

Quantitative chemische Analyse
durch
Elektrolyse.

Nach eigenen Methoden

von

Dr. Alexander Classen,

Professor der Chemie an der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen
und Vorstand des anorganischen Laboratoriums.

~~~~~  
Dritte vermehrte und verbesserte Auflage.  
~~~~~

Mit 43 Holzschnitten und einer lithographirten Tafel.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH
1892.

Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>.

ISBN 978-3-662-35531-2

ISBN 978-3-662-36359-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-36359-1

Softcover reprint of the hardcover 3rd edition 1892

Vorwort zur zweiten Auflage.

Seit dem Erscheinen der ersten Ausgabe dieses Buches habe ich mich unausgesetzt mit experimentellen Arbeiten beschäftigt, welche die weitere Ausbildung der quantitativen Analyse durch Elektrolyse als eine selbständige bezweckten. Diese neue Art der Analyse dürfte nunmehr in ihren wesentlichen Theilen als abgeschlossen gelten.

Der Hauptvorzug der quantitativen Elektrolyse besteht, neben grösster Einfachheit, unzweifelhaft darin, dass der elektrische Strom die Arbeit des Analytikers übernimmt, so dass letzterer freie Zeit gewinnt, um andere Arbeiten ausführen zu können.

Bei richtiger Befolgung der Methoden erzielen, wie mich jahrelange Erfahrungen überzeugt haben, selbst wenig geübte Analytiker Resultate, welche gewandte Chemiker nach den bisherigen Verfahren der Gewichtsanalyse zu erreichen schwer im Stande sein dürften.

Da man nunmehr auch mit Leichtigkeit eine grosse Anzahl der verschiedenartigsten Bestimmungen in kürzester

Frist gleichzeitig ausführen kann, was bisher nach keinem Verfahren möglich war, so darf ich die Hoffnung hegen, dass die Analyse auf elektrolytischem Wege sich in wissenschaftlichen und technischen Laboratorien immer mehr einbürgern wird.

Aachen, im September 1885.

A. Classen.

Vorwort zur dritten Auflage.

In der vorliegenden Ausgabe sind eine grössere Anzahl von neuen Methoden und Verbesserungen aufgenommen worden.

Im Vorwort zur zweiten Auflage sprach ich die Hoffnung aus, dass die Analyse durch Elektrolyse sich sowohl in wissenschaftlichen als in technischen Laboratorien immer mehr einbürgern werde. Die Methoden der Elektrolyse werden heute in den meisten Unterrichtslaboratorien der Hochschulen des In- und Auslandes (das Buch ist in's Französische von Professor Blas und in's Englische von Professor Herrick übersetzt worden) als specielle Methoden der quantitativen Analyse, wie die Gas- und Spektralanalyse, gelehrt und zu wissenschaftlichen Untersuchungen, sowie zur Darstellung absolut reiner Metalle und zu Atomgewichtsbestimmungen angewendet.

Mit Genugthuung erfüllt es mich, dass die Einführung der elektrolytischen Analyse in die Laboratorien der Grossindustrie grosse Fortschritte gemacht hat; in einzelnen derselben werden bis zu dreitausend Analysen im Jahre ausgeführt. In den bezüglichen Mittheilungen der Hütten-gesellschaften u. s. w. (Bochumer Verein für Bergbau und

Gussstahlfabrikation, Aktiengesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen, Rheinisch-Nassauische Gesellschaft, Deutsche Gold- und Silberscheide-Anstalt, Norddeutsche Affinerie, Bleiweissfabrik von Leyendecker etc.) wird durchweg hervorgehoben, dass die elektrolytischen Methoden bedeutende Vorzüge gegenüber den bisher gebräuchlichen gewichtsanalytischen Methoden bieten und dass dieselben in gewissen Fällen gar nicht zu umgehen sind. Als besonderer Vorzug der Methoden wird Genauigkeit und rasche Ausführbarkeit bezeichnet. Diese beiden Faktoren haben es ermöglicht, die Elektrolyse zu einer wichtigen, sicheren Kontrolle gewisser Hüttenbetriebe und, wie an anderer Stelle dieses Buches des näheren ausgeführt ist, zum Ankauf von Erzen auf den Märkten des Auslandes zu verwerthen, was bei Anwendung der bisherigen gewichtsanalytischen Methoden nicht immer möglich war.

Aachen, im Juli 1892.

A. Classen.

Inhalt.

Einleitung.

	Seite
Galvanische Batterien	7
Element von Leclanché	8
Element von Meidinger	9
Element von Daniell	10
Element von Grove	12
Element von Bunsen	13
Thermoelektrische Säulen	14
Thermosäule von Clamond	14
Thermosäule von Noë	17
Elektrische Maschinen	19
Laboratoriums-Einrichtung für elektrolytische Zwecke	22
Ueber die Anwendbarkeit von Akkumulatoren und über die Vorzüge derselben gegenüber Maschinenstrom und galvanischen Elementen	32
Apparate zur Reduktion von Stromstärken, Widerstände	40
Die Messung der Stromstärke	47
Die Ausführung der Analyse	55

Erste Abtheilung.

Gewichtsbestimmung der Metalle.

Bestimmung von Eisen	66
„ „ Kobalt	69
„ „ Nickel	70
„ „ Zink	71
„ „ Mangan	75
„ „ Aluminium, Chrom, Uran, Beryllium	77
„ „ Kupfer	78
„ „ Wismuth	81

	Seite
Bestimmung von Kadmium	84
„ „ Blei	87
„ „ Thallium	90
„ „ Silber	92
„ „ Quecksilber	94
„ „ Platin	96
„ „ Palladium	98
„ „ Gold	98
„ „ Antimon	98
„ „ Zinn	102
„ „ Arsen	105
„ „ Kalium, Ammoniak (Stickstoff)	106
„ der Salpetersäure in Nitraten	106

Trennung der Metalle.

Eisen und Kobalt	108
Eisen und Nickel	108
Eisen von Kobalt und Nickel	109
Eisen und Zink	109
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Aluminium	110
Eisen von Mangan	112
Nickel von Mangan	115
Kobalt, Zink von Mangan	115
Nickel, Kupfer, Kadmium, Zink und Quecksilber von Mangan	116
Mangan von Kupfer, Kadmium, Quecksilber	116
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Mangan und Aluminium	117
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Chrom	117
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Chrom und Aluminium	118
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Mangan, Chrom und Aluminium	118
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Uran	118
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Chrom und Uran	119
Eisen, Kobalt, Nickel, Zink von Aluminium, Magnesium, Uran	119
Mangan von Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium und Alkalien	120
Eisen von Beryllium	120
Eisen von Beryllium und Aluminium	121
Eisen von Zirkon	121
Eisen von Vanadin	121
Eisen von Mangan und Phosphorsäure	121
Eisen von Mangan, Aluminium und Phosphorsäure	122
Eisen von Mangan und Schwefelsäure	123

	Seite
Kupfer von Wismuth	123
Kupfer von Kadmium	124
Kupfer von Blei	124
Kupfer von Silber	124
Kupfer von Antimon und Arsen	125
Kupfer von Zinn	127
Kupfer von Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Mangan, Chrom, Aluminium und Phosphorsäure	127
Kupfer von Baryum, Strontium, Kalcium, Kalium, Natrium und Lithium	128
Blei von Kadmium	128
Blei von Wismuth	128
Blei von Silber	129
Blei von Quecksilber	129
Blei von Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Chrom und Aluminium	129
Kadmium von Zink	129
Kadmium von Nickel und Kobalt	131
Kadmium und Wismuth von Mangan, Chrom und Aluminium	131
Quecksilber von Silber	131
Quecksilber von Kupfer	131
Quecksilber von Arsen und Palladium	132
Quecksilber von Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Mangan, Chrom und Aluminium	132
Antimon von Zinn	132
Antimon von Arsen	135
Antimon, Arsen und Zinn	136
Zinn von Phosphorsäure	138
Platin von Iridium	139
Gold von anderen Metallen	139
Kalium von Natrium	140
Natrium und Ammoniak	140

Zweite Abtheilung.

Legirung von Kupfer und Zink (Blei, Eisen)	141
„ „ Kupfer und Silber (Silbermünzen)	142
„ „ Zinn und Blei (Schnellloth)	143
„ „ Blei und Wismuth	143
„ „ Blei und Zink	143
„ „ Wismuth und Kupfer	144
„ „ Kupfer und Zinn	144

	Seite
Legirung von Kupfer, Zinn, Zink und Phosphor (Phosphorbronze)	145
„ „ Kupfer, Zinn, Zink, Mangan und Phosphor (Phosphormanganbronze)	145
„ „ Nickel und Kupfer (Nickelmünzen)	145
„ „ Kupfer, Zink und Nickel (Neusilber)	146
„ „ Zinn, Blei, Wismuth und Kadmium (Wood'sches Metall)	146
„ „ Zinn, Blei, Wismuth und Quecksilber	147
„ „ Blei und Antimon (Hartblei, Buchdruckerlettern)	148
„ „ Antimon und Zinn	148
„ „ Antimon und Arsen	148
„ „ Antimon, Zinn und Arsen	149
Spatheisenstein	149
Rotheisenstein	150
Brauneisenstein	152
Thoneisenstein	152
Raseneisenstein	152
Chrom Eisenstein	153
Psilomelan	154
Zinkblende	157
Galmei und Kieselzinkerz	159
Ultramarin	159
Eisenfrischschlacke	160
Kupfer und Bleischlacken	161
Hohofenschlacken, Kupolofenschlacken, Bessemerschlacken	163
Zirkon	163
Arsenkies	163
Kupferkies	164
Nickelstein (Kupferstein)	165
Kupfer- oder Bleispeisen	167
Rothgültigerz	168
Fahlerze	168
Ofensauen	168
Antimonglanz (Grauspiessglanz)	169
Antimonnickelglanz	169
Bournonit und Antimonkupferglanz	171
Zinkenit	172
Kobaltkies	172
Kobaltglanz	173
Kobaltarsenkies	174

	Seite
Weissbleierz	174
Bleiglanz	174
Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz)	175
Bleistein	176
Zinnober	176
Wismuthglanz	177
Uranpecherz	178
Weichblei (Werkblei)	179
Hartblei	182
Antimon	183
Rohzink	183
Schwarzkupfer	185
Gaarkupfer	187
Zinn	188
Wismuth	189
Silber	189
Würfelnickel	190
Roheisen, Stahl, Spiegeleisen, Ferromangan	191

Dritte Abtheilung.

Tabellen zur Berechnung der Analysen	197
Die Reagentien	201
Kaliumoxalat	201
Ammoniumoxalat	201
Oxalsäure	202
Ammoniumsulfat	202
Schwefelnatrium	202
Alkohol	203
Analytische Belege	204

