

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	7
<i>Einführung</i>	21
Über dieses Buch	21
Voraussetzungen	22
Wie dieses Buch aufgebaut ist	22
Teil I: Chemie der Elemente	22
Teil II: Konzepte und Modelle in der Anorganischen Chemie	23
Teil III: Analytische Methoden	23
Teil IV: Der Top-Ten-Teil	23
Anhänge	23
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	24
Wie es weitergeht	24
<i>Teil I</i>	
<i>Chemie der Elemente</i>	25
<i>Kapitel 1</i>	
<i>Was ist Anorganische Chemie?</i>	27
Anorganische Chemie im Alltag	27
Anorganische Chemie in der Küche	27
Bauchemie und Geschirr	28
Dünger und Sprengstoffe	28
Edelsteine und Zahnpaste	29
Pigmente und Farbstoffe	29
Anorganische Chemie früher und heute	29
Die Sprache der Chemiker – Formeln, Gleichungen, Symbole	30
Elektronegativität und Periodizität der Eigenschaften – wichtige Hilfsmittel zur Orientierung	33

Kapitel 2	
<i>Wasserstoff und Wasser</i>	37
Wasser	37
Struktur des Wassers	37
Eigenschaften des Wassers	38
Salzhydrate	40
Wasserreinigung und Wasserenthärtung	40
Brennstoffzellen	41
Herstellung und Eigenschaften von Wasserstoff	42
Herstellung	42
Eigenschaften	43
Verwendung	44
Hydride	45
Ionische Hydride	46
Metallische Hydride	46
Kovalente Hydride	46
Hydridokomplexe	47
Kapitel 3	
<i>Elektropositive Elemente</i>	49
Metalle durch Schmelzflusselektrolyse	50
Wichtige Verbindungen der Alkalimetalle	51
Chloride	51
Hydroxide	51
Natriumsulfat	52
Nitrate	53
Carbonate	53
Elektrolytelemente in der Biochemie	54
Chlorophyll	55
Kalk/Zement/Gips	56
Bor und seine Verbindungen	56
Wichtige Verbindungen des Bors	57
Aluminium und seine Verbindungen	61
Wichtige Verbindungen des Aluminiums	63
Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente	66
Kapitel 4	
<i>Vom Kohlenstoff zum Blei – die 4. Hauptgruppe</i>	71
Kohlenstoff	71
Elementarer Kohlenstoff	72
Reaktionsverhalten von Kohlenstoff	75
Verbindungen des Kohlenstoffs	76

Silicium	78
Darstellung	79
Verwendung	79
Reaktionsverhalten von Silicium	79
Verbindungen des Siliciums	80
Germanium, Zinn und Blei	88
Die Elemente	88
Verbindungen von Germanium, Zinn und Blei	88
Bleiakkumulator	89

Kapitel 5

Die Nichtmetalle

91

Stickstoff	91
Stickstoffwasserstoffverbindungen	96
Oxide und Säuren des Stickstoffs	98
Phosphor	102
Modifikationen des Phosphors	102
Bindungsverhältnisse beim Phosphor	103
Verbindungen des Phosphors	104
Arsen, Antimon, Wismut	107
Giftiges Arsen	108
Sauerstoff	108
Ozon	109
Wasserstoffperoxid	110
Eigenschaften von Oxiden	111
Schwefel	112
Verbindungen des Schwefels	114

Kapitel 6

Halogene und Edelgase

117

Fluor	118
Chlor, Brom und Iod	119
Eigenschaften und Verwendung	120
Verbindungen der Halogene	120
Pseudohalogene und Pseudohalogenide	124
Edelgase	126
Verwendung	127
Edelgasverbindungen	127

Kapitel 7	
Die Nebengruppenelemente im Überblick	129
Vergleichende Übersicht über die Eigenschaften der d- und f-Elemente	129
Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Haupt- und Nebengruppenelementen – das Beispiel Magnesium und Zink	132
Herstellung und Verwendung der Metalle	132
Anreicherung der Erze	133
Darstellung der Metalle	133
Reinigung der Metalle	134
Verwendung der Metalle	135
Metallcarbonyle	137
Cluster	140
Metallorganische Verbindungen der Übergangsmetalle	141
Alkyl- und Arylverbindungen	141
π -Komplexe	143
Katalyse mit Übergangsmetallen	146
Elementarreaktionen	148
Beispiele für Komplexkatalysen	149
Kapitel 8	
Komplexverbindungen	159
Der Chelateffekt	161
Namen von Komplexverbindungen	162
Geometrie von Komplexverbindungen	163
Isomerie von Komplexverbindungen	164
Bindungsverhältnisse in Komplexverbindungen	167
Die 18-Valenzelektronenregel	167
Valenzbindungstheorie	167
Ligandenfeldtheorie	171
Kapitel 9	
Die Eigenschaften der Nebengruppenelemente	189
Die 3. Nebengruppe	189
Lanthanoide und Actinoide	190
Kernspaltung und Kernreaktoren	192
Die 4. Nebengruppe	196
Die 5. Nebengruppe	198
Die 6. Nebengruppe	199
Chromverbindungen	201
Molybdän und Wolframverbindungen	204
Die 7. Nebengruppe	205
Die 8. Nebengruppe	208

Eisen	210
Korrosion	212
Eisen(II)-Verbindungen	213
Eisen(III)-Verbindungen	213
Eisenkomplexe in der Natur	215
Cobalt	216
Cobalt(II)-Verbindungen	216
Cobalt(III)-Verbindungen	216
Vitamin B ₁₂	217
Nickel	219
Oktaedrische Nickel(II)-Komplexe	219
Tetraedrische Nickel(II)-Komplexe	220
Quadratisch-planare Nickel(II)-Komplexe	220
Nickel(0)-Komplexe	221
Platinmetalle	222
Die 1. Nebengruppe	223
Kupfer	223
Silber	226
Gold	228
Die 2. Nebengruppe	229
Zink	229
Cadmium	230
Quecksilber	231

Teil II

Konzepte und Modelle in der Anorganischen Chemie **233**

Kapitel 10

Säuren und Basen **235**

Säuren und Basen nach Arrhenius	235
Säuren und Basen nach Brønsted	236
Der pH-Wert	238
Alles unter Kontrolle: Pufferlösungen	239
Messung des pH-Werts	240
Säuren und Basen nach Lewis	241
Hart und weich im Reich der Säuren und Basen	241
Nicht Superman, sondern Supersäure	242

Kapitel 11	
Elektrochemie	245
Redoxreaktionen	245
Oxidation	246
Reduktion	246
Des einen Verlust ist des anderen Gewinn	246
Das Standardelektrodenpotenzial	248
Elektrolyse	250
Von der Taschenlampe zum Laptop – elektrochemische Stromquellen	252
Die Taschenlampenbatterie	252
Der Nickel-Cadmium-Akkumulator	253
Der Nickel-Metallhydrid-Akkumulator	253
Bleiakkumulatoren	254
Lithium-Ionen-Akkumulatoren	254
Brennstoffzellen	254
Kapitel 12	
Die Struktur der Atome	255
Der Atombau	255
Das Aufbauprinzip	256
Gestalt der Orbitale	259
s-Orbitale	259
p-Orbitale	260
d-Orbitale	260
Kapitel 13	
Bindungsmodelle in der Anorganischen Chemie	263
Metallbindungen	263
Ionenbeziehungen	264
Zwischen Ionenbeziehung und Atombindung	265
Atombindungen	265
Lewis-Formeln	266
Die Geometrie von Molekülen	268
Molekülorbitaltheorie	270
Valenzstrukturtheorie	275

Teil III
Analytische Methoden **279**

Kapitel 14
Qualitative Analyse – der Trennungsgang **281**

Vorbereitung der Probe	281
Soda-Pottasche-Auflschluss	282
Saurer Auflschluss	282
Oxidationsschmelze	282
Freiberger Auflschluss	283
Nachweis der Anionen	283
Nachweis der Kationen	284

Kapitel 15
Quantitative Analyse **287**

Titration	287
Elektrochemische Indikation	290
Gravimetrie	291
Moderne Elementanalytik	291
AAS	292
AES	293
ICP-OES	293
RFA	293
Anwendungen	293

Kapitel 16
Elektrochemische Analytik **295**

Konduktometrie	295
Potenziometrie	296
pH-Wert messen	297
Cyclovoltammetrie	298
Polarographie	299
Coulometrie	301
Elektrogravimetrie	302

Kapitel 17
Moleküle sichtbar machen – die Einkristall-Strukturanalyse **303**

Ergebnisse der Strukturbestimmung	306
Ein Beispiel für eine Einkristall-Strukturanalyse	306

Kapitel 18
Spektroskopische Methoden **309**

Moleküle absorbieren Licht – die UV-Vis-Spektroskopie	310
Moleküle tanzen – die IR- und Raman-Spektroskopie	313

Teil IV
Der Top-Ten-Teil **315**

Kapitel 19
Zehn wichtige Entdeckungen in der Anorganischen Chemie **317**

Organische und Anorganische Verbindungen sind verwandt	317
Pflanzen brauchen Dünger	318
Periodizität der Elemente	318
Die Entdeckung der Radioaktivität	319
Das erste High-Tech-Material	319
Die Entdeckung der Katalyse	319
Das Grignard-Reagenz	320
Dünger und Sprengstoffe – die Ammoniaksynthese	320
Silikone für alle	321
Das Ziegler-Natta-Verfahren	322

Kapitel 20
Zehn Tipps für Studenten **323**

Positiv Denken!	323
Schreiben Sie in Vorlesungen mit!	323
Nutzen Sie die Seminare und Übungen!	324
Lösen Sie Aufgaben!	324
Praktika während des Studiums	324
Stellen Sie sich vor!	324
E-Mails	325
Lernen Sie langfristig!	325
Eine Prüfung ist ein wichtiges Ereignis!	326
Dress Code	326

Kapitel 21
Zehn Tipps für wissenschaftliches Arbeiten **327**

Das Thema	327
Der Betreuer	328
Machen Sie sich einen Zeitplan	328
Lesen Sie die Fachliteratur	328

Schreiben Sie Protokolle	329
Das Konzept der Arbeit	329
Die Arbeit schreiben	330
Sprache und Stil	330
Vorsicht bei der Nutzung des Internets	331
Zitate und Literaturangaben	331
Anhang A	
Hilfreiche Webseiten	333
Lexika und Nachschlagewerke	333
Vorlesungen und Lehrmaterialien zur Anorganischen Chemie	334
Portale	334
Software	335
Linklisten zur Chemie	335
Anhang B	
Weiterführende Literatur	337
Lehrbücher	337
Spezialgebiete	338
Nachschlagewerke	338
Synthesechemie	339
Analytische Chemie	340
Anhang C	
Wichtige Trivialnamen	341
Verbindungsklassen	341
Liste der Trivialnamen	341
Srlichwortverzeichnis	345

