

# Vollrath Hopp

# Grundlagen der chemischen Technologie

für Studium und Berufsbildung

Dritte, überarbeitete und erweiterte Auflage

unter Mitarbeit von

Dipl.-Ing. G. Loos, Ing. (grad.) H. Mayer  
Chem. Techn. F. Merzt, Dipl.-Ing. H.-W. Naundorf  
Dipl.-Ing. E. Stärz, Dipl.-Ing. H. Winterer



Weinheim • New York  
Basel • Cambridge • Tokyo

# Inhalt

## 0 Gründungszeit und Standorte von Chemieunternehmen 1

### 1 Chemische Grundlagen

- 1 Chemische Definitionen 11
- 2 Wasser 38
- 3 Säuren 41
- 4 Laugen oder Basen 46
- 5 Der pH-Wert, ein Maß für die Wasserstoffionen-Konzentration 49
- 6 Neutralisationsreaktionen und ihre Salzbildung 51
- 7 Organische Verbindungen 55
- 8 Kohlenwasserstoffe 56
- 9 Aromatische Verbindungen (Aromaten) 65
- 10 Grundbegriffe der Reaktionskinetik 83
- 11 Grundbegriffe aus der Thermo-dynamik 107  
Literaturhinweise zu Teil I 119

### II Physikalische Grundlagen

- 1 Messen in der Physik 125
- 2 Mechanik fester Körper 139
- 3 Mechanik der Flüssigkeiten 147
- 4 Mechanik der Gase 154
- 5 Grundzüge der Bewegungslehre 159
- 6 Wärmelehre 162
- 7 Elektrizitätslehre 174
- 8 Disperse Systeme 185  
Literaturhinweise zu Teil II 200

### III Produktionsverfahren zur Herstellung von Chemischen Grundprodukten

- 1 Der Stoff- und Energieumsatz in der chemischen Industrie 207
- 2 Vom Steinzalz zu Chlor, Natronlauge und Soda 241
- 3 Methanchlorierung 252
- 4 Schwefelsäureherstellung nach dem Doppelkontaktverfahren 255

- 5 Vom Rohphosphat zur Phosphorsäure 259
- 6 Aluminium- und Silicium-gewinnung 267
- 7 Vom Luftstickstoff über Ammoniak zum Düngemittel 280
- 8 Hamstoffsynthese 289
- 9 Synthesegaschemie 292
- 10 Ethylen und Propylen als Schlüsselprodukte 313
- 11 Die Herstellung von Bioprotein 319
- 12 Chemie und Umwelt 324
- 13 Die Chemie des Erdöls und der Kohle 364
- 14 Stoffkreisläufe und ihre Verknüpfung zwischen Natur und Technik 374  
Literaturhinweise zu Teil III 437

### IV Grundlagen der Maschinenkunde in der chemischen Technik

- 1 Werkstoffe 447
- 2 Schrauben Verbindungen 471
- 3 Rohre und Rohrleitungen 473
- 4 Absperrvorrichtungen 479
- 5 Kontrolleinrichtungen (Meßgeräte) 486
- 6 Dichtungen an Wellen 507
- 7 Lagerung und Förderung von festen Stoffen 509
- 8 Lagerung und Förderung von Flüssigkeiten 513
- 9 Lagerung und Förderung gasförmiger Stoffe 519
- 10 Dosieren 522
- 11 Heizung und Kühlung 526
- 12 Reaktionsapparate 532  
Literaturhinweise zu Teil IV 539

### V Grundoperationen

- 1 Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik 544
- 2 Trennung auf thermischem Wege 547

## XVIII Inhalt

- 3 Mechanische Trennung von Feststoffen und Flüssigkeiten 565
- 4 Trocknen 571
- 5 Zerkleinern 575
- 6 Klassieren von Feststoffen 580
- 7 Mischen 585
- 8 Fermentation 593
- Literaturhinweise zu Teil V 594
- 10 Giftige und gesundheitsschädigende Feststoffe und Flüssigkeiten 616
- 11 Gase und Dämpfe 618
- 12 Brand- und Explosionsgefahr 626
- 13 Gefahren durch Druck 635
- 14 Gefahren des elektrischen Stroms 638
- 15 Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz und nach der Gefahrstoffverordnung, VBG 125 643
- 16 Schlußbemerkung 650
- Literaturhinweise zu Teil VI 650

## VI Grundlagen der Arbeitssicherheit

- 1 Sicherheit - die Verantwortung eines jeden Mitarbeiters 599
- 2 Verhalten im Laboratorium und Betrieb 600
- 3 Persönliche Schutzausrüstung 604
- 4 Leitern und Gerüste 608
- 5 Transport 610
- 6 Lagern und Stapeln 611
- 7 Arbeiten an laufenden Maschinen 612
- 8 Arbeiten mit ätzenden Stoffen 614
- 9 Gesundheitsschädlicher Staub 615

## VII Anhang

- 1 SI-Einheiten 655
- 2 Fremdwörtererklärung 657
- 3 Namenregister 669
- 4 Das griechische Alphabet 676

## Register 677