

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Chemisch-technische Untersuchungsmethoden

Lunge, Georg

Berlin, 1899

Inhalts-Verzeichniss

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Vorwort	III
Inhaltsverzeichnis	VII
Verzeichniss der Mitarbeiter	XXI

Allgemeiner Theil.

Von Prof. Dr. G. Lunge	1
Einleitung	3
Geschichtliches über technisch-chemische Analyse 3. Ziele der technisch-chemischen Analyse 5. Eintheilung der technisch-chemischen Untersuchungsmethoden 6.	
Allgemeine Operationen	8
I. Probenahme	8
Durchschnittsproben 8.	
A. Grobstückige Materialien	10
Mechanische Probenzieher 11. Vertheilung auf Flaschen 13.	
B. Rohmaterialien im Zustande von Pulver, Grus etc.	14
C. Chemische Produkte in pulverförmigem Zustande	14
Probestecher 15.	
D. Flüssigkeiten	17
E. Gase	19
II. Allgemeine Operation im Laboratorium	20
A. Zerkleinern der Substanz	20
Grobes Pulverisiren von harten Körpern 20. Zähle Substanzen 21.	
Feines Pulverisiren 21.	
B. Abwägen	22
Handwagen 22. Vereinfachungen der Tara 24. Wägeschiffchen 24.	
Hase's Schnellwage 25. Kunstgriffe beim Wägen 25.	
C. Auflösen, Aufschliessen, Abdampfen	26
Verhüten des Spritzens beim Auflösen 26. Abdampftrichter 26.	
Luftstrom beim Abdampfen 26.	
D. Fällern, Auswaschen, Filtriren von Niederschlägen	27
Absitzenlassen 27. Reagentien von bestimmter Stärke 28. Auswaschen 28. Abpipetiren der klaren Lösung 28. Absorption 29.	
Filtriren 29. Beschleunigung durch Vakuum 29. Gooch-Tiegel 30.	
Heiss-Filtriren 31. Centrifugirmethode für Niederschläge 31.	

	Seite
E. Trocknen und Glühen	32
Verbrennung im feuchten Filter 32. Wägung auf getrockneten Filtern 33. Glühen im Platintiegel 34.	
F. Erhitzungsvorrichtungen	34
Brenner von Berthelot 34, von Müncke, Teclu; Mehrflammen- brenner 35. Gasöfen von Fletcher, Perrot u. s. w. 36. Asbest- pappe, Doppelblech u. s. w. 36. Erhitzen durch Spiritus, Mineralöl, Koks 38.	
G. Maassanalyse	39
Kontrolle der Eintheilung der Gefässe (Kalibrirung) 39. Rück- sicht auf Temperatur 40. Mohr'sches Liter 41. Vorschriften der deutschen Normal-Aichungs-Kommission 41. Andere Vorschriften für Kalibrirung 44. Temperatur-Korrektion für Normallüssigkeiten 45.	
Instrumente für Maassanalyse 46. Büretten 46. Schwim- mer 47. Reinigung der Büretten 49. Halter für Büretten 50. Vorrathsflaschen für Normallösungen 50. Ueberlaufvorrichtungen 52. Pipetten 54. Qualität des Glases für Maassanalyse 54.	
Indikatoren für Acidimetrie und Alkalimetrie 55. Theorie der Indikatoren nach Ostwald 55, nach Küster 58. Wirkung der Kohlensäure auf Methylorange und Phenolphtalein 59. Praktisch angewendete Indikatoren 61. Lackmus 62. Lackmustinktur 62. Azolitmin 63. Aufbewahrung 63. Einfluss der Kohlensäure 64. Wirkung anderer Säuren 65. Anwendbarkeit 65. Lackmuspapier 66. Methylorange 67. Art der Anwendung 68. Einfluss der Kohlen- säure 69. Schärfe der Reaktion 69. Anwendbarkeit im Einzelnen 70. Verhalten der schwefligen Säure u. s. w. 71, der salpetrigen Säure 71, der Thonerde 72. Anwendung zugleich mit anderen Indikatoren 72. Dimethylamidoazobenzol 73. Aethylorange 73. Phenolphtalein 73. Bestimmung von ätzenden Alkalien in alkalischen Erden neben Karbonaten 73. Von Natriumkarbonat für sich und neben Bikar- bonat 74. Basicität der Säuren mit verschiedenen In- dikatoren 76. Andere Indikatoren 77.	
Normallösungen 79. Allgemeines 79. Normalsäuren 81. Titerstellung mit Natriumkarbonat 82. Andere Methoden 87. Normaloxalsäure 88. Wirkungswerth von Normalsäuren 90. Nor- malnatronlauge 91. Kalilauge, Barytlösung 93. Wirkungs- werth von Normalalkalilaugen 94. Chamäleonlösung 94. Urprüfung 97. (Oxalsäuremethode 98. Eisenmethode 99. Eisen- ammoniumsulfat 101. Jodometrische Methode 102. Wasserstoff- superoxyd- oder Nitrometermethode 102.) Anwendungen 105. Jod- lösung 106. Stärkelösung 107. Urprüfung der Jodlösung 107. Verwendung derselben 109. (Zur Acidimetrie 109.) Natrium- thiosulfatlösung 110. Urprüfung 111. Aufbewahrung 113. Arsenlösung 113. Silberlösung 114. Volhard's Rhodan- methode 115.	

	Seite
H. Gasvolumetrie	116
Azotometer 116. Dietrich's Tabellen für Absorption des Stickgases und für Gewichte eines cem Stickstoff 120.	
Nitrometer von Lunge 122. Für Untersuchung von Nitrose 123. Nitrate, Nitrite, Dynamite, Pyroxylin 126. Analysen mit Anhängeläschen 128. Anwendungen 129.	
Gasvolumeter 130. Lunge's Gasvolumeter 130. Einstellung 132. Reaktions-(Schüttel)-Gefäss 136. Spezielle Formen und Einteilungen 138. Tabelle für Abwägung von Substanzen zur direkten Ableseung von Procenten 140. Anwendung des Gasvolumeters zur direkten Angabe von Gewichten. Anderweitige, analoge Apparate.	
Kohlensäurebestimmungs-Apparate 142. Apparat von Lunge und Marchlewski 142.	
Universal-Gasvolumeter mit mechanischem Stativ 147.	
I. Aräometrie	150
Allgemeines 150. Densimeter 150. Aräometer von Twaddell 151, vom Baumé 151. Andere Aräometer 153. Vergleichung verschiedener Baumé-Aräometer für schwere Flüssigkeiten 154. Vergleichung verschiedener Aräometer für leichte Flüssigkeiten 155. Differentialaräometer 156. Andere Aräometer 157. Bestimmungen des internationalen Kongresses für angewandte Chemie 157.	
K. Zug- und Druckmessung	158
Manometer 159. Differentialmanometer 160. Péclet's Aether-Anemometer 163. Tabelle dafür 164.	
L. Wärmemessung	164
Quecksilberthermometer 164. Hilfsapparate 166. Pyrometer, Aufzählung der verschiedenen Verfahren 167. Seger'sche Kegel 168. Thermophon etc. 170. Kalorimetrische Pyrometer 171. Elektrische Pyrometer von Siemens 171, von Le Chatelier 173.	
M. Berechnung der Analysen	177
Rechentafeln 177. Grenzen der Genauigkeit 178. Atomgewichte 178. Tabelle derselben 179.	
Spezieller Theil	181
Technische Gasanalyse. Von Prof. Dr. F. Fischer, Göttingen	183
Allgemeines 183. Oberflächliche Beurtheilung von Verbrennungsgasen 184. Probenahme 185.	
Apparate und Verfahren zur Untersuchung von Gasen	186
Winkler's Gasbürette 186. Bunte's Bürette 188. Abänderung derselben von Büchner 193. Orsat's Apparat 195. Abänderung desselben von Lunge 199. Hempel's Bürette 201. Dessen Absorptionspipetten 202. Bestimmung von Wasserstoff und Methan 205. F. Fischer's Apparat für Generatorgas, Mischgas oder Wassergas 207. Junker's Gaskalorimeter 213. Fischer's Gaskalorimeter 215.	

	Seite
Wärmeverluste durch Rauchgase 216. Bestimmung des Gesamtschwefels in Heizgasen 220.	
Brennstoffuntersuchung. Von Prof. Dr. F. Fischer, Göttingen	222
Probenahme 222. Wasserbestimmung 223. Aschenbestimmung 223. Koksprobe 224. Bestimmung von Schwefel 226, von Phosphor 227, von Stickstoff 227, von Kohlenstoff und Wasserstoff 228. Dulong's Formel 230.	
Direkte Bestimmung des Brennwerthes 230. Kalorimeter von F. Fischer 230, von Berthelot und analoge 234. Abänderung dieses Kalorimeters von Hempel 234, von Kröcker 236.	
Fabrikation der schwefligen Säure, Salpetersäure und Schwefelsäure.	
Von Prof. Dr. G. Lunge	238
Schweflige Säure.	
Rohmaterialien	238
I. Schwefel (Rohschwefel) 238, Prüfung auf Arsen 239, auf Selen 241. Spec. Gewicht der Lösungen von Schwefel in Schwefelkohlenstoff 241. Raffinirter Schwefel 242.	
II. Gasschwefel 242.	
III. Schwefelkies (und andere Kiese) 244, Bestimmung der Feuchtigkeit 244, des Schwefels 244 (Methode von Lunge 245, andere Methoden der Aufschliessung 247, maassanalytische Methoden der Sulfatbestimmung 248), des Arsens 250, des Kupfers 253, des Bleis 255, des Zinks 255, der kohlen sauren Erden 256.	
IV. Zinkblende 256. Gesamtschwefel 256, Zink 256, Blei 258, Kalk etc. 259.	
Betriebskontrolle	259
I. Röstrückstand (Abbrände) von Rohschwefel 259, von Gasschwefel 260, von Schwefelkies 260, von Zinkblende 262.	
II. Untersuchung der Röstgase	263
a) Bestimmung des Schwefeldioxydes nach Reich 263, b) der Gesamtsäure nach Lunge 266.	
III. Endprodukt	268
Eigenschaften der schwefligen Säure 269. Untersuchung der Sulfitlaugen 269.	
Salpetersäurefabrikation	269
Chilisalpeter	270
Qualitative Untersuchung 270. Technische, summarische Salpeterproben 270.	
Vollständige Analyse a) Feuchtigkeit 271, b) Unlösliches 271, c) Chlor, Schwefelsäure, Kalk, Magnesia, Natron 272, d) Kali 272.	
Nitratbestimmung. Aufzählung der Methoden für Bestimmung der Salpetersäure 273. Methode von Ulsch 275. Nitrometrische Methode von Lunge 279. Methode Schlösing-	

Grandeau-Wagner 281. Chromat- und Quarzglühmethode 282. Bestimmung des Perchlorats 283.	
Betriebskontrolle Analyse des Bisulfats 285.	
Salpetersäure. Eigenschaften 285. Einfluss der Untersalpetersäure auf das spec. Gewicht der Salpetersäure 286. Tabelle der spec. Gewichte 288. Korrektion für Temperaturunterschiede 290. Wirksamkeit der N_2O_4 291. Analytische Bestimmung der Untersalpetersäure 291, des Gesamtsäuregehalts 291. Sonstige Prüfung 292.	
Anhang. Untersuchung von Misch- und Abfallsäuren (Gemengen von Schwefelsäure, Salpetersäure etc.) 294.	
Schwefelsäurefabrikation	296
Ausgangsmaterialien	296
Betriebskontrolle	296
Untersuchung der Gase 296. Eintrittsgase 296. Kammergase 297. Austrittsgase 297. Bestimmung des Sauerstoffs 297. Untersuchung auf Säuren 298. Stickoxyd 301. Stickoxydul 302. Verlust an Schwefel 302.	
Untersuchung der Betriebssäuren 302, Tropfsäure 303. Proben für Gehalt an Nitrose 303. Ausbeute an Säure 304. Gloversäure 304. Gay-Lussacsäure (Nitrose) 304. Bestimmung der salpetrigen Säure nach der Chamäleonmethode 304 (Tabelle dafür 305). Gesamtgehalt an Stickstoffsäuren 305. Reduktion der Volumina von Stickoxyd auf Gewichte von N, NO, N_2O_3 , Salpetersäure und Natriumnitrat 307. Verhältniss der drei Stickstoffsäuren zu einander 307.	
Endprodukt: Schwefelsäure	308
Spec. Gewichte von Schwefelsäurelösungen bei 15° 309. Korrektion für andere Temperaturen 313, für Verunreinigungen 314. Siedpunkte 314. Gefrierpunkte 315. Qualitative Prüfung der Schwefelsäure 315, auf gasförmige Verunreinigungen 315, auf SO_2 , HCl, Stickstoffsäuren 316. Reagens von Griess-Ilosvay-Lunge 317. Prüfung auf Flussssäure, Ammoniak 318, Eisen, Arsen 319.	
Quantitative Bestimmung der Schwefelsäure und ihrer Verunreinigungen 321. Bestimmung von freier Schwefelsäure 321, von schwefliger Säure 321, von salpetriger Säure auf kolorimetrischem Wege 321, von Salpetersäure auf kolorimetrischem Wege 323, von Blei 324, von Eisen 324. Lunge's kolorimetrische Eisenbestimmung 325. Bestimmung der Chloride 327, des Eisens 327.	
Rauchende Schwefelsäure (Anhydrid, Oleum) 328. Eigenschaften 328. Gehaltstabellen 329. Reduktion von Gesamt- SO_3 auf freies SO_3 330. Prüfung 331. Quantitative Analyse 331. Probenahme 331. Ausführung der Bestimmung 332. Hahnpipetten	

	Seite
334. Einfluss der schwefeligen Säure 335. Freiburger Methode 337. Methode von Setlik 338.	
Sulfat- und Salzsäurefabrikation. Von Prof. Dr. G. Lunge	340
A. Salzsoolen und Salinenbetrieb	340
Allgemeines 340. Analyse der Salzsoolen und Mutterlaugen 341.	
B. Kochsalz (Steinsalz)	342
I. Gewöhnliches Salz 343. a) Herstellung der Durchschnittsprobe 343, b) Qualitative Untersuchung 343, c) Quantitative Untersuchung: Wasser 344, Gesamt-Chlor 345, Schwefelsäure 346, Unlösliches, Kalk, Magnesia 346.	
II. Denaturirtes Salz 347.	
III. Reines Chlornatrium 350.	
C. Schwefelsäure	351
D. Sulfat	351
E. Salzsäure	354
Untersuchung der Austrittsgase aus der Salzsäure-Kondensation oder im Kamin 354. Prüfung der Gase beim Hargreaves-Verfahren 355.	
Eigenschaften der Salzsäure 356. Spezifische Gewichte von Salzsäuren 357. Nachweis der einzelnen Verunreinigungen 358.	
Fabrikation der Soda. Von Prof. Dr. G. Lunge	365
I. Sodafabrikation nach Leblanc	365
A. Rohstoffe 365. 1. Sulfat 365, 2. Calciumkarbonat 366, 3. Reduktionskohle 366.	
B. Betriebskontrolle 368. 1. Rohsodaschmelze 368. Freier Kalk, Gesamtkalk, alkalimetr. Titer 370. Schwefelnatrium, Chlornatrium 371. Schwefels. Natron, Karbonisirtes Muster 372. 2. Rohsodalauge 372. Ferrocyanaliumbest. 373. 3. Karbonisirte Laugen 375. Kohlensäurebest. 375. 4. Sodamutterlaugen 376. Best. von Sulfid, Sulfat, Sulfit und Thiosulfat neben einander 377. 5. Auslaugerückstand 380. 1. Unoxydirter Sodarückstand 380. Nutzbares Natron 380. Gesamtnatron 381. Schwefel 382. 2. Mond's Schwefelregenerationsverfahren: a) Schwefellaugen 382, b) Ablaufende Fällungslaugen 383. 3. Chance-Claus'sches Schwefelregenerationsverfahren 384.	
II. Ammoniaksodaverfahren	386
a) Rohstoffe 386, b) Betriebskontrolle 387.	
III. Fabrikation der kaustischen Soda	387
Rohlauge, Ausgesoggte Salze, Bodensatz 388. Kalkschlamm 389.	
IV. Elektrolytische Alkalilaugen	389
Handelsprodukte der Sodafabrikation	390
A. Calcinirte Soda 390. Spec. Gewichte von Sodalaugen 391. Alkalimetr. Titer 393. Handelsprobe 396. Weitere Bemerkungen 398. Prüfung auf spec. Gewicht 398. Klarheit der	

Lösung 400. Feinheitsgrad etc. 401. Vollständige Analyse 401. Sekundasoda 405. Chemisch reine Soda 407.	
B. Krystalsoda 409.	
C. Kaustische Soda (Aetznatron) 410. Spec. Gewichte von Natronlaugen 411. Probenahme 411. Untersuchung 412. Kaustisches Sodasalz 413.	
D. Bikarbonat 413. Qualitative Prüfung 414. Quantitative Untersuchung 415, nach Böckmann 415, nach Sundström 416, nach Lunge 418.	
Die Industrie des Chlors. Von Prof. Dr. G. Lunge, Zürich	421
A. Ausgangsmaterialien	421
I. Braunstein 421. Feuchtigkeit 421. Aktiver Sauerstoff 422. Kohlensäure 425. Salzsäure zur Zersetzung 426.	
II. Kalkstein 426.	
III. a) Kalk, gebrannter 427, b) gelöschter 428. Kalkmilch 428.	
B. Betriebskontrolle	428
I. Darstellung des Chlors mittels natürlichen Braunsteins 428.	
II. Weldon-Verfahren 429.	
III. Deacon-Verfahren 431.	
IV. Chlorkalkfabrikation 437. Untersuchung der Kammerluft beim Öffnen auf Chlor 437.	
V. Fabrikation von chlorsaurem Kali 439. Bestimmung des Chlorats 439, der anderen Körper 440.	
C. Endprodukte	441
1. Chlorkalk 441. Vergleichung der Chlorkalkgrade 442. Spec. Gewichte von Chlorkalklösungen 442. Bestimmung des bleichenden Chlors nach Gay-Lussac 442, nach Graham-Otto 443, durch Jodometrie 444, nach Penot 444, nach Lunge 446, nach Vanino 447. Gewicht von 1 cem Chlor in mg 449.	
2. Bleichflüssigkeiten und elektrolytische Laugen 450. Bestimmung von freier unterchloriger Säure 450. Untersuchung von unterchloriger Säure und freiem Chlor 451. Bestimmung des chlorsauren Salzes 452, des Chlorid-Chlors 452, der Kohlensäure 453, des freien und kohlensauren Alkalis 453.	
3. Chlorsaures Kali 454. Nachweisung von Salpeter 454.	
4. Flüssiges Chlor 455.	
Kalisalze. Von Dr. L. Tietjens, Leopoldshall	456
Allgemeines über die Bestimmung des Kalis	456
Fällung als Kaliumplatinchlorid ohne Abscheidung der Schwefelsäure nach Vogel-Häfke 456. Methoden zur Umgehung der Wägung des Kaliumplatinchlorids 457. Methode von Lindo-Gladding 458. Filtration des Kaliumplatinchlorids 460. Bestimmung als Perchlorat 460. Darstellung des Platinchlorids 460.	

	Seite
der Ueberchlorsäure 461. Weitere Vorschläge zur Bestimmung des Kalis 463.	
Spezieller Theil. I. Stassfurter Salze	464
A. Rohsalze (Carnallit, Kainit, Sylvinit, Hartsalz, Bergkieserit) 464.	
a) Platinmethode 464. b) Ueberchlorsäuremethode 466. c) Vollständige Analyse der Rohsalze 466.	
B. Zwischenprodukte 468.	
C. End- und Nebenprodukte 468.	
1. Chlorkalium. a) Platinmethode 468. b) Ueberchlorsäuremethode 469. c) Nebenbestandtheile 469 (Chlornatrium, Chlormagnesium, Wasser, Unlösliches etc.).	
2. Schwefelsaures Kali. Allgemeine Bemerkungen 471. Schwefelsaures Kali und schwefelsaure Kalimagnesia. a) Platinmethode 472. b) Ueberchlorsäuremethode 472. Calcinierte Düngesalze (Kalidünger) 473.	
II. Kalisalpeter	473
A. Rohstoffe. 1. Chilisalpeter 473. 2. Chlorkalium 474.	
B. Zwischenprodukte 475.	
C. Endprodukt (Kalisalpeter) 476.	
III. Pottasche	476
A. Rohstoffe. 1. Stassfurter Chlorkalium und Kaliumsulfat 476. 2. Kalkstein und Kohle 477. 3. Schlempekohle 477.	
B. Zwischenprodukte 478.	
C. End- und Nebenprodukte. 1. Reinere Pottasche 479. 2. Unreinere, Melassen- oder Schlempekohlenpottasche 481. 3. Hydratisirte Pottasche 482. 4. Schmelzrückstand 482.	
Cyanverbindungen. Von C. Moldenhauer, Frankfurt a. M.	483
I. Einfache Cyanide	483
1. Gewichtsanalytische Bestimmungsmethoden 483.	
2. Maassanalytische Bestimmungsmethoden 484. Cyanwasserstoffsäure (Blausäure) 485. Kirschlorbeer- und Bittermandelölwasser 486. Cyankalium 486. Bestimmung nach Liebig 487, nach Fordos und Gélis 489. Cyannatrium, Cyanammonium, die Cyanide der Erdalkalien, Cyanquecksilber 489.	
II. Doppelcyanide	490
1. Ferrocyankalium (Gelbes Blutlaugensalz) 490. Bestimmung in Gasreinigungsmassen 490. Blaubestimmung nach Knublauch 491, nach Zulkowsky 492, nach Moldenhauer und Leybold 493, nach Drehschmidt 494, nach Anderen 495.	
Handelsprodukte: a) Ferrocyankalium 496. b) Ferri- cyankalium (rothes Blutlaugensalz) 496. c) Ferrocyanatrium 497.	
2. Andere Cyandoppelsalze 497.	

	Seite
3. Rhodanverbindungen 498. Bestimmung in ausgebrauchter Gasreinigungsmasse 498. Bestimmung neben Chloriden 499. Eigenschaften des Rhodanammoniums 500, des Rhodankaliums 500.	
Thonanalyse. Von Prof. Dr. C. Bischof, Wiesbaden	501
A. Die chemische Analyse 501. Bedeutung der einzelnen Thonbestandtheile: Thonerde 501. Kieselsäure, Magnesia, Kalk 502. Eisen, Alkalien etc. 503.	
Chemische Untersuchung 503. Qualitative Untersuchung 504, Quantitative 505. Gang der Thonanalyse nach Bischof 505. Vorbereitung 505. Bestimmung des Wassers 506, der Kieselsäure 506, der Thonerde 507, des Mangans 508, von Magnesia, Kalk etc. 509, des Sandes und Muttergesteins 509, der Alkalien 510, der Titansäure 510, des Schwefels 511, der freien Thonerde 511.	
Abgekürzter Gang 511.	
Rationelle Analyse 513, nach Seger 514. Bemerkungen dazu 515. Untersuchung von Lunge und Millberg über das Verhalten der verschiedenen Arten von Kieselsäure zu ätzenden und kohlen-sauren Alkalien 515. Schlüsse daraus über die anzuwendenden Lösungsmittel 517, über die zu lösenden Kieselsäurearten 518, über den analytischen Werth der Methoden 519.	
B. Pyrometrische Prüfungsmethoden	519
Ziel 519. Probekörper 520. Titrimittel: Quarz 521, Thonerde 521. Mischung beider 521. Darstellung der Proben 521. Kennzeichen des Nichtschmelzens 522. Glühen 523.	
Methoden 523. Allgemeine Gesichtspunkte 523. Normalthone 526. Gang der pyrometrischen Untersuchung 528. Segerkegel 530. In der Praxis benutzte Methoden 531.	
Die Untersuchung der Thonwaaren. Von K. Dümmler, Charlottenburg	532
A. Physikalische Untersuchungsmethoden	532
1. Bestimmung der Dichte. a) Volumgewicht 533, b) Spec. Gewicht 534, c) Porosität oder Wasseraufnahmefähigkeit 534, d) Wasserdurchlässigkeit 535.	
2. Struktur und Härte. a) Struktur des Scherbens 535, b) Glasurrisse 536, c) Härte 536.	
3. Abnutzungsfähigkeit. a) Prüfung auf Abschleifen 537, b) Prüfung auf Zähigkeit 537.	
4. Prüfung auf Festigkeit 538.	
5. Prüfung der Wetterbeständigkeit. a) Prüfung auf schädliche Einlagerungen 539, b) Prüfung auf Frostbeständigkeit 540.	
6. Prüfung auf Feuerbeständigkeit 540.	
B. Chemische Untersuchung	541
1. Allgemeine Analyse. a) Ermittlung der Zusammensetzung gebrannter Fabrikate 541, b) Bestimmung des Gehaltes an Aluminiumoxyd 543.	
2. Bestimmung der löslichen Salze 543.	

	Seite
3. Prüfung auf Säurebeständigkeit 544.	
4. Prüfung der Glasuren auf Verwitterbarkeit 545.	
C. Anhang. Prüfung der Dachschiefer	546
Thonerdepräparate. Von Prof. Dr. G. Lunge, Zürich	548
Rohmaterial. Analyse des Bauxits	548
Betriebskontrolle: Rückstand 549. Aluminatlauge 550. Filterpressen- kuchen 550.	
Thonerdepräparate 550. I. Schwefelsaure Thonerde. A. Quali- tative Untersuchung 551. B. Quantitative Analyse, Bestimmung von Thonerde durch Gewichtsanalyse 552, durch Maassanalyse 553, des Eisens 555, der freien Säure 557, der anderweitigen Bestand- theile 558.	
II. Kali-, Natron- und Ammoniakalaun 558.	
III. Natriumaluminat 559.	
IV. Thonerde 560.	
Thonerdehydrat 561. Kalcinirte Thonerde 561.	
V. Aluminiumsalze für Färberei etc. 562.	
Glas. Von Prof. C. Adam, Wien	563
Definition 563.	
I. Rohmaterialien	563
Aufzählung 563. 1. Kieselsäure 564. 2. Borsäure und Borate 566. 3. Alkalische Flussmittel: Pottasche, Soda 567. 4. Kalk 568. 5. Bleioxyd 568. 6. Anderweitige Oxyde etc.: Zinkoxyd und Baryt 569, Flussspath 570, Glasscherben 570. 7. Entfärbungsmittel (Braunstein u. s. w.) 570. 8. Färbe- mittel 571.	
II. Zusammensetzung und Prüfung des Glases.	
A. <i>Zusammensetzung des Glases</i>	574
Verschiedene Arten von Gläsern.	
B. <i>Prüfung des Glases auf Wetterbeständigkeit und Widerstandsfähig- keit gegen Wasser und chemische Agentien</i>	576
Erscheinungen der Verwitterung 576. Wirkung der Säuren, Alkalien etc. 576. Methoden für Untersuchung der Widerstands- fähigkeit von Gläsern gegen Wetter und Chemikalien 580.	
C. <i>Analyse des Glases</i>	582
Qualitative Untersuchung 582. Ermittlung sämtlicher Bestandtheile ausser Kieselsäure, Borsäure und Fluor 582. Prü- fung auf Borsäure und Fluor 583.	
Quantitative Glasanalyse 585. Vorbereitung der Sub- stanz 585. 1. Analyse bleifreier Gläser. Aufschliessung 585. Bestimmung der Kieselsäure 587, der Basen 588. Aufschliessung mit Flusssäure (Alkalibestimmung) 589. 2. Analyse der Blei- gläser 591. Halbkristallgläser 591. Bleikristallglas 593. 3. Bor- säurehaltige Gläser 594. 4. Fluorhaltige Gläser 595. 5. Phosphorsäurehaltige Gläser 596. 6. Farbgläser 597.	

	Seite
Die Mörtelindustrie. Von Dr. Carl Schoch, Berlin	599
Grundstoffe 599. Geologische Klassifikation 599.	
I. Kalk. A. Kalkstein 601. Vorprüfungen 603. Calcimeter von Dittrich 604, von Scheibler-Dittrich 605, von Baur 606. Bestimmung des Kalks durch Titiren 607, des Thons im Kalk 607. a) Exakte Analyse 608. Feuchtigkeit 608. Glühverlust 609. Kohlensäure 610. Unzersetztes 610. Kalk 611, Magnesia, Schwefel- säure 612.	
B. Aetzkalk 613. Chemische Prüfungen, Stehvermögen, Lös- fähigkeit 614. Ausgiebigkeit 615.	
C. Kalkmörtel. Festigkeit 617. Bestimmung des Kalkes 618. Kalkmilch 621.	
II. Hydraulische Zuschläge zum Kalk	621
Natürliche Puzzolanen, künstliche Puzzolanen 622. Schlacken- cemente 623.	
III. Hydraulische Mörtel	624
A. Natürliche hydraulische Kalke. 1. Der eigentliche hy- draulische Kalk 625. Kieselsäure + Rest 626. Sesquioxyde 627. Eisenoxydul, Schwefelsäure 629. Thongehalt 629. Eigenschaften der eigentlichen hydraulischen Kalke 630. Technische Prüfungen 630. 2. Romancement 631. Hydraulisches Modul 632. Tech- nische Prüfungen 632. 3. Dolomit- resp. Magnesiacement 634.	
B. Künstliche hydraulische Kalke (Portlandcement etc.) 635. Materialien: Thon 635, Mergel 637. Sandgehalt, Schlamm- proben 638. Fertiger Cement, Bestimmung der Alkalien 641, Magnesia 642. Begriffserklärung des Portlandcements 643. Klinker 644. Specificsches Gewicht, Volumenometer 645. Mah- lungsgrad 648. Sandgehalt 649. Prüfung auf Abbinden 650. Temperaturerhöhung: Schwindrisse 652. Volumbeständigkeit 653. Glühprobe, Darrprobe 654. Kochprobe 655. Ausdehnung 656. Bauschinger's Tastapparat 656. Festigkeit 658. Mechanische Apparate für Herstellung der Probekörper 660. Prüfung auf Zugfestigkeit 664, auf Druckfestigkeit 666. Apparat von Amsler- Laffon 666, von J. Weber 669. Adhäsionsfestigkeit 670. Biegungs- festigkeit 670. Mörtelausgiebigkeit 673. Wasserdurchlässigkeit 673. Frostbeständigkeit 674. Abnutzbarkeit 675. Normen von Fre- senius für Erkennung von Verfälschungen 657.	
IV. Gyps	676
Litteratur über Mörtel	677
Die Luft. Von Prof. Dr. F. Erismann, Zürich	678
Allgemeines 678. 1. Kohlensäure 679. Methode von Petten- kofer 679. Herstellung der Lösungen 680. Ausführung der Bestimmung 682. Reduktion des Luftvolums 683. Modifikation der Methode von Pettenkofer 684. Methode von Lewaschew	

685. Minimetriche Methode von Lunge und Zeckendorf	687.
Gasvolumetriche Methoden	689.
Mittlerer Kohlensäuregehalt	690.
2. Ozon	690.
3. Wasserstoffsperoxyd	692.
4. Ammoniak; albuminoides Ammoniak	693.
5. Salpetrige (und Salpeter-) Säure	694.
6. Organische Substanz	695.
7. Kohlenoxyd	696. Quantitativ 700.
8. Schwefelwasserstoff	701.
9. Schweflige Säure	702.
10. Chlor, Salzsäuredämpfe	703.
Trink- und Brauchwasser. Von Prof. Dr. F. Erismann, Zürich . . .	704
Allgemeines	704.
Probenahme	704.
Prüfung der physikalischen Eigenschaften	705.
Chemische Untersuchung	706
1. Abdampfrückstand	706.
Glühverlust	707.
2. Härtebestimmung nach Clark	708.
Bleibende Härte	711.
Einfluss der Magnesiasalze	712.
3. Kalk und Magnesia	713.
4. Chlor	714.
5. Schwefelsäure	715.
6. Organische Substanzen	715.
Oxydirbarkeit durch Chamäleon	717.
7. Ammoniak	722.
Nesslerisiren	722.
Andere Bestimmungsmethoden	725.
8. Albuminoid-Ammoniak	726.
9. Salpetrige Säure	728.
Quantitative Bestimmung durch Colorimetrie mit Jodzinkstärkelösung	731,
sonstige	732.
10. Salpetersäure	733.
Quantitative Bestimmung	735,
nach Schulze-Tiemann	736,
nach Trommsdorff	736,
nach Ulsch	739.
11. Kohlensäure	742,
qualitativ	743,
quantitativ nach Trillich	743.
Gesamtkohlensäure	747.
Gebundene Kohlensäure	748.
12. Sauerstoff	749,
nach Mohr-Lévy	749,
nach Schützenberger-Risler	752,
nach L. W. Winkler	752.
13. Eisen	756.
14. Blei	757.
Prüfung des Wassers für Kesselspeisung und andere technische Zwecke. Von Prof. Dr. G. Lunge, Zürich	759
Abwässer. Von Dr. E. Haselhoff, Münster i. W.	762
Klassifikation der Abwässer	762.
Probenahme	764.
Chemische Untersuchung: Vorprüfung	766.
Untersuchung im Laboratorium	767.
1. Abdampfrückstand und Glühverlust	768.
2. Suspendirte und gelöste organische und unorganische Stoffe	768.
3. Oxydation des organischen Kohlenstoffs mit Chromsäure nach Degener	769.
4. Verbrauch an Chamäleon bezw. Oxydirbarkeit	769.
5. Alkalinität	770.
6. Freie Säure	771.
7. Ammoniak	771.
8. Salpetrige Säure	772.
9. Salpetersäure	773.
Zinkeisenmethode	773.
Methode von Schulze-Tiemann	774.
10. Suspendirter und gelöster organischer Stickstoff in Ammoniak	776.
11. Organisch gebundener Stickstoff	776.
12. Schwefelwasserstoff	777.
13. Chlor	777.

14. Bestimmung der übrigen Mineralstoffe 778. 15. Eiweissverbindungen, Zucker, Stärke, Hefe 778. 16. Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs 779. 17. Kohlensäure 780. 18. Nachweis von Auswurfstoffen 781. 19. Nachweis von Leuchtgasbestandtheilen im Wasser 782. 20. Prüfung auf Haltbarkeit bezw. Gährversuche mit den Abwässern 782.

Mikroskopische und bakteriologische Untersuchung der Abwässer 784.

Die Verunreinigung der Gewässer und ihre Schädlichkeit 784. 1. Schädlichkeit für die Fischzucht 785. 2. Schädlichkeit für die Viehzucht 787. 3. Schädlichkeit für gewerbliche Zwecke 788. 4. Schädlichkeit für den Boden 789. 5. Schädlichkeit für die Pflanzen 790. 6. Schädlichkeit für das Grund- und Brunnenwasser 790.

Boden. Von Dr. E. Haselhoff, Münster i. W. 791

Bodenarten 791. **A. Mineralboden.** 1. Probenahme 792. 2. Mechanische Untersuchung 793. Schlämmanalyse 794. 3. Physikalische Untersuchung 795. a) Absorptionsgrösse für Pflanzen-nährstoffe 796. b) Wasserfassende Kraft 797. 4. Chemische Untersuchung. a) Behandlung mit kohlenstoffhaltigem Wasser 798. b) Behandlung mit kalter konzentrierter Salzsäure 799. c) Behandlung mit heisser konzentrierter Salzsäure 801. d) Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure 801. e) Behandlung mit Flusssäure 801.

Bestimmung einzelner Bestandtheile des Bodens. a) Hygroskopisches Wasser 802. b) Chemisch gebundenes Wasser 802. c) Humus 802. d) Kohlensäure 804. e) Gesamtstickstoff 805. f) Ammoniakstickstoff 805. g) Salpetersäurestickstoff 805. h) Stickstoff in Form von organischen Verbindungen 806. i) Chlor 806. k) Schwefel 806. l) Eisenoxydul 807. m) Kupfer und Blei 808. n) Zink 809.

B. Moorboden. 1. Probenahme 809. 2. Untersuchung des Moorbodens 810. 3. Untersuchung der Materialien zur Bedeckung des Moorbodens 811.

