

# Über Radiotellur.

Von Ferdinand Henrich.

Vorgetragen in der Sitzung vom 16 November, mit Demonstration eines Präparats.

Durch die Liebenswürdigkeit eines Bekannten wurde mir leihweise ein Präparat von Radiotellur zur Verfügung gestellt. Ich möchte es Ihnen in seinen Eigenschaften demonstrieren. Sie sehen hier eine Kupferplatte von der Form und Größe eines Talerstückes. Auf der polierten Seite ist etwa  $\frac{1}{100}$  mg Radiotellur in einer Weise aufgetragen, die ich Ihnen später mitteilen werde. Des Vergleiches wegen habe ich noch ein Präparat von 4 mg Radiumbromid mitgebracht, das Sie hier sehen. Um die Erscheinungen gut zu sehen, müssen wir den Hörsaal verdunkeln, und bis sich Ihre Augen an die Dunkelheit gewöhnt haben, will ich Ihnen die Geschichte des Radiotellurs erzählen.

Als man gefunden hatte, daß Uranpecherz stärker radioaktiv ist als Uran, vermutete man neue, bisher unbekannte selbststrahlende Elemente darin, und das Ehepaar P. und S. Curie machte sich an die Arbeit, diese Bestandteile aufzufinden. Im Jahre 1898 hatte es festgestellt, daß bei dem Baryum und dem Wismut aus Pechblende stark radioaktive Substanzen bleiben. Von diesem Baryum gelang es, nachdem [sehr große Mengen von Pechblende verarbeitet waren, ein neues Element, das Radium, abzutrennen, die radioaktive Beimengung des Wismuts konnte nur mäßig stark angereichert werden. Frau Curie vermutete auch hier ein neues Element und nannte es ihrem Vaterlande zu Ehren Polonium.

Vom Radium unterschied sich Polonium (besser gesagt poloniumhaltiges Wismut) bald in charakteristischer Weise.

Während die Aktivität frisch dargestellter Radiumpräparate anfänglich stark zunahm, um dann konstant zu werden, beobachtete Giesel, daß Polonium seine Aktivität im Verlauf mehrerer Monate mehr und mehr verlor, um sie schließlich fast ganz einzubüßen. Frau Curies Präparat zeigte, wenn auch langsamer, die gleiche Erscheinung, und daraufhin sprach Giesel die Vermutung aus, daß Polonium nichts anders als induziert aktives Wismut ist.

Nun untersuchte Marckwald im Jahre 1902 einige Kilogr. eines Abfallproduktes der Uranpecherzverarbeitung. Sie waren nach dem Aufschließen von Joachimsthaler Pechblende mit konzentrierter Schwefelsäure und Auslaugen mit Wasser übrig geblieben. Dieser Rückstand war verhältnismäßig reich an Wismut. Marckwald schied es als Wismutoxychlorid daraus ab und fand es nicht nur sehr stark aktiv, sondern auch höchst beständig in seiner Aktivität. Nach Verlauf von mehreren Monaten war eine Abnahme der Aktivität nicht zu konstatieren.

Wenn nun, so kalkulierte Marckwald, ein dem Wismut beigemengtes Metall die Aktivität hervorruft, so müssen beide eine elektrische Potentialdifferenz zeigen. Bei der Elektrolyse müßte dann in dem zuerst sich Ausscheidenden der eine Bestandteil stärker angereichert sein als der andere. Ein Versuch ergab, daß das zuerst abgeschiedene Material viel stärker radioaktiv war als das Ausgangsmaterial. Indem nun Marckwald ein Wismutstäbchen in die Chloridlösung eintauchte, konnte er die Ionen des radioaktiven Metalls durch Wismut-ionen ersetzen und so das radioaktive Prinzip abscheiden. Es schlug sich als ein schwarzer Anflug auf dem Stäbchen nieder. Aus den Rückständen einer Tonne Pechblende entstanden 0,005 g des schwarzen Anflugs, der indessen den radioaktiven Bestandteil noch keineswegs in reinem Zustand enthielt. Bald stellte es sich heraus, daß auch das Antimon den radioaktiven Körper abzuscheiden vermag und daß dieser in seinem chemischen Verhalten dem Tellur näher steht als dem Wismut. Darum nannte Marckwald diesen radioaktiven Bestandteil der Pechblende Radiotellur.

Jenes schwarze Pulver zeigte nun höchst überraschende Wirkungen. Auf einen Dezimeter einem geladenen Elektroskop genähert, schlugen die Blättchen im Augenblick zusammen, ja,

ein kräftig geriebener Guttaperchastab wurde durch die bloße Annäherung des Präparates sofort völlig entladen. Aber schon ein Blatt Filtrierpapier vermochte diese Wirkung aufzuheben, wenn das Pulver darin eingewickelt wurde.

Wie schon mitgeteilt, war jenes Pulver noch nicht rein. Außer Spuren von Wismut und Selen enthielt es vorzugsweise Tellur. Nun stellte es sich heraus, daß das Radiotellur besser als durch Wismut mit Hilfe von Zinnchlorür aus den Lösungen niedergeschlagen werde. Aber auch hier waren noch obige Verunreinigungen in beträchtlicher Menge vorhanden, und um sie zu entfernen, fand Marckwald zwei Wege.

1. Der Niederschlag mit Zinnchlorür wurde in Salpetersäure gelöst, mit Salzsäure mehrmals eingedampft, der Rückstand in verdünnter Salzsäure gelöst und diese Lösung mit salzsaurem Hydrazin versetzt. Der entstehende Niederschlag von neuem in angegebener Weise gelöst und gefällt, bestand nunmehr aus fast inaktivem Tellur. Aus dem Filtrate dieser Fällung konnte der aktive Bestandteil mit Zinnchlorür zum größten Teil abgeschieden werden.

2. Wieder wurde der Zinnchlorürniederschlag durch Salpetersäure und Salzsäure in Lösung gebracht und in die verdünnte salzsaure Lösung schweflige Säure eingeleitet. Hierbei zeigte es sich, daß zuerst vorzugsweise Selen, dann Tellur und zuletzt erst Radiotellur abgeschieden wird. Schon wegen dieser sukzessiven Reduktion ließe sich das Radiotellur bequem in der unteren rechten Reihe der sechsten Gruppe des periodischen Systems unterbringen. Aber noch eine andere Eigenschaft deutet auf diese Stelle. Während schweflige Säure ausgesprochen saure Eigenschaften besitzt, sind diese bei seleniger Säure noch deutlich, aber bereits schwächer vorhanden. Tellurige Säure ist aber eine so schwach saure Verbindung, daß sie kein beständiges Ammoniumsalz mehr bilden kann und nur in überschüssigem Ammoniak löslich ist. Vom Oxyde des Radiotellurs war deshalb zu erwarten, daß ihm saure Eigenschaften völlig fehlen, das ist in der Tat der Fall, und vermöge dieser Eigenschaft gelang es, Radiotelluroxyd von seleniger und telluriger Säure zu trennen. Der mit schwefliger Säure ausgeschiedene Niederschlag wurde in Salpetersäure gelöst, die Lösung eingedampft und mit überschüssigem Ammoniak versetzt. Es ging

fast alles bis auf einen geringfügigen Rückstand in Lösung, der eben aus Radiotelluroxyd bestand. Aus 15 Tonnen Pechblende waren 3 mg Radiotelluroxyd gewonnen worden. Bei dieser Menge ist Garantie für völlige Reinheit natürlich noch nicht gegeben und an eine Atomgewichtsbestimmung war noch nicht zu denken.

Sind wir nun berechtigt, im Radiotellur ein neues Element zu vermuten? Wir sahen, daß das nach der Stellung im periodischen System bereits einige Wahrscheinlichkeit hat. Zu ziemlicher Sicherheit wird aber diese Vermutung dadurch, daß die Abklingung, wie es für einheitliche radioaktive Körper zu erwarten ist, der Formel der monomolekularen Reaktionen folgt. In der Formel:

$$\frac{I_t}{I_0} = e^{-\lambda t}$$

ist  $\lambda = 0,004959$ , wenn  $t$  in Tagen gerechnet wird. Darnach sinkt die Intensität der Aktivität in 139,8 Tagen auf die Hälfte.

Wie Radium unterliegt auch Radiotellur einer allmählichen Zersetzung, und aus obigen Werten folgt, daß die Lebensdauer eines Radiotelluratoms 201,7 Tage beträgt, eine neue Bestätigung der sogenannten Desaggregationstheorie von Rutherford und Soddy, nach der ein Element desto schneller seine Wirksamkeit schwächen muß, je stärker diese ist.

Diese Kupferplatte mit dem  $\frac{1}{100}$  mg Radiotellur wurde nun folgendermaßen präpariert. Der Zinnchlorürniederschlag wurde in verdünnter Salpetersäure gelöst, mit Salzsäure mehrmals eingedampft und in die Lösung des Chlorids die eine Seite der Kupferplatte eingetaucht. Dann schied sich hierauf das radioaktive Metall aus und wurde durch Polieren jener Seite darauf befestigt.

Das Radium sendet bekanntlich sowohl  $\alpha$ -, als auch  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen aus. Die letzteren beiden dringen durch Metalle und andere undurchsichtige Medien durch, und Sie sehen, wie man mit diesen 4 mg Radiumbromid leicht eine 1 cm dicke Eisenplatte durchleuchten kann. Radiotellur sendet fast nur  $\alpha$ -Strahlen aus, und diese lassen sich besonders schön durch Sidotsche Blende (hexagonales Schwefelzink) nachweisen. Sie sehen, wie ein breiter Lichtschein auf der Blende sichtbar wird, wenn ich die aktive Seite der Kupferplatte auf 2—3 cm

nähere. Drehe ich die Kupferplatte um, so sehen Sie den Lichtschein verschwinden. Hier ist auf einem Karton von  $\frac{1}{2}$  mm Dicke Sidotsche Blende einseitig aufgetragen. Halte ich diesen Schirm horizontal so, daß die Blende sich oben befindet, und nähere von unten das Radiumpräparat, so sehen Sie den Schirm aufleuchten, nähere ich in gleicher Weise das Radiotellurpräparat, so ist keine Lichtwirkung zu erkennen. Es werden eben die  $\alpha$ -Strahlen durch den dünnen Karton bereits absorbiert. Erst bei direkter Gegenüberstellung von Blende und Radiotellurplatte stellt sich die Lichterscheinung wieder ein. Analog kann man am Elektroskop zeigen, wie Radiotellur nur in ziemlicher Nähe die Wirkungen erzeugt, die Radiumbromid auf große Entfernung gibt.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Henrich Ferdinand

Artikel/Article: [Über Radiotellur. 316-320](#)