

Duward F. Shriver  
Peter W Atkins  
Cooper H. Langford

# Anorganische Chemie

Ein weiterführendes  
Lehrbuch

Übersetzt von  
Elke Buchholz, Elisabeth Kölling,  
Detlev Rehorek



Weinheim • New York • Basel • Cambridge

# INHALT

## Teil 1 Struktur

### 1 Die Atomstruktur 3

Die Herkunft und die Verteilung der Elemente  
Atomstruktur und chemische Periodizität 9  
Mehrelektronen-Atome 21  
Weiterführende Literatur 38  
*Übungen* 38  
*Aufgaben* 39

### 2 Der Aufbau von Molekülen 41

Elektronenpaar-Bindungen 42  
Molekülsymmetrie 55  
Molekülorbitale zweiatomiger Moleküle 63  
Weiterführende Literatur 78  
*Übungen* 79  
*Aufgaben* 79

### Mehratomige Moleküle und Festkörper 81

Molekülorbitale mehratomiger Moleküle 82  
Molekülorbitaltheorie für Festkörper 101  
Weitere Informationen:  
Symmetriangepaßte Orbitale 112  
Weiterführende Literatur 114  
*Übungen* 115  
*Aufgaben* 116

### Struktur von Festkörpern 117

Die Kristallstruktur 118  
Metalle 121  
Ionische Festkörper 127  
Weitere Informationen: Thermodynamik 148  
Weiterführende Literatur 153  
*Übungen* 154  
155

## Teil 2 Reaktionen

### 5 Brønsted-Säuren und -Basen 159

Brønsted-Acidität 160  
Periodische Trends der Brønsted-Acidität 172  
Bildung von Polyoxoverbindungen 178  
Weiterführende Literatur 183  
*Übungen* 184  
*Aufgaben* 185

### 6 Lewis-Säuren und -Basen 187

Die Säure-Base-Definitionen nach Lewis 188  
Die Stärke von Lewis-Säuren und -Basen 191  
Typische Lewis-Säuren 201  
Heterogene Säure-Base-Reaktionen 206  
Weiterführende Literatur 208  
*Übungen* 209  
*Aufgaben* 210

### 7 Komplexe von $\pi$ -Metallen 211

Struktur und Symmetrie von Komplexen 212  
Bindung in Komplexen 226  
Reaktionen von Komplexen 240  
Weiterführende Literatur 249  
*Übungen* 249  
*Aufgaben* 250

### 8 Oxidation und Reduktion 253

Gewinnung der Elemente 254  
Reduktionspotentiale 261  
Redoxstabilität in Wasser 268  
Graphische Darstellung von Potentialdaten 273  
Weiterführende Literatur 287  
*Übungen* 288  
*Aufgaben* 289

## Teil 3 Die Elemente des s- und /7-Blocks

### 9 Wasserstoff und seine Verbindungen 293

- Das Element 294
- Einteilung und Struktur von
  - Wasserstoffverbindungen 301
- Die Reaktivität von Wasserstoffverbindungen 307
- Die elektronenarmen Hydride der Borgruppe 312
- Elektronenausgeglichene Hydride der Kohlenstoffgruppe 316
- Elektronenreiche Verbindungen der Gruppen 15/V bis 17/VII 319
- Weitere Informationen:
  - Magnetische Kernresonanz 322
- Weiterführende Literatur 326
- Übungen 327
- Aufgaben 328

### 10 Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente 329

- Einteilung und Struktur 330
- Ionische und elektronenarme Verbindungen der Gruppen 1, 2 und 12 341
- Elektronenarme Verbindungen der Borgruppe 347
- Elektronenausgeglichene Verbindungen der Kohlenstoffgruppe 351
- Elektronenreiche Verbindungen der Stickstoffgruppe 359
- Weiterführende Literatur 361
- Übungen 362
- Aufgaben 363

### 11 Die Bor- und die Kohlenstoffgruppe 365

- Allgemeine Eigenschaften der Elemente 366
- Die Borgruppe 368
- Die Kohlenstoffgruppe 377
- Silicate und Alumosilicate 384
- Borclusterverbindungen und Carbaborane 390
- Boride, Carbide und Silicide 398
- Elektronische Eigenschaften 402
- Weiterführende Literatur 405
- Übungen 405
- Aufgaben 406

### 12 Die Stickstoff- und die Sauerstoffgruppe 407

- Die Elemente 409
- Die Stickstoffgruppe 410

- Die Sauerstoffgruppe 425
- Ring- und Clusterverbindungen des p-Blocks 438
- Weiterführende Literatur 441
- Übungen 441
- Aufgaben 442

### 13 Die Halogene und die Edelgase 443

- Die Elemente 444
- Polyhalogenverbindungen 449
- Verbindungen der Halogene mit Sauerstoff 453
- Metallhalogenide 463
- Die Edelgase 467
- Weiterführende Literatur 472
- Übungen 472
- Aufgaben 473

## Teil 4 Die Komplexe des d- und/-Blocks

### 14 Bindung und Spektren von Komplexen 477

- Elektronenspektren von Atomen 478
- Elektronenspektren von Komplexen 486
- Komplexe niedrigerer Symmetrie und zweikernige Komplexe 502
- Weitere Informationen:
  - Die Addition von Winkelmomenten 508
- Weiterführende Literatur 509
- Übungen 509
- Aufgaben 510

### 15 Reaktionsmechanismen der Komplexe des d-Blocks 511

- Ligandensubstitutionsreaktionen 512
- Substitution in quadratisch planaren Komplexen 518
- Substitution in oktaedrischen Komplexen 524
- Mechanismen von Redoxreaktionen 534
- Photochemische Reaktionen 542
- Weiterführende Literatur 544
- Übungen 545
- Aufgaben 546

### 16 Metallorganische Verbindungen des d- und /-Blocks 549

- Die Bindung 551
- d-Block-Carbonyle 556

Andere metallorganische Verbindungen 569  
Metall-Metall-Bindung und Metallcluster 581  
Weiterführende Literatur 589  
*Übungen* 590  
*Aufgaben* 591

## Teil 5 Interdisziplinäre Themen

### 17 Katalyse 595

Allgemeine Prinzipien 597  
Homogene Katalyse 600  
Heterogene Katalyse 613  
Weiterführende Literatur 626  
*Übungen* 627  
*Aufgaben* 628

### 18 Struktur und Eigenschaften von Festkörpern 629

Einige allgemeine Prinzipien 630  
Prototypen der Oxide und Fluoride 638  
Prototypen der Sulfide und verwandte  
Verbindungen 651  
Weitere Informationen: Phasendiagramme 658  
Weiterführende Literatur 660  
*Übungen* 661  
*Aufgaben* 661

### 19 Bioanorganische Chemie 663

Pumpen und Transportproteine 667  
Enzyme mit saurer Katalyse 675  
Redox-Katalyse 681  
Weiterführende Literatur 693  
*Übungen* 693  
*Aufgaben* 694

## Anhang

A1 Elektronenkonfigurationen von Atomen 697  
A2 Ionisierungsenergien 699  
A3 Elektronegativitäten 702  
A4 Standard-Potentiale 705  
A5 Charaktertafeln 727  
A6 Symmetriangepaßte Orbitale 734  
A7 Tanabe-Sugano-Diagramme 744

### Lösungen zu den Übungen 747

### Register 759