

Untersuchung der spontanen Abscheidung von Silber an pulverförmigem Platin aus salpetersauren Lösungen

G. Tóth & E. Füßy

To cite this article: G. Tóth & E. Füßy (1970) Untersuchung der spontanen Abscheidung von Silber an pulverförmigem Platin aus salpetersauren Lösungen, *Isotopenpraxis Isotopes in Environmental and Health Studies*, 6:9, 307-309, DOI: [10.1080/10256017008621763](https://doi.org/10.1080/10256017008621763)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/10256017008621763>



Published online: 13 Aug 2008.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 8



View related articles [↗](#)

3. Versuchsergebnisse

Die Sättigungswerte der Abscheidung, die sich nach 120 bis 180 min einstellen, sind als Funktion der Konzentration in Abb. 1 dargestellt. Die Kurven von Abb. 1 zeigen, daß die abgeschiedene Silbermenge über eine gegebene Ausgangsilberionkonzentration nicht weiter ansteigt und von der Konzentration unabhängig ist. Die maximal abgeschiedene Menge, wie das aus Abb. 1 ersichtlich ist, nimmt mit der Erhöhung der Wasserstoffionkonzentration ab.

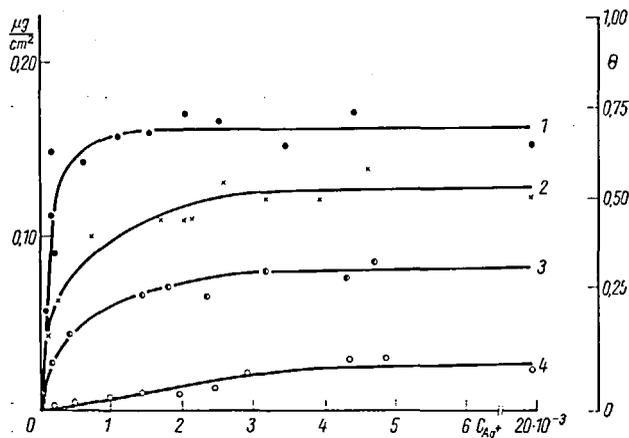


Abb. 1. Die Abhängigkeit der abgeschiedenen Silbermenge von der Silberionkonzentration

Kurve 1 Salpetersäurekonzentration 0,001 n; Kurve 2 Salpetersäurekonzentration 0,1 n; Kurve 3 Salpetersäurekonzentration 1,0 n; Kurve 4 Salpetersäurekonzentration 5,0 n

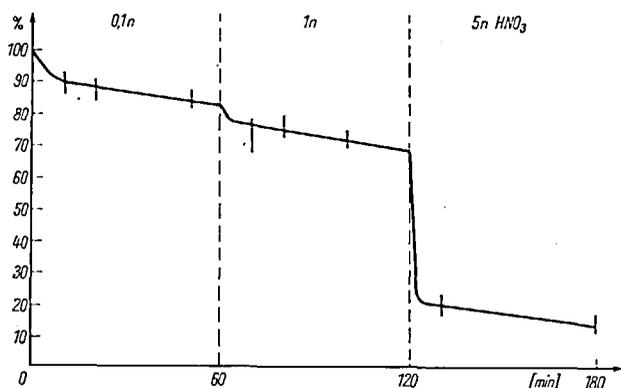


Abb. 2. Die Zeitabhängigkeit der Rücklösung des abgeschiedenen Silbers

Zum Vergleich der maximal abgeschiedenen und der der Monoschicht entsprechenden Silbermenge wurde der Platzbedarf des Silbers unter der Annahme berechnet, daß im Falle der monoatomaren Belegung an jedes Platinatom an der Oberfläche ein Silberatom gebunden wird. Unter Berücksichtigung des Kristallsystems und der Gitterkonstante (3,92 Å) des Platins ergibt sich für den Oberflächenbedarf eines Silberatoms 7,6 Å² bzw. es entfallen 0,24 · 10⁻⁶ g Silber auf 1 cm² der Silber-Monoschicht.

Die Verhältnisse der so berechneten, der Monoschicht entsprechenden und der gemessenen Silbermengen, d. h. der Bedeckungsgrad, ist auch in Abb. 1 als Funktion der Konzentration dargestellt. Die Kurven von Abb. 1 zeigen auch, daß, obwohl der Bedeckungsgrad mit der Zunahme des pH-

Wertes zunimmt, die maximal abgeschiedene Menge auch bei pH 3 nur 68% der Monoschicht erreicht.

Die Reversibilität der Abscheidung wurde so geprüft, daß die Versuchslösung nach dem Erreichen des Sättigungswertes mit einer Lösung, die keine Silberionen, aber den gleichen pH-Wert hatte, vertauscht wurde. In diesem Falle konnte in den ersten Minuten eine geringfügige Abnahme der γ -Aktivität des Platinpulvers beobachtet werden, die der Entfernung des an den Platinteilchen haftenden Lösungsanteil zugeschrieben werden kann. Bei Erhöhung der Salpetersäurekonzentration im Vergleich zur Versuchslösung wurde eine in Abb. 2 dargestellte Zurücklösung beobachtet.

4. Diskussion der Versuchsergebnisse

Mit den oben beschriebenen Versuchen beabsichtigen wir vor allem die Frage zu beantworten, ob die maximal abgeschiedene Silbermenge die der Monoschicht entsprechende übersteigt oder nicht. Obwohl im Falle von Blechadsorbentien zahlreiche Folgerungen dafür sprechen, daß die maximal abgeschiedene Menge die der Monoschicht entsprechenden nicht übersteigt, kann man wegen der Unsicherheit in der Kenntnis der wahren Oberfläche in dieser Beziehung keine direkten Beweise in der Literatur finden. Im Falle des pulverförmigen Platinadsorbents, dessen spezifische Oberfläche nach der BET-Methode bestimmt werden kann, ist es möglich festzustellen, daß die maximal abgeschiedene Silbermenge auch bei sehr großem Überschuß von Silberionen nur 68% der Monoschicht ausmacht.

Es wurde weiterhin versucht, die Konzentrations- bzw. pH-Abhängigkeit der Abscheidung mit einer Gleichung zu charakterisieren, in der die Kenntnis einer enthaltenen Konstante zusammen mit den später für andere Metalle zu bestimmenden Konstanten die Trennung verschiedener radioaktiven Isotope ermöglicht. Demgemäß wurden die in Abb. 1 dargestellten Ergebnisse nach der linearen Form der

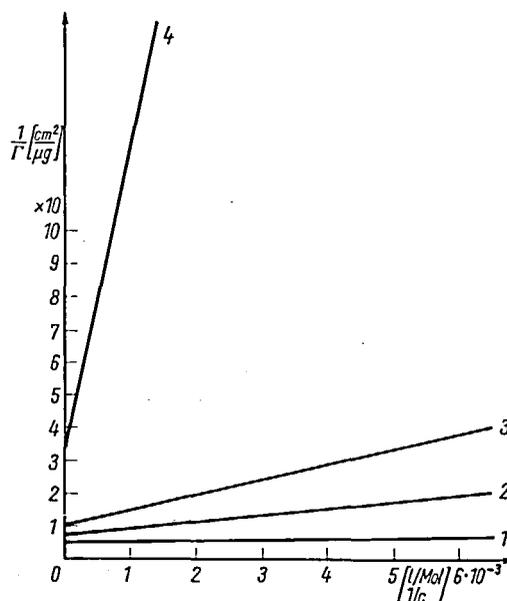


Abb. 3. Die aus den Kurven der Abb. 1 berechneten Langmuirschen Isothermen

Kurve 1 Salpetersäurekonzentration 0,001 n; Kurve 2 Salpetersäurekonzentration 0,1 n; Kurve 3 Salpetersäurekonzentration 1,0 n; Kurve 4 Salpetersäurekonzentration 5,0 n

Langmuirschen Gleichung

$$\frac{1}{\Gamma} = \frac{1}{\Gamma_{\infty}} + \frac{1}{\Gamma_{\infty} \cdot c \cdot k} \quad (1)$$

in Abb. 3 dargestellt und die Γ_{∞} -Werte berechnet. Die so berechneten Γ_{∞} -Werte sowie das Verhältnis der nach der Langmuirschen Gleichung bzw. nach der BET-Methode berechneten Oberflächenwerte sind in Tab. 1 angeführt.

Tab. 1

Wasserstoffkonzentration	Γ_{∞} μg/cm ²	Γ_{∞} BET Oberfläche
0,001 n	0,167	0,68
0,1 n	0,132	0,55
1,0 n	0,9	0,37
5,0 n	0,03	0,12

Ohne die Frage der Gültigkeit der Langmuirschen Isothermengleichung eingehend zu berühren, scheint es erwähnenswert, zu bemerken, daß in unserem Falle unter den Gültigkeitsbedingungen weder die Reversibilität der Abscheidung noch der homogene Charakter der Oberfläche existiert, folglich kann den Konstanten der Isothermengleichung keine physikalische Bedeutung zugeschrieben werden; jedoch können die aus Gl. 1 berechneten Γ_{∞} -Werte für die pH-Abhängigkeit der Abscheidung als maßgebend betrachtet werden. Die pH-Abhängigkeit der aus Gl. 1 berechneten Γ_{∞} -Werte ist in Abb. 4 dargestellt.

Eingegangen am 15. 4. 1970

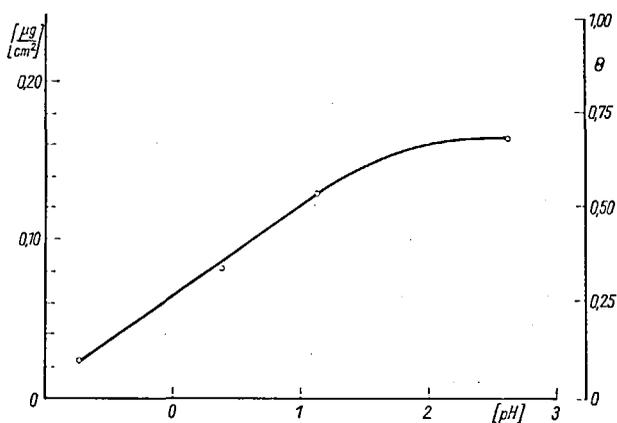


Abb. 4. Die pH-Abhängigkeit der aus Gleichung 1 berechneten Werte (bei Berechnung der pH-Werte wurden die Aktivitätskoeffizienten aus [12] genommen)

Literatur

- [1] G. Toth, Magy. Kém. Folyóirat, 70 (1964), S. 361.
- [2] J. Miller, G. Toth, Isotopenpraxis, 3 (1967), S. 19.
- [3] O. Erbacher, Z. physik. Chem., A163 (1933), S. 215.
- [4] O. Erbacher, Z. physik. Chem., A163 (1933), S. 231.
- [5] O. Erbacher, Angewandte Chemie, 54 (1911), S. 485.
- [6] L. B. Rogers, D. P. Krause, J. C. Griess, D. B. Ehrlinger, J. Electrochem. Soc. 95 (1949), S. 233.
- [7] B. J. Bowles, NATURE 212 (1966), S. 1456.
- [8] B. J. Bowles, Electrochimica Acta, 10 (1965), S. 717.
- [9] B. J. Bowles, Electrochimica Acta, 10 (1965), S. 731.
- [10] J. Király, Magy. Kém. Folyóirat, 68 (1962), S. 77.
- [11] W. Bödl, M. Breiter, Electrochimica Acta, 5 (1961), S. 145.
- [12] H. S. Harned, B. B. Owen, The Physical Chemistry of Electrolytic Solutions. Reinhold Publ. Co., New York 1958.