

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
Mehrerelektronen-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:
, Symmetriearangepaßte 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 Brensted-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 d -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 ^-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
<i>Übungen</i>	590
<i>Aufgaben</i>	591

19 Bioanorganische Chemie	663
Pumpen und Transportproteine	667
Enzyme mit saurer Katalyse	675
Redox-Katalyse	681
Weiterführende Literatur	693
<i>Übungen</i>	693
<i>Aufgaben</i>	694

Teil 5 Interdisziplinäre Themen

17 Katalyse 595

Allgemeine Prinzipien	597
Homogene Katalyse	600
Heterogene Katalyse	613
Weiterführende Literatur	626
<i>Übungen</i>	627
<i>Aufgaben</i>	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
<i>Übungen</i>	661
<i>Aufgaben</i>	661

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