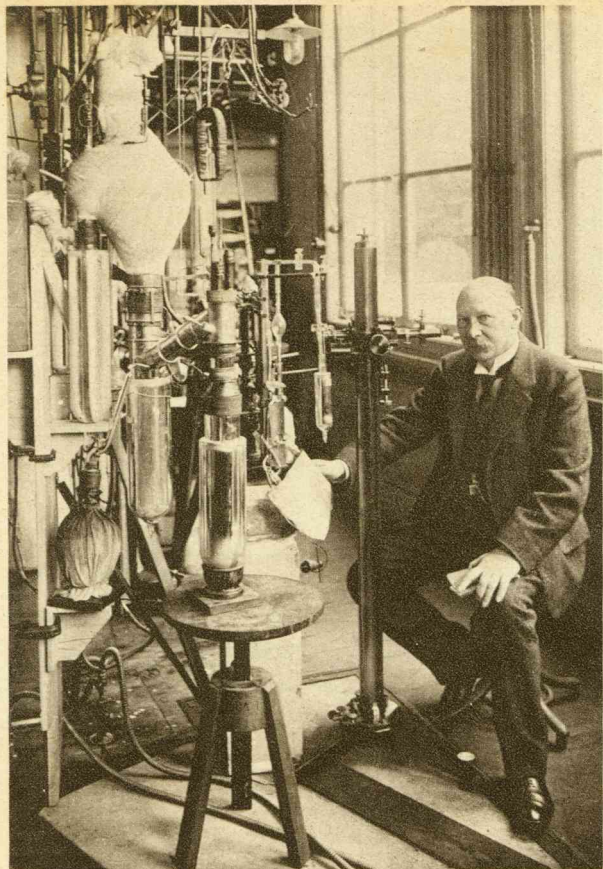


DE NOBEL-PRIJS TOEGEKENDE AAN PROFESSOR KAMERLINGH ONNES.



Prof. Dr. Kamerlingh Onnes
bij zijn toestel om helium vloeibaar te maken.

NU Leiden wederom de groote eer geniet een Nobel-laureatus onder hare inwoners te tellen, zal men den wensch van de Redactie van dit weekblad, om eenige bladzijden te wijden aan eene, zij het dan ook korte, beschrijving van het laboratorium van den bekroonde en van het werk, dat daar gedaan wordt, gerechtvaardigd vinden en waardeeren. Wij allen toch verheugen ons ten zeerste in de zoo roemrijke gebeurtenis, dat thans wederom aan een der vertegenwoordigers van de natuurkundige wetenschap aan onze roemruchte universiteit het hoogste eerbewijs is te beurt gevallen, dat een wetenschappelijk man kan deelachtig worden. Wij verheugen ons hierin, omdat wij weten, hoe Kamerlingh Onnes zich met bewonderenswaardige consequentie sinds meer dan 25 jaren groot werk tot taak heeft gesteld, namelijk de stichting van eene internationale werkplaats voor het verrichten van nauwkeurige natuurkundige metingen bij lage temperaturen; hoe hij hierin, dank zij zijne genialiteit en ongehoofde volharding en werkkraft, is geslaagd op eene wijze, die het Leidsche cryogene laboratorium heeft gemaakt tot eene werkplaats, eenig in haar soort en die de beroemdste geleerden van het buitenland naar Leiden doet komen om daar in samenwerking met Kamerlingh Onnes proeven bij lage temperaturen te verrichten. Wij verheugen ons hierin, omdat wij dus weten, hoe volkomen verdiend deze onderscheiding is.

Gaarne voldoe ik aan de uitnodiging der Redactie om hier ter plaatse aan de hand van bijgaande afbeeldingen iets te schrijven over het wetenschappelijk en maatschappelijk werk van mijn hooggeachten leermeester en promotor Kamerlingh Onnes. Een volledig overzicht van dat werk geven of diep in de beteekenis ervan doordringen kan ik hier echter niet, ten eerste omdat ik dan het bestek van dit artikel verre zou moeten overschrijden en ten tweede omdat voor het goed begrip van dat werk meer natuurkundige kennis vereischt zou zijn dan ik bij den lezer mag veronderstellen.

Dat de eerste photo ons het portret van Kamerlingh

Onnes zelf doet zien spreekt welhaast van zelf. Hij is daar gezeten bij zijn toestel om het heliumgas vloeibaar te maken, een uiterst ingewikkeld apparaat, dat de sluitsteen vormt van zijne grootsche stichting, het cryogene d.i. koude-voortbrengende laboratorium, onderdeel van het Leidsche natuurkundige laboratorium, een stichting, die een reuzenarbeid van meer dan 25 jaren vertegenwoordigt en die thans, dank zij de voortreffelijke inrichting en organisatie mag bogen op eene universeele vermaardheid. De beide volgende figuren gunnen ons kijkjes in dat cryogene laboratorium, in de lokalen, ingericht tot het vloeibaar maken van verschillende gassen. Maar voordat ik over dit alles nadere bijzonderheden mededeel, dien ik eerst in 't kort iets te vertellen over die vloeibare gassen en over de wijze, waarop men door het vloeibaar maken van gassen lage temperaturen kan bereiken.

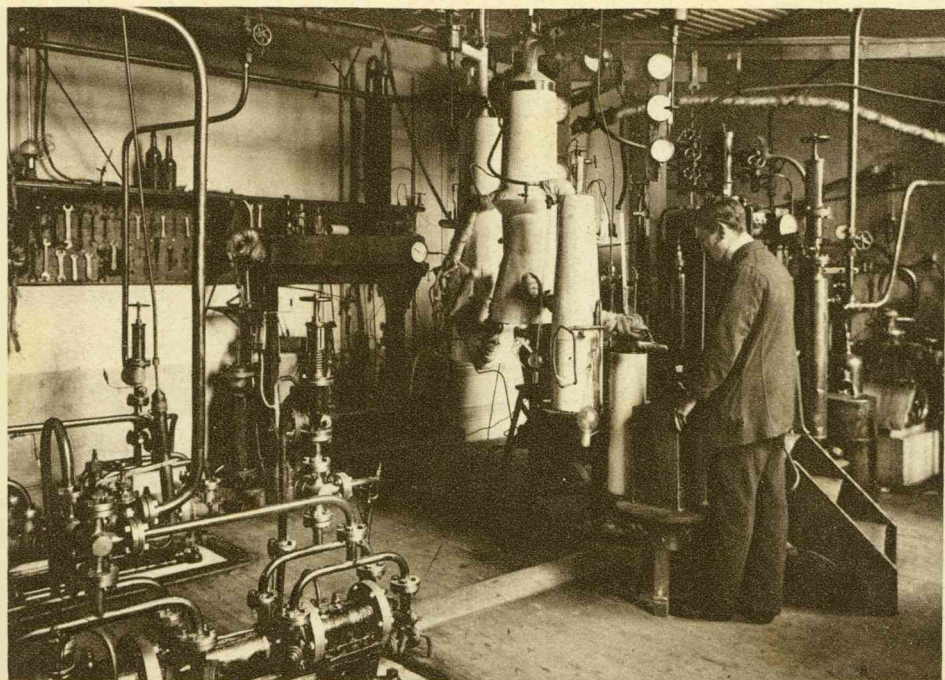
Ik mag, dunkt mij, wel als bekend onderstellen, dat sommige stoffen, die zich bij gewone temperatuur en druk in gasvormigen toestand aan ons vertoonen, bij die temperatuur door druk vloeibaar zijn te maken, terwijl dit bij weer andere niet zoo gemakkelijk schijnt te gelukken. Men denke slechts aan de stalen cylinders, waarin gassen onder druk in den handel worden gebracht. Het koolzuur is in die cylinders vloeibaar, terwijl daarentegen b.v. zuurstof en waterstof gasvormig blijven, hoewel de druk dikwijls 100 en meer atmosferen bedraagt. Minder bekend is het wellicht, dat zuurstof en waterstof, om bij deze voorbeelden te blijven, door geen druk, hoe hoog ook, bij kamertemperatuur vloeibaar zijn te maken. Men kan nu deze feiten onder een algemeen gezichtspunt brengen door op te merken, dat men voor iedere stof een temperatuur kan aangeven, de z.g. kritische temperatuur, waarboven het door geen druk, hoe groot ook, mogelijk is die stof van gasvormig vloeibaar te maken. Lagen de kritische temperaturen van alle gassen niet ver van de kamertemperatuur verwijderd, zooals dit b.v. bij koolzuur het geval is, dan zou het vloeibaar maken van gassen dus slechts een kwestie van druk zijn. Maar dit is niet het geval, en men zal na het voorafgaan inzien, dat men allereerst een gas moet afkoelen tot beneden zijne kritische temperatuur, wil men met kans op goed gevolg beproeven dat gas vloeibaar te maken. In deze afkoeling ligt nu juist de moeilijkheid, aangezien van vele der ons bekende gassen (b.v. zuurstof, waterstof, stikstof) de kritische temperaturen ver onder het smeltpunt van ijs liggen. Deze moeilijkheid is door Kamerlingh Onnes, gedeeltelijk in navolging van vroegere onderzoekers, maar niet dan na hunne methoden grondig te hebben herzien en verbeterd, opgelost doordat hij eene cascade, d.i. eene trapsgewijze afdaling van temperaturen door middel van eene reeks van steeds lager kokende vloeistoffen verwezenlijkte in dier voege, dat ieder gas van die cascade door het daaraan voorafgaande beneden zijne kritische temperatuur werd afgekoeld en in een toestand gebracht, den damp-toestand, waarin het verder door druk vloeibaar gemaakt kon worden. Hij ving daartoe aan met een stof, die bij kamertemperatuur onder een druk van ongeveer 4 atmosferen vloeibaar is te verkrijgen, n.l. het chloormethyl en maakte nu verder gebruik van het allen bekende verschijnsel, dat iedere stof bij des te lager temperatuur kookt naarmate men den druk, waaronder die vloeistof kookt, lager maakt. Het chloormethyl b.v. kookt bij atmosferischen druk bij ongeveer -23° , doch de temperatuur daalt tot -90° , wanneer men het onder een druk van slechts een paar m.m. kwik laat koken. Ziedaar de eerste stap. De tweede stap wordt gevormd

door het ethyleen, een gas, met een kritische temperatuur van ongeveer 10° , dat door het chloormethyl afgekoeld tot -90° , door betrekkelijk geringe drukverhoging zich laat condenseeren tot een vloeistof die nu op hare beurt bij atmosferischen druk bij -103° en bij sterk verlaagden druk bij -160° kookt. Een derde stap vormt de zuurstof (waarvan de kritische temperatuur reeds zeer laag, bij -118° ligt) die, afgekoeld door het ethyleen, vloeibaar wordt gemaakt en die onder atmosferischen en sterk verlaagden druk kookt respectievelijk bij -183° en bij -217° . Afgekoeld door de vloeibare zuurstof wordt ten slotte de lucht gecondenseerd en hiermede is voorloopig de cascade afgesloten.

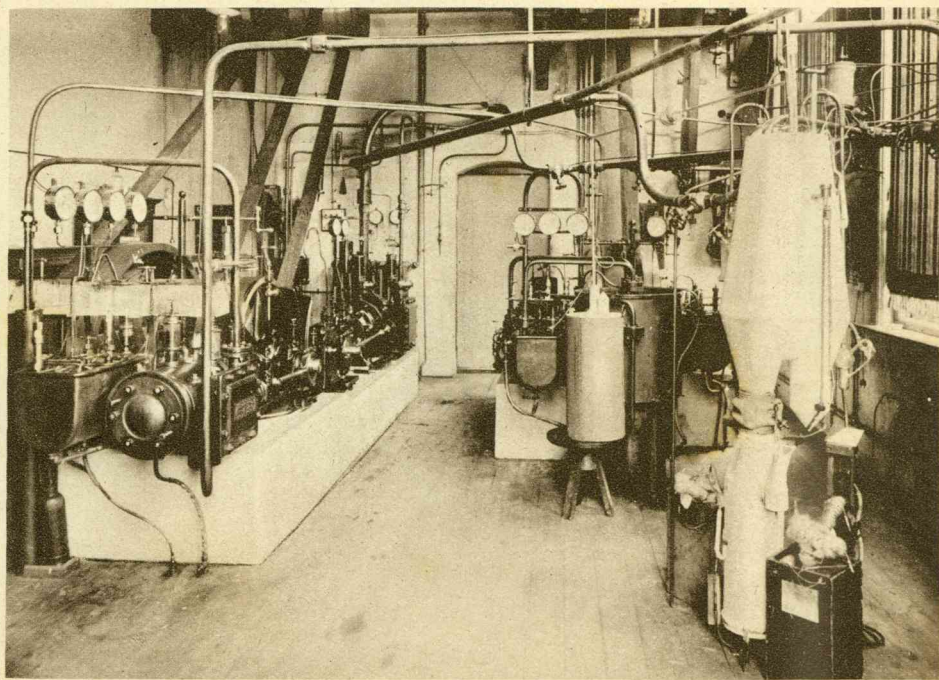
Dat de bewerkingen, waarvan ik hier een overzicht heb gegeven, groote hulpmiddelen en ingewikkelde toestellen vereischen, zal ieder lezer wel duidelijk zijn en vermoedelijk nog duidelijker worden bij de beschouwing van fig. 2, waarop enkele van de pompen en kookflesschen te zien zijn. En wie het voorrecht heeft dit alles eens in werking te aanschouwen en onder het riemgeklepper der drijfriemen en het gesnor en getik der pompen de vloeibare lucht zoo overvloedig uit de laatste kookflesch ziet stroomen alsof het water ware, zal zich te bedenken hebben, dat dit deel van het laboratorium is ontworpen en grootendeels is geconstrueerd in een tijd, toen men van de techniek van het vloeibaar maken van gassen nog zoo goed als niets wist, in een tijd toen nog niet zoo heel lang geleden de Zwitsers Pictet en de Fransman Cailletet voor het eerst proefondervindelijk hadden aangetoond, dat zuurstof en waterstof werkelijk vloeibaar gemaakt konden worden en de Pool Olszewski vervolgens eenige c. c. m. vloeibare zuurstof in een glas had weten op te vangen. Wanneer een ooggetuige van den tegenwoordigen toestand dat bedenkt, dan zal hij zich tevens duidelijk maken welke bijna ongelooflijke volharding en vindingrijkheid er toe noodig zijn geweest om het zoover te brengen en dan zal hij in Kamerlingh Onnes den man weten te eeren, die in ons kleine Nederland eene inrichting heeft weten te stichten, waarop ons vaderland terecht trotsch mag zijn.

De verdere afdelingen van het cryogene laboratorium zijn van meer recenten datum, maar hebben daarom van den stichter niet minder zwaren arbeid en inspanning gevorderd dan de oudere afdelingen, al was dan in de latere jaren de weg, vooral door eigen opgedane ervaring, veel meer geëffend. Fig. 3 toont ons het lokaal, waarin de machines zijn opgesteld, die dienen voor het vloeibaar maken van waterstof. Dat de waterstof voor zich een geheel lokaal in beslag heeft moeten nemen vindt zijn oorzaak in het feit, dat het vloeibaar maken van waterstof met bijzondere moeilijkheden gepaard gaat, aangezien er geen enkel gas is, dat laag genoeg kookt om waterstof beneden de kritische temperatuur af te koelen. Hoe men deze moeilijkheid te boven komt moet ik hier verder in het midden laten. Ik wil alleen nog vermelden, dat Kamerlingh Onnes met deze grootsche en grootste waterstofinstallatie niet minder dan 12 liter vloeistof per uur kan produceeren en dat men met deze vloeistof beschikt over temperaturen van -253° tot -259° .

Als sluitsteen van al deze trappen van opeenvolgende temperaturen noemde ik reeds het vloeibare helium. De toestel, die dient om dit weerbarstigste aller gassen vloeibaar te maken, gelijkt in vele opzichten op den waterstoftoestel, alleen zijn de afmetingen van den heliumtoestel veel kleiner, want helium is een moeilijk te bereiden en dus kostbaar gas. Met dezen toestel is nu ruim 5 jaar geleden een aanval gedaan op het helium, die



Toestellen voor het vloeibaar maken van chloormethyl, ethyleen, zuurstof en lucht.



Toestellen voor het vloeibaar maken van waterstof.