

Exner F. und Haschek Ed.

Mitteilungen aus dem Institut für Radium-  
forschung.

XIX.

Spektroskopische Untersuchung des Joniums

von

Prof. Dr. **Franz Exner**, w. M. k. Akad., und Dr. **Ed. Haschek**.

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Juni 1912.)

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.  
Mathem.-naturw. Klasse; Bd. CXXI. Abt. IIa. Juni 1912.

WIEN, 1912.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN KOMMISSION BEI ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

# Mitteilungen aus dem Institut für Radium- forschung.

XIX.

## Spektroskopische Untersuchung des Joniums

von

Prof. Dr. **Franz Exner**, w. M. k. Akad., und Dr. **Ed. Haschek**.

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Juni 1912.)

In der radioaktiven Reihe des Urans hat bekanntlich Boltwood zwischen U-X und Radium noch das Element Jonium, das sich durch intensive  $\alpha$ -Strahlung auszeichnet, nachgewiesen. Es wäre zu erwarten, daß der elementare Charakter desselben, genügende Quantitäten vorausgesetzt, sich durch ein charakteristisches Spektrum manifestieren würde. Da bei der chemischen Verarbeitung der Pechblende das Jonium mit den seltenen Erden, speziell mit dem Thorium, geht, so schien eine spektroskopische Untersuchung dieser Produkte nicht aussichtslos. Aus einem Ausgangsmaterial von 10.000 kg Pecherzrückständen hat Auer v. Welsbach eine Quantität von zirka 130 g abgeschieden, die chemisch im wesentlichen aus Thoriumoxyd besteht, aber auch noch kleine Mengen anderer seltener Erden, namentlich Y, Sc und Ce enthält.<sup>1</sup>

Die radioaktive Untersuchung dieses Materiales wurde von St. Meyer und E. v. Schweidler (Anz. d. k. Akad. vom 2. Juni 1909) durchgeführt und eine  $\alpha$ -Strahlung von beiläufig dem 10.000fachen Betrag jener des reinen Thoriums konstatiert. Unter der Voraussetzung einer mittleren Lebensdauer des

---

<sup>1</sup> Eine Trennung des Joniums vom Thorium ist bisher nicht gelungen.

Joniums, die der des Radiums gleichkommt, berechnet sich daraus ein Gehalt des Präparates von  $2\frac{1}{2}$  Promille an Jonium.

Obige Annahme über die Lebensdauer des Joniums ist aber unsicher und nach den neueren Untersuchungen wahrscheinlich wesentlich zu niedrig. Aus seinen durch 6 Jahre fortgesetzten Versuchen schließt Soddy (Roy. Inst. 1912) auf eine untere Grenze von mindestens 100.000 Jahren, aus seinen Versuchen über die Generation des Joniums aus U-X auf eine solche von 30.000 Jahren. H. Geiger und J. M. Nuttall (Phil. Mag. 22, 1911) folgern aus der Reichweite der Strahlung eine mittlere Lebensdauer von 200.000 Jahren, R. Swinne (Phys. Zeitschr. 13, 1912) sogar eine solche von 500.000 Jahren. Endlich haben St. Meyer und V. Hess (Wiener Sitzber. 1912) aus dem Thorgehalt des Ausgangsmaterials eine mittlere Lebensdauer von 250.000 Jahren erschlossen.

So unsicher demnach diese Angaben sind, so ließen sie es doch für wahrscheinlich erscheinen, daß die mittlere Lebensdauer des Joniums die des Radiums vielleicht um das 50fache übertrifft. Wäre letzteres der Fall, so hätte unser Präparat einen Joniumgehalt von zirka 10% besessen, jedenfalls einen solchen, der schon nach Prozenten zählt. Unter diesen Umständen — die elementare Natur des Joniums vorausgesetzt — wäre wohl der Nachweis eines Joniumspektrums zu erwarten gewesen.

Unsere Aufnahmen des Spektrums im Bogen mit einem großen Rowlandschen Gitter, die sich über das Sichtbare und das Ultraviolett erstrecken, ließen jedoch nicht eine einzige Linie erkennen, die nicht bekannten Elementen aus der Gruppe der seltenen Erden angehören würde. Außer dem vollständigen Spektrum des Thoriums fanden wir reichlich Cer und Scandium, ziemlich stark Yttrium und in Spuren Aldebaranium, Cassiopeium, Thulium, Neholmium und Europium vertreten. Als Vergleich diente das Spektrum von reinem Thorium, das von L. Haitinger aus Monazit dargestellt war. Seiner Provenienz gemäß konnte es nur Spuren von Jonium enthalten und zeigte demgemäß nur die dem reinen Thorium zukommende Strahlung.

Es besteht hier somit eine Diskrepanz, die aufzuklären uns bisher nicht möglich war. Die an und für sich unwahrschein-

liche Annahme, daß das Jonium ein gasförmiger Körper wäre und deshalb keine Linien im Bogenspektrum liefert, wird durch Versuche von Auer v. Welsbach (Wiener Sitzber. 119, 1910) noch unwahrscheinlicher, denen zufolge das Präparat beim Erhitzen in der Knallgasflamme oder im elektrischen Bogen seine Aktivität nicht ändert. Es müßte somit ein Fehler in der Bestimmung des Prozentgehaltes unseres Präparates vorliegen, was gleichbedeutend wäre mit einer wesentlichen Überschätzung der mittleren Lebensdauer des Joniums. Diese müßte, falls wirklich hier die Ursache für diese Diskrepanz zu suchen wäre, vielmehr bedeutend kleiner sein als die des Radiums, da wir wenigstens nach Analogie mit letzterem, noch leicht den tausendsten Teil des vermuteten Gehalts bemerken könnten. Da ein so bedeutender Irrtum in der Abschätzung der mittleren Lebensdauer aber höchst unwahrscheinlich ist, so bleibt dieser Widerspruch vorläufig unaufgeklärt.

Wir erwähnen noch, daß wir auch ein stark aktives Mesothorpräparat (aus Monazit dargestellt) und metallisches Radioblei (aus Pechblende von Cornwall) spektroskopisch untersuchten, ohne irgendwelche Anzeichen bisher unbekannter Linien zu finden, was bei der zu erwartenden außerordentlich geringen Menge an Mesothor einerseits und Ra-D andererseits nicht überraschen kann. Bemerkenswert war nur im Radioblei ein starker Gehalt an Thallium.

---