mevrouw CURIE, die na de ontdekking dezer »radio-

aktieve" stoffen met veel intensiever stralingsvermogen dan uranium, bevonden hadden, dat deze stralen de fluorescentie van het barium-platincyanoor te voorschijn roepen, stelden den heer BECQUEREL eenige milligrammen van het stralende chloorbaryum ter hand, die nu de werking van de straling dezer stof op verscheidene fosforesceerende lichamen nader onderzocht, voornamelijk op de sterk lichtende preparaten van het zwavelcalcium en zwavelstrontium en op de sterk fosforesceerende mineralen robijn, diamant, mangaanhoudend kalkspaat, verscheidene vloeispaten en de hexagonale blende — bijgevolg op alle lichamen, welke reeds vroeger ten opzichte van hunne fosforescentie in het licht door zijnen vader en hemzelf aan een onderzoek waren onderworpen. De meesten dezer lichamen werden, in poedervorm, op zeer dunne glimmerblaadjes vastgekleefd, door hem onderzocht. Werden nu deze substanties in het donker op een afstand van eenige millimeters in de nabijheid van de stralende stof gebracht, dan werden de meesten lichtend. Robijn en kalkspaat, welke door de stralen van het zichtbare spectrum geïnfluenceerd worden, worden door deze radiumstralen niet fosforesceerend, wèl echter in den regel die lichamen, welke door de ultra-violette of de Röntgen-stralen geïnfluenceerd worden; groote verschillen in de werkingen dezer beide stralingssoorten konden evenwel worden geconstateerd. Zoo lichtte b. v. uraankalium-sulfaat onder den invloed van de X-stralen sterker, dan de hexagonale blende, doch geringer onder dien van het radium. Het blauwlichtende zwavelcalcium lichtte, wanneer men het in de nabijheid van de stralende stof bracht, terwijl het door de X-stralen nauwelijks geïnfluenceerd werd. Daarentegen werd het groen-fosforesceerende zwavelstrontium door beide stralensoorten sterk geïnfluenceerd. Juistere gegevens betreffende de relatieve intensiteiten dezer fosforescentie-werkingen verkreeg BECQUEREL door middel van de fotografie. Hij bracht daartoe het stralende chloorbaryum op eene onderlaag, welke met behulp van een mikrometerschroef op en neer bewogen kon worden en daarboven op eene vaste onderlaag de fosforesceerende massa. Vervolgens projecteerde hij, naast het fosforesceerend lichaam, op wit papier het beeld eener konstante lichtbron (AUERbrander) welke intensiteit door een stelbaar diaphragma meetbaar gewijzigd en door gekleurde glazen aan het fosforescentielicht gelijk gemaakt kon worden. Op deze wijze verkreeg BECQUEREL op een afstand van 6 millimeters, de onderstaande relatieve intensiteiten van het fosforescentielicht:

fluorcalcium...	0,30;	verzwakking door zwart papier	0,02
uraniumkaliumsulfat.	1,00;	» » » »	0,31
diamant.....	1.14;	» » » »	0,01
baryumplatincyanoür.	1,99;	» » » »	0,05
blende.....	13,86;	» » » »	0,04

Deze intensiteiten wisselden af met de dikte der poedervormige laag. Werd de afstand veranderd en, ter terughouding van de directe werking der radiumstralen, een dubbelgevouwen aluminiumblad tusschen het fosforesceerende en het stralende lichaam gebracht, dan verkreeg men voor de fosforescentie waarden, welke sterker afnamen, dan het omgekeerd vierkant van den afstand, welk feit wijst op absorptie door de lucht, welke voor de verschillende stoffen verschillend zijn moet. BECQUEREL plaatste verder verschillende schermen van glimmer, zwart papier, koper, eboniet en glas, tusschen het stralende en het fosforesceerende lichaam, waarbij hij kon konstateren, dat elk scherm de fosforescentie te voorschijn roepende stralen absorbeerde. Blijkbaar moet dus elke substantie door bijzondere stralen geïncideerd worden en moeten, evenals zulks het geval is met de stralen van verschillende golflengte in een bundel wit licht, de uitstraling van de radiumhoudende stof uit stralen van verschillende soort bestaan, welke zich door hunne absorptie kenmerken.

Bij eenige mineralen, voornamelijk bij het vloeispaath, werkte de door het radium te voorschijn geroepen fosforescentie opvallend lang, bij het vloeispaath zelfs langer dan 24 uren na. Verschillende aan het zon- of daglicht blootgestelde monsters van laatstgenoemd mineraal fosforesceerden in de donkere kamer slechts zwak; daarentegen straalden zij, onder den invloed van electrisch booglicht, veel sterker en bleven zelfs uren lang daarna fosforesceerend; hetzelfde feit werd gekonstateerd, wanneer in de nabijheid van het vloeispaath eene Leidsche flesch ontladen werd. Eene bijna even sterke werking brachten de radiumstralen voort; het verschijnsel herinnerde aan de fosforescentie, welke verschillende lichamen onder den invloed van de kathode-stralen in eene vacuum buis vertoonen.

Vloeispaath wordt, gelijk men weet, door verwarming fosforesceerend, doch verliest daarbij de eigenschap bij herhaald verwarmen opnieuw te lichten. Zulk inactief vloeispaath wordt echter weder actief, m. a. w.: kan door verwarming weder fosforesceerend gemaakt worden, wanneer men in zijn nabijheid eene elektrische vonk doet overspringen of wel daarop radiumstralen laat inwerken.

Bestraalde lichamen, welke verwijderde elektrische lichamen ontladden, werkten niet op de fotografische plaat en verloren het fosforescentievermogen door verwarming. Onder den invloed van radiumstralen verkreeg vloeispaath in hoogen graad het vermogen, de lucht geleidend te maken; met water gewasschen verloor het deze eigenschap, zonder dat echter daardoor de overgeblevene fosforescentie eenigermate gewijzigd werd. Uit al deze, door BECQUEREL genomen proeven blijkt, dat de radioactieve lichamen inderdaad voortdurend energie uitzenden, dat er in deze uitstraling bizondere, door hunne verschillende absorptie gekarakteriseerde stralen voorkomen en dat zich deze stralen, evenals de sekundaire X-stralen en de lichtstralen door verschillende golflengten, van elkander onderscheiden.

De beschikbare ruimte gedooft niet hier bij de jongste onderzoekingen van het echtpaar CURIE, aangaande de chemische werkingen der Becquerel-stralen en het atoomgewicht van het radium, bij DEMARÇAY's spectraalanalytische proeven en bij BECQUEREL's nieuwste onderzoekingen omtrent den invloed van een magneetveld op de straling der radioactieve lichamen verder stil te staan; het hier medegedeelde moge echter voldoende zijn om den lezers eenig denkbeeld te geven van de wetenschappelijke beteekenis dezer BECQUEREL-stralen, welke de kathode-stralen zeer nabij komen, alsmede van de z. g. *radioactieve* lichamen, waarover in den laatsten tijd zoo veel gesproken en geschreven wordt. De duurzaamheid der uitstraling dezer radioactieve lichamen blijft evenwel, in weerwil van de zorgvuldigste navorsching, tot op dezen dag nog een onopgelost raadsel.

(Uit »*die Neue Zeit*.")

Leimuiden, Juni 1900.

H. O.
