

ONTSTAAN VAN HELIUM UIT THORIUM EN URANIUM.

Sedert 1905 is FRED. SODDY bezig met een onderzoek naar het ontstaan van Helium uit radioactieve elementen.

Uit de theorie, zooals die zich thans ontwikkeld heeft, volgt directe vorming van Helium uit Uranium en Thorium, ofschoon in kleinere hoeveelheden dan aanvankelijk werd aangenomen. Al naar de wijze van berekening, komt men tot de gevolgtrekking, dat 1 gram Uranium of Thorium per jaar 2 of $4,5 \times 10^{-12}$ gr. Helium ontwikkelt. Nu is de kleinste hoeveelheid He, die men met het spectroscopisch zeker kan aantoonen, 2×10^{-10} gr., zoodat men eerst na een proefperiode van ettelijke maanden de ontwikkeling van He kan vaststellen.

In een eerste proef werd gevonden dat 350 gr. Thoriumnitraat in 7 maanden 2×10^{-10} gr. Helium voortbrengt. Dit cijfer is in overeenstemming met de eerste, boven vermelde berekening, doch wegens de groote moeilijkheden aan het onderzoek verbonden, die bij deze eerste bepaling nog niet volkomen overwonnen waren, moet het nog door later onderzoek bevestigd worden. (*Phil. Mag.*, Oct. 1908, p. 513.)

S. is vervolgens overgegaan tot proeven betreffende Uraan, volgens dezelfde methode en in het zoeven aangehaalde tijdschrift beschreven. Daarvan zij hier alleen vermeld, dat de te onderzoeken oplossingen volkomen van lucht werden bevrijd en gedurende den proeftijd lucht vrij bleven. De gassen, gedurende de rustperiode in de oplossingen ontstaan, werden door uitkoken in een stroom gas van een voltameter volkomen uitgedreven. Het gasmengsel werd vervolgens door afkoeling gedroogd en dan in een speciaal daarvoor uitgedachten toestel (een vacuumbuis ingericht tot elektrischen oven) bij hooge hitte met de dampen van calcium saamgebracht, waardoor alle gassen worden opgeslorpt, met uitzondering van de inerte. Na bekoeling wordt dan het overgeblevene gas geperst in de kleinst mogelijke spectrumbuis.

Van de twee porties uraannitraat, die voor 't onderzoek dienden,

was de kleinste door uittrekken met aether zorgvuldig gezuiverd. Zij bevatte 340 gram Uraan. Toen het bleek dat deze hoeveelheid wat klein was om het daaruit gevormde Helium behoorlijk te schatten, werd een tweede proef op grooter schaal op touw gezet. De kosten daarvan, als ook van eenige soortgelijke proeven op groote schaal, werden bestreden uit gelden door de bestuurders van een Carnegiefonds voor experimenteel onderzoek beschikbaar gesteld. Vier kilo Uraannitrat van de beste, in den handel verkrijgbare hoedanigheid, werden uit water omgekristalliseerd. De hoeveelheid Uraan daarin aanwezig bedraagt 1850 gr. Aan de proef hiermede werd 15 Aug. begonnen. Na 61 dagen werden de gevormde gassen uitgedreven en bleek door herhaalde waarnemingen, dat Helium aanwezig was in nog even aantoonbare hoeveelheid. De tweede proef werd genomen na 27 dagen. Ook nu was He aanwezig, dit maal in niet of althans niet veel grootere hoeveelheid dan even aantoonbaar. De volgende proef werd na 12 dagen genomen. Alhoewel zij bijzonder goed slaagde, kon geen He worden aangetoond.

Eindelijk werd nog, doch eerst na 128 dagen, het gas onderzocht uit de eerst vermelde kleine hoeveelheid. Helium werd duidelijk aangetoond en de hoeveelheid daarvan geschat op hoogstens $1\frac{1}{2}$ maal de kleinst waarneembare hoeveelheid.

Het ontstaan van Helium uit Uraan kan derhalve geacht worden proefondervindelijk bewezen te zijn. Wat de grootte der productie betreft, uit het onderzoek is afte leiden, dat uit één millioen kilo Uraan per jaar 2 mGr. Helium ontstaat. Uit de tweede proef volgt toch, dat uit 1 millioen kilo minstens 1,5 mGr. ontstaat, uit de derde, dat het hoogstens 3,3 zijn kan en uit de laatste dat het minimum 1,7 en het waarschijnlijke maximum 2,5 mGr. is. De gemiddelde waarde, ruim 2, komt goed overeen met het uit de atoomontbindingstheorie berekende (2×10^{-10} per jaar), in de veronderstelling dat één atoom Uraan één atoom Helium geeft. Deze bepalingen ondersteunen dus niet die andere gissing, dat Uranium voor elk atoom twee atomen Helium zou uitzenden.

(Nature, 3 Dec. 1908.)

R. S. Tj. M.