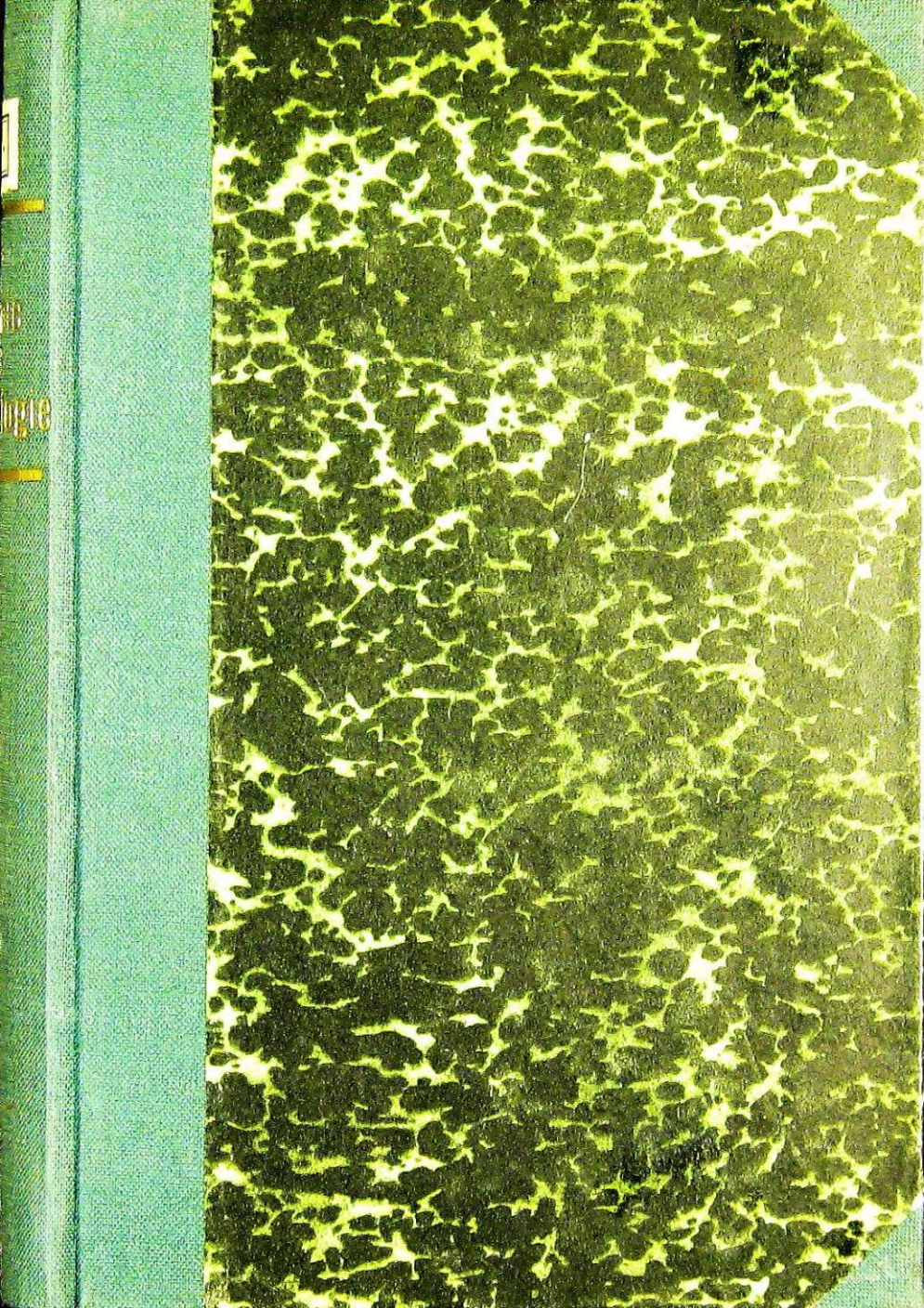




Lehrbuch

der

Chemie und Mineralogie

auf Grundlage der neueren Theorien

für den Unterricht

an

höheren Lehranstalten

bearbeitet

von

Dr. J. Loth,

Director der Realschule erster Ordnung zu Ruhrort.

Leipzig

Verlag von Otto Wigand.

1872.

Vorwort.

Seitdem die Chemie als obligatorischer Unterrichtsgegenstand in Schulen eingeführt ist, deren Streben nicht wesentlich auf Beibringung von Fachkenntnissen gerichtet ist, sondern vielmehr darauf, den Schülern eine auf wissenschaftliche Grundlage gestützte, ihre gesammten Geistesfähigkeiten umfassende Bildung zu eigen zu machen, hat sich auch das dringende Bedürfniss herausgestellt, die Methode des Unterrichts diesem Zwecke gemäss zu bestimmen. Wenn ich auch nicht behaupten kann, dass den Lehrern im Allgemeinen diese wissenschaftliche Richtung abgeht, so kann doch nicht bestritten werden, dass bei weitem die meisten Lehrbücher, welche den Schülern als Leitfäden in dem Labyrinthe der chemischen Thatsachen dienen sollen, diesen Anforderungen nicht entsprechen. Wie für den Sprachunterricht eine nach den wesentlichen Gesichtspunkten des Sprachstudiums geordnete Grammatik, welche die Einzelheiten zur Regel zusammenfasst und zugleich lehrt, wie die allgemeine Regel auf besondere Fälle anzuwenden sei, unentbehrlich ist, so muss auch der Schüler, wenn er Chemie mit Erfolg treiben will, einen Leitfaden in der Hand halten, welcher ihm den Weg zeigt nach Punkten, von welchen aus, oder in Hinblick auf welche er sich in dem scheinbaren Gewirr der mannigfaltigsten Gegenstände orientiren kann. Dieses fortwährende Hinweisen auf die wesentlichsten Gesichtspunkte der chemischen Wissenschaft fehlt den meisten Lehrbüchern. Oder will man etwa diesen Vorzug in einer Anordnung finden, welche nach einer willkürlichen Reihenfolge der einfachen

Stoffe getroffen ist, in irgend eine beliebige Stelle (wenn überhaupt) eine allgemeine Regel über den Eintritt gewisser Prozesse einwebt, oder gelegentlich hier und da einen Ueberblick gestattet über ein ausgedehnteres Gebiet von gleichartigen chemischen Körpern, oder sogleich von Anfang an Dinge behandelt, die dem Schüler noch völlig unverständlich sind, oder aus diesem Grunde sie nicht behandelt und dadurch die Gelegenheit versäumt, die Schüler über solche Gegenstände aufzuklären?

Die Gewinnung wesentlicher Gesichtspunkte und die fortwährende Vergegenwärtigung derselben ist es, was ein für den wissenschaftlichen Unterricht zu Grunde gelegte Lehrbuch erstreben muss.

Die Chemie hat 1) mit der Naturbeschreibung die Aufgabe gemein, die Eigenschaften der Körper aufzusuchen und die Körper nach den mehr oder weniger wesentlichen Eigenschaften in ein System einzuordnen 2) sie hat wie die Physik zu untersuchen, unter welchen Umständen das Gleichgewicht zwischen den wirkenden Kräften gestört und wie in Folge dessen Körper vergehen und aus ihnen neue entstehen — sie hat also das Wesen der chemischen Prozesse zu ergründen 3) die Chemie ist eine Kunst, welche der Schüler zu erlernen und durch geistige und körperliche Thätigkeit zu üben hat — eine Kunst, welche als Synthesis oder als Analysis die Aufgabe zu lösen hat, Körper darzustellen oder ihre Eigenschaften durch Ermittlung ihrer Bestandtheile zu erkennen. Diese drei Seiten des Charakters der chemischen Wissenschaft müssen in der Anordnung des Lehrbuches sichtbar verkörpert sein. Die Reihenfolge der genannten drei Abtheilungen des Lehrbuches ergibt sich einfach daraus, dass man, wenn ein Körper chemisch verändert werden soll, zuerst seine Eigenschaften kennen muss, und dass man auf Grund anderweitiger Kenntnisse wenigstens vermuthen muss, welche Körper als Produkte der Veränderung möglicherweise hervorgehen können — erst dadurch wird man in den Stand gesetzt, die Umstände, unter welchen die Veränderungen eintreten

können, zu bestimmen, und die Apparate zu wählen, welche zur Ausführung des Versuchs in Anwendung kommen müssen. Die Betrachtung der Eigenschaften der Körper muss daher im Leitfaden der Betrachtung der Prozesse vorangehen.

Als Pensa für die einzelnen Classen kann ich auf Grund langjähriger Erfahrung unter der Voraussetzung, dass die Chemie in Secunda und Prima vier Jahre hinter einander getrieben wird, folgende Anordnung empfehlen:

Secunda erstes Jahr: Allgemeine Chemie, incl. Krystallographie und von der speciellen Chemie die Uebersicht der anorganischen Körper mit besonderer Berücksichtigung der Mineralien.

Secunda zweites Jahr: Das Wichtigste aus der allgemeinen Chemie excl. Krystallographie, eine Uebersicht der wichtigsten Repräsentanten der verschiedenen Gruppen der Körper ohne Bevorzugung der Mineralien, und hierauf die Verbindungsprozesse und die Zersetzungsprozesse.

Prima erstes Jahr: Wiederholung des Pensums der Secunda, ausserdem die Substitutionsprozesse und Anleitung zur chemischen Analyse.

Prima zweites Jahr: Wiederholung des Pensums der Secunda, ausserdem die Substitutionsprozesse und die organische Chemie.

Uebungen im Laboratorium gehen mit dem systematischen Unterricht Hand in Hand, und stützen sich theils auf die systematische Uebersicht der chemischen Prozesse, theils auf die Uebersicht der Darstellungsmethoden der wichtigsten anorganischen Körper, theils auf die Uebersicht der wichtigsten Reaktionen zur Erkennung der Bestandtheile der anorganischen Verbindungen, theils auf Gegenstände der organischen Chemie.

Zur Vermeidung von Missverständnissen muss ich nochmals betonen, dass das vorliegende Buch ein Leitfaden für den Unterricht sein soll, und dass es dabei einen Lehrer voraussetzt, welcher weiss, wie er dieses oder jenes Gesetz durch Experimente zu erläutern hat. Aus diesem Grunde habe ich es unterlassen, z. B. bei Erörterung der stöchiometrischen Verhältnisse der Körper Versuche anzu-

geben, durch welche der Schüler eine Einsicht in die Verhältnisse gewinnen soll. Ferner verbietet der Begleiter eines Leitfadens nicht, nebenbei hier und da, wenn gerade angemessen erscheint, einen Blick in eine andere Richtung zu werfen; z. B. setze ich, wenn ich in § 75 die Eigenschaften des Wasserstoffs durchgehe, nicht etwa eine Flasche oder ein Gasometer voll Wasserstoff fix und fertig vor die Schüler, sondern ich stelle das Wasserstoffgas z. B. aus Wasser durch Natrium, oder aus Chlorwasserstoff durch Zink vor den Augen der Schüler dar, indem ich auch die Nebensache auch die Darstellungsweise kurz erläutere. Werden diese Bemerkungen vergessen, so schadet es nicht viel, weil sie später bei Erörterung der chemischen Prozesse als Hauptsachen behandelt werden, und werden sie im Gedächtnisse behalten, so nützen sie einigermassen.

In Bezug auf die Menge des Materials, z. B. in der systematischen Uebersicht der Körper kann der Lehrer nach Bedürfniss Beschränkungen treffen, indem er, wie bei der Erläuterung des zoologischen und botanischen Systems, auf einige Gegenstände mehr Aufmerksamkeit richtet, als auf andere, oder die Zusammenstellung in ähnlicher Weise benutzt, wie man beim Studium der fremden Sprachen ein Wörterbuch zu Rathe zieht. Dass ich von den jetzt bekannten 63 Elementen und ihren Verbindungen die einen vor den anderen bevorzugt habe, ist durch offen vorliegenden Umstände motivirt; ebenso ist die Zurücksetzung der organischen Chemie in einem Leitfaden für Schulen, welche die Chemie nicht als Fachstudium, sondern als Bildungsmittel betreiben, sachgemäss und bedarf daher keiner Entschuldigung.

Ruhrort, im Januar 1872.

J. Loth.

Inhalt.

Einleitung.

Name und Begriff der Chemie § 1.	Seite 1
--	------------

Allgemeine Chemie.

Die äusseren oder physikalischen Eigenschaften der Körper.

Volumen. Masse. Porosität. Moleküle. Ausdehnbarkeit. Zusammendrückbarkeit. § 3.	3
Cohäsion. Härte. Aggregatzustand. 4 — 12.	4
Gestalt der Körper. Amorphie. 13. 14.	14
Krystallbildung. 15 — 20.	17
Krystallographie. 21.	20
I. Das reguläre System. 22 — 24.	23
II. Das quadratische System. 25 — 27.	30
III. Das rhombische System. 28 — 30.	33
IV. Das monokline System. 31 — 32.	36
V. Das trikline System. 33.	40
VI. Das trikline System. 34. 35.	40
VII. Das hexagonale System. 36 — 39.	41
Polymerismus. Zwillingsskrystalle. Spaltungsrichtungen. Isomorphie. Heteromorphie. 40 — 44.	46
Molekulargewicht der Körper. 45.	52
Thermische Eigenschaften der Körper. Wärmeleitung. Ausdehnung. Specifische Wärme. 46. 47.	53
Elektrische Eigenschaften der Körper. Elektrische Spannungsreihe. Elektrisches Leitungsvermögen. Thermoelektrizität. 48. 49.	56

Magnetische Eigenschaften der Körper. 50.	8
Optische Eigenschaften der Körper. Durchsichtigkeit. Glanz. Farbe. Lichtbrechung. Spectrum. 51 — 55.	

Die inneren oder chemischen Eigenschaften der Körper.

Einfache und zusammengesetzte Körper. 56. 57.	
Die Gewichtsverhältnisse der chemischen Verbindungen. Aequivalenten-tafel. Aeltere Auffassung der chemischen Constitution der Körper. 58 — 63.	
Die Volumenverhältnisse der chemischen Verbindungen. Tafel der Atomgewichte. Werthigkeit. Typen	
Chemische Formeln. Berechnung der Zusammensetzung der Körper. 69 — 71.	

Specielle Chemie.

Die anorganischen Körper.

Uebersicht der wichtigsten anorganischen Körper mit besonderer Berücksichtigung der Mineralien.

I. Die einfachen Stoffe	
Metalle. Nichtmetalle. 72 — 79.	
II. Verbindungen vom Typus Chlorwasserstoff H_nCl_n . 80 — 85.	
1. Haloïdsäuren vom einfachen Typus Chlorwasserstoff. 81.	
2. Haloïdsäuren vom mehrfachen Typus Chlorwasserstoff. 82.	
3. Haloïdsalze vom einfachen Typus Chlorwasserstoff. 83.	
4. Haloïdsalze vom zweifachen Typus Chlorwasserstoff. 84.	
5. Haloïdsalze vom mehrfachen Typus Chlorwasserstoff. 85.	
III. Verbindungen vom Typus Wasser $\left. \begin{smallmatrix} H_n \\ H_n \end{smallmatrix} \right\} O_n$. 86 — 118.	
A. Sauerstoffverbindungen. 87 — 112.	
1. Wasser. 87.	
2. Sauerstoffsäuren und ihre Anhydride. 88 — 91.	
Sauerstoffsäuren vom einfachen Typus Wasser. 88.	
Sauerstoffsäuren vom zweifachen Typus Wasser. 89.	
Sauerstoffsäuren vom dreifachen Typus Wasser. 90.	
Sauerstoffsäuren vom vierfachen Typus Wasser. 91.	
3. Sauerstoffbasen und ihre Anhydride. 92 — 97.	
Sauerstoffbasen vom einfachen Typus Wasser. 93.	
Sauerstoffbasen vom zweifachen Typus Wasser. 94.	
Anhydride von Sauerstoffbasen vom dreifachen Typus Wasser. 95.	

	Seite
Sauerstoffbasen vom vierfachen Typus Wasser. 96.	135
Sauerstoffbasen vom sechsfachen Typus Wasser. 97.	135
4. Sauerstoffsalze. 98 — 111.	137
Salpetersaure Salze oder Nitrate. 99.	138
Unterchlorigsaure Salze oder Hypochlorite. 100.	141
Chlorsaure Salze oder Chlorate. 101.	141
Ueermangansaure Salze oder Hypermanganate. 102.	141
Schwefelsaure Salze oder Sulfate. 103.	142
Unterschwefligsaure Salze oder Hyposulfite. 104.	147
Schwefligsaure Salze oder Sulfite. 105.	148
Mangansaure Salze oder Manganate. 106.	148
Chromsaure Salze oder Chromate. 107.	149
Kohlensaure Salze oder Carbonate. 108.	150
Phosphorsaure Salze oder Phosphate. 109.	156
Borsaure Salze oder Borate. 110.	158
Kieselsaure Salze oder Silicate. 111.	159
5. Anomale Sauerstoffverbindungen. 112.	167
B. Schwefelverbindungen. 113 — 118.	170
1. Schwefelwasserstoff. 114.	171
2. Sulfosäuren und ihre Anhydride. 115.	172
3. Sulfobasen und ihre Anhydride. 116.	173
4. Sulfosalze. 117.	176
5. Anomale Schwefelverbindungen. 118.	178
Verbindungen vom Typus Ammoniak H_3N . 119.	180
Verbindungen vom Typus Kohlenwasserstoff H_4Cn . 120.	181
Verbindungen von unbestimmtem Typus. 121 — 123.	182

Die chemischen Prozesse der anorganischen Körper.

Systematische Uebersicht der chemischen Prozesse. 124 — 171.	187
Die Verbindungsprozesse 125 — 137.	189
1. Verbindung des Sauerstoffs mit Metallen ohne Einwirkung von Wasser, namentlich bei höherer Temperatur. 126.	189
2. Verbindung des Sauerstoffs mit Nichtmetallen ohne Einwirkung von Wasser, namentlich bei höherer Temperatur. 127.	192
3. Verbindung der Metalle mit den Bestandtheilen der atmosphärischen Luft bei gewöhnlicher Temperatur. 128.	197
4. Verbindung der einfachen Stoffe mit Schwefel, sobald Schwefel als elektronegatives Element auftritt. 129.	199
5. Verbindung der einfachen Stoffe mit den Salzbildern Chlor, Brom, Jod, Fluor, sobald diese letzteren als elektronegative Elemente auftreten. 130.	201
6. Verbindung der zusammengesetzten Stoffe mit Sauerstoff. 131.	203
7. Bildung von Sauerstoffbasen durch Verbindung von Metalloxyden mit Wasser. 132.	206
8. Bildung von Sauerstoffsäuren durch Verbindung von Säureanhydriden mit Wasser. 133.	207

9. Bildung von Sauerstoffsalzen durch Verbindung von Säureanhydriden mit Metalloxyden. 134.	209
10. Bildung von Ammoniumsalzen durch Verbindung von Ammoniak mit Säuren. 135.	209
11. Bildung von Doppelsalzen durch Verbindung von zwei einfachen Salzen. 136.	211
12. Verbindung der chemischen Körper mit Krystallwasser. 137.	212
II. Die Zersetzungsprozesse. 138—148.	213
1. Zersetzung der Oxyde der edelen Metalle in Metall und Sauerstoff. 139.	214
2. Zersetzung der Metall-Superoxyde in Metalloxyd und Sauerstoff. 140.	215
3. Zersetzung der Verbindungen des Goldes und Platins durch Einwirkung der Wärme. 141.	216
4. Zersetzung der Metallhydroxyde durch Einwirkung der Wärme. 142.	217
5. Zersetzung der Carbonate durch Einwirkung der Wärme. 143.	219
6. Zersetzung der Sulfate durch Einwirkung der Wärme. 144.	222
7. Zersetzung der Nitrate durch Einwirkung der Wärme. 145.	224
8. Zersetzung der Chlorate durch Einwirkung der Wärme. 146.	226
9. Zersetzung der chemischen Verbindungen durch Einwirkung des Lichts. 147.	226
10. Zersetzung der chemischen Verbindungen durch den galvanischen Strom. 148.	227
III. Die Substitutionsprozesse. 149—171.	231
1. Ausscheidung der Metalle aus Salzlösungen durch andere Metalle bei niedriger Temperatur. 150.	232
2. Ausscheidung der Metalle aus ihren Verbindungen durch andere Metalle bei höherer Temperatur. 151.	234
3. Zersetzung des Wassers mit Metallen. 152.	236
4. Zersetzung der Sauerstoffverbindungen mit Wasserstoffgas bei höherer Temperatur. 153.	237
5. Zersetzung der Sauerstoffverbindungen mit Kohlenstoff bei höherer Temperatur. 154.	238
6. Oxydation der einfachen und zusammengesetzten Stoffe durch Salpetersäure, Chromsäure und Uebermangansäure. 155.	245
7. Bildung von Salzen durch Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Metalle bei höherer Temperatur. 156.	250
8. Bildung von Salzen durch Zersetzung der wässerigen Schwefelsäure und Salzsäure durch Metalle bei niedriger Temperatur. 157.	251
9. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Basen mit Säuren unter Ausscheidung von Wasser. 158.	252
10. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Basen mit den Anhydriden der Sauerstoffsäuren unter Ausscheidung von Wasser. 159.	253

	Seite
11. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Metalloxyden mit Säuren unter Ausscheidung von Wasser. 160.	255
12. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Salzen mit Säuren unter Ausscheidung von Säuren. 161.	256
13. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Salzen mit Basen unter Ausscheidung von Basen. 162.	261
14. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Salzen mit Salzen. 163.	263
15. Bildung von Salzen durch Zersetzung von Sulfiden mit Schwefelsäure oder Salzsäure unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff. 164.	265
16. Bildung von Sulfiden durch Zersetzung von Salzen mit Schwefelwasserstoff unter Ausscheidung von Säuren. 165.	266
17. Bildung von Salzen und Sulfiden durch Zersetzung von Salzen mit Sulfiden. 166.	267
18. Bildung von Salzen durch Einwirkung von Sauerstoffsäuren auf Metallsuperoxyde unter Ausscheidung von Sauerstoff. 167.	268
19. Bildung von Salzen durch Einwirkung von Haloïdsäuren auf Metallsuperoxyde unter Ausscheidung der Salzbilder. 168.	269
20. Bildung von Salzen durch Einwirkung von Haloïdsäuren auf Metalle bei gleichzeitiger Mitwirkung von Salpetersäure. 169.	270
21. Bildung von Salzen durch Einwirkung von Basen oder Metalloxyden auf einfache Stoffe oder Oxyde. 170.	271
22. Zersetzung der Metallverbindungen durch Einwirkung der Alkalien oder der alkalischen Erden oder ihrer Carbonate mit oder ohne Kohle in der Glühhitze. 171.	274

B. Uebersicht der Darstellungsmethoden der wichtigsten anorganischen Körper. 172 — 197.

Wasserstoff. Wasserstoff. 172.	275
Chlor. Chlor. Chlorwasserstoff. 173.	276
Fluor. Fluorwasserstoff. 174.	276
Sauerstoff. Sauerstoff. Wasserstoffoxyd. 175.	276
Schwefel. Schwefel. Schwefelwasserstoff. Schwefligsäureanhydrid. Schwefelsäure. Schwefelsäureanhydrid. 176.	278
Stickstoff. Stickstoff. Stickstoffoxydul. Stickstoffoxyd. Stickstoffsuperoxyd. Salpetersäure. Ammoniak. Ammoniumchlorid. Ammoniumnitrat. Ammoniumsulfat. 177.	279
Phosphor. Phosphor. Phosphorwasserstoff. Phosphorigsäureanhydrid. Phosphorsäure. Phosphorsäureanhydrid. 178.	281
Arsen. Arsen. Arsenigsäureanhydrid. Dreifach-Schwefelarsen. 179.	282
Bor. Borsäure. Borsäureanhydrid. 180.	282
Silicium. Siliciumsäure. Siliciumsäureanhydrid. 181.	283
Kohlenstoff. Kohlensäureanhydrid. Kohlenoxydgas. Schwefelkohlenstoff. 182.	283
Kalium. Kalium. Kaliumhydroxyd. Kaliumchlorid. Kaliumhypochlorit. Kaliumchlorat. Kaliummonosulfid. Kaliumsulfat. Kaliumnitrat. Kaliumsilicat. 183.	284
Natrium. Natrium. Natriumhydroxyd. Natriumhypochlorit. Natriumsulfat. Natriumnitrat. Natriumborat. Natriumcarbonat. 184.	286

Calcium. Calcium. Calciumchlorid. Calciumhypochlorit. Calciumoxyd. Calciumhydroxyd. Calciumsulfid. Calciumsulfat. Calciumcarbonat. 185.	Seite 286
Baryum. Baryum. Baryumchlorid. Baryumoxyd. Baryumhydroxyd. Baryumsulfid. Baryumsulfat. Baryumnitrat. Baryumcarbonat. 186.	288
Magnesium. Magnesium. Magnesiumoxyd. Magnesiumhydroxyd. 187.	289
Aluminium. Aluminium. Aluminiumoxyd. Aluminiumhydroxyd. Aluminiumsulfat. Ammoniumaluminiumsulfat. Kaliumaluminiumsulfat. 188.	290
Zink. Zink. Zinkchlorid. Zinkoxyd. Zinkhydroxyd. Zinksulfat. 189.	291
Eisen. Eisen. Ferrochlorid. Ferrichlorid. Eisenhydroxydul. Eisenoxyduloxyd. Eisenhydroxyd. Eisenoxyd. Eisenmonosulfid. Ferrosulfat. Ferrisulfat. Ammoniumferrisulfat. 190.	292
Mangan. Manganochlorid. Manganosulfat. Manganocarbonat. Kaliummanganat. Kaliumhypermanganat. 191.	295
Chrom. Chromhydroxyd. Chromoxyd. Chromsäure. Chromsulfat. Kaliumchromsulfat. Kaliumchromat. Kaliumbichromat. 192.	296
Blei. Blei. Bleichlorid. Bleijodid. Bleioxyd. Bleisuperoxydul. Bleisuperoxyd. Bleisulfid. Bleisulfat. Bleinitrat. Bleichromat. 193.	297
Kupfer. Kupfer. Kupferchlorid. Kupferhydroxyd. Kupferoxyd. Kupfersulfat. Kupfercarbonat. Kupfernitrat. 194.	300
Quecksilber. Quecksilber. Mercurchlorid. Mercurichlorid. Quecksilberjodid. Quecksilberoxydul. Quecksilberoxyd. Quecksilbersulfid. Mercurinitrat. Mercurinitrat. 195.	302
Silber. Silber. Silberchlorid. Silbersulfid. Silbernitrat. 196.	304
Gold. Gold. Goldchlorid. 197.	305
Platin. Platin. Platinchlorid. Kaliumplatinchlorid. Ammoniumplatinchlorid. 198.	306
C. Uebersicht der wichtigsten Reactionen zur Erkennung der Bestandtheile der anorganischen Verbindungen	307
Verbindungen der Alkalimetalle K, Na, NH_4 . 199.	307
Verbindungen der Metalle der alkalischen Erden Ba, Sr, Ca. 200.	308
Verbindungen von Mg. 201.	308
Verbindungen von (Al_2) und (Cr_2) . 202.	309
Verbindungen von (Fe_2) . 203.	309
Verbindungen von Fe, Mn, Ni, Co, Zn. 204.	310
Verbindungen von Cu und Hg. 205.	311
Verbindungen von Pb, (Hg_2) und Ag. 206.	312
Verbindungen von Au und Pt. 207.	313
Arsenverbindungen. 208.	313
Sulfide. 209.	314
Chloride. 210.	314
Jodide. 211.	314
Fluoride. 212.	314

	Seite
Sulfate. 213.	315
Carbonate. 214.	315
Silicate. 215.	315
Nitrate. 216.	315

Die organischen Körper.

Die Eigenschaften der organischen Körper im Allgemeinen 217 — 219 . . .	316
Unterschied der anorganischen und organischen Körper. Isomere Verbindungen 217.	317
Homologe und heterologe Reihen. 218.	319
Entstehung der organischen Verbindungen. 219.	320
Die Kohlenhydrate, oder Zucker und zuckerbildende Stoffe. 220 — 225. . .	321
Cellulose. 221.	321
Amylum oder Stärke. 222.	323
Gummi. Dextrin oder Stärkegummi. Arabisches Gummi. Pflanzenschleim 223.	323
Zucker. Rohrzucker. Milhzucker. Traubenzucker. Fruchtzucker. 224.	324
Pektinkörper. 225.	326
Die Alkohole. 226 — 228.	326
1. Die nach dem einfachen Typus Wasser zusammengesetzten Alkohole. Aethylalkohol. (Aethyl-Aether.) Methylalkohol. Amylalkohol. 227.	327
2. Die nach dem dreifachen Typus Wasser zusammengesetzten Alkohole. Glycerin. 228.	331
Die Säuren und ihre salzartigen Verbindungen. 225 — 229.	332
1. Die Säuren vom einfachen Typus Wasser. 230 — 232.	332
A. Säuren von der allgemeinen Formel $\begin{matrix} \text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O} \\ \\ \text{H} \end{matrix}$ } O oder Fettsäuren. Formylsäure. Acetylsäure. Butyrylsäure. Palmitylsäure. Stearylsäure. (Palmitin. Stearin.) Cerotylsäure. 231.	332
B. Säuren von der allgemeinen Formel $\begin{matrix} \text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{O} \\ \\ \text{H} \end{matrix}$ } O oder Oelsäuren. Oleylsäure. 232.	338
2. Die Säuren vom zweifachen Typus Wasser. Milchsäure. Oxalsäure. Bernsteinsäure. Pyrotartrylsäure. 233.	339
3. Die Säuren vom mehrfachen Typus Wasser. Apfelsäure. Weinsäure. Citronensäure. 234.	342
Die Gerbstoffe. 235.	344
Die Alkaloide oder Pflanzenbasen. 236 — 238.	345
Flüchtige Alkaloide. Coniin. Nicotin. 237.	346
Nicht flüchtige Alkaloide. Opium-Alkaloide. Chinin. Cinchonin. Strychnin. Brucin. Atropin. Aconitin. Veratrin. Piperin. Theobromin. Caffein. 238.	346

	Seite
Aromatische Verbindungen, ätherische Oele und Harze. 239 — 249.	348
1. Aromatische Verbindungen. Benzol. Phenol. Kreosot. Naphtalin. Anthracen. Paraffin. Steinöl. 240.	348
2. Aetherische Oele. 241 — 244.	350
A. Sauerstofffreie flüchtige Oele. Terpentinöl. Citronenöl. Bergamottöl. u. s. w. 242.	351
B. Sauerstoffhaltige flüchtige Oele und Campher. Bittermandelöl. Japan-Campher. Kumarin. 243.	352
C. Schwefelhaltige flüchtige Oele. 244.	353
3. Harze. 245 — 249.	353
A. Weichharze. Terpentin. Copaivabalsam. Perubalsam. 246.	353
B. Hartharze. Gummilack. Copal. Weihrauch. Benzoëharz. (Benzoesäure.) Bernstein. Asphalt. 247.	354
C. Gummiharze. Gummi-Gutti. Myrrhe. Asa foetida. 248.	356
Die Kautschukkörper. Kautschuk. Gutta-Percha. 249.	356
Die Chromogene und Farbstoffe. 250 — 254.	357
Anilinfarben. 251.	358
Alizarin. 252.	359
Indigo. 253.	359
Rothe, blaue, gelbe, grüne Farbstoffe. 254.	360
Die Eiweisskörper. 255 — 262.	361
Albumin. 256.	362
Casein. 257.	363
Fibrin. 258.	364
Blutkörperchen. 259.	365
Leimgebende Stoffe. 260.	365
Horn. Fibroin. 261.	366
Harnstoff. Harnsäure. Hippursäure. 262.	367
Uebersicht der wichtigsten Reactionen zur Erkennung der Bestandtheile der organischen Verbindungen. 263. 264.	
Die qualitative Elementaranalyse. 263.	368
Die quantitative Elementaranalyse. 264.	369
Bestimmung der chemischen Formeln aus der procentischen Zusammensetzung der Verbindungen. 265.	370

- Zinkvitriol s. Zinksulfat.
Zinn 89. 200. 201. 242. 247.
Zinnchlorid 110. 201.
Zinnchlorür 266.
Zinnfolie 201.
Zinnhydroxydul 134. 218.
Zinnhydrosulfür 266.
Zinnober 175.
Zinnoxid s. Zinnsäureanhydrid.
Zinnoxidul 134. 218.
Zinnsäure 129. 247.
Zinnsäureanhydrid 129. 190.
Zinnstein 129. 242.
Zinnsulfid 173.
Zinnsulfür 200.
Zirconium 89.
Zirkon 165.
Zucker 16. 324.
Zuckerbildende Stoffe 321.
Zusammendrückbarkeit 3.
Zusammengesetzte Körper 63.
Zwillingskrystalle 47.
-