

## Inhaltsverzeichnis.

<i>Tabelle der Atomgewichte</i> . . . . .	Seite XVI
---	--------------

### Gewichtsanalyse.

Verzeichniss der Gegenstände, welche für die Gewichts-  
Analyse nöthig sind.

#### I.

##### Allgemeiner Theil.

Die Waage . . . . .	3
Das Wägen . . . . .	6
Die Herstellung der Niederschläge . . . . .	9
Das Filtriren und Auswaschen der Niederschläge . . . . .	10
Das Trocknen und Glühen der Niederschläge . . . . .	11
Das Trocknen der Niederschläge auf gewogenem Filter . . . . .	13
Die Berechnung . . . . .	14

#### II.

##### Die gewichtsanalytischen Bestimmungen der Metalle.

Zwei einfache Uebungsbeispiele . . . . .	17
Baryumchlorid . . . . .	17
Magnesiumsulfat . . . . .	20

##### *Erste Gruppe.*

Metalle, welche aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff  
gefällt werden und deren Sulfide in den Schwefelalkalien  
unlöslich sind.

<i>Kupfer</i> . . . . .	23
1. Die Bestimmung als Kupferoxyd . . . . .	23
2. Die Bestimmung als Kupferrhodanür . . . . .	24
3. Die Bestimmung als Kupfersulfür . . . . .	25
4. Die Bestimmung als metallisches Kupfer . . . . .	27
<i>Quecksilber</i> . . . . .	28
1. Die Bestimmung als Quecksilbersulfid . . . . .	28

	Seite
2. Die Bestimmung als Quecksilberchlorür . . . . .	29
3. Die Bestimmung als metallisches Quecksilber . . . . .	30
<i>Blei</i> . . . . .	30
1. Die Bestimmung als Bleioxyd . . . . .	31
2. Die Bestimmung als Bleisulfat . . . . .	31
3. Die Bestimmung als Bleisulfid . . . . .	32
4. Die Bestimmung als Bleichromat . . . . .	33
<i>Silber</i> . . . . .	33
Die Bestimmung als Silberchlorid . . . . .	33
<i>Wismuth</i> . . . . .	34
1. Die Bestimmung als Wismuthoxyd . . . . .	34
2. Die Bestimmung als Wismuthtrisulfid . . . . .	34
<i>Cadmium</i> . . . . .	35
1. Die Bestimmung als Cadmiumoxyd . . . . .	35
2. Die Bestimmung als Cadmiumsulfid . . . . .	36

### *Zweite Gruppe.*

Metalle, welche aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff  
gefällt werden und deren Sulfide in den Schwefelalkalien zu  
Sulfosalzen löslich sind.

<i>Arsen</i> . . . . .	36
1. Die Bestimmung als Arsentrisulfid . . . . .	36
2. Die Bestimmung als Magnesiumpyroarseniat . . . . .	37
3. Die Bestimmung als Uranylpyroarseniat . . . . .	39
<i>Antimon</i> . . . . .	40
1. Die Bestimmung als Antimontrisulfid . . . . .	40
2. Die Bestimmung als Antimontetroxyd . . . . .	41
<i>Zinn</i> . . . . .	41
Die Bestimmung als Zindioxyd . . . . .	41
<i>Gold</i> . . . . .	42
<i>Platin</i> . . . . .	42

### *Dritte Gruppe.*

Metalle, welche durch Ammoniak als Hydroxyde vollständig  
ausgefällt werden.

<i>Aluminium</i> . . . . .	43
Die Bestimmung als Aluminiumoxyd . . . . .	43
<i>Chrom</i> . . . . .	44
1. Die Bestimmung als Chromoxyd . . . . .	44
2. Die Bestimmung als Bleichromat . . . . .	45
<i>Eisen</i> . . . . .	45
Die Bestimmung als Eisenoxyd . . . . .	45

### *Vierte Gruppe.*

Metalle, welche durch Schwefelammonium als Schwefelmetalle  
gefällt werden.

<i>Zink</i> . . . . .	46
1. Die Bestimmung als Zinkoxyd . . . . .	46
2. Die Bestimmung als Zinksulfid . . . . .	47

	Seite
<i>Mangan</i> . . . . .	48
1. Die Bestimmung als Manganoxyduloxyd . . . . .	49
2. Die Bestimmung als Mangansulfür . . . . .	50
3. Die Bestimmung als Manganpyrophosphat . . . . .	50
<i>Nickel</i> . . . . .	51
Die Bestimmung als Nickeloxydul . . . . .	51
<i>Kobalt</i> . . . . .	52
Die Bestimmung als metallisches Kobalt . . . . .	52

#### *Fünfte Gruppe.*

Metalle, welche durch Ammoniumcarbonat als Carbonate  
gefällt werden.

<i>Baryum</i> . . . . .	53
1. Die Bestimmung als Baryumsulfat . . . . .	53
2. Die Bestimmung als Kieselfluorbaryum . . . . .	53
3. Die Bestimmung als Baryumchromat . . . . .	54
<i>Strontium</i> . . . . .	54
1. Die Bestimmung als Strontiumsulfat . . . . .	54
2. Die Bestimmung als Strontiumcarbonat . . . . .	55
<i>Calcium</i> . . . . .	55
1. Die Bestimmung als Calciumcarbonat . . . . .	55
2. Die Bestimmung als Calciumoxyd . . . . .	56

#### *Sechste Gruppe.*

<i>Magnesium</i> . . . . .	57
<i>Kalium</i> . . . . .	57
1. Die Bestimmung als Kaliumsulfat . . . . .	57
2. Die Bestimmung als Kaliumchlorid . . . . .	58
3. Die Bestimmung als Kaliumplatinchlorid . . . . .	58
<i>Natrium</i> . . . . .	59
1. Die Bestimmung als Natriumsulfat . . . . .	59
2. Die Bestimmung als Natriumchlorid . . . . .	59

### III.

Die gewichtsanalytischen Bestimmungen der wichtigeren Säuren.

#### *Erste Gruppe.*

Die Halogenwasserstoffsäuren.

<i>Chlorwasserstoff</i> . . . . .	60
Die Bestimmung als Silberchlorid . . . . .	60
<i>Bromwasserstoff</i> . . . . .	61
Die Bestimmung als Silberbromid . . . . .	61
<i>Jodwasserstoff</i> . . . . .	61
1. Die Bestimmung als Silberjodid . . . . .	61
2. Die Bestimmung als Palladiumjodür . . . . .	62

*Zweite Gruppe.*Schwefelsäure, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff,  
Chromsäure.

	Seite
<i>Schwefelsäure</i> . . . . .	62
Die Bestimmung als Baryumsulfat . . . . .	62
<i>Schweflige Säure</i> . . . . .	63
Die Bestimmung als Baryumsulfat . . . . .	63
<i>Schwefelwasserstoff</i> . . . . .	64
a) Freier Schwefelwasserstoff . . . . .	64
b) In Wasser lösliche Schwefelmetalle . . . . .	64
c) In Wasser unlösliche Schwefelmetalle . . . . .	64
<i>Chromsäure</i> . . . . .	65

*Dritte Gruppe.*

Salpetersäure, Phosphorsäure, Arsensäure.

<i>Salpetersäure</i> . . . . .	66
1. Gewichtsanalytische Methode . . . . .	66
2. Die gasometrische Methode von SCHULZE-TIEMANN . . . . .	66
3. Das Messen der Gase . . . . .	69
<i>Phosphorsäure</i> . . . . .	70
1. Directe Bestimmung als Magnesiumpyrophosphat . . . . .	70
2. Indirecte Bestimmungen . . . . .	71
3. Die Bestimmung der Alkalimetalle neben Phosphorsäure . . . . .	73
<i>Arsensäure und Arsenige Säure</i> . . . . .	74

*Vierte Gruppe.*

Kohlensäure, Kieselsäure.

<i>Kohlensäure</i> . . . . .	74
1. Die Bestimmung der Kohlensäure durch Glühen der Carbonate für sich . . . . .	74
2. Die Bestimmung der Kohlensäure durch Glühen mit Boraxglas . . . . .	75
3. Die Bestimmung der Kohlensäure im Apparat von WILL-FRESENIUS . . . . .	75
4. Die Bestimmung der Kohlensäure nach der Absorptionsmethode . . . . .	76
5. Die Bestimmung von Kohlensäure und Wasser in basischen Carbonaten . . . . .	79
<i>Kieselsäure</i> . . . . .	80
1. Die Bestimmung der Kieselsäure in durch Salzsäure zersetzbaren Silikaten . . . . .	80
2. Die Bestimmung der Kieselsäure in durch Salzsäure nicht zersetzbaren Silikaten . . . . .	80
a) Aufschliessung durch Kaliumnatriumcarbonat . . . . .	80
b) Aufschliessung mit conc. Schwefelsäure . . . . .	81

## IV.

## Die wichtigeren Trennungen.

## A. Metalle.

*Erste und zweite Gruppe.*

	Seite
<i>Kupfer und Silber</i> (Silbermünze) . . . . .	82
<i>Kupfer und Nickel</i> (Nickelmünze) . . . . .	82
<i>Zinn und Blei</i> (Schnellloth) . . . . .	83
<i>Zinn und Kupfer</i> (Bronze) . . . . .	83
<i>Quecksilber und Kupfer</i> . . . . .	84
<i>Quecksilber und Blei</i> . . . . .	84
<i>Quecksilber und Wismuth</i> . . . . .	85
<i>Zinn, Blei, Wismuth</i> (Rose's Metall) . . . . .	85
<i>Zinn, Blei, Wismuth, Cadmium</i> (Wood'sche Legirung) . . . . .	85
<i>Antimon und Blei</i> (Letternmetall) . . . . .	86
<i>Arsen und Antimon</i> , sowie . . . . .	86
<i>Arsen und Zinn</i> . . . . .	88
<i>Antimon und Zinn</i> (Britanniametall) . . . . .	88
Allgemeine Methoden, um die Metalle der ersten Gruppe von denen der zweiten Gruppe zu trennen . . . . .	90
1. Fällung aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff und Behandeln des Niederschlags mit gelbem Schwefelammonium . . . . .	90
2. Directe Behandlung der Substanz mit Ammoniak und gelbem Schwefelammonium . . . . .	90
3. Die Schmelzmethode mit Schwefel und Soda . . . . .	91

*Dritte Gruppe.*

Allgemeine Methode, um die Metalle der dritten Gruppe von denen der ersten und zweiten Gruppe zu trennen . . . . .	91
Allgemeine Methode, um die Metalle der dritten Gruppe von denen der fünften und sechsten Gruppe zu trennen . . . . .	92
<i>Aluminium und Eisen</i> . . . . .	92
<i>Chrom und Eisen</i> . . . . .	93
<i>Aluminium und Chrom</i> . . . . .	94
<i>Eisen und Kupfer</i> . . . . .	94

*Vierte Gruppe.*

Allgemeine Methode, um die Metalle der vierten Gruppe von den Metallen der fünften und sechsten Gruppe zu trennen . . . . .	95
<i>Zink und Kupfer</i> (Messing) . . . . .	95
<i>Zink und Blei</i> . . . . .	96
<i>Eisen und Mangan</i> , sowie <i>Eisen und Zink</i> . . . . .	96
<i>Aluminium und Zink</i> , sowie <i>Aluminium und Mangan</i> . . . . .	97
<i>Chrom und Zink</i> , sowie <i>Chrom und Mangan</i> . . . . .	97
<i>Zink und Mangan</i> . . . . .	98
<i>Zink und Nickel</i> (+ Cu Neusilber) . . . . .	98

	Seite
<i>Kobalt und Nickel, sowie Kobalt und Mangan</i> . . . . .	99
<i>Kobalt und Zink</i> . . . . .	99
<i>Kobalt und Nickel (nach LIEBIG)</i> . . . . .	100

*Fünfte Gruppe.*

<i>Baryum und Strontium</i> . . . . .	101
<i>Baryum und Calcium</i> . . . . .	101
<i>Strontium und Calcium</i> . . . . .	101

*Sechste Gruppe.*

Die Trennung der Metalle der sechsten Gruppe von den Metallen der fünf ersten Gruppen . . . . .	102
<i>Magnesium und Calcium</i> . . . . .	103
<i>Magnesium und Kalium oder Natrium</i> . . . . .	103
<i>Kalium und Natrium</i> . . . . .	104
1. Directe Bestimmung . . . . .	104
2. Indirecte Bestimmungen . . . . .	105

B. Säuren.

<i>Chlorwasserstoff und Jodwasserstoff</i> . . . . .	107
<i>Chlorwasserstoff und Bromwasserstoff</i> . . . . .	108
<i>Bromwasserstoff und Jodwasserstoff</i> . . . . .	109
<i>Chlor-, Brom- und Jodwasserstoff (neben einander)</i> . . . . .	110

V.

**Die Analyse einiger Mineralien.**

Analyse von natürlich vorkommendem <i>Sulfat</i> . . . . .	110
<i>Schwerspath</i> . . . . .	110
Analyse natürlich vorkommender <i>Carbonate</i> . . . . .	111
<i>Dolomit</i> . . . . .	111
<i>Spatheisenstein</i> . . . . .	112
Analyse natürlich vorkommender <i>Schwefelmetalle</i> . . . . .	113
<i>Schwefelkies</i> . . . . .	113
<i>Arsenikkies</i> . . . . .	114
<i>Zinkblende</i> . . . . .	115
Analyse natürlich vorkommender <i>Silikate</i> . . . . .	116
<i>Orthoklas</i> . . . . .	116
<i>Granat</i> . . . . .	117
<i>Augit (Hornblende)</i> . . . . .	117
<i>Olivin</i> . . . . .	118
Analyse eines natürlich vorkommenden <i>Oxydes</i> . . . . .	118
<i>Zinnstein</i> . . . . .	118
Analyse natürlich vorkommender <i>Sulfosalze</i> . . . . .	119
<i>Fahlerz</i> . . . . .	119
<i>Rothgültigerz</i> . . . . .	119

	Seite
Analyse natürlich vorkommender <i>Phosphate</i> . . . . .	121
<i>Phosphorit</i> . . . . .	121
<i>Apatit</i> . . . . .	121
Anhang. Die Analyse des Schiesspulvers . . . . .	122

## Maass- oder Titriranalyse.

### Allgemeiner Theil.

#### I.

### Die Bestimmung von Basen, Säuren, sauren Salzen und Carbonaten.

#### Alkali- und Acidimetrie.

Indicatoren . . . . .	126
Herstellung von Normalalkalilaugen und Normalensäuren . . . . .	128
Die Bestimmung von <i>Säuren</i> und <i>Basen</i> . . . . .	131
Die Bestimmung der <i>Alkalicarbonate</i> . . . . .	133
Die Bestimmung von <i>Carbonaten</i> der <i>Erdalkalimetalle</i> . . . . .	134
Die Bestimmung <i>fixer</i> und <i>kohlensaurer Alkalien</i> (neben einander) . . . . .	134
Die Bestimmung der <i>Erdalkalimetalle</i> in <i>löslichen Salzen</i> . . . . .	135
Die Bestimmung des <i>Ammoniaks</i> in <i>Salzen</i> . . . . .	135
Die Bestimmung der <i>Salpetersäure</i> in <i>Salzen</i> nach ULSCH . . . . .	138
Die Bestimmung des <i>Aluminiums</i> in <i>Salzen</i> . . . . .	139
Die Bestimmung des <i>Weinsteins</i> . . . . .	139
Die Bestimmung des <i>Chloralhydrates</i> . . . . .	140
Die Bestimmung der <i>Acidität des Weins</i> . . . . .	140

#### II.

### Die maassanalytischen Bestimmungen mit Kaliumpermanganatlösung bei Gegenwart von Schwefelsäure.

#### Oxydimetrie.

Die Bereitung und Titerstellung der <i>Kaliumpermanganatlösung</i> . . . . .	142
a) Die Einstellung mit MOHR'schem Salz . . . . .	142
b) Die Einstellung mit Oxalsäure . . . . .	143
c) Die Einstellung mit metallischem Eisen . . . . .	145
Die Bestimmung des <i>Eisens</i> in <i>Eisenoxydsalzen</i> . . . . .	145
Die Bestimmung des <i>Eisens</i> in <i>Eisenoxydsalzen</i> . . . . .	145
Die Bestimmung von <i>Eisenoxydul</i> und <i>Eisenoxyd</i> in <i>Salzen</i> (neben einander) . . . . .	146
Die Bestimmung von <i>Ferrocyanwasserstoff</i> in <i>Salzen</i> . . . . .	147
Die oxydimetrische Bestimmung des <i>Calciums</i> . . . . .	147
Die Bestimmung der <i>salpetrigen Säure</i> in <i>Salzen</i> . . . . .	148
Die Bestimmung des <i>Wasserstoffsperoxydes</i> . . . . .	149
Die oxydimetrische Bestimmung des <i>Braunsteins</i> . . . . .	150
Die Bestimmung der <i>Salpetersäure</i> in <i>Salzen</i> nach PELOUZE . . . . .	151

## III.

Die maassanalytischen Bestimmungen mit  $\frac{1}{10}$ -Jod-,  $\frac{1}{10}$ -Natriumthiosulfat- und  $\frac{1}{10}$ -Arsenigsäurelösung.

## Jodometrie.

	Seite
Herstellung der $\frac{1}{10}$ -Normallösungen . . . . .	153
Die Bestimmung der <i>schwefligen Säure</i> und ihrer <i>Salze</i> . . . . .	155
Die Bestimmung der <i>Thioschwefelsäure</i> in <i>Salzen</i> . . . . .	156
Die Bestimmung von <i>Schwefelwasserstoff</i> . . . . .	156
Die Bestimmung von <i>arseniger Säure</i> . . . . .	156
Die Bestimmung des <i>Antimons</i> im <i>Brechweinstein</i> . . . . .	157
Die Bestimmung von <i>Chlor</i> und <i>Brom</i> . . . . .	157
Die Bestimmung des <i>Chroms</i> in der <i>Chromsäure</i> und ihren <i>Salzen</i> . . . . .	158
Die Bestimmung des „ <i>wirksamen Chlors</i> “ in <i>unterchlorigsauren Salzen</i> . . . . .	159
Die jodometrische Bestimmung des <i>Mangansuperoxydes</i> im <i>Braunstein</i> . . . . .	160
Die Bestimmung der <i>Chlorsäure</i> in den <i>chlorsauren Salzen</i> . . . . .	161
Die jodometrische Bestimmung des <i>Eisens</i> in <i>Eisenoxydsalzen</i> . . . . .	162
Die Bestimmung des <i>Eisens</i> der <i>officinellen Präparate</i> des „ <i>Arzneibuches</i> “ . . . . .	163
1. <i>Ferrum carbonicum saccharatum</i> . . . . .	163
2. <i>Ferrum citricum oxydatum</i> . . . . .	163
3. <i>Ferrum pulveratum</i> . . . . .	163
4. <i>Ferrum oxydatum saccharatum</i> . . . . .	163
5. <i>Ferrum reductum</i> . . . . .	164
Die jodometrische Bestimmung des <i>Zinns</i> in <i>alkalischer Lösung</i> . . . . .	164
Die Bestimmung der <i>schwefligen</i> und <i>unterschwefligen Säure</i> in <i>Salzen</i> nach W. AUTENRIETH und A. WINDAUS . . . . .	165

## IV.

## Fällungsanalysen.

Die Bestimmung von <i>Chlor-, Brom- und Jodwasserstoff</i> in <i>Salzen</i> . . . . .	166
1. Die <i>directe</i> Bestimmung nach MOHR . . . . .	166
Bestimmung des <i>Chlorids</i> in den <i>Bromiden</i> des „ <i>Arzneibuches</i> “ . . . . .	167
<i>Ammonium bromatum</i> . . . . .	167
<i>Kalium bromatum</i> . . . . .	168
<i>Natrium bromatum</i> . . . . .	168
2. Die <i>Restmethode</i> nach VOLHARD . . . . .	169
Die Bestimmung der <i>Bromide</i> nach VOLHARD . . . . .	170
Die Bestimmung der <i>Jodide</i> nach VOLHARD . . . . .	170
Die Bestimmung des <i>Silbers</i> in <i>löslichen Salzen</i> . . . . .	171
1. Nach MOHR . . . . .	171
2. Nach VOLHARD . . . . .	171
Die Bestimmungen der <i>Blausäure</i> . . . . .	172
1. Die Methode mit <i>Chlornatrium</i> als <i>Indicator</i> . . . . .	172
2. Die Methode mit <i>Kaliumchromat</i> als <i>Indicator</i> . . . . .	173
3. Die <i>Restmethode</i> nach VOLHARD . . . . .	173



	Seite
Die Bestimmung der <i>Phosphorsäure</i> mit <i>Uranylacetat</i> . . . . .	174
Die Bestimmung des <i>Traubenzuckers</i> mit FEHLING'scher Lösung . . . . .	175
Die Bestimmung des <i>Milchzuckers</i> mit FEHLING'scher Lösung . . . . .	177
Die Bestimmung von <i>Stärke</i> und <i>Dextrin</i> mit FEHLING'scher Lösung . . . . .	178

## V.

## Die chemische Untersuchung des Trinkwassers.

Allgemeine Eigenschaften der natürlichen Wässer . . . . .	179
1. Die Bestimmung des <i>Abdampfrückstandes</i> . . . . .	180
2. Die Bestimmung der <i>Härte</i> . . . . .	181
3. Die Bestimmung des <i>Chlorgehaltes</i> . . . . .	183
4. Die Bestimmung der <i>Schwefelsäure</i> . . . . .	183
5. Nachweis und Bestimmung der <i>Salpetersäure</i> . . . . .	184
6. Nachweis und Bestimmung der <i>salpetrigen Säure</i> . . . . .	186
7. Nachweis und Bestimmung des <i>Ammoniaks</i> . . . . .	188
8. Die Bestimmung der <i>organischen Substanz</i> . . . . .	189
<i>Beurtheilung</i> . . . . .	190

## Physiologisch-chemische Bestimmungen.

## Die Untersuchung des Harns.

Allgemeine Eigenschaften des Harns vom Menschen . . . . .	192
Die Bestimmung des <i>Chlors</i> im Harn . . . . .	193
Die Bestimmung der <i>Phosphorsäure</i> im Harn . . . . .	195
Die Bestimmung der <i>Schwefelsäure</i> im Harn . . . . .	196
1. Die Bestimmung der <i>Gesamtschwefelsäure</i> . . . . .	197
2. Die Bestimmung der <i>Sulfatschwefelsäure</i> . . . . .	198
3. Die Bestimmung der „gepaarten Schwefelsäure“ . . . . .	198
a) nach BAUMANN . . . . .	198
b) nach SALKOWSKY . . . . .	198
Die Bestimmung des <i>Ammoniaks</i> im Harn nach SCHLÖSING . . . . .	199
Die Bestimmung des <i>Gesamtnickstoffs</i> im Harn nach KJELDAHL . . . . .	200
Die Bestimmung des <i>Harnstoffs</i> im Harn . . . . .	202
1. Die <i>Titrimethode</i> nach LIEBIG . . . . .	202
2. Die <i>gasometrische</i> Bestimmung nach HÜFNER . . . . .	205
Die Bestimmung der <i>Harnsäure</i> im Harn nach LUDWIG . . . . .	207
Nachweis und Bestimmung des <i>Acetons</i> im Harn . . . . .	209
1. Nachweis . . . . .	209
2. Bestimmung durch <i>Titriren</i> nach MESSINGER . . . . .	209
Die Bestimmung des <i>Traubenzuckers</i> im Harn . . . . .	210
1. <i>Titration</i> mit FEHLING'scher Lösung . . . . .	211
2. <i>Polarimetrische</i> Bestimmung . . . . .	212
Nachweis und Bestimmung von <i>Eiweiss</i> im Harn . . . . .	213
Nachweis . . . . .	213