

---

## HELIUM.

---

Na jaren lang eene bescheiden rol te hebben gespeeld, heeft het helium, schijnbaar in het gevolg van argon optredend, zich plotseling naast dit nieuwe gas op den voorgrond gedrongen. Tien tegen één dat het van zich spreken laat in elke nieuwe aflevering van vele scheikundige tijdschriften. Twee redakteuren van het *Album* verkeerden beiden onder den indruk van de nieuwe stof te moeten vertellen hetgeen hun, elk op zijn gebied, het merkwaardigst voorkwam. Daaraan moet deze dubbele mededeeling toegeschreven worden.

Ongeveer een half jaar geleden had de ontdekking plaats en reeds nu is het gebleken, dat helium op de aarde in velerlei gesteenten

---

<sup>1</sup> Men zie verder de *Wetensch. Bijdragen* in deze aflevering, *sub voce*: Sterrekunde.

voorkomt. Misschien is het gas, dat PALMIERI reeds lang geleden uit eene door den Vesuvius uitgebraakte stof verkeeg en dat in zijn spectrum eene eigenaardige gele streep vertoonde, helium geweest. De golflengte, die indertijd bepaald werd, zou die van de heliumstreep kunnen zijn.

Behalve in de gassen uit cleveït vond RAMSAY later helium in samarskiet, fergusoniet, monaziet enz. Waarschijnlijk zal men het kunnen verkrijgen uit alle gesteenten, die zouten van de metalen uranium, yttrium en thorium bevatten. Of het aan ééne van deze drie groepen van zouten verbonden is, en zoo ja aan welke van de drie, daaromtrent laat zich voorloopig niets zeggen.

Drie gesteenten zijn voorsnog bekend, die genoeg helium geven voor een onderzoek naar de eigenschappen van dat gas. Deze drie zijn cleveït, uraninit en bröggeriet. Met hieruit verkregen gas overtuigde RAMSAY zich in de eerste plaats, dat hij met helium in vrijen toestand en niet met eene verbinding van helium en waterstof te doen had. Op de uitkomsten van het onderzoek naar de eigenschappen komen wij nader terug. Eerst spreken wij over het voorkomen van helium op de aarde.

RAMSAY vond het in de gassen, die een in Amerika gevallen meteorsteen hem verschafte. H. KAYSER, hoogleeraar te Bonn, doet in *Chemical News* van 23 Augustus l.l. de verrassende mededeeling, dat hij helium in vrijen toestand in de natuur vond.

Hij zegt daar het volgende. »Eenigen tijd geleden hoorde ik, dat in de bronnen van Wildbad in het Schwarzwald gasbellen opborrelen, die volgens eene sinds lang gedane analyse voor ongeveer 96 pct. uit stikstof bestaan. Omdat deze stikstof misschien belangrijke hoeveelheden argon zou bevatten, deed ik een nieuw onderzoek. Ongeveer 430 cM<sup>3</sup> werden met zuurstof vermengd en door het mengsel, dat in aanraking met potaschloog was, liet ik elektrische vonken overspringen. Hetgeen daarna van de zuurstof overgebleven was, werd met pyrogalluszure potasch weggenomen. Hetgeen nu nog overig was, werd gedroogd; ik had 9 cM<sup>3</sup>, die, voor het onderzoek met den spektroskoop, in Geisslersche buizen werden overgebracht. Ik zag de strepen van argon <sup>1</sup> en van helium; het laatste was niet in eene kleine hoeveelheid voorhanden, daar de strepen zeer duidelijk waren en gemakkelijk konden worden gefotografeerd. RUNGE en PASCHEN von-

<sup>1</sup> Omtrent argon in steenzout, zie *Wetensch. Bijblad* van deze aflevering.

den aan het spektrum, dat het uit cleveït en bröggeriet verkregen gas een mengsel van helium met een ander gas is. Beide bestanddeelen vond ik in het gas uit de bronnen van Wildbad.

De eerste plaats is dus ontdekt, waar de twee gassen, die te samen den naam helium dragen, vrij in de lucht uitstroomen. Dat vrij helium dus met argon in de lucht gevonden moest kunnen worden, was mijne gevolgtrekking. Inderdaad heb ik aan Geisslersche buizen, die ik zelf met zoo zuiver mogelijk argon had gevuld, in het argon-spektrum de streep  $D_3$  van helium gezien en gefotografeerd. Daar die vulling geschiedde op een tijd, waarop ik nog niet met helium had gewerkt, kan het argon in mijn laboratorium niet met helium vermengd zijn geraakt.

De strepen zijn wel zeer flauw, maar toch acht ik het boven elken twijfel verheven, dat de lucht te Bonn helium bevat. Of de aanwezigheid van helium in de bronnen van Wildbad iets te maken heeft met de geneeskrachtige werking daarvan en of dergelijke bronnen op andere plaatsen ook helium bevatten, zal de toekomst leeren."

Bij het onderzoek naar de eigenschappen van helium gebruikte RAMSAY gas, dat hij verkreeg uit cleveït en uit bröggeriet, vooral uit het laatste. Bröggeriet werd in eene verbrandingbuis tot dofroode gloeihitte verhit. De gasontwikkeling is eerst snel, maar wordt na drie uren zeer langzaam. Wil men al het gas vrijmaken, dan moet het gesteente met kaliumhydrosulfaat worden gesmolten. Het gas werd bevrijd van koolzuur, waterstof en stikstof en daarna werd het soortelijk gewicht bepaald.

Gas door verhitting van bröggeriet verkregen, had tot soort. gew. 2.152, dat door smelting van dit gesteente met kaliumhydrosulfaat was verkregen: 2.187, en gas uit cleveït: 2.205. Het gemiddelde van deze getallen is: 2.181. De verschillende monsters werden vermengd en daarna voor de zuivering nog eens zeven uur aan de werking van zeer heet magnesium en koperoxyde blootgesteld. Het soortelijk gewicht was nu 2.133.

Uit de golfengete van het geluid in eene buis met helium wordt voor de verhouding tusschen de soortelijke warmte van dit gas bij onveranderlijken druk en die bij onveranderlijk volumen het getal 1.652 berekend. Bij argon was dit getal 1.659. Deze getallen liggen nabij het theoretisch getal 1.66, dat de bedoelde verhouding voorstelt bij gassen, wier molekule uit één atoom bestaat.

In water is helium minder oplosbaar dan eenig ander gas; in absoluten alkohol en in benzol is het volstrekt onoplosbaar.

Het spektrum is zeer samengesteld. Crookes geeft er eene uitvoerige beschrijving van in *Chemical News* van 23 Augustus l.l. Het gas, dat in Geisslersche buizen in zeer verdunden toestand aanwezig was, werd daarin door inductie lichtgevend gemaakt.

Wat de scheikundige eigenschappen van helium betreft, daarvan weet men nog slechts zeer weinig. Even weinig als argon verbindt het zich onder den invloed van inductievonken in tegenwoordigheid van bijtende alkaliën met zuurstof; evenmin wordt het door roodgloeiend magnesium of door koperoxyde aangetast.

Bij eene lagere temperatuur dan die voor de ontwikkeling van het gas uit cleveït en dergelijke gesteenten noodig is, werd helium niet door tot poeder gewreven cleveït enz. opgeslorpt. Daarop zocht RAMSAY of helium zich misschien met uraniumoxyde verbindt, wanneer dit in tegenwoordigheid van helium uit de noodige grondstoffen ontstaat; ook deze proef bracht geen nieuwe feiten aan het licht. De oxydatie van het uraan ging merkwaardig langzaam, en het helium verminderde in het minst niet.

Daar de gesteenten, die helium kunnen geven, dikwijls ook waterstof geven, heeft RAMSAY onderzocht, of tusschen de hoeveelheden van deze gasen misschien eene vaste verhouding bestond. Was dit het geval, dan zouden gegevens voorhanden zijn, waaruit de scheikundigen konden afleiden, hetgeen zij de valentie of waardigheid van het atoom helium noemen. Ook dit was te vergeefs. De hoeveelheid waterstof was nu eens groter en dan weder kleiner; ook gebeurde het wel, dat de waterstof geheel ontbrak. Het is echter in dit laatste geval mogelijk, dat er wel waterstof geweest is, maar dat deze zoek is geraakt bij reductie van een gedeelte van het uraanoxyde.

Ten slotte ook hier iets van de algemeene gevolgtrekkingen, waarmede RAMSAY, NORMAN COLLIE en MORRIS TRAVERS op 20 Juni l.l. hunne mededeeling in de *Chemical Society* eindigden.

Argon en helium toonen in menig punt groote overeenkomst. Bij beiden is o. a. de stelling geoorloofd, dat de molekule zeer waarschijnlijk uit één atoom bestaat, hetgeen groote bezwaren oplevert, wanneer men beide als grondstoffen in eene classificatie wil opnemen. Het gewicht van de atomen is bij beide grondstoffen het dubbele van het getal, dat het soort. gewicht voorstelt en zou dus bij argon 40 en bij helium 4.36 zijn.

Gewoonlijk ligt het kookpunt van eene grondstof lager, naarmate het gewicht der molekule kleiner is. Dit is b.v. het geval bij de grondstoffen jodium, bromium, chloor, zuurstof, stikstof en waterstof. Volgde argon dezen regel ook, dan moest zijn kookpunt hooger dan dat van chloor zijn en dus hooger liggen dan  $-102^{\circ}$ . Dit is niet het geval. Argon kookt bij  $-187^{\circ}$ , dus bij eene temperatuur lager dan het kookpunt van zuurstof. Aan dit feit behoeft echter geen groote waarde te worden toegekend; onder het betrekkelijk klein aantal grondstoffen, waarvan het kookpunt bekend is, kookt kwik, dat een molekulaire gewicht van 200 heeft, bij  $350^{\circ}$ , terwijl zink met een molekulaire gewicht 65, eerst bij  $1040^{\circ}$  kookt.

In het periodiek stelsel der grondstoffen is vooralsnog geen geschikte plaats voor argon en helium. Ook de onderstelling, dat beiden mengsels zijn met één gemeenschappelijk bestanddeel, geeft geen uitzicht op eene bevredigende verklaring. Deze onderstelling steunt op het feit, dat de spektra van beide gassen eenige strepen gemeen hebben. Wanneer hierdoor voor argon plaats gevonden werd in het periodisch stelsel, moet het gemeenschappelijk bestanddeel vrij zwaar zijn, zoo-dat het soortelijk gewicht (en dus ook het molekulaire gewicht) van het zuivere argon aanmerkelijk kleiner werd; in dit geval zou het kunnen inschuiven. Maar helium, of liever hetgeen tot nog toe voor helium werd gehouden, is zóó licht, dat hierin geen zwaar bestanddeel mag worden ondersteld.

De beantwoording van deze vraag nu reeds aan te vatten, acht RAMSAY een nutteloos werk. Eerst zal men beter op de hoogte moeten zijn van de eigenschappen der nieuwe gassen.

Ook oppert RAMSAY, nog onbekend met de bovengemelde mededeeling van KAYSER, nog de vraag, waarom argon wel en helium niet in den dampkring der aarde voorkomt. Hij schijnt geneigd zich aan te sluiten bij eene verklaring van de afwezigheid van waterstof; deze zou ten gevolge van de groote snelheid, waarmede haar molekulen zich bewegen, van de aarde verhuizen naar een ander hemellichaam, waar de aantrekking grooter is. Geldt dit voor waterstof, het zou ook voor helium kunnen gelden. Maar of die verklaring inderdaad voldoende heeten mocht?

D. v. C.