

Miszellen.

Helium aus Wasserstoff?

In dem Septemberheft der *Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft*¹⁾ geben Paneth und Peters bekannt, daß ihnen die Umwandlung von Wasserstoff in Helium geglückt sei.

Während man sich bisher vergeblich bemüht hatte, mit den verschiedensten Arten elektrischer Entladungen unter Zufuhr großer Energiemengen diese theoretisch geforderte Umwandlung herbeizuführen, suchten die beiden Forscher ihr Ziel auf einem anderen Wege zu erreichen. Sie brachten reinen Wasserstoff mit fein verteiltem Palladium zusammen, und unter dem Einfluß dieses Katalysators wurde die unter gewöhnlichen Verhältnissen überaus langsame Elementenumwandlung so beschleunigt, daß in relativ kurzer Zeit eine meßbare Neubildung von Helium erfolgte.

Das bisher übliche Verfahren des spektroskopischen Heliumnachweises ist von Paneth und Peters so vervollkommenet worden, daß sie imstande sind, ein Billiontel Gramm Helium noch mit Sicherheit nachzuweisen.²⁾

Die neue Entdeckung ist eine Bestätigung der Prout'schen Hypothese, wonach die Atome aller Elemente aus Wasserstoff aufgebaut sind. Lange Zeit betrachtete man diese Hypothese als unrichtig, da ihrzufolge die Atomgewichte aller Elemente ganze Zahlen sein müßten, was bekanntlich nicht der Fall ist. Dabei machte man aber die Voraussetzung, daß die Atome desselben Elementes alle einander an Gewicht gleich seien, eine Voraussetzung, die Soddy als unrichtig nachgewiesen hat, indem er zeigte, daß das Blei ein verschiedenes Atomgewicht hat, je nachdem es aus Uran- oder aus Thoriummineralien stammt. Hiermit war die wichtige Einsicht gewonnen, daß es Elemente gibt, die in allen ihren chemischen Eigenschaften übereinstimmen, aber verschiedene Atomgewichte haben. Soddy nannte sie Isotopen. Es konnte sodann F. W. Aston mit Hilfe seines Massenspektrographen den Nachweis führen, daß das Chlor mit dem Atomgewicht 35,5 ein Gemisch zweier Chlorisotopen mit den Atomgewichten 35 und 37 ist. Im ganzen hat Aston 56 Elemente auf Isotopen untersucht und das wichtige Resultat erhalten, daß mit Ausnahme des Wasserstoffs die Atomgewichte

¹⁾ Jahrg. 59, Nr. 8, S. 2039.

²⁾ Die Methode des Heliumnachweises ist so empfindlich, daß man damit den Heliumgehalt eines Eisenmeteoriten bestimmen konnte, der pro Gramm seines Gewichtes nur den zwanzigsten Teil eines Billiontel Gramms Radium enthielt. Hiermit ist zum ersten Male das Minimalalter eines Meteoriten bestimmt worden (600 Millionen Jahre).

aller untersuchten und daher sehr wahrscheinlich aller Elemente bis auf $\frac{1}{1000}$ ganze Zahlen sind. Dieses Ergebnis macht es sehr wahrscheinlich, daß alle Elemente aus einem Urstoff aufgebaut sind.

Eine nähere Betrachtung der Atomgewichte legt allerdings die Vermutung nahe, daß sämtliche Atomkerne zunächst aus Helium- und Wasserstoffkernen aufgebaut sind. Dafür spricht auch der Umstand, daß beim radioaktiven Zerfall Heliumkerne abgeschleudert werden und daß es Rutherford gelungen ist, aus den verschiedensten Atomkernen Wasserstoffkerne „herauszuschießen.“

Ist nun der Heliumkern selbst aus Wasserstoffkernen aufgebaut? In diesem Falle müßte der Heliumkern aus vier Wasserstoffkernen (und zwei Elektronen) bestehen. Dagegen scheint aber der Umstand zu sprechen, daß das Atomgewicht des Heliums nicht das genaue Vierfache des Atomgewichts des Wasserstoffs beträgt. Setzen wir das Atomgewicht des Sauerstoffs gleich 16, so ist das des Helium gleich 4, das des Wasserstoffs aber nicht gleich 1, sondern gleich 1,008. Es ist also das Heliumatomgewicht ein wenig kleiner als das Vierfache des Wasserstoffatomgewichtes. Dieses Massendefizit findet jedoch seine Erklärung in der Annahme, daß bei der Entstehung des Helium aus Wasserstoff gewaltige Energiemengen frei werden. Energieverlust bedeutet ja nach der Relativitätstheorie Massenverlust.

Hierdurch fällt nach Eddington und Perrin neues Licht auf den Wärmehaushalt der Sterne. Die Umwandlung von Wasserstoff in Helium, die sich im Inneren der Sterne vollzieht, stellt eine Energiequelle dar, die den Strahlungsverlust der Sterne auf unvorstellbare Zeiten hinaus decken kann. Bestände unsere Sonne aus Wasserstoff, so könnte sie ihre heutige Strahlung noch 87 Milliarden Jahre fortsetzen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß wir in dieser Elementenumwandlung auch den Ursprung der Heißchen Strahlung erblicken dürfen. Diese Strahlung, deren Durchdringungskraft hundertmal so groß ist als die der härtesten Röntgenstrahlen, geht, wie dies Kolhörster und v. Salis einwandfrei nachgewiesen, vor allem von der Milchstraße sowie von den Sternbildern der Andromeda und des Herkules aus. Nimmt man nach Analogie der Bohrschen Vorstellungen an, daß bei der Bildung eines Heliumkerns aus vier Wasserstoffkernen die gesamte freiwerdende Energie in der Form eines Energiequant νh ausgestrahlt wird¹⁾, so erhalten wir daraus einen Wert für die Schwingungszahl ν , der mit der experimentell festgestellten Schwingungszahl der Heißchen Strahlung gut übereinstimmt. Man kommt so zu dem Schlusse, daß es vor allem die roten Riesensterne der Milchstraße sind, in denen sich die Umwandlung des Wasserstoffs in Helium vollzieht und welche die äußerst kurzwellige kosmische Strahlung durch den Weltenraum senden.

Aus dem Gesagten ergibt sich die hohe Wichtigkeit der Entdeckung von Paneth und Peters. Ihre sorgfältige Nachprüfung ist darum eine der dringendsten Aufgaben unserer Physiker.

E. H.

¹⁾ Hierbei bedeuten ν die Schwingungszahl der ausgesandten Strahlung und h „das Plancksche Wirkungsquantum“.