



Auf einen Blick

Über den Autor	9
Einführung	21
Teil I: Chemie der Elemente	25
Kapitel 1: Was ist Anorganische Chemie?	27
Kapitel 2: Wasserstoff und Wasser	37
Kapitel 3: Elektropositive Elemente	49
Kapitel 4: Vom Kohlenstoff zum Blei – die 4. Hauptgruppe	71
Kapitel 5: Die Nichtmetalle	91
Kapitel 6: Halogene und Edelgase	117
Kapitel 7: Die Nebengruppenelemente im Überblick	129
Kapitel 8: Komplexverbindungen	159
Kapitel 9: Die Eigenschaften der Nebengruppenelemente	189
Teil II: Konzepte und Modelle in der Anorganischen Chemie	235
Kapitel 10: Säuren und Basen	237
Kapitel 11: Elektrochemie	245
Kapitel 12: Die Struktur der Atome	255
Kapitel 13: Bindungsmodelle in der Anorganischen Chemie	263
Teil III: Analytische Methoden	277
Kapitel 14: Qualitative Analyse – der Trennungsgang	279
Kapitel 15: Quantitative Analyse	285
Kapitel 16: Elektrochemische Analytik	293
Kapitel 17: Moleküle sichtbar machen – die Einkristall-Strukturanalyse	301
Kapitel 18: Spektroskopische Methoden	307
Teil IV: Der Top-Ten-Teil	313
Kapitel 19: Zehn wichtige Entdeckungen in der Anorganischen Chemie	315
Kapitel 20: Zehn Tipps für Studenten	321
Kapitel 21: Zehn Tipps für wissenschaftliches Arbeiten	325
Anhang A: Hilfreiche Webseiten	331
Anhang B: Weiterführende Literatur	335
Anhang C: Wichtige Trivialnamen	339
Stichwortverzeichnis	343







Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	9
Einführung	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
 TEIL I	
CHEMIE DER ELEMENTE	25
Kapitel 1	
Was ist Anorganische Chemie?	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	
Wasserstoff und 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	45





14 Inhaltsverzeichnis

Hydride.....	45
Ionische Hydride.....	45
Metallische Hydride.....	46
Kovalente Hydride.....	47
Hydridokomplexe.....	47

Kapitel 3

Elektropositive Elemente..... 49

Metalle durch Schmelzflusselektrolyse.....	50
Wichtige Verbindungen der Alkalimetalle.....	51
Chloride.....	51
Hydroxide.....	51
Natriumsulfat.....	53
Nitrate.....	53
Carbonate.....	53
Elektrolytelemente in der Biochemie.....	54
Chlorophyll.....	55
Kalk/Zement/Gips.....	56
Bor und seine Verbindungen.....	57
Wichtige Verbindungen des Bors.....	57
Aluminium und seine Verbindungen.....	62
Wichtige Verbindungen des Aluminiums.....	63
Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente.....	66

Kapitel 4

Vom Kohlenstoff zum Blei – die 4. Hauptgruppe..... 71

Kohlenstoff.....	71
Elementarer Kohlenstoff.....	72
Reaktionsverhalten von Kohlenstoff.....	76
Verbindungen des Kohlenstoffs.....	76
Silicium.....	79
Darstellung.....	79
Verwendung.....	79
Reaktionsverhalten von Silicium.....	80
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





Inhaltsverzeichnis 15

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	113

Kapitel 6

Halogene und Edelgase 117

Fluor.....	118
Chlor, Brom und Iod.....	119
Eigenschaften und Verwendung.....	120
Verbindungen der Halogene.....	121
Pseudohalogene und Pseudohalogenide.....	124
Edelgase.....	126
Verwendung.....	128
Edelgasverbindungen.....	128

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.....	138
Cluster	140
Metallorganische Verbindungen der Übergangsmetalle.....	141
Alkyl- und Arylverbindungen.....	142
π -Komplexe.....	143
Katalyse mit Übergangsmetallen.....	147
Elementarreaktionen	148
Beispiele für Komplexkatalysen.....	150
Acetaldehyd aus Ethen.....	153
Katalytische Hydrierung	153
Olefinpolymerisation	156





16 Inhaltsverzeichnis

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	168
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	200
Chromverbindungen	201
Molybdän und Wolframverbindungen	205
Die 7. Nebengruppe	206
Die 8. Nebengruppe	209
Eisen	211
Korrosion	213
Eisen(II)-Verbindungen	214
Eisen(III)-Verbindungen	214
Eisenkomplexe in der Natur	216
Cobalt	217
Cobalt(II)-Verbindungen	217
Cobalt(III)-Verbindungen	217
Vitamin B_{12}	218
Nickel	220
Oktaedrische Nickel(II)-Komplexe	220
Tetraedrische Nickel(II)-Komplexe	221
Quadratisch-planare Nickel(II)-Komplexe	221
Nickel(O)-Komplexe	222
Platinmetalle	223
Die 1. Nebengruppe	224
Kupfer	224
Silber	228
Gold	230
Die 2. Nebengruppe	231
Zink	231
Zinkverbindungen	232
Cadmium	232
Quecksilber	233



TEIL II	
KONZEPTE UND MODELLE	
IN DER ANORGANISCHEN CHEMIE.....	235
Kapitel 10	
Säuren und Basen.....	237
Säuren und Basen nach Arrhenius.....	237
Säuren und Basen nach Brønsted.....	238
Der pH-Wert.....	240
Alles unter Kontrolle: Pufferlösungen.....	241
Messung des pH-Werts.....	242
Säuren und Basen nach Lewis.....	242
Hart und weich im Reich der Säuren und Basen.....	243
Nicht Superman, sondern Supersäure.....	244
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.....	253
Lithium-Ionen-Akkumulatoren.....	253
Brennstoffzellen.....	254
Kapitel 12	
Die Struktur der Atome.....	255
Der Atombau.....	255
Das Aufbauprinzip.....	256
Gestalt der Orbitale.....	259
s-Orbitale.....	260
p-Orbitale.....	260
d-Orbitale.....	261
Kapitel 13	
Bindungsmodelle in der Anorganischen Chemie.....	263
Metallbindungen.....	263
Ionenbeziehungen.....	264
Zwischen Ionenbeziehung und Atombindung.....	265



18 Inhaltsverzeichnis

Atombindungen.....	265
Lewis-Formeln.....	266
Die Geometrie von Molekülen.....	268
Molekülorbitaltheorie.....	270
Valenzstrukturtheorie.....	274

TEIL III

ANALYTISCHE METHODEN 277

Kapitel 14

Qualitative Analyse – der Trennungsgang 279

Vorbereitung der Probe.....	279
Soda-Pottasche-Aufschluss.....	280
Saurer Aufschluss.....	280
Oxidationsschmelze.....	281
Freiberger Aufschluss.....	281
Nachweis der Anionen.....	281
Nachweis der Kationen.....	282

Kapitel 15

Quantitative Analyse 285

Titration.....	285
Elektrochemische Indikation.....	288
Gravimetrie.....	289
Moderne Elementanalytik.....	289
AAS.....	291
AES.....	291
ICP-OES.....	291
RFA.....	291
Anwendungen.....	292

Kapitel 16

Elektrochemische Analytik 293

Konduktometrie.....	293
Potenziometrie.....	294
pH-Wert messen.....	295
Cyclovoltammetrie.....	296
Polarografie.....	297
Coulometrie.....	299
Elektrogravimetrie.....	300

Kapitel 17

Moleküle sichtbar machen – die Einkristall-Strukturanalyse 301

Ergebnisse der Strukturbestimmung.....	304
Ein Beispiel für eine Einkristall-Strukturanalyse.....	304



**Inhaltsverzeichnis 19**

Kapitel 18	
Spektroskopische Methoden	307
Moleküle absorbieren Licht – die UV-Vis-Spektroskopie.....	308
Moleküle tanzen – die IR- und Raman-Spektroskopie.....	310
TEIL IV	
DER TOP-TEN-TEIL	313
Kapitel 19	
Zehn wichtige Entdeckungen in der Anorganischen Chemie	315
Organische und Anorganische Verbindungen sind verwandt.....	315
Pflanzen brauchen Dünger.....	316
Periodizität der Elemente.....	316
Die Entdeckung der Radioaktivität.....	317
Das erste Hightech-Material.....	317
Die Entdeckung der Katalyse.....	317
Das Grignard-Reagenz.....	318
Dünger und Sprengstoffe – die Ammoniaksynthese.....	318
Silikone für alle.....	319
Das Ziegler-Natta-Verfahren.....	319
Kapitel 20	
Zehn Tipps für Studenten	321
Positiv denken!.....	321
Schreiben Sie in Vorlesungen mit!.....	321
Nutzen Sie die Seminare und Übungen!.....	322
Lösen Sie Aufgaben!.....	322
Praktika während des Studiums.....	322
Stellen Sie sich vor!.....	322
E-Mails.....	323
Lernen Sie langfristig!.....	323
Eine Prüfung ist ein wichtiges Ereignis!.....	323
Dresscode.....	324
Kapitel 21	
Zehn Tipps für wissenschaftliches Arbeiten	325
Das Thema.....	325
Der Betreuer.....	326
Machen Sie sich einen Zeitplan.....	326
Lesen Sie die Fachliteratur.....	326
Schreiben Sie Protokolle.....	327
Das Konzept der Arbeit.....	327
Die Arbeit schreiben.....	328
Sprache und Stil.....	328





20 Inhaltsverzeichnis

Vorsicht bei der Nutzung des Internets	329
Zitate und Literaturangaben	329

Anhang A

Hilfreiche Webseiten..... 331

Lexika und Nachschlagewerke	331
Vorlesungen und Lehrmaterialien zur Anorganischen Chemie	332
Portale	332
Software	333
Spektroskopische Datenbanken	333

Anhang B

Weiterführende Literatur..... 335

Lehrbücher	335
Spezialgebiete	336
Nachschlagewerke	336
Synthesechemie	337
Analytische Chemie	338

Anhang C

Wichtige Trivialnamen..... 339

Verbindungsklassen	339
Liste der Trivialnamen	339

Stichwortverzeichnis..... 343

