

Vorwort	V	Fällungen mit Anthranilsäure	34
		Übersicht über einige organische Fällungsreagenzien.	34
Kapitel I Gewichtsanalytische Einzelbestimmungen		A. Die Niederschläge sind zur Auswaage geeignet	34
<i>Allgemeiner Abschnitt I, A</i>		B. Die Niederschläge sind zur maßanalytischen Bestimmung geeignet oder müssen verascht werden	34
Löslichkeit und Löslichkeitsbeeinflussung .	1		
<i>Allgemeiner Abschnitt I, B</i>		Kapitel II Maßanalytische Bestimmungen	
Fällung von Hydroxiden	4	Allgemeiner Teil	
1. Eisen.	6	1. Vorbemerkungen	35
2. Aluminium.	8	2. Gehalt der Maßlösungen	36
3. Chlor.	9	Definitionen	36
4. Schwefelsäure	10	Verdünnte Normal-Lösungen	37
<i>Allgemeiner Abschnitt I, C</i>		Annähernd normale Lösungen	37
Über das Fällen mit Schwefelwasserstoff .	13	3. Geräte	37
<i>Allgemeiner Abschnitt I, D</i>		4. Handhabung der Geräte	38
Über elektroanalytische Bestimmungen . .	16	A. Reinigung	38
5. Kupfer	18	B. Füllen, Ablassen, Ablesen	39
A. Fällung als Kupfersulfid	18	C. Eichen	40
B. Kupfer elektrolytisch	20	5. Herstellung von Normal-Lösungen	40
6. Zink	21	6. Aufstellung eines maßanalytischen Arbeitsplanes	42
A. Fällung als Ammoniumzinkphosphat	21	7. Ausrechnung der Bestimmungen	42
B. Fällung als Zinksulfid.	22		
7. Mangan	22	Spezieller Teil	
8. Blei	23	I. Neutralisationsverfahren	44
9. Calcium	24	1. Vorbemerkungen	44
10. Magnesium und Phosphorsäure	25	2. Graphische Darstellung des Neutralisationsverlaufes	44
A. Magnesium-Bestimmung	26	3. Indikatoren der Neutralisationsreaktionen.	45
B. Phosphorsäure-Bestimmung	27	4. Meßlösungen	47
11. Arsen	27	5. Anwendungen	47
A. Fällung als Ammoniummagnesiumarsenat	27	a) Normalität verdünnter Säuren und Laugen des Laboratoriumsgebrauches.	47
B. Fällung als Silberarsenat	28	b) Prozentgehalt konz. Säuren oder Laugen	47
12. Antimon	29	c) Natriumcarbonat-Lösung (Verwendung von Phenolphthalein)	47
13. Nickel	30	d) Phosphorsäure-Lösung mit verschiedenen Indikatoren.	48
A. Fälln und Wägen als Nickel-diäcetyldioxim	30		
B. Elektrolytisch.	30		
C. Fälln als Nickel(IV)-dioxid-hydrat und Wägen als Metall.	31		
14. Quecksilber	32		
15. Über Verwendung organischer Reagenzien.	32		
Aluminiumbestimmung mit 8-Hydroxychinolin.	33		

e) Mikrochemischen Phosphorsäure-Bestimmung über das Ammoniummolybdatphosphat	48	2. Analyse verd. Laboratoriums-Salzsäure nach dem Prinzip von <i>Gay-Lussac</i>	61
II. Oxydationsverfahren		3. Technisches Natriumcyanid nach <i>Liebig</i>	61
Vorbemerkungen über Oxydations- und Reduktionsverfahren	50	4. Natriumchlorid-Lösung nach <i>Mohr</i>	62
A. Oxydation mit Kaliumpermanganat	51	5. Titrieren mit Rhodanid nach <i>Volhard</i>	62
1. Herstellung und Gehaltsbestimmung einer annähernd 0,1N-Kaliumpermanganat-Lösung	51	VI. Titration mit elektronischer Indizierung	64
2. Anwendungen	52	1. Indizierung durch Leitfähigkeitsänderung (konduktometrisches Verfahren)	64
a) Eisen in Eisen(II)-Salzen	52	2. Elektrometrische (potentiometrische) Indizierung	64
b) Wasserstoffperoxid	52	3. Anwendungen der elektrometrischen Indizierung	66
c) Natriumperoxid, Perborate und Percarbonate (Waschmittel)	52	a) Titrieren von Eisen(II)-sulfat mit Permanganat	66
d) Bestimmung von Calcium	52	b) Titrieren von Silbernitrat mit Kaliumchlorid	66
B. Oxydation mit Kaliumbromat	53	c) Elektrometrische Indizierung der <i>Galettischen</i> Titration von Zink mit Kaliumhexacyanoferrat(II)	67
1. Herstellung und Anwendung der Lösung	53	Kapitel III Carbonatische und sulfatische Mineralien und Präparate	
2. Magnesium durch bromometrisches Titrieren der Magnesium-8-hydroxychinolin-Verbindung	54	Vorbemerkungen	69
C. Oxidation mit Cer(IV)sulfat (Redoxindikator Ferroin)	55	<i>Allgemeiner Abschnitt III, A</i> Über die Begriffe: Hauptbestandteile, Nebenbestandteile, Gangart (Löserückstand) in der Mineralanalyse	69
D. Oxydation mit Kaliumdichromat (Redoxindikator Diphenylamin)	55	<i>Allgemeiner Abschnitt III, B</i> Bemerkungen über quantitative Trennungen	71
III. Iodometrie	56	<i>Allgemeiner Abschnitt III, C</i> Trennung von Calcium und Magnesium	72
Bemerkung zur Iodometrie	56	1. Kalkspat, Kalkstein, Dolomit, Magnesit Bestimmung der Kohlsäure	73
1. Herstellung und Gehaltsbestimmung der Lösungen	56	<i>Allgemeiner Abschnitt III, D</i> Scheidung des Eisens und Aluminiums von 2-wertigen Metallen (Acetat-Verfahren)	77
2. Anwendungen	57	2. Spateisenstein	79
a) Schwefelwasserstoff	57	<i>Allgemeiner Abschnitt III, E</i> Über den Wassergehalt von Analyseproben	80
b) Arsenik	58	Ein Verfahren zur Wasserbestimmung	81
c) Chlorwasser und Bromwasser	58	3. Malachit, Kupferlasur	82
d) Chlorkalk	58	4. Technisches Bleibarbonat	83
IV. Reduktionsverfahren	59		
Titrieren mit Titan(III)-salz-Lösungen	59		
1. Apparat, Herstellung und Gehaltsbestimmung der Lösung	59		
2. Anwendungen	60		
V. Fällungsverfahren	61		
Maßanalytische Bestimmungen mit Silbernitrat-Lösung	61		
1. Herstellung von 0,1N-Silbernitrat-Lösung	61		

<i>Allgemeiner Abschnitt III, F</i>	
Aufschluß schwer löslicher Sulfate (Soda- Aufschluß)	83
5. Gips, Alabaster	85
6. Schwerspat, Cölestin, Anhydrit. – Trennung von Barium, Strontium und Calcium	85
Anhang: Wasseranalyse	87
A. Maßanalytische Bestimmung der Härte	88
B. Gewichtsanalyse	89

**Kapitel IV Kaliumrohsalz, Stickstoffver-
bindungen, Phosphate (Düngemittel)**

Vorbemerkungen	91
1. Kalium in Kalium-Rohsalzen und Ka- lium-Düngemitteln.	91
2. Technische Bestimmung des Rein-Car- nallits im Roh-Carnallit und ähnlichen Salzen (Methode <i>Precht</i>).	92
3. Trennung der Halogene. – Brombe- stimmung in Kalisalzen und anderen In- dustriesalzen	92
4. Ammoniak und Salpetersäure in Dün- gemitteln.	94
Salpetersäure-Bestimmung nach <i>Th.</i> <i>Arnd</i>	95
5. Ammoniak-Destillation im Wasser- dampfstrom. – Bestimmung von Ni- tratstickstoff nach <i>Ulsch</i> . – Mikro- bestimmung von Ammoniak	95
6. Phosphorsäure in Mineralien und Dün- gemitteln.	97
A. Molybdat-Methode	98
B. Citrat-Methode	99
C. Anwendung der Methoden auf die verschiedenen Düngemittel.	99
1. Rohphosphate, Phosphorite, Ko- proliithe, Knochenasche	99
2. Thomasmehl	99
3. Superphosphate	100
7. Künstliche Mischdüngungemittel	100
Bestimmung von Kalium in Nitrophos- ka nach <i>Stein</i>	101

Kapitel V Oxide

Vorbemerkungen	103
1. Technisches Zinkoxid	104

<i>Allgemeiner Abschnitt V, A</i>	
Aufschluß mit Kaliumdisulfat	105
2. Oxidische Eisenerze	106
3. Maßanalytische Bestimmung von Eisen in Erzen und Schlacken nach <i>Zimmer- mann-Reinhardt</i>	108
4. Manganerze	109
5. Maßanalytische Bestimmung des Oxi- dationswertes von Braunstein	110
A. Eisen(II)-sulfat-Methode	110
B. Nach <i>Bunsen</i>	111
C. Nach <i>Rupp</i>	112

Allgemeiner Abschnitt V, B

Über die Verbesserung der Säurelöslich- keit von Bauxit und Ton durch vorherge- hendes Erhitzen	
6. Analyse des Bauxits. Verfahren zur Be- stimmung von Titan	112
A. Bestimmung der Summe von Al_2O_3 , Fe_2O_3 und TiO_2	113
B. Abscheidung des Titans neben Ei- sen durch Hydrolyse	114
C. Abscheidung des Eisens neben Tit- an als Eisen(II)-sulfid; Bestimmung des Titans mit Cupferron	114
D. Unmittelbare Bestimmung des Al- uminiums im Anschlusse an C	115
7. Chrom im Chromeisenstein. Aufschluß mit Natriumsuperoxid	115
8. Uran im Uranoxiden (Uranpecherz)	116
Reduktion nach <i>Jones</i>	117
9. Zinn im Zinnstein	118

Kapitel VI Legierungen

Vorbemerkungen	121
--------------------------	-----

Allgemeiner Abschnitt VI, A

Über das Lösen von Legierungen in Säu- ren	
1. Legierungen von Silber und Kupfer z. B. Silbernünzen	123

Allgemeiner Abschnitt VI, B

Abtrennung des Kupfers als Sulfid	124
2. Legierungen von Nickel und Kupfer z. B. Nickelmünzen, Konstantin, Nicke- lin	124
3. Legierungen von Magnesium und Kup- fer „ <i>Arndsche Legierung</i> “.	125
4. <i>Devardsche Legierung</i>	125

5. Nickeleisen (ev. Meteoreisen)	126	B. Vorhergehende Fällung des Nickels mit organischen Komplexbildnern	144
A. Nach dem Acetat-Verfahren	126	12. Phosphorzinn, Phosphorkupfer	144
B. Fällung des Nickels mit Diacetyl- glyoxim und darauf folgende Be- stimmung des Eisens	127	13. Blei/Bismut-Legierungen	145
C. Gewichtsanalytische oder maßana- lytische Bestimmung des Nickels über seine Verbindung mit Dicyan- diamidin	128	A. Legierungen, die nur Blei und Bis- mut enthalten	146
<i>Allgemeiner Abschnitt VI, C</i>		B. Rosches Metall	146
Über den Aufschluß antimon- und zinnhal- tiger Legierungen	128	14. Technisches Zink	146
1. Lösen mit Salpetersäure	128	Wertbestimmung von Zinkstaub	147
2. Lösen mit Salpetersäure und Weinsäu- re nach <i>Hampe</i>	129	15. Technisches Zinn	148
3. Aufschluß nach <i>Nissenson</i> mit konz. Schwefelsäure	130	<i>Allgemeiner Abschnitt VI, D</i>	
4. Freiburger Aufschluß	131	Beispiele von Leichtmetallanalysen	148
5. Aufschluß mit polysulfidhaltigem Na- triumsulfid-Hydrat	132	16. Magnesiumbestimmungen in Alumi- niumlegierungen (Hydronalium)	149
Bemerkung zur Abscheidung von Zinn aus sulfalkalischer Lösung	133	17. Duralumin	150
6. Legierungen von Blei und Antimon z. B. Letternmetall, Hartblei	133	18. Siliciumbestimmung im Silumin	151
A. Aufschluß mit salpetersäure/Wein- säure und nachfolgende Trennung mit polysulfidhaltigem Natriumsul- fid	133	Variante unter Förderung der Kiesel- säure-Abscheidung durch Gelatine	151
B. Aufschluß wie A. Fällung des Bleis als Phosphat	134	Kapitel VII Hüttenmännische Analyse von Eisensorten, Steinkohle und Koks	
7. Legierungen von Blei und Zinn Schnell-Lot	134	Vorbemerkungen	153
8. Legierungen, die Antimon und Zinn enthalten	135	A. Hüttenmännische Analyse von Eisen- sorten	154
A. Gewichtsanalyse	136	1. Unmittelbare Bestimmung von Eisen	154
a) Aufschluß mit polysulfidhaltigem Natriumsulfid-Hydrat	136	2. Kohlenstoff nach <i>Särnström</i>	154
Zinn/Antimon-Trennung nach <i>Clar- ke</i>	136	3. Silicium	156
b) Freiburger Aufschluß	137	4. Schwefel nach <i>Schulte</i>	157
B. Betriebsanalyse von Weißmetall un- ter Verwendung titrimetrischer Verfahren	137	5. Phosphor	158
9. Messing (Tombak)	139	1. Allgemeines Verfahren nach <i>Woy</i>	158
Schnellanalyse von Messing; gleichzeiti- ge elektrolytische Bestimmung von Blei und Kupfer	140	2. Phosphor in Eisensorten	159
Jodometrisches Schnellverfahren zur Bestimmung des Kupfers	141	a) Siliciumreiche Eisensorten	159
10. Bronze, Phosphorbronze, Rotguß	141	b) Siliciumarme Eisensorten	159
11. Neusilber	142	6. Mangan nach <i>Volhard/Wolff</i>	159
A. Vorhergehende Fällung des Zinks in saurerer Lösung mit H_2S	143	Titremetrische Bestimmung des Man- gans nach Überführung in Permangan- at	
		A. Silber-Persulfat-Verfahren	160
		B. Wismutat-Verfahren	161
		7. Kupfer	161
		8. Chrom	162
		a) Jodometrisch	162
		b) Manganometrisch	162
		Anhang: Literatur zur Bestimmung von Wolfram, Molybdän und Vanadin	
		B. Hüttenmännische Analyse von Stein- kohle und Koks	163
		1. Wassergehalt	163
		2. Aschegehalt	163

3. Schwefelgehalt	163
4. Bestimmung der flüchtigen Bestandteile (Verkokungsprobe)	164

14. Molybdänglanz	185
A. Aufschluß durch Rösten	185
B. Schmelzaufschluß.	186

Kapitel VIII Sulfidische Erze und Hüttenprodukte

Vorbemerkungen	165
1. Bestimmung von Schwefel in Mineralien, Erzen und Hüttenprodukten	
Allgemeines	166
A. Ausführung der Schwefelbestimmung nach dem Schmelzverfahren	167
a) Soda/Salpeterschmelze nach <i>R. Fresenius</i>	167
b) Aufschluß mit Natriumperoxid	168
B. Ausführung der Schwefelbestimmung auf nassem Wege	
a) Verfahren von <i>G. Lunge</i>	169
b) Verfahren nach <i>Järvinen</i>	170
Arbeitsvorschrift für elementaren Schwefel	171
c) Verfahren nach <i>Küster</i> und <i>Thiel</i>	171
C. Schwefelbestimmung durch Rösten.	171
2. Schwefelkies	172
3. Abgekürzte Analyse der Zinkblende.	173
Gewichtsanalytische Zinkbestimmung nach <i>Schneider-Finkener</i>	174
4. Ausführliche Analyse von Zinkblende oder Zinkerz	174
5. Titrimetrische Bestimmung des Zinks in Zinkblende nach <i>Galetti</i>	175
Elektrometrische Indizierung	177
6. Abgekürzte Analyse von Bleiglanz.	177
7. Bestimmung von Blei in Erzen und oxidischen Produkten (Schiedsanalyse)	178
8. Sulfidische Kupfererze; Kupferkies und Buntkupfererz	179
Schnellanalyse mit elektrolytischer Blei- und Kupferbestimmung	179
9. Betriebsanalyse von Blei-, Kupfer- und Zink-haltigen Erzsclacken	180
10. Betriebsanalyse von Blei- und Kupferstein	181
11. Bestimmung von Kupfer in Blei- und Kupferstein mit Thiosulfat	181
12. Nickelstein	182
13. Zinnober nach dem Abröstverfahren	182
A. Abrösten im Sauerstoffstrom	183
B. Abrösten mit Bleichromat	183
Konzentrationsfällung	185

Kapitel IX Arsen-, Antimon und Zinnführende Erze und Hüttenprodukte

Vorbemerkungen	187
Allgemeiner Teil	
A. Lösen und Aufschluß; Scheidung der Elemente Arsen, Antimon und Zinn von den übrigen Elementen	188
Bemerkungen zum Lösen mit Salpetersäure und Weinsäure.	188
Bemerkungen zum Aufschlusse mit konz. Schwefelsäure	188
Bemerkungen zum Freiburger Aufschlusse	189
Andere Löse- und Aufschlußmittel	190
1. Salzsäure und Kaliumchlorat	190
2. Alkalische Oxidationsschmelze	190
3. Der Chlorstrom.	190
Scheidung der Elemente Arsen, Antimon und Zinn von den übrigen.	192
B. Scheidung des Arsens, Antimons und Zinns voneinander	193
Trennung durch Fällung	193
Abtrennung des Arsens durch Extraktion	194
Trennungverfahren durch Destillation	195
Allgemeines	195
Trennungsprinzip	195
Fehlerquellen, Anwendungsbereich und Kontrolle	196
a) Fehlerquellen bei der Trennung von Arsen und Antimon durch Destillation	196
b) Fehlerquellen beim Titrieren	197
c) Anwendungsbereich und Kontrolle. Ausführung des Destillationsverfahrens	198
Beispiele für das Destillationsverfahren	202
a) Arsen, antimon und Zinn in Legierungen	202
b) Arsen, Antimon und Zinn in Erzen.	203
Spezieller Teil	
1. Scherbenkobalt	203
2. Auripigment, Realgar	204

3. Arsenik, Arsenikalkies	205	e) Die direkte Aluminiumbestimmung nach dem Ether-Salzsäure-Verfahren	223
4. Antimonidische Stoffe: Grauspießglanz, Goldschwefel	206	7. Calcium und Magnesium	225
5. Blei/Antimon-Mineralien; Bournonit, Boulangerit, Jamesonit	207	a) Calcium	225
6. Abstriche	208	b) Magnesium-Bestimmung ohne nachfolgende Bestimmung der Alkalimetalle	225
7. Zinn/Antimon-Mineralien: Kyindrit	208	c) Magnesiumbestimmung mit Rücksichtnahme auf eine nachfolgende Bestimmung der Alkalimetalle	226
8. Kobalt/Mineralien: Speiskobalt und Kobaltglanz	209	8. Alkalimetalle	226
9. Nickel-Mineralien: Rotnickelkies, Gersdorffit, Ullmannit	210	Entfernung von Ammoniumsalsen	226
A. Röstaufschluß von Rotnickelkies („Kupfernichel“) und Gersdorffit	210	a) Verfahren bei säureersetzlichen Silikaten	226
B. Schwefelsäure-Aufschluß des Ullmannits oder Gersdorffits	211	b) Flußsäure-Verfahren nach <i>Berzelius</i>	227
C. Bestimmung von Kobalt im elektrolitisch abgeschiedenen Gemische von Ni + Co	211	c) Verfahren von <i>L. Smith</i>	227
Auswägen von Co als Cobaltpyridinrhodanid	212	d) Flußsäure-Kalk-Verfahren nach <i>Koenig</i>	228
10. Speisen	212	9. Ferroesen	228
11. Fahlerze	214	10. Wasser	229

Kapitel X Silikatanalyse

Allgemeiner Teil

1. Vorbemerkungen	215	A. Beispiele säureaufschließbarer Silikate.	230
2. Vorbereitung der Probe	215	1. Natrolith	230
3. Einwägen	216	2. Skolezit	230
4. Berechnung der Analyse	216	3. Heulandit	230
5. Kieselsäure	216	4. Wollastonit	230
a) Säure-Aufschluß	217	5. Thaumazit	230
b) Soda-Aufschluß	217	6. Zement. Portlandzement	230
c) Die Natriumhydroxidschmelze	218	7. Eisenhochofenschlacke	231
d) Das Unlöslichmachen der Kieselsäure	218	B. Beispiele nicht durch Säure aufschließbarer Silikate.	232
e) Verunreinigungen der abgeschiedenen Kieselsäure	220	1. Gesteine und Gesteinsminerale	232
6. Haupt- und Nebenbestandteile der Ammoniakgruppe	221	2. Formsand	232
a) Vorbereitung und Fällung	221	3. Nickelhaltige Silikate	233
b) Bestimmung des Eisens		4. Glasanalyse	233
Rest der Kieselsäure, Maßanalytische Bestimmung des Eisens	221	a) Chemische Einteilung der Gläser	233
Gewichtsanalytische Bestimmung des Eisens	222	b) Qualitative Vorproben	234
c) Titanbestimmung	222	c) Arbeitspläne für quantitative Analysen von Gläsern	235
d) Zur Bestimmung des Mangans	223	α) Alkali-Kalk-Gläser	235
Kolorimetrische Bestimmung kleiner Manganmengen	223	β) Bleigläser	235
		γ) Borosilikatgläser	235
		d) Bestimmung von Antimon in Gläsern	236
		e) Maßanalytische Bestimmung von Borsäure	236
		Zusatz zur Silikatanalyse: Wolframerze	237
		Stichwortverzeichnis	239

Spezieller Teil