

Verzeichnis der wichtigsten Symbole und Formelzeichen	15
A Aggregierte Systeme	17
<hr/>	
1. Die Aggregatzustände der Materie	17
2. Grenztypen der chemischen Bindung in Kristallen	19
<i>Kontrollfragen</i>	21
3. Gittertheorie	21
3.1. Die Elementarzelle	21
3.2. Kristallsysteme und <i>Bravais</i> -Gitter	24
3.3. Angabe der Koordinaten und Netzebenen	28
<i>Kontrollfragen</i>	31
4. Prinzip der Kugelpackung	31
4.1. Packungsdichte	32
4.2. Dichteste Kugelpackung	33
4.3. Hohlräume in Gittern dichtester Kugelpackung	36
<i>Kontrollfragen</i>	37
5. Ionenkristalle	38
5.1. Ionenmodell und Ionenbildung	38
5.2. Die Gitterenergie	39
5.3. Energiekreisprozeß der Ionenkristallbildung	42
5.4. Gitterradien der Ionen	43
5.5. Strukturen von Ionenkristallen	46
5.5.1. Gitter von AB-Verbindungen	47
5.5.2. Gitter von AB ₂ -Verbindungen	49
5.5.3. Andere wichtige Gitter	51
5.6. Eigenschaften von Ionenkristallen	52
<i>Kontrollfragen</i>	54
6. Metallkristalle	54
6.1. Qualitative Betrachtung der chemischen Bindung in Metallkristallen	54

6.1.1.	Elektronengasmodell	55
6.1.2.	Energiebändermodell	56
6.2.	Strukturen der Metallkristalle und Atomradien	59
6.3.	Eigenschaften der Metallkristalle	62
6.3.1.	Mechanische Eigenschaften	62
6.3.2.	Elektrische Eigenschaften	63
6.3.3.	Mischkristalle der Metalle (Legierungen)	64
	<i>Kontrollfragen</i>	67
7.	Kovalente Kristalle	67
7.1.	Diamantgitter	67
7.2.	Isolatoren und Halbleiter	68
	<i>Kontrollfragen</i>	71
8.	Molekülkristalle	71
8.1.	Die zwischenmolekulare Bindung	72
8.1.1.	Die <i>van-der-Waals</i> -Bindung	72
8.1.2.	Die Wasserstoffbrückenbindung	75
8.2.	Strukturprinzipien und Beispiele	76
8.3.	Eigenschaften der Molekülkristalle	79
	<i>Kontrollfragen</i>	80
9.	Komplexe Bindungsverhältnisse in Kristallen	80
9.1.	Kovalente und ionogene Bindungsanteile	81
9.2.	Schicht- und Kettenstrukturen	89
9.3.	Gitter mit Komplexionen	95
9.4.	Kristallwasser	98
	<i>Kontrollfragen</i>	101
10.	Fehlgeordnete Kristalle	102
10.1.	Strukturelle Fehlordnung	103
10.2.	Chemische Fehlordnung	107
10.3.	Struktur- und Bindungsverhältnisse an der Kristalloberfläche	109
	<i>Kontrollfragen</i>	112
11.	Aggregierte Systeme niederer Ordnung	112
11.1.	Der flüssige Aggregatzustand	112
11.1.1.	Struktur von Flüssigkeiten	113
11.1.2.	Struktur und Eigenschaften des Wassers	115
11.2.	Amorphe Festkörper	117
11.3.	Der Glaszustand	118
11.3.1.	Ursachen der Glasbildung	118
11.3.2.	Struktur der Gläser	120
	<i>Kontrollfragen</i>	121

B	Struktur und Eigenschaften der Stoffe	122
12.	Einleitung	122
13.	Wasserstoff	125
13.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	125
13.2.	Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften	126
14.	Alkalimetalle	127
14.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	127
14.2.	Natürliche Vorkommen	128
14.3.	Die Elemente	129
14.4.	Binäre Alkaliverbindungen	130
14.5.	Alkalisalze der Sauerstoffsäuren	131
	<i>Kontrollfragen zu den Abschnitten 13. und 14.</i>	132
15.	Erdalkalimetalle	132
15.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	133
15.2.	Die Elemente	134
15.3.	Binäre Erdalkaliverbindungen	136
15.4.	Erdalkalisalze von Sauerstoffsäuren	138
	<i>Kontrollfragen</i>	138
16.	Borgruppe	139
16.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	139
16.1.1.	Die Elemente	140
16.1.2.	Wasserstoffverbindungen	141
16.1.3.	Oxide und Hydroxide	142
16.1.4.	Halogenide	143
16.2.	Bor	143
16.3.	Aluminium	144
16.4.	Gallium, Indium, Thallium	146
16.5.	Schrägbeziehung im Periodensystem der Elemente	147
	<i>Kontrollfragen</i>	148
17.	Kohlenstoffgruppe	148
17.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	148
17.1.1.	Die Elemente	149
17.1.2.	Wasserstoffverbindungen	150
17.1.3.	Oxide und andere einfache Sauerstoffverbindungen	150
17.1.4.	Halogenverbindungen	152
17.2.	Kohlenstoff	153
17.2.1.	Elementarer Kohlenstoff	153
17.2.2.	Sauerstoffverbindungen	154
17.2.3.	Kohlenstoff-Halogen-Verbindungen	156

17.2.4.	Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindungen	157
17.3.	Silicium	158
17.3.1.	Halogenverbindungen	159
17.3.2.	Sauerstoffverbindungen	159
17.4.	Germanium	165
17.5.	Zinn	166
17.6.	Blei	167
	<i>Kontrollfragen</i>	168
18.	Stickstoff-Phosphor-Gruppe	168
18.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	168
18.1.1.	Die Elemente	169
18.1.2.	Wasserstoffverbindungen	171
18.1.3.	Oxide und Sauerstoffsäuren	172
18.1.4.	Halogenverbindungen	173
18.2.	Stickstoff	174
18.2.1.	Elementarer Stickstoff	175
18.2.2.	Stickstoff-Wasserstoff-Verbindungen	179
18.2.3.	Oxide und Sauerstoffsäuren	182
18.2.4.	Stickstoff-Halogen-Verbindungen	185
18.3.	Phosphor	185
18.3.1.	Phosphor-Wasserstoff-Verbindungen	187
18.3.2.	Phosphor-Halogen-Verbindungen	187
18.3.3.	Oxide und Sauerstoffsäuren	188
18.4.	Arsen	190
18.5.	Antimon	191
18.6.	Bismut	191
	<i>Kontrollfragen</i>	192
19.	Chalkogene	192
19.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	192
19.1.1.	Die Elemente	193
19.1.2.	Wasserstoffverbindungen	194
19.1.3.	Oxide und Sauerstoffsäuren	195
19.1.4.	Halogenverbindungen	196
19.2.	Sauerstoff	198
19.2.1.	Homonukleare Sauerstoffverbindungen	198
19.2.2.	Ionische und kovalente Oxide	199
19.2.3.	Ionische Peroxide, Hyperoxide und Dioxygenylsalze	200
19.2.4.	Kovalente Peroxide und Peroxosäuren	201
19.3.	Schwefel	202
19.3.1.	Schwefel-Wasserstoff-Verbindungen	203
19.3.2.	Oxide und Sauerstoffsäuren	205
19.3.3.	Schwefel-Halogen-Verbindungen	208
19.4.	Selen	208
19.5.	Tellur	209
	<i>Kontrollfragen</i>	209

20.	Halogene (Salzbildner)	210
20.1.	Allgemeine Bindungseigenschaften	210
20.1.1.	Die Elemente	210
20.1.2.	Wasserstoffverbindungen	211
20.1.3.	Oxide und Sauerstoffsäuren	212
20.1.4.	Interhalogenverbindungen	213
20.2.	Fluor	214
20.3.	Chlor	216
20.4.	Brom	219
20.5.	Iod	219
	<i>Kontrollfragen</i>	221
21.	Edelgase	221
21.1.	Die Elemente	221
21.2.	Verbindungen der Edelgase	222
22.	Nebengruppenelemente	224
	<i>Kontrollfragen</i>	226
23.	Grundlagen der Metallurgie	226
23.1.	Die natürlichen Vorkommen der Metalle	226
23.2.	Anreicherungsverfahren	227
23.3.	Reduktionsverfahren der Metallurgie	228
23.3.1.	Zersetzung eines Minerals zur Metallgewinnung	229
23.3.2.	Metallgewinnung durch chemische Reduktion	229
23.3.3.	Elektrochemische Reduktion	231
23.4.	Verarbeitung sulfidischer Erze	232
23.5.	Raffinationsverfahren	232
23.5.1.	Elektrolytische Raffination	232
23.5.2.	Nichtelektrolytische Verfahren	233
23.6.	Stahlgewinnung	233
	<i>Kontrollfragen</i>	234
24.	Komplexverbindungen	235
24.1.	Definitionen	235
24.2.	Nomenklatur der Komplexverbindungen	236
24.3.	Koordinationszahl und Struktur	236
25.	Scandiumgruppe	240
26.	Titaniumgruppe	241
26.1.	Die Elemente	241
26.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	241
26.3.	Verbindungen	242
	<i>Kontrollfragen</i>	243

27.	Vanadiumgruppe	243
27.1.	Die Elemente	243
27.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	244
27.3.	Verbindungen	244
	<i>Kontrollfragen</i>	246
28.	Chromiumgruppe	246
28.1.	Die Elemente	246
28.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	247
28.3.	Verbindungen	247
	<i>Kontrollfragen</i>	249
29.	Mangangruppe	249
29.1.	Die Elemente	249
29.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	250
29.3.	Verbindungen	250
30.	Eisen- und Platingruppe	252
30.1.	Eisengruppe	252
30.1.1.	Die Elemente	252
30.1.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	252
30.1.3.	Verbindungen	253
30.2.	Platingruppe	255
30.2.1.	Die Elemente	255
30.2.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	255
30.2.3.	Verbindungen	256
	<i>Kontrollfragen</i>	256
31.	Kupfergruppe	257
31.1.	Die Elemente	257
31.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	257
31.3.	Verbindungen	258
	<i>Kontrollfragen</i>	260
32.	Zinkgruppe	260
32.1.	Die Elemente	260
32.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	261
32.3.	Verbindungen	261
	<i>Kontrollfragen</i>	263
33.	Lanthanoide (Seltene Erdmetalle)	263
33.1.	Die Elemente	263
33.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	264
33.3.	Verbindungen	264

34.	Actinoide	265
34.1.	Die Elemente	265
34.2.	Vorkommen, Gewinnung, Verwendung	265
34.3.	Verbindungen	265
	<i>Kontrollfragen zu den Abschnitten 33. und 34.</i>	266
35.	Einführung in die Chemie der Kohlenstoffverbindungen	266
35.1.	Die Sonderstellung des Kohlenstoffs im Periodensystem der Elemente	266
35.2.	Struktur organisch-chemischer Verbindungen	269
35.2.1.	Geometrische Struktur	269
35.2.2.	Elektronenverteilung (→ LB 1)	273
35.2.3.	Einteilung organisch-chemischer Verbindungen	276
35.3.	Nomenklatur organischer Verbindungen	278
35.4.	Rohstoffe der organischen Chemie	280
	<i>Kontrollfragen</i>	285
36.	Kohlenwasserstoffe	285
36.1.	Alkane (Paraffine)	285
36.1.1.	Nomenklatur	285
36.1.2.	Struktur und physikalische Eigenschaften	286
36.1.3.	Darstellung	287
36.1.4.	Chemische Eigenschaften	288
36.1.5.	Methan	290
36.2.	Cycloalkane	290
36.2.1.	Nomenklatur	291
36.2.2.	Physikalische Eigenschaften	291
36.2.3.	Struktur	291
36.2.4.	Chemische Eigenschaften	294
36.3.	Alkene (Olefine)	294
36.3.1.	Nomenklatur	294
36.3.2.	Struktur und physikalische Eigenschaften	295
36.3.3.	Darstellung	296
36.3.4.	Chemische Eigenschaften	296
36.3.5.	Ethen und Propen	299
36.4.	Alkine	300
36.5.	Arene	302
36.5.1.	Nomenklatur	302
36.5.2.	Struktur und physikalische Eigenschaften	303
36.5.3.	Chemische Eigenschaften	303
	<i>Kontrollfragen</i>	305
37.	Monofunktionelle Verbindungen	306
37.1.	Nomenklatur	306
37.2.	Halogenkohlenwasserstoffe	307
37.2.1.	Struktur und physikalische Eigenschaften	307
37.2.2.	Halogenalkane	309

37.2.3.	Halogenarene	310
37.3.	Alkohole und Phenole	310
37.3.1.	Struktur und physikalische Eigenschaften	310
37.3.2.	Alkohole	312
37.3.3.	Phenol	314
37.4.	Ether	315
37.4.1.	Struktur und physikalische Eigenschaften	315
37.4.2.	Darstellung	316
37.4.3.	Chemische Eigenschaften	316
37.5.	Aldehyde und Ketone	316
37.5.1.	Struktur und physikalische Eigenschaften	316
37.5.2.	Darstellung	317
37.5.3.	Chemische Eigenschaften	318
37.5.4.	Einzelne Carbonylverbindungen	320
37.6.	Carbonsäuren und ihre Derivate	322
37.6.1.	Struktur und physikalische Eigenschaften	322
37.6.2.	Darstellung	323
37.6.3.	Chemische Eigenschaften	323
37.6.4.	Einzelne Carbonsäuren	327
37.7.	Verbindungen mit stickstoffhaltigen funktionellen Gruppen	328
37.7.1.	Darstellung	330
37.7.2.	Chemische Eigenschaften	331
37.8.	Verbindungen mit schwefelhaltigen funktionellen Gruppen	333
37.8.1.	Thiole	334
37.8.2.	Sulfide	335
37.8.3.	Sulfonsäuren	336
37.9.	Heterocyclen	337
	<i>Kontrollfragen</i>	340
38.	Polyfunktionelle Verbindungen	341
38.1.	Nomenklatur	342
38.2.	Wichtige Gruppen polyfunktioneller Verbindungen	342
38.2.1.	Mehrwertige Alkohole	342
38.2.2.	Hydroxycarbonylverbindungen	344
38.2.3.	Dicarbonylverbindungen	344
38.2.4.	Hydroxycarbonsäuren	345
38.2.5.	Oxocarbonsäuren	346
38.2.6.	Dicarbonsäuren	346
38.3.	Keto-Enol-Tautomerie	348
	<i>Kontrollfragen</i>	349
39.	Organische Naturstoffe und Produkte der organisch-chemischen Industrie	349
39.1.	Organische Naturstoffe	350
39.2.	Produkte der organisch-chemischen Industrie	353
	Sachwörterverzeichnis	356