



Die „Sammlung Vieweg“ hat sich die Aufgabe gestellt, Wissens- und Forschungsgebiete, Theorien, chemisch-technische Verfahren usw., die im Stadium der Entwicklung stehen, durch zusammenfassende Behandlung unter Beifügung der wichtigsten Literaturangaben weiteren Kreisen bekanntzumachen und ihren **augenblicklichen Entwicklungsstand zu beleuchten**. Sie will dadurch die Orientierung erleichtern und die Richtung zu zeigen suchen, welche die weitere Forschung einzuschlagen hat.

Verzeichnis der bisher erschienenen Hefte siehe 3. und 4. Umschlagseite.

Als Herausgeber der einzelnen Gebiete, auf welche sich die Sammlung Vieweg zunächst erstreckt, sind tätig und zwar für:

Physik (theoretische und praktische, und mathematische Probleme):

Herr Professor **Dr. Karl Scheel**, Physikal.-Techn. Reichsanstalt, Charlottenburg;

Kosmische Physik (Astrophysik, Meteorologie und wissenschaftliche Luftfahrt — Aerologie — Geophysik):

Herr Geh. Ober-Reg.-Rat Professor **Dr. med. et phil. R. Assmann** in Gießen;

Chemie (Allgemeine, Organische und Anorganische Chemie, Physikal. Chemie, Elektrochemie, Technische Chemie, Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Gewerbe, Photochemie, Metallurgie, Bergbau):

Herr Professor **Dr. B. Neumann**, Techn. Hochschule, Breslau;

Technik (Elektro-, Maschinen-, Schiffbautechnik, Flugtechnik, Motoren, Brückenbau):

Herr Professor **Dr.-Ing. h. c. Fritz Emde**, Techn. Hochschule, Stuttgart;

Biologie (Allgemeine Biologie der Tiere und Pflanzen, Biophysik, Biochemie, Immunitätsforschung, Pharmakodynamik, Chemotherapie):

Herr Professor **Dr. phil. et med. Carl Oppenheimer**, Berlin-Grunewald.

Bisher erschienene Hefte
der
Sammlung Vieweg

- Heft 1. Dr. Robert Pohl und Dr. P. Pringsheim-Berlin: *Die lichtelektrischen Erscheinungen*. Mit 36 Abbildungen. M. 3,—.
- Heft 2. Dr. C. Freiherr von Girsewald-Berlin-Halensee: *Peroxyde und Persalze*. M. 2,40.
- Heft 3. Diplomingenieur Paul Béjeuhr-Charlottenburg: *Der Blériot-Flugapparat und seine Benutzung durch Pégoud vom Standpunkte des Ingenieurs*. Mit 26 Abbildungen. M. 2,—.
- Heft 4. Dr. Stanislaw Loria-Krakau: *Die Lichtbrechung in Gasen als physikalisches und chemisches Problem*. Mit 3 Abbildungen und 1 Tafel. M. 3,—.
- Heft 5. Professor Dr. A. Gockel-Freiburg i. d. Schweiz: *Die Radioaktivität von Boden und Quellen*. Mit 10 Abbildungen. M. 3,—.
- Heft 6. Ingenieur D. Sidersky-Paris: *Brennereifragen: Kontinuierliche Gärung der Rübensäfte. — Kontinuierliche Destillation und Rektifikation*. Mit 24 Abbildungen. M. 1,60.
- Heft 7. Hofrat Professor Dr. Ed. Donath und Dr. A. Gröger-Brünn: *Die flüssigen Brennstoffe, ihre Bedeutung und Beschaffung*. Mit 1 Abbildung. M. 2,—.
- Heft 8. Geh. Reg.-Rat, Professor Dr. Max B. Weinstein-Berlin: *Kräfte und Spannungen. Das Gravitations- und Strahlenfeld*. M. 2,—.
- Heft 9/10. Geh. Reg.-Rat, Professor Dr. O. Lummer-Breslau: *Verflüssigung der Kohle und Herstellung der Sonnentemperatur*. Mit 50 Abbildungen. M. 5,—.
- Heft 11. Dr. E. Przybyllok: *Polhöhen-Schwankungen*. Mit 8 Abbildungen. M. 1,60.
- Heft 12. Professor Dr. Albert Oppel-Halle a. S.: *Gewebekulturen*. Mit 32 Abbildungen. M. 3,—.
- Heft 13. Dr. Wilhelm Foerster-Berlin: *Kalenderwesen und Kalenderreform*. M. 1,60.
- Heft 14. Dr. O. Zoth-Graz: *Über die Natur der Mischfarben auf Grund der Undulationshypothese*. Mit 3 Textfiguren und 10 Kurventafeln. M. 2,80.

Die elektrolytische Darstellung von

LEGIERUNGEN

aus wässrigen Lösungen

Von

PROF. DR. ROBERT KREMANN

Mit 20 Textabbildungen



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

ISBN 978-3-663-06083-3 ISBN 978-3-663-06996-6 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-06996-6

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright, 1914, by Springer Fachmedien Wiesbaden 1914

Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Germany.

Herrn Hofrat Dr. Gustav Hanausek

Prof. des röm. Rechtes an der Universität Graz

herzlichst zugeeignet

vom Verfasser

Vorwort.

Die Abscheidung von Legierungen aus wässrigen Lösungen ist ein altes Problem und hat die galvanische Technik empirisch in einzelnen Fällen — ich erinnere nur vor allem an Messing — die günstigsten Bedingungen ausfindig gemacht, die zur Abscheidung dünner Überzüge der betreffenden Legierung auf einem Grundmetall dienen.

Die theoretische Deutung des einschlägigen Versuchsmaterials blieb der modernen Forschung vorbehalten. Auf Grund derselben erscheint es nicht allzuschwer, für die gemeinsame Abscheidung zweier Metalle die geeigneten Bedingungen aufzufinden, wenn es sich nur um Abscheidungen verhältnismäßig geringer Dicke, etwa wie für galvanische Überzüge, handelt. Schwieriger sind die Verhältnisse, wenn man dickere Platten einer durchwegs homogenen Legierung — denn nur solche ist von allgemein technischer Brauchbarkeit — herstellen will. Hierzu ist es notwendig, alle geeigneten Bedingungen während der ganzen Elektrolysendauer konstant zu halten und im besonderen auch die Konzentrationsverhältnisse. Gerade der letztere Umstand ist einer der schwierigst zu erreichenden.

Gleichwohl scheint das Bedürfnis nach der Abscheidung von Legierungen aus wässrigen Lösungen in der Technik vorzuherrschen, wie sich aus den steigenden Zahlen der einschlägigen Patente ableiten läßt.

Ja, man sucht sogar galvanische Überzüge mit Legierungen zweier Metalle, um den Schwierigkeiten, die bei der direkten Abscheidung der Legierung auftreten, aus dem Wege zu gehen, auf einem Umweg herzustellen, indem man die beiden Metalle schichten-

weise aus einzelnen Bädern niederschlägt und durch nachheriges Erhitzen die Legierung bewirkt oder den Legierungsgrad erhöht¹⁾.

Es scheint daher die Untersuchung über die Bedingungen der gleichzeitigen Abscheidung zweier und mehrerer Metalle in Form von Legierungen aus wässerigen Lösungen im Hinblick auf die sonstige Bequemlichkeit einer derartigen Darstellung in der Technik eine Tagesfrage zu sein. Die Aufgabe der weiteren Forschung wird es sein, die sich heute noch ergebenden Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen.

Wenn dieselben für eine praktische, technische Darstellung im großen, beispielsweise die der Nickelstahle, derzeit unüberwindlich scheinen, wäre es verfrüht, die auf ein solches Ziel aufzuwendende Mühe heute schon als nutzlos anzusprechen.

Der Verfasser möchte nur an die allmähliche Entwicklung der elektrolytischen Eisendarstellung erinnern. Im Jahre 1894 findet man im Jahrbuch für Elektrochemie²⁾ den Passus: „In einer Anzahl von Veröffentlichungen, besonders in Patentschriften, taucht wieder und immer wieder der Gedanke der elektrolytischen Eisengewinnung auf“, und im folgenden Jahre³⁾: „Schon im vorjährigen Berichte haben wir auf die Aussichtslosigkeit der Vorschläge zur elektrolytischen Eisengewinnung hingewiesen“. Heute, nachdem einerseits die grundlegenden Arbeiten Foersterns und Fischers vorliegen, und die Firma Langbein Elektrolyteisen technisch erzeugt, sehen wir, daß die zitierten Aussprüche, welche damals die Berechtigung der Wahrscheinlichkeit hatten, verfrüht waren. Und so mag es schließlich auch einmal mit der technischen Darstellung von Legierungen durch Elektrolyse wässriger Lösungen gehen, ebenso wie beim Elektrolyteisen.

Dem Wunsche entspringend, mit bezug auf das oben Gesagte, dem Leser ein Bild der Theorie und Praxis der Abscheidung von

¹⁾ Nach dem D. R. P. 185 780 von Müller & Hille werden Kupfer und Nickel aus Einzelbädern schichtenweise niedergeschlagen und dann durch Erhitzen auf Rotglut legiert.

²⁾ Jahrb. f. Elektr. 1894, S. 276.

³⁾ Ebenda 1895, S. 187.

Metallegierungen aus wässrigen Lösungen zu geben, ist vorliegende Arbeit entstanden.

Im ersten Teil derselben sollen die theoretischen Grundlagen, soweit sie heute ausgearbeitet sind, zwecks Verständnisses der einschlägigen Fragen dargelegt werden. Im zweiten Teil sollen spezielle Versuche, wie sie zwecks gleichzeitiger Abscheidung von zwei Metallen aus Lösungen angestellt wurden, behandelt werden, wobei fallweise auf die Anwendung der theoretischen Gesichtspunkte zurückgekommen werden soll.

Grundsätzlich wurden nur die Abscheidungsverhältnisse zweier bei gewöhnlicher Temperatur fester Metalle ins Auge gefaßt, so daß von der Behandlung der Amalgambildung, sowie der Abscheidungen von Legierungen aus dem Schmelzfluß Abstand genommen wurde.

St. Paul, im Juli 1914.

R. Kremann.

Inhaltsverzeichnis.

I. Theoretischer Teil.		Seite
1. Die Gleichgewichts- und Abscheidungspotentiale der Metalle		1
2. Die Stromdichtepotentialkurven für verschiedene Metalle in verschiedenen Lösungen.		8
3. Die Abscheidungen von Wasserstoff und die Überspannungserscheinungen		12
4. Abscheidung von Legierungen und die Depolarisationserscheinungen		15
5. Zusammenfassung		25

II. Spezieller Teil.		
1. Nickel—Eisenlegierungen		27
2. Kobalt—Eisenlegierungen		36
3. Nickel—Zinklegierungen		36
4. Eisen—Zinklegierungen		40
5. Nickel—Kobaltlegierungen		40
6. Nickel—Silberlegierungen		41
7. Nickel—Platinlegierungen		42
8. Nickel—Magnesiumlegierungen		44
9. Kobalt—Magnesiumlegierungen		46
10. Eisen—Magnesiumlegierungen		47
11. Magnesium—Zinklegierungen		50
12. Kupfer—Zinklegierungen		50
13. Nickel—Kupfer—Zinklegierungen (Neusilber)		60
14. Kupfer—Zinnlegierungen		60
15. Kupfer—Zinn—Nickellegierungen (Nickelbronze)		64
16. Kupfer—Antimonlegierungen		65
17. Zirkonlegierungen		66
18. Zinn—Zinklegierungen		67
19. Kadmium—Kupfer- bzw. Kadmium—Zinklegierungen		68
20. Silber—Kadmium- und Silber—Zinklegierungen		69
21. Das Dreiphasenplattiersystem von Jacobs		69
