

Mitteilungen aus dem Institut für Radium- forschung.

XLV.

Über die Gewinnung von Polonium

von

Fritz Paneth und **Georg v. Hevesy**.

(Vorgelegt in der Sitzung am 24. April 1913.)

Da sich das RaD aus Pechblende nicht von Blei trennen läßt, gibt es zur Gewinnung des Poloniums daraus keinen anderen Weg, als das ganze Radioblei einer Behandlung zu unterwerfen. Ein Verfahren, das sich bei unsern Versuchen mit Po bewährt hat, ist das folgende.

Man stellt eine heiß gesättigte Lösung von Radiobleinitrat dar, läßt auskrystallisieren, trennt die Mutterlauge durch Zentrifugieren von der Krystallmasse, verdünnt die gesättigte Lösung etwas, um ein weiteres Auskrystallisieren zu verhindern und elektrolysiert hierauf mit schwachem Strom unter Anwendung von Platinelektroden. Man unterschreite das Kathodenpotential $E_{Hg} = -0.08 \text{ V}$ nicht, falls eine Ausscheidung von RaE stören würde; sollte die Lösung ganz frei von Bi sein, so empfiehlt es sich, einige Milligramm eines Bi -Salzes zuzusetzen, um die Abscheidung von RaE zurückzudrängen. (Vgl. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. XLIV.)

Dem Kathodenpotential von -0.08 V entspricht in einer neutralen, fast gesättigten Lösung von Bleinitrat ein Strom von ungefähr 0.16 Milliampere pro Quadratcentimeter. Verzichtet man darauf, das Po frei von RaE zu bekommen, so kann man

bis zum Kathodenpotential des Pb, das unter diesen Verhältnissen ungefähr $E_{\text{Hg}} = -0.5 \text{ V}$ beträgt, hinabgehen; diesem Kathodenpotential entspricht eine Stromdichte von ungefähr 0.4 Milliampere pro Quadratcentimeter.

Die Po-Abscheidung läßt sich auch ohne Anwendung einer Stromquelle an einer Einzelelektrode herzustellen. Empfehlenswert ist das Hineinhängen eines Kupferbleches in die an Po angereicherte Radiobleilösung; in diesem Fall ebenso wie in dem einer Elektrolyse ist es von Vorteil, die Lösung kräftig zu rühren. Nach 24 Stunden erhält man an der Cu-Elektrode eine Ausbeute von über 80%, die ungefähr ebenso gut ist, wie die durch Elektrolyse erzielte, falls das oben angegebene Kathodenpotential angewendet wird.

Wenn das Po nur frei von Pb, aber nicht frei von RaE erhalten werden soll, kann man auch folgende Methode anwenden. Man setzt der Radiobleinitratlösung gerade so viel konzentrierte HNO_3 zu, daß sich auch bei starkem Strom (bis etwa 0.1 A) Pb nicht mehr kathodisch als Metall abscheiden kann; die notwendige Säuremenge hängt außer von der Stromstärke noch von der Oberfläche der gewählten Elektrode, der Konzentration, der Temperatur und der Rührung der Lösung ab, läßt sich aber in jedem Fall leicht durch Beobachtung der Pt-Blechkathode feststellen, die ihren Glanz schon bei Abscheidung sehr geringer Bleimengen verliert. Unter Bedingungen, bei denen das Blei nur mehr anodisch als Superoxyd niedergeschlagen wird, setzt sich die Hauptmenge des Po noch an der Kathode ab.

Die Anreicherung der Radiobleilösung an Po kann außer durch Umkrystallisieren auch mittels Dialyse durch einen Pergamentschlauch erfolgen;¹ in diesem Fall darf die Lösung aber nicht viel freie HNO_3 enthalten, da in stark saurer Lösung auch ein großer Teil des Poloniums die Wände des Schlauches passiert.

Das Loslösen des Po von den Platinblechen durch Kochen mit Säuren gelingt nur unvollständig und bei den Cu-Elektroden

¹ F. Paneth, *Mitteil. a. d. Institut f. Radiumforschung* XXXIV.

ist dieses Verfahren wegen der Löslichkeit des Cu überhaupt nicht anwendbar; leicht und quantitativ läßt es sich aber durch Destillation bei etwa 1000° entfernen; die zurückbleibende Menge beträgt nur etwa 1 pro Mille. Wir destillierten in einem Quarzrohr unter Anwendung eines schwachen CO_2 oder H_2 -Stromes und fanden, daß das Po sich nicht etwa vollständig an den auf Zimmertemperatur gehaltenen Partien des Rohres niederschlägt, sondern sich noch in einem zur Ableitung des CO_2 dienenden engen Schlauch in nicht unbeträchtlicher Menge gegen 2 Meter weit fortbewegt. Ein Mittel, das gesamte Po wiederzugewinnen, fanden wir aber in dem Hineinhängen eines Platinbleches in den kälteren Teil des Rohres. (Die Temperatur der Quarzröhre betrug in der Höhe, in der das Pt-Blech angebracht war, zwischen 700 und 900°); fast das ganze im untern, heißeren Teil des Rohres abdestillierte Po schlägt sich unter diesen Umständen auf dem Pt-Blech nieder, obwohl dessen Oberfläche nur einen Bruchteil der Oberfläche des Quarzrohres ausmacht; daß hier tatsächlich eine spezifische Wirkung des Pt vorliegt, geht besonders klar daraus hervor, daß ein anderes Metallblech, neben dem Pt-Blech in dieselbe Tiefe gehängt, nur einen sehr geringen Teil des Po abfängt. Bei einem Versuch wurden etwas über 80 Einheiten Po der Destillation unterworfen; auf einem in die Röhre gehängten Goldblech fanden sich zwei Einheiten wieder, während ein genau gleichgroßes Pt-Blech in derselben Tiefe 78 Einheiten abgefangen hatte. Kupfer oder Nickel gleichzeitig mit dem Pt in die Röhre gehängt, zeigten auch nur wenige Prozent der Aktivität des Pt; Palladium dagegen wirkt noch kräftiger als Pt, das Verhältnis der Aktivitäten betrug bei einem Versuch $52 : 7$.¹

Man besitzt demnach in diesem Verfahren ein Mittel, das Po mit sehr geringen Verlusten durch mehrmalige Destillation

¹ B. Brauner (Monatshefte 10, 421 [1889]), hat durch Leiten von Tellurdampf über glühende Metalle Tellursilber, Tellurgold und Tellurkupfer dargestellt, die Übergänge von Legierungen zu Verbindungen nach festen Verhältnissen zeigten. Eine besondere Neigung des Tellurs, sich mit Platin zu verbinden, scheint bisher nicht beobachtet worden zu sein. Die obige Erscheinung steht möglicherweise mit dem Wasserstoffgehalt des Platins, beziehungsweise Palladiums, in Zusammenhang.

vollständig von Verunreinigungen zu befreien; und da wir auf elektrochemischem Wege eine sehr gute Ausbeute des Po aus Radioblei erzielen können, hoffen wir es in genügender Menge und Reinheit darstellen zu können, um eine spektroskopische Beobachtung zu ermöglichen.
