

# Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	7
<b>Einführung</b>	<b>21</b>
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
<b>Teil I</b>	
<b>Chemie der Elemente</b>	<b>25</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Was ist Anorganische Chemie?</b>	<b>27</b>
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

<b>Kapitel 2</b>	
<b>Wasserstoff und Wasser</b>	<b>37</b>
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
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Elektropositive Elemente</b>	<b>49</b>
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
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Vom Kohlenstoff zum Blei – die 4. Hauptgruppe</b>	<b>71</b>
Kohlenstoff	71
Elementarer Kohlenstoff	72
Reaktionsverhalten von Kohlenstoff	75
Verbindungen des Kohlenstoffs	75

Silicium	77
Darstellung	78
Verwendung	78
Reaktionsverhalten von Silicium	78
Verbindungen des Siliciums	79
Germanium, Zinn und Blei	87
Die Elemente	87
Verbindungen von Germanium, Zinn und Blei	87
Bleiakkumulator	88

## **Kapitel 5**

### **Die Nichtmetalle**

**89**

Stickstoff	89
Stickstoffwasserstoffverbindungen	94
Oxide und Säuren des Stickstoffs	96
Phosphor	100
Modifikationen des Phosphors	100
Bindungsverhältnisse beim Phosphor	101
Verbindungen des Phosphors	102
Arsen, Antimon, Wismut	105
Giftiges Arsen	106
Sauerstoff	106
Ozon	107
Wasserstoffperoxid	108
Eigenschaften von Oxiden	109
Schwefel	110
Verbindungen des Schwefels	112

## **Kapitel 6**

### **Halogene und Edelgase**

**115**

Fluor	116
Chlor, Brom und Iod	117
Eigenschaften und Verwendung	118
Verbindungen der Halogene	118
Pseudohalogene und Pseudohalogenide	122
Edelgase	124
Verwendung	125
Edelgasverbindungen	125

<b>Kapitel 7</b>	
<b>Die Nebengruppenelemente im Überblick</b>	<b>127</b>
Vergleichende Übersicht über die Eigenschaften der d- und f-Elemente	127
Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Haupt- und Nebengruppenelementen – das Beispiel Magnesium und Zink	129
Herstellung und Verwendung der Metalle	130
Anreicherung der Erze	130
Darstellung der Metalle	131
Reinigung der Metalle	132
Verwendung der Metalle	133
Metallcarbonyle	135
Cluster	137
Metallorganische Verbindungen der Übergangsmetalle	139
Alkyl- und Arylverbindungen	139
$\pi$ -Komplexe	140
Katalyse mit Übergangsmetallen	144
Elementarreaktionen	146
Beispiele für Komplexkatalysen	147
<b>Kapitel 8</b>	
<b>Komplexverbindungen</b>	<b>157</b>
Der Chelateffekt	159
Namen von Komplexverbindungen	160
Geometrie von Komplexverbindungen	161
Isomerie von Komplexverbindungen	162
Bindungsverhältnisse in Komplexverbindungen	165
Die 18-Valenzelektronenregel	165
Valenzbindungstheorie	165
Ligandenfeldtheorie	169
<b>Kapitel 9</b>	
<b>Die Eigenschaften der Nebengruppenelemente</b>	<b>187</b>
Die 3. Nebengruppe	187
Lanthanoide und Actinoide	188
Kernspaltung und Kernreaktoren	190
Die 4. Nebengruppe	194
Die 5. Nebengruppe	196
Die 6. Nebengruppe	197
Chromverbindungen	199
Molybdän und Wolframverbindungen	202
Die 7. Nebengruppe	203
Die 8. Nebengruppe	206

Eisen	208
Korrosion	210
Eisen(II)-Verbindungen	211
Eisen(III)-Verbindungen	211
Eisenkomplexe in der Natur	213
Cobalt	214
Cobalt(II)-Verbindungen	214
Cobalt(III)-Verbindungen	214
Vitamin B <sub>12</sub>	215
Nickel	217
Oktaedrische Nickel(II)-Komplexe	217
Tetraedrische Nickel(II)-Komplexe	218
Quadratisch-planare Nickel(II)-Komplexe	218
Nickel(0)-Komplexe	219
Platinmetalle	220
Die 1. Nebengruppe	221
Kupfer	221
Silber	224
Gold	226
Die 2. Nebengruppe	227
Zink	227
Cadmium	228
Quecksilber	229

## ***Teil II*** ***Konzepte und Modelle in der Anorganischen Chemie*** **231**

### ***Kapitel 10*** ***Säuren und Basen*** **233**

Säuren und Basen nach Arrhenius	233
Säuren und Basen nach Brønsted	234
Der pH-Wert	236
Alles unter Kontrolle: Pufferlösungen	237
Messung des pH-Werts	238
Säuren und Basen nach Lewis	239
Hart und weich im Reich der Säuren und Basen	239
Nicht Superman, sondern Supersäure	240

**Kapitel 11**

**Elektrochemie**

**243**

Redoxreaktionen	243
Oxidation	244
Reduktion	244
Des einen Verlust ist des anderen Gewinn	244
Das Standardelektrodenpotenzial	246
Elektrolyse	248
Von der Taschenlampe zum Laptop – elektrochemische Stromquellen	250
Die Taschenlampenbatterie	250
Der Nickel-Cadmium-Akkumulator	251
Der Nickel-Metallhydrid-Akkumulator	251
Bleiakkumulatoren	251
Lithium-Ionen-Akkumulatoren	251
Brennstoffzellen	252

**Kapitel 12**

**Die Struktur der Atome**

**253**

Der Atombau	253
Das Aufbauprinzip	254
Gestalt der Orbitale	257
s-Orbitale	257
p-Orbitale	258
d-Orbitale	258

**Kapitel 13**

**Bindungsmodelle in der Anorganischen Chemie**

**261**

Metallbindungen	261
Ionenbeziehungen	262
Zwischen Ionenbeziehung und Atombindung	263
Atombindungen	263
Lewis-Formeln	264
Die Geometrie von Molekülen	266
Molekülorbitaltheorie	268
Valenzstrukturtheorie	273

<b>Teil III</b>	
<b>Analytische Methoden</b>	<b>277</b>
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Qualitative Analyse – der Trennungsgang</b>	<b>279</b>
Vorbereitung der Probe	279
Soda-Pottasche-Aufschluss	280
Saurer Aufschluss	280
Oxidationsschmelze	280
Freiberger Aufschluss	281
Nachweis der Anionen	281
Nachweis der Kationen	282
<b>Kapitel 15</b>	
<b>Quantitative Analyse</b>	<b>285</b>
Titration	285
Elektrochemische Indikation	288
Gravimetrie	289
Moderne Elementanalytik	289
AAS	290
AES	291
ICP-OES	291
RFA	291
Anwendungen	291
<b>Kapitel 16</b>	
<b>Elektrochemische Analytik</b>	<b>293</b>
Konduktometrie	293
Potenziometrie	294
pH-Wert messen	295
Cyclovoltammetrie	296
Polarographie	297
Coulometrie	299
Elektrogravimetrie	300
<b>Kapitel 17</b>	
<b>Moleküle sichtbar machen – die Einkristall-Strukturanalyse</b>	<b>301</b>
Ergebnisse der Strukturbestimmung	304

**Kapitel 18**

**Spektroskopische Methoden** **305**

Moleküle absorbieren Licht – die UV-Vis-Spektroskopie	306
Moleküle tanzen – die IR und Raman-Spektroskopie	309

**Teil IV**

**Der Top-Ten-Teil** **311**

**Kapitel 19**

**Zehn wichtige Entdeckungen in der Anorganischen Chemie** **313**

Organische und Anorganische Verbindungen sind verwandt	313
Pflanzen brauchen Dünger	314
Periodizität der Elemente	314
Die Entdeckung der Radioaktivität	315
Das erste High-Tech-Material	315
Die Entdeckung der Katalyse	315
Das Grignard-Reagenz	316
Dünger und Sprengstoffe – die Ammoniaksynthese	316
Silikone für alle	317
Das Ziegler-Natta-Verfahren	318

**Kapitel 20**

**Zehn Tipps für Studenten** **319**

Positiv Denken!	319
Schreiben Sie in Vorlesungen mit!	319
Nutzen Sie die Seminare und Übungen!	320
Lösen Sie Aufgaben!	320
Praktika während des Studiums	320
Stellen Sie sich vor!	320
E-Mails	321
Lernen Sie langfristig!	321
Eine Prüfung ist ein wichtiges Ereignis!	322
Dress Code	322

**Kapitel 21**

**Zehn Tipps für wissenschaftliches Arbeiten** **323**

Das Thema	323
Der Betreuer	324
Machen Sie sich einen Zeitplan	324
Lesen Sie die Fachliteratur	324

Schreiben Sie Protokolle	325
Das Konzept der Arbeit	325
Die Arbeit schreiben	326
Sprache und Stil	326
Vorsicht bei der Nutzung des Internets	327
Zitate und Literaturangaben	327
<b>Anhang A</b>	
<b>Hilfreiche Webseiten</b>	<b>329</b>
Lexika und Nachschlagewerke	329
Vorlesungen und Lehrmaterialien zur Anorganischen Chemie	330
Portale	330
Software	331
Linklisten zur Chemie	331
<b>Anhang B</b>	
<b>Weiterführende Literatur</b>	<b>333</b>
Lehrbücher	333
Spezialgebiete	334
Nachschlagewerke	334
Synthesechemie	335
Analytische Chemie	336
<b>Anhang C</b>	
<b>Wichtige Trivialnamen</b>	<b>337</b>
Verbindungsklassen	337
Liste der Trivialnamen	337
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>341</b>