

Spontane elektrochemische Abscheidung von Blei auf Metalloberflächen

H. Hummrich, U. Rieth, G. Lehr, J.V. Kratz
 Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz

Die Abscheidung eines Metallions A^{n+} auf „Fremdelektroden“ B findet im Submonolagenbereich häufig bei höheren Potenzialen statt, als nach der Nernst'schen Gleichung errechnet wird [1,2]. Für Systeme mit besonders hohen Potenzialen sollte eine spontane elektrochemische Abscheidung möglich sein. Hierdurch kann auf einfache Art eine Trennung von Radionukliden und gleichzeitig ein Präparat für zählende Messungen erhalten werden. Um eine mögliche Anwendung auf die Elemente 112 bis 118 vorzubereiten, wurden Versuche mit dem zu Element 114 homologen Blei durchgeführt.

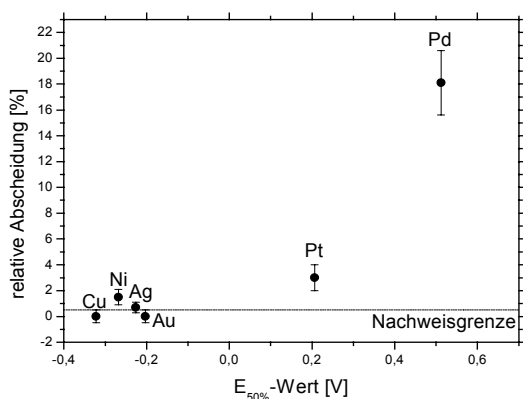


Abb.1: Prozentuale Abscheidung von ^{212}Pb auf verschiedenen Elektrodenmaterialien verglichen mit vorhergesagten $E_{50\%}$ -Werten

Für die Experimente wurde ^{212}Pb von einem mit ^{228}Th beladenen Kationenaustauscher eluiert und in 0,1 M HCl aufgenommen. Die verwendete Abscheideapparatur und die Vorbehandlung der Elektrodenplättchen ist in [3] beschrieben. Die Versuchsbedingungen waren: Ultraschall, $T = 60^\circ$, Reaktionszeit 5 min. Es wurde die Abscheidung auf den Elektrodenmaterialien Cu, Ni, Ag, Au, Pt und Pd untersucht. Aus Abb.1 ist ersichtlich, dass die prozentuale Abscheidung von Pb auf Pd am höchsten ist, gefolgt von Pt. Auf den anderen untersuchten Materialien findet eine spontane Abscheidung praktisch nicht statt. Dieses Reihenfolge stimmt mit vorhergesagten Potenzialen ($E_{50\%}$ -Werten) für die Abscheidung von Pb auf diesen Elektrodenmaterialien überein [4].

Zur Untersuchung der Zeitabhängigkeit der Abscheidung auf Pd-Elektroden wurden Versuche bei Reaktionszeiten zwischen 10 s und 10 min durchgeführt (Abb.2).

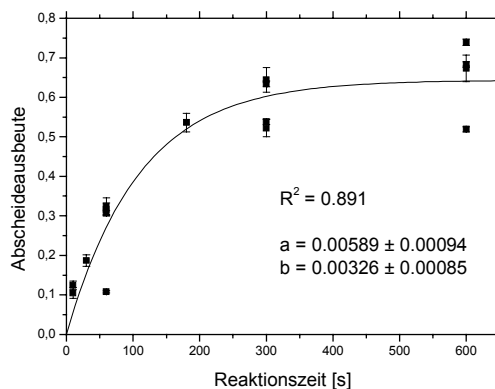


Abb. 2: Abscheidung von ^{212}Pb aus 0,1M HCl auf Palladium als Funktion der Reaktionszeit

Die Zeitabhängigkeit der Abscheideausbeute kann durch

$$\frac{N_{dep}}{N_{tot}} = \frac{a}{a+b} - \frac{a}{a+b} \cdot e^{-(a+b)t}$$

beschrieben werden [5]. N_{tot} ist die Gesamtzahl der Atome in der Lösung, N_{dep} ist die Anzahl der abgeschiedenen Atome, a und b sind Konstanten. Der Faktor $a/(a+b)$ stellt dabei den unter den gegebenen Versuchsbedingungen maximal abscheidbaren Anteil dar. Dieser wurde hier zu $64 \pm 7\%$ bestimmt, nach 60s wurden $27 \pm 4\%$ des Bleis abgeschieden.

Zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit der Abscheidung soll in zukünftigen Experimenten ein nach der Th-Emanationsmethode hergestellter ^{212}Pb -Tracer verwendet werden [2]. Zur Erhöhung der Abscheideausbeute und zur Beschleunigung muss der Einfluss weiterer Versuchsbedingungen untersucht werden. Als Beispiel seien die Reaktionstemperatur, die Art der Oberflächenbehandlung der Elektrodenplättchen sowie die Zusammensetzung und Konzentration des Elektrolyten genannt.

- [1] D.M Kolb, M. Przasnyski, H. Gerischer, J. Electroanal. Chem. **54**, 25 (1974)
- [2] D.M. Ziv, G.M. Sukhodolov, V.F. Fateev, L.I. Lastochin, Radiochemistry **8**, 182 (1966)
- [3] U. Rieth, dieser Jahresbericht
- [4] B. Eichler, J.V. Kratz, Radiochimica Acta **88**, 475 (2000)
- [5] F. Joliot, J. Chim. Phys. **27**, 119 (1930)