

## Elektrodeposition von Pt als Homologem von Darmstadtium

H. Hummrich, N. L. Banik, M. Breckheimer, R. Buda, J.V. Kratz, D. Liebe, L. Niewisch, N. Wiehl  
 Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Germany  
 W. Bröchle, E. Jäger, M. Schädel, B. Schausten, E. Schimpf, GSI, Darmstadt, Germany

Am Beschleuniger erzeugte, kurzlebige Pb-Isotope konnten erfolgreich elektrochemisch auf ein palladiertes Nickelband abgeschieden und anschließend  $\alpha$ -spektrometrisch nachgewiesen werden [1]. Im Rahmen der Chemie der schwersten Elemente ist neben Pb (Homologes von Element 114) auch das Studium von Pt (Homologes von Ds, Element 110) interessant.

Am TRIGA-Reaktor Mainz wurde  $^{197}\text{Pt}$  durch Neutronenaktivierung von metallischem Pt hergestellt. Das Pt wurde in Königswasser gelöst und so verdünnt, dass eine Lösung der Konzentration  $5 \cdot 10^{-6}$  M in 0,1 M HCl resultierte. Mit je 1 ml dieser Lösung wurden Abscheidungsversuche an Ni-Elektroden bei einem Potential von -500 mV (vs. Ag/AgCl) durchgeführt.

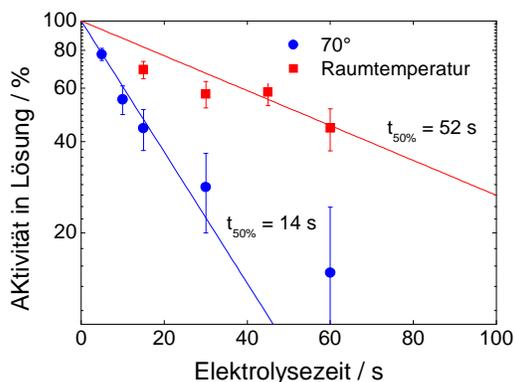


Abb. 1: Geschwindigkeit der Abscheidung von  $^{197}\text{Pt}$  an Ni aus 0,1 M HCl bei einem Potential von -500 mV (vs. Ag/AgCl)

Abb. 1 zeigt die noch in Lösung verbleibende Aktivität als Funktion der Elektrolysedauer. Der  $t_{50\%}$ -Wert gibt die Zeit bis zur Abscheidung der Hälfte der vorhandenen Aktivität an, er beträgt bei Raumtemperatur 52 s und bei 70 °C 14 s.

Bei einer Strahlzeit am UNILAC-Beschleuniger der GSI wurden in der Reaktion von  $^{40}\text{Ar}$  mit natürlichem Nd die kurzlebigen Pt-Isotope  $^{178}\text{Pt}$  ( $t_{1/2} = 21$  s),  $^{179}\text{Pt}$  ( $t_{1/2} = 21$  s) und  $^{180}\text{Pt}$  ( $t_{1/2} = 52$  s) hergestellt. Das  $\alpha$ -Spektrum ist in Abb. 2 dargestellt. Die  $\alpha$ -Energien von  $^{179}\text{Pt}$  (5,17 MeV) und  $^{180}\text{Pt}$  (5,16 MeV) liegen sehr nahe beieinander und können nicht aufgelöst werden. In einem bereits zur Untersuchung von Pb-Isotopen verwendeten Experimentaufbau [2] wurden die Isotope aus der Gasphase über das ALOHA-System in die wässrige Phase (0,1 M HCl) überführt und mit

einer HPLC-Pumpe zur Elektrolysezelle transferiert. Unter kontinuierlicher Aktivitätszufuhr wurde eine 3-minütige Elektrodeposition bei -500 mV und 70 °C auf Ni-Elektroden durchgeführt. In dieser Zeit stellte sich für  $^{178}\text{Pt}$  ein radioaktives Gleichgewicht ein.

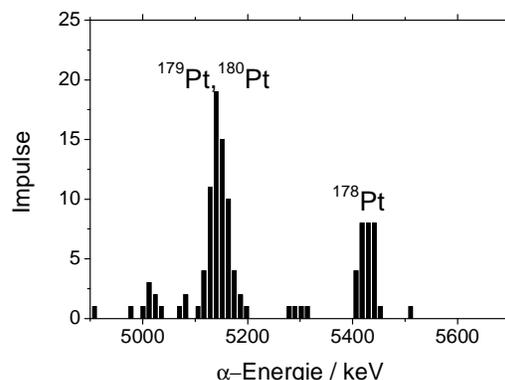


Abb. 2:  $\alpha$ -Spektrum der über die Kernreaktion von  $^{40}\text{Ar}$  mit natürlichem Nd erzeugten Pt-Isotope

Aus der auf den Elektroden abgeschiedenen Aktivität und einem 100 %-Wert der Aktivität, der durch Sammeln des Gasjets auf ein Polycarbonatfilter mit 0,1  $\mu\text{m}$  Porenweite erhalten wurde, ergibt sich eine maximal abscheidbare Aktivität  $A_{\text{max}}$ . Dieser Wert hängt nur von der Halbwertszeit bzw. Zerfallskonstante  $\lambda$  des abgeschiedenen Isotops und der Geschwindigkeit der Abscheidung ab. Mit bekanntem  $\lambda$  und dem gemessenen Wert für  $A_{\text{max}}$  kann  $t_{50\%}$  über

$$t_{50\%} = \frac{\ln 2}{\frac{\lambda}{1-A_{\text{max}}} - \lambda}$$

berechnet werden. Für einen maximal abscheidbaren Anteil von  $42 \pm 8$  % für  $^{178}\text{Pt}$  ergibt sich ein  $t_{50\%}$ -Wert von  $29,1_{-8,3}^{+12,4}$  s. Da im Vergleich zum zuerst beschriebenen Experiment ein zusätzliches Volumen von ca. 200  $\mu\text{l}$  für die Überführung der Aktivität in die Elektrolysezelle nötig ist, ist  $t_{50\%}$  hier höher.

Die Ergebnisse zeigen, dass elektrochemische Methoden auch für die Untersuchung von Ds geeignet sein könnten.

### Literatur

- [1] H. Hummrich et al., dieser Jahresbericht
- [2] H. Hummrich et al., Jahresbericht 2004, A2