

Elektrodeposition von Bi-207 auf verschiedenen Elektrodenmaterialien

U. Rieth, H. Hummrich, G. Lehr, J.V. Kratz

Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, D-55099 Mainz

Mit einer Versuchsreihe zur spontanen Elektrodeposition von ^{207}Bi auf verschiedenen Elektrodenmaterialien soll untersucht werden, wie sich das Abscheidungsverhalten des Bismuts bei sehr geringen Konzentrationen verhält. Diese Experimente dienen der Verifikation einer theoretischen Vorhersage von B. Eichler und J.V. Kratz [1].

Die im Rahmen der Versuche benutzten Elektrodenmetalle Pt, Cu, Ag, Ti, Pd und Ni wurden in Form 6x6 mm großer Folien zunächst vorbehandelt. Hierbei wurden die Folienstücke für 2 Stunden bei 800°C in einem Ar/H₂-Gasstrom (Ar 95%, H₂ 5%) geglüht. Dieser Schritt ermöglicht die Produktion einer oxidfreien Metalloberfläche. Nach dem Abkühlen konnten die erhaltenen Elektroden ohne weitere Behandlung zur Elektrodeposition eingesetzt werden.

Für die Experimente wurde eine spezielle Elektrolysezelle angefertigt. Bei der Konstruktion wurde darauf geachtet, ein möglichst großes Verhältnis Elektrodenoberfläche zu Elektrolytvolumen zu erreichen. Die verwendete Zelle ist in Abb. 1 zu sehen.

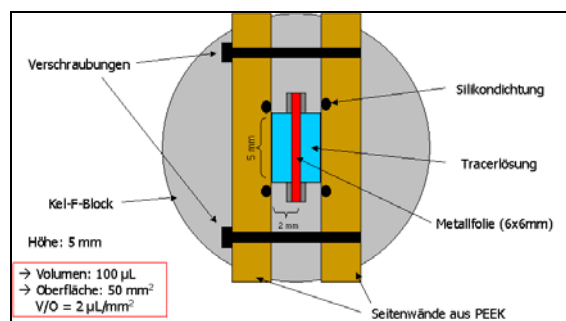


Abbildung 1: Elektrolysezelle zur Abscheidung von Radiotracer auf Metallfolien.

Bei den Einzelversuchen wurde eine Lösung von ^{207}Bi in 0.1M HCl in der Zelle vorgelegt. Die Reaktionszeit startete mit Einbringen der Metallfolie in die Lösung. Am Ende der Reaktion wurde das Folienstück aus der Zelle entnommen und mit destilliertem Wasser abgespült. Alle Experimente wurden bei 70°C in einem Ultraschallbad durchgeführt. Dies soll die Oberflächenreaktionen während der Elektrodeposition beschleunigen.

Nach Abtrocknen der Folien wurde diese zur Bestimmung der abgeschiedenen Bi-Aktivität mittels Gammaskopmetrie vermessen. Die

bei verschiedenen Reaktionszeiten (15min, 10min und 5min) für die Metalle Pt, Cu, Ag, Ti, Pd und Ni ermittelten Abscheidungsdaten sind in Abb. 2 dargestellt.

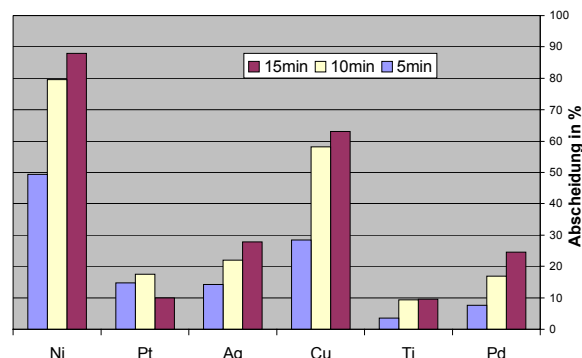


Abbildung 2: Abscheidungsdaten von Bi-207 auf Metallfolien bei verschiedenen Reaktionszeiten.

Die Abbildung zeigt die erwartete Zunahme der Abscheidungsrate mit wachsender Reaktionszeit. Außerdem wird die bekannte gute Abscheidung von Bismut auf Nickel deutlich. Eine herausragende Stellung von Pd und Pt als Elektrodenmaterial, wie sie aus der theoretischen Vorhersage [1] erwartet wurde, konnte nicht gefunden werden. Diese Tatsache kann aber auf das ubiquitäre Vorkommen von Bismut in der Natur zurückzuführen sein. Dieses inaktive Bismut trägt zu einer zusätzlichen Belegung der Elektrodenoberfläche bei. Letztlich wird damit das wichtige Limit der Theorie, die Nullbedeckung der Oberfläche, überschritten. Aus diesem Grund sollen weitere Experimente mit dem in der Natur nur in geringsten Mengen vorkommenden Element Polonium durchgeführt werden. Das Isotop ^{210}Po wird dabei über den β -Zerfall des ^{210}Bi gewonnen, welches am Reaktor in der Reaktion $^{209}\text{Bi}(n,\gamma)^{210}\text{Bi}$ zugänglich ist [2].

[1] B. Eichler, J.V. Kratz, *Radiochim. Acta* **88**, 475 (2000)

[2] L. Herforth, K. Koch, *Praktikum der Radioaktivität und der Radiochemie*, 2.Auflage, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1986