

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Handbuch der Soda-Industrie und ihrer Nebenzweige

Handbuch der Schwefelsäure-Fabrikation

Lunge, Georg

Braunschweig, 1903

Inhaltsverzeichnis

[urn:nbn:at:at-ubi:2-5160](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:at:at-ubi:2-5160)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Umfang der Soda-Industrie 1. Zweige derselben 2.	
Erstes Capitel: Geschichtliches und Allgemeines über Schwefelsäurefabrikation	4
Geschichte der Schwefelsäurefabrikation	4
Allgemeine Principien der Schwefelsäurefabrikation	7
Verbrennung des Schwefels zu SO_2 ; Umwandlung in SO_4H_2 7. Eintheilung des Gegenstandes 8.	
Zweites Capitel: Die Rohmaterialien der Schwefelsäurefabrikation	9
1. Schwefel	9
Geschichtliches 9. Eigenschaften 10. Vorkommen in der Natur 12. Sicilianische Schwefelgewinnung 12. Anderweitige Vorkommen 14. Darstellung aus Gasreinigungsmasse 16, aus Sodarückstand 17, aus Pyrit 17, aus anderen Quellen 19. Technische Analyse 19.	
2. Pyrit oder Schwefelkies	20
Eigenschaften 20. Kupferkies 22.	
Erste Anwendung 22. Kupferhaltige Pyrite 24.	
Vorkommen 24, in Deutschland 25, Oesterreich 26, Ungarn 27, Steiermark 27, Schweiz 27, England und Irland 28, Coal brasses 29, Belgien 31, Frankreich 31, Italien 33, Schweden 34, Norwegen 35, Spanien und Portugal 35, Amerika 39. Förderung und Verbrauch auf der ganzen Erde 40. Preise in Liverpool 41. Verthverhältniß geringhaltiger und reicher Kiese 41.	
Analyse des Schwefelkies 42. Probenziehen 42. Aufschließung mit Säuren 42. Fällung mit Chlorbarium 43. Trockene Aufschließung nach Fresenius 45, nach Anderen 46. Entfernung des Eisens nach Lunge 46. Bestimmung der Schwefelsäure durch Filtration 48. Bestimmung des nutzbaren Schwefels 49. Bestimmung der anderweitigen Bestandtheile 52, des Arsens 53.	
3. Andere Schwefelmetalle	54
Hüttenrauch 54. Betrag der Säuredämpfe 55.	
Zinblendes 55. Kupferkies 56. Bleiglanz 57. Kupferstein 57. Bleistein 58.	
4. Nebenproducte von anderen Fabricationen	58
Gasschwefel 58. Schwefelwasserstoff 61.	

5. Chilisalpeter	61
Eigenschaften des Natriumnitrats 62. Löslichkeit 62. Gewinnung 63. Analysen 64. Untersuchung 65. Nitrometer 65. Kalisalpeter 66. Statistisches 66. Ausschütten aus den Säcken 68.	
6. Salpetersäure	68
Eigenschaften 68. Einfluß der Temperatur auf das Volumengewicht 68. Einfluß der Untersalpetersäure auf dasselbe 69. Gehaltstabelle für verschiedene specifische Gewichte 70. Fabrication 74. Retorten 74. Condensation 78. Kist 78. Material für Gefäße u. 78. Kühlapparate 79. Verdichtung der letzten Gase 79, durch Kofsthürme 80. System von Rohrmann 81, von Guttmann 82.	
Kassiniere (Vleichen) der Salpetersäure 85. System von Hirsch 85, der chemischen Fabrik Griesheim 85.	
Verunreinigungen der Salpetersäure 86.	
Kostenberechnung für Salpetersäure 86.	
Abfallssäure von Anilin und Dynamit u. 87. Bisulfat 87.	
Drittes Capitel: Eigenschaften und Analyse der technisch angewendeten	
Oxyde und Säuren des Schwefels	88
Schwefeldioxyd (schweflige Säure)	88
Eigenschaften 88. Entstehung 89. Löslichkeit 90. Salze 91. Zersetzungen 91.	
Schädliche Wirkungen der schwefligen Säure (des Hüttenrauches) 91.	
Analyse der schwefligen Säure 95. Auffindung 95. Bestimmung 96.	
Anwendungen	97
Schwefelsäureanhydrid (wasserfreie Schwefelsäure)	98
Pyroschwefelsäure	99
Schwefelsäure	100
Natürliches Vorkommen 100.	
Schwefelsäuremonohydrat 101. Bildung der Schwefelsäure 102. Stärkstes Bitriolöl 102. Englische Schwefelsäure 103.	
Ärömeter von Baumé 103. Tabelle dafür 104. Tabelle für Twaddell's Ärömeter 105. Fleischer's Densimeter 106.	
Gehalt von verdünnter Schwefelsäure; ältere Tabellen 106. Tabelle der specifischen Gewichte von Schwefelsäuren von Lunge und Zsler 107. Temperaturcorrection 112. Hydrate der Schwefelsäure 112. Einfluß der Verunreinigungen auf das specifische Gewicht der Schwefelsäure 113 (schweflige Säure, Stickstoffsäuren, Arsen, Blei). Tabelle von Anthon über Mischungen von Schwefelsäure und Wasser 116. Temperaturerhöhung beim Mischen mit Wasser 117. Wasserentziehende Wirkung der Schwefelsäure 118. Schmelzpunkte von Schwefelsäuren 119. Siedepunkte 120. Spannung des Wasserdampfes in Schwefelsäuren 121. (Tabelle von Sorel 122, von Regnault 123.) Specifische Wärme 123.	
Zersetzungen der Schwefelsäure 124. Salze 125. Wirkung auf Metalle: Platina 125, Gußeisen 126, Schmiedeeisen 129, Blei 129.	
Verhalten der schwefligen Säure und Schwefelsäure gegen Oxyde des Stickstoffs 132. Stidoryd 133. Salpetrige Säure 133. Kammerkrystalle (Nitrolylschwefelsäure) 134. Wirkung von NO auf SO ₂ mit oder ohne O 136. Wirkung des Wassers auf Kammerkrystalle 137. Stickstoffperoxyd (Untersalpetersäure) 138. Spannung der salpetrigen Säure in Schwefelsäure von verschiedener Stärke und Temperatur 142. (Tabellen 143.) Verhalten der Nitrolylschwefelsäure zu SO ₂ 141, zu Koks 148.	

Analyse der Schwefelsäure 149. Erkennung 149. Bestimmung 150. Volumetrisch (Acidimetrie) 150. Indicatoren 150. Freie Schwefelsäure neben Sulfaten 152. Normalsäure 153. Erkennung der Verunreinigungen der Schwefelsäure 155. Quantitative Bestimmung in Schwefelsäure von Eisen und Arsen 157, von Oxyden des Stickstoffs 158. Methode von Pelouze 159. Titerstellung von Chamäleon 160. Verschiedene Methoden 162. Bestimmung der salpetrigen Säure mit Chamäleon 163. Tabelle dafür 165. Bestimmung des Gesamtnitrostoffs durch das Nitrometer 167. Tabelle dafür 170. Gasvolumeter 171.

Viertes Capitel: Die Erzeugung der schwefligen Säure 174

A. Verbrennung von Rohschwefel 174

Alte Schwefelöfen 174. Arbeit damit 175. Verbesserte Oefen 176. Ofen von Stahl 180, von Blair 182, von Glover 184, von Hemptinne 186, von Maynard 189, von Rörting 189. Rückstände 189. Abführung der Gase 189.

B. Erzeugung von schwefliger Säure aus Schwefelkiesen 190

1. Zerkleinerung des Schwefelkieses 190
Steinbrechmaschinen 191.

2. Stückeröfen 194

Rösten in Haufen oder Stadeln 195. Älteste Schachtöfen 195. Freiburger Röst für Rohstein 196. Freiburger Röstöfen 197. Englische Oefen 199. Gascanal 200. Roste 200. Helbig's Rost 201. Ausräumen der Abbrände 203. Verhütung des Ausblasens von Gas dabei 204. Regeln für Bau der Oefen 205. Dimensionen der Oefen 205. Rostfläche 206. Combination mehrerer Oefen zu Gruppen 206. Benutzung der Abhize 207. Einführung der Salpetermischung 208. Zeichnungen der englischen Oefen 208.

Betrieb der Stückeröfen 211. Schwefel in den Abbränden 212. Luftzufuhr 216. Schlacken (Sauen) 216. Regulirung des Zuges 218. Arbeit an den Oefen 219. Hitze der Oefen 220. Feuchtigkeit 222. Beschickungsmenge 222.

3. Oefen für Feinkies 223

Beschickung von Feinkies in Stückeröfen 223. Anmachen mit Thon zu Klütten 224.

- a) Verbrennung von Feinkies mit Hilfe von Kohlenfeuerung 225.
- b) Brennen von Feinkies durch die Hitze von Stückeröfen (Olivier und Perret, McCulloch, Hasclever) 225.
- c) Verbrennung von Feinkies ohne äußere Erhitzung 226. Mahlen mit Wasser und Formen zu Stücken 226. Gerstenhöfer's Schüttöfen 227. Malétra's Etagenöfen 232. Schaffner's Etagenöfen 234. Arbeit im Etagenofen 236. Andere Formen von Etagenöfen 238. Macdougall's Ofen 239. Andere Oefen 242. Spence's Ofen 242. Andere Oefen 246. Walter's Graupenöfen 247. Verbindung von Stücker- und Stauberöfen in einer Batterie 247.

4. Oefen zum Rösten von Blende 247

Ältere Versuche zur Verwerthung der Blenderöstgase 248. Hasclever und Helbig's Ofen 248. Eichhorn und Liebig's Ofen 251. Rhenaniaöfen 252. Mechanische Blenderöstöfen 253.

5. Oefen für Abrüstung von Gasreinigungsmasse 253

	Seite
6. Ofen für Verbrennung von Schwefelwasserstoff	254
7. Verfahren zur Absorption von schwefliger Säure aus Hütten- rauch, Feuergasen u.	256
Schweflige Säure in gewöhnlichen Feuergasen 256. Verwerthung der SO_2 von der Glasfabrikation 257. Behandlung von Hüttenrauch durch Wasser 257, durch Schwefelsäure 258, durch Kalk 258, durch Magnesia 259, durch Metalloxyde und Metalle (besonders Kupfer) 260, durch Sulfide 261, durch Holzkohle 262, durch glühende Kohlen 262. Darstellung von Schwefeldioxyd in reinem Zustande 262. Verfahren von Hähnich und Schröder 263. Versendung von flüssigem Schwefeldioxyd 267.	
C. Leitungscanäle von den Kiesbrennern zum Gloverthurm . . .	268
Röhren 268. Abkühlung 269. Verwerthung der Wärme nach Albert 269. Flugstaub 270. Verdichtungsrichtungen dafür 272.	
Fünftes Capitel: Die Röstgase	274
Zusammensetzung der Gase bei Verbrennung von Schwefel 274. Berechnung der Zugkraft 276. Röstige Luftmenge 279. Regulirung derselben 281. Zusammensetzung der Gase bei Verbrennung von Schwefelkies 282. Zugkraft 285. Bemerkungen 286. Röstgas von Zinkblende 287. Bildung von Schwefelsäureanhydrid im Pyritosen 288. Sonstige Ursachen zur Verminderung des SO_2-Gehaltes 292. Wirkliche Ergebnisse der Praxis bei Schwefelkies 293, bei anderen Erzen 294. Vergleichung des Rohschwefels und Schwefelkies (bezw. der Blende) als Material für die Schwefelsäurefabrikation 294. Quantitative Bestimmung von Schwefligsäure im Röstgas 296. Reich'sche Methode 296. Lunge's Methode zur Bestimmung der Gesamtsäuren 300. Bestimmung des Sauerstoffs in Röst- und Kammergasen 302. Bestimmung der Oxyde und Säuren des Stickstoffs in Gasgemengen 304.	
Sechstes Capitel: Die Construction der Bleikammern	305
Nothwendigkeit großer Räume 305. Versuche mit anderen Materialien als Blei 306. Fundamentirung der Bleikammern 307. Pfeiler 308. Schwellen 311. Kammergebälk 312. Blei für Kammern: Stärke 314. Qualität 315. Bleilöthen 315. Errichtung der Kammern 318. Lagen 319. Kammerdecke 322. Boden (Schiff) 325. Bedachung 326. Erneuerung der Kammern 327. Abnutzung 328. Bleischwamm 329. Größe und Form der Kammern 330. Kammer Systeme 332. Glaswände in Kammern 333. Vor- und Nachkammern 335. Art der Verbindung verschiedener Kammern 337. Cubinhalt der Kammern 338. Vorschläge zur Verminderung des Kammerraumes 342. Anwendung von Sauerstoff 342. Condensationsflächen 343. System von Ward 343, von Gossage 344, von Verstraet 345, von Lardani und Sufini 345, von Richters 345, von Thyß 345, von Walter und Boeing 347, von Sorel 347, von Lunge 347. (Principien 347. „Plattenthurm“ 351.) Andere Verfahren 356.	
Hilfsapparate	356
Abflußvorrichtungen für Säure 356. Heber 357. Ventile 359. Säure-tische (Tropfensammler) 359. Mannlöcher, Glocken 361. Probeziehen 361.	

Thermometer 361. Probestöpsel 361. Messen des Säurestandes 362. Glasfenster (Laternen) 362.

Apparate zur Einführung der Salpetersäure 363. Vergleichung von gasförmiger und flüssiger Säure 363. Einführung im gasförmigen Zustande 366. Töpfe 366. Feste Apparate 367. Einführung im flüssigen Zustande 368. Mariotte'sche Flaschen 368. Tambours 370. Cascaden 371. Einführung durch den Gloverthurm 372, durch Zerstäuber nach Liebig 372, nach Stroof 374. Aufbewahrung der Salpetersäure 375. Einführung von wässriger Lösung von Natronsalpeter 376. Speisung mit salpetrigen Gasen als Nebenproduct 377.

Wasserdampf für die Kammern 379. Spannung im Dampfkessel 379. Benützung des Abdampfes von Maschinen 379. Registirmanometer 380. Dampfleitungen 380. Hähne 381. Selbstthätige Dampfregulatoren 381. Zahl und Stellung der Ausströmungen 381. Gesamtmenge des nöthigen Dampfes 383. Speisung mit staubförmig vertheiltem Wasser nach Sprengel 384, in der chemischen Fabrik Griesheim 385. Condensation des Dampfes zu Wasser in der Kammer 385. Nachtheile der Speisung mit Wasserstaub 386. Injectoren von Venter und Körting 387.

Hervorbringung des Zuges in den Kammern 387. Abzugsröhren 387. Injectoren 388. Ventilatoren 388. Schornstein 389. Directe Einführung von Luft in Kammern 390. Gloverthurm als Kamin 390. Regulirung des Zuges 391. Automatische Regulatoren 393. Zugmesser (Anemometer) 395. Fletcher's Anemometer 395. Tabellen dafür 398. Swan's Anemometer 403. Verschiedene Anemometer 404. Differentialanemometer 406. Berechnung des Volumens von Kammergasen auf höhere Temperatur und Feuchtigkeit bei verschiedener Stärke der Säure 408.

Siebentes Capitel: Der Betrieb der Bleikammern 409

Inbetriebsetzung der Kammern 409. Unterbrechung des Betriebes 410.

Zufuhr von Luft (Zug) 411. Allgemeine Regeln 412. Verhalten des Gloverthurmes 413. Regulirung für atmosphärische Schwankungen 414.

Zufuhr von Wasser (Dampf) 414. Stärke der Säure 415. Gründe für schwächere Kammerjäure 416. Arbeit mit starker Säure der ersten Kammer 417. Stärke der Tropfsäuren 418. Folgen von zu großer Dampfzufuhr 419, von zu geringer Dampfzufuhr 420. Allgemeine Regeln bei Beobachtung der Stärke der Tropfsäuren 421.

Zufuhr von Salpeter 422, bei Kammern ohne Gay-Lussacthurm 422, bei solchen mit diesem 423. Beobachtung der Kammerfarbe 424. Prüfung auf Salpeter in den Gasen 424, in den Tropf- und Bodensäuren 425. Schlüsse daraus 426. Vermehrung der Salpeterzufuhr 428. Regulirung des Gesamtinventars der Kammern an Salpeter 429.

Temperatur der Kammern 430. Untere Grenze 431. Obere Grenze 432. Beeinflussung der Temperatur durch verschiedene Ursachen 432. Untersuchungen von Lunge und Raef 433, von Eschellmann 436, von Corel 438.

Tiefe der Säureseicht 439. Schlussbemerkung 439.

Vertheilung der Gase und Verhältniß der Bildung der Säure in den verschiedenen Theilen des Bleikammersystems 440. Wirkung des Anpralls 441. Untersuchungen von Raef, Mactear, Crowder u. 444, von Lunge und Raef 444. Art der in den Kammern vorhandenen Stickstoffoxyde 444. Vertheilung der Gase und Fortschritt des Kammerprocesses 446. Weg der Gase in den Kammern 449. Rolle der Kohlenjäure in den Kammern 450.

Untersuchung der Austrittsgase aus den Bleikammern 451. Vorschriften in England 451. Apparat von Mactear 452, von Struppe 453. Vorschriften des englischen Sodafabrikantenvereins 456. Gestalt der Absorptionsgefäße 458. Bestimmung des Stickoxyds 458. Formel für Berechnung des Sauerstoffs im Austrittsgase 460.

Achtes Capitel: Die Wiedergewinnung der Salpetergase 461

Verhalten der Stickstoffoxyde zu Schwefelsäure 468. Vorschlag von Gay-Lussac 461. Ergänzung derselben durch Glover 462.

Allgemeines über den Gay-Lussachthurm 463. Dimensionen 465. Fundamente 466. Gerüst 467. Bleimantel 467. Füllung mit Koks 468. Beschreibung des Freiburger Thurmes 470.

Vertheilung der Säure 473. Reaktionsräder 474. Unbewegliche Vertheiler 476. Regulirung des Zuflusses 479. Mariotte's Gefäß 479. Vacuumretorten 480. Balancierapparat 481. Säurehahn von March 483. Regulirungskasten mit Ueberläufer 483. Centrale Säurevertheilung in Griesheim 484.

Apparate zur Säurehebung 485. Druckfessel 486. Ventil dafür 490. Ueberprüfvorrichtung 492. Pulsmeter 493.

Andere Salpeterwiedergewinnungsapparate 497. Plattenthurm 498.

Arbeit mit dem Absorptionsthurm 499. Kühlapparate für Säure 500. Menge der Säure für den Gay-Lussachthurm 503. Nitrose 504. Gehalt an Salpetersäure 505. Fehlerhafte Beschaffenheit bei schlechtem Zuge 506. Säuregehalt der Austrittsgase 507. Behandlung der Austrittsgase aus dem Gay-Lussachthurm 508. Andere Methoden zur Wiedergewinnung des Salpeters 508.

Denitrirung der Nitrose 509. Etagenapparat 510. Gay-Lussac's Apparat 511. Verdünnung mit Wasser und Dampf 512. Kochtrommel 512. Kochtöpfe 516. Kosten der Denitrirung darin 517.

Gloverthurm 517. Geschichte 517. Widerlegung der Einwürfe dagegen 517. Functionen 522. Beschreibung eines ausgeführten Thurmes 524. Fütterung 527. Runde Gloverthürme 529. Füllung mit Ziegeln, Cylindern u. 530. Anwendung von Lunge-Rohrman'schen Platten 531. Eintrittsrohr für das Gas 532. Ablassschraube 533. Säurevertheilung 534. Cubinhalt 535. Andere Einrichtungen 535. Arbeit mit dem Gloverthurm 536. Speisung desselben 537. Temperatur der Säure und des Gases 538. Gloverthurm für Rohschwefelöfen 540. Andere Functionen des Gloverthurmes 541. Concentration der Säure 542. Neubildung von Schwefelsäure im Gloverthurm 543. Verunreinigungen der Gloverthurnsäure 546. Anhäufung von Flugstaub 546. Verwendung von Nitriksäuren 546. Ersatz für Gloverthürme 547.

Neuntes Capitel: Theorie des Schwefelsäurebildungsprocesses in der Bleikammer 548

Allgemeines 548. Theorie von Clément und Désormes 548, von Davy 549, von Berzelius 549, von Peligot 551, von Weber 551, von Winkler 554. Frühere Ansichten von Lunge 554. Neuere Beobachtungen 555. Theorie von Raschig 557. Neuere Theorie von Lunge 558, von Sorel 563.

Unregelmäßiger Betrieb 567. Ausreten von Untersalpetersäure 567. Mangel an Salpeter 568. Bildung von Stickoxydul 568. Quellen der Salpeterverluste 569.

Zeit des Verweilens der Gase in den Kammern 571.

Nehtes Capitel: Reinigung der Schwefelsäure	572
--	------------

Verunreinigungen der Schwefelsäure 572. Mechanische Klärung 573. Arsengehalt 573. Reinigungsmethoden 575. Destillation 576. Entfernung als Arsenchlorür 576. Fällung als Schwefelarsen auf verschiedenen Wegen 577, durch Schwefelwasserstoffgas 579. Freiburger Apparat dafür 580. Andere Verfahren 586.

Reinigung der Säure von Stickstoffverbindungen 587.

Darstellung von völlig reiner Schwefelsäure 589.

Elftes Capitel: Die Concentration der Schwefelsäure	591
--	------------

Allgemeines 591. Concentration auf 60° B.:

1. Bleipfannen mit Oberfeuerung 593. 2. Bleipfannen mit Unterfeuerung 598. 3. Bleipfannen mit Feuerung durch abgehende Hitze 604. 4. Pfannen mit Heizung durch Wasserdampf 608. Concentration auf 60° in Platinschalen 611.

Die letzte Concentration der Schwefelsäure 612. Allgemeines 612. Darstellung in gewöhnlicher 66 grädiger („englischer“) Schwefelsäure 614. Aeltere Verfahren 614. Concentration in Glasretorten 617. Anlage in Wülheim 620. Continuirliche Methode 622. Andere Methoden 625. Kosten 626.

Concentration in Porcellanschalen 627.

Concentration in Platingeßäßen 630. Aeltere Formen 630. System von Prentice 634, von Delplace 636. Pariser Platinblasen 640. Gasfeuerung für Platinblasen von Liegel 645.

Platinschalen mit Bleihut nach Faure und Kessler 648.

Andere Formen von Platinblasen 657. Kalbfleisch 657. Herreshoff 660.

Verlust an Platin 660. Goldüberzug nach Heraeus 662. Vergoldete Kupferbläen 664. Abzüge in Platinblasen 664. Preis des Platins 665.

Concentration in Eisen. Emailirtes Eisen 666. Gußeisen 666. Verbindung von Platin und Eisen nach Scheurer-Kestner 667. Gußeisenpfannen mit gefähtem Bleihut 668. Combination von Gußeisen- und Porcellanpfannen 669, von Platin- und Gußeisenpfannen mit Platinhut nach Scheurer-Kestner 669. System von mehreren Gußeisenschalen 670. Verschiedene Methoden für Gußeisen 672.

Anderweitige Concentrationsverfahren. Durch heißen Luftstrom 673. L. Kessler's Apparat 675. De Hemptinne's Apparate 680.

Schwefelsäuremonohydrat 680. Grund der Darstellung 680. Lunge's Gefrierverfahren 681.

Verwendung der Schwefelsäure in Glasballons 684. Verpackung derselben 684. Entleerung 685. Schattenzeiten der Ballons 686.

Kesselwagen 687. Canalboote 687. Anwendung von Kieselguhr zc. 688.

Zwölftes Capitel: Anordnung der Apparate einer Schwefelsäurefabrik	689
---	------------

Allgemeines 689. Beste Anordnung 690. Erklärung des Planes 692.

Dreizehntes Capitel: Betriebsergebnisse der Schwefelsäurefabrikation	694
---	------------

Grundlagen der Berechnung 694. Verbrauch an Natronsalpeter 696. Ausbringen an Schwefelsäure 698. Verluste beim Betriebe 702. Kostenaufstellungen 703. Anlagekosten 708. Kosten in England und Amerika 709.

Vierzehntes Capitel: Nebenproducte der Schwefelsäurefabrikation	710
--	------------

Verwendungen von nicht kupferigen Kiesabbränden 710. Darstellung von Eisen daraus 711. Ferrisulfat 713. Zink 713. Thallium 715. Selen 718.

Gewinnung von Kupfer aus Pyritabbränden 720. Aeltere Methoden der nassen Extraction 721. Zusammenetzung der Abbrände 722. Mahlen und Mischen mit Salz 725. Flammöfen mit Gasfeuerung 726. Ruffelöfen 727. Combinirte Öfen 730. Mechanischer Röstofen 731. Betrieb der chlorirenden Röstung 734. Röstgut 737. Condensation der Röstgase 740. Auslaugen des Röstgutes 741. Behandlung von bleihaltigen Abbränden 743. Zusammenetzung der Laugen 743. Fällung des Kupfers 746. Schwammförmiges Eisen 747. Cementkupfer, Zusammenetzung 754. Verarbeitung auf Handelskupfer 755. Gewinnung des Silbers nach Claudet 756, nach Mayer 758, nach Gibb 758. Andere Methoden 760. Verwerthung des Natriumsulfats, Eisens u. j. w. aus den Kupferlaugen 761. Andere Kupferertractionsverfahren 764. Allgemeines 765.

Fünfzehntes Capitel: Die Fabrication der rauchenden Schwefelsäure (sächsisches oder Nordhäuser Vitriolöl, Oleum) und des Anhydrids . . . 765

Allgemeines 769.

Die Fabrication des rauchenden Vitriolöls aus Vitriolstein 766. Vitriolchiefer 766. Zusammenetzung 768. Verarbeitung auf Vitriolstein 769. Destillation desselben 770. Caput mortuum 771. Oleumöfen 772. Zusammenetzung von Vitriolstein und Caput mortuum 773. Verbesserung der Destillation durch Anwendung eines Vacuum 774. Feste Schwefelsäure 775.

Fabrication von Schwefelsäureanhydrid und rauchendem Vitriolöl aus künstlich dargestellten Sulfaten 775. Ferrisulfat 776. Magnesiumsulfat 777. Natriumpyrosulfat 777. Verfahren von Wolters 778. Darstellung von Pyrosulfaten 779.

Schwefelsäureanhydrid aus Schwefelkiesröstgasen 780.

Entwässerung der Schwefelsäure durch Phosphorsäure 780.

Synthese aus Schwefeldioxyd und Sauerstoff 780. Katalytische Wirkungen 780. Aeltere Versuche 781. Cl. Winkler's Untersuchungen 782. Platinasbest 783. Spaltung der Schwefelsäure in SO_2 , O und H_2O 784. Wiederverbindung zu SO_3 785. Neuere Mittheilungen 786. Anwendung von Pyritfengasen 788, von Sulfaten 789, von reinem Schwefeldioxyd 789, von reinem Sauerstoff 790, von theerigen Abfallsäuren 791, von SO_3 haltigen Abfallsäuren 791. Besonders wirksame Contactsubstanzen 791.

SO_3 aus SO_4H_2 durch Electricität 793.

Analyse von rauchender Schwefelsäure 793. Kugelbühnpipette 795. Probeziehen 796. Umrechnungen 797. Tabelle von Onehm 798. Specifische Gewichte von rauchender Schwefelsäure nach Winkler 799, nach Messel 800.

Sechzehntes Capitel: Auerweilige Methoden der Schwefelsäuredarstellung . . . 800

I. Drydation der schwefligen Säure mit salpetriger Säure ohne Bleisammern 800.

II. Methoden mit Umgehung der Salpetersäure 802, durch Contactwirkung 803. Kupfersulfat 803.

III. Schwefelsäure aus Sulfaten 804, aus Gyps 804.

1. Entwicklung von SO_2 aus Gyps 805.
2. H_2S aus Gyps 806.
3. Schwefelsäure direct aus Gyps 806.
- IV. Durch chlorirende Röftung von Pyriten 806.
- V. Durch Electricität 807.

Siebzehntes Capitel: Anwendungen der Schwefelsäure und Statistik . . 807

Anwendungen 807. Statistisches 808.

Nachträge 812

Gewinnung des Schwefels in Sicilien 812. Kosten von Erzen unter Bildung von Schwefel 813. Förderung und Einfuhr von Schwefelkies in Deutschland 813, in Frankreich 813, in Norwegen 814. Analyse von Schwefelkies 814, von Abbränden 814. Bestimmung von Zink in Kies und Abbränden 815. Hüttenrauch 815. Verwendung des Schwefelwasserstoffs zur Schwefelsäurefabrikation 816. Statistik des Chilisalpeters 816. Zerlegung des Natriumnitrates durch Schwefelsäure 816. Rauchende Salpetersäure 816. Concentration von Salpetersäure 817. Guttman's Condensationsystem 817.

Wirkung der Schwefelsäure auf Blei 817.

Schwefelbrenner 820. Röststäbe für Schwefelkiesöfen 820.

Kammersystem von Delplace 820. Verringerung des Kammer-
raumes nach Burgemeister 821, durch Plattenthürme 821. Einführung der Salpetersäure in die Kammern 822.

Verunreinigungen der Schwefelsäure 822. Zusammensetzung der Abfälle aus Platinblasen 822.

Alphabetisches Sachregister 823

