

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	7
Einführung	19
Über dieses Buch	19
Voraussetzungen	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist	20
Teil I: Wozu brauchen wir Chemie	21
Teil II: Konzepte und Modelle in der Chemie	21
Teil III: Chemisches Rechnen	21
Teil IV: Chemische Verbindungen	21
Teil V: Der Top-Ten-Teil	22
Anhänge	22
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	22
Wie es weitergeht	23
Teil I	
Wozu brauchen wir Chemie	25
Kapitel 1	
Chemische Prozesse in Natur und Umwelt	27
Kohlendioxid und der Kohlenstoffkreislauf in der Natur	27
Nachwachsende Rohstoffe	29
Die Bioraffinerie	30
Veränderungen in der Atmosphäre	31
Smog	31
Saurer Regen	32
Ozonloch	32
Kapitel 2	
Chemie in Alltag und Beruf	35
Chemie in der Küche	35
Kochsalz	35
Rotwein und Alkohol	36
Pommes und verbrannter Toast	37
Kuchen	37
Abflussreiniger	38
Kaffee, Tee und Tabak	38
Alles wird sauber mit Waschmitteln	39

Edelsteine und Zahnpaste	42
Bauchemie, Geschirr und Zahnersatz	42
Metalle und Legierungen als Werkstoffe	42
Künstliche und natürliche Makromoleküle	44
Pigmente und Farbstoffe	45
Chemie früher und heute	45
Kapitel 3	
Chemie als Wissenschaft	47
Die Wissenschaft von den Stoffwandlungen	48
Teilgebiete der Chemie	49
Teil II	
Konzepte und Modelle in der Chemie	53
Kapitel 4	
Die Sprache der Chemiker – Formeln, Gleichungen, Symbole	57
Chemische Formeln	55
Gleichungen	57
Symbole	59
Chemische Verbindungen benennen	59
Kapitel 5	
Die Struktur der Atome	63
Der Atombau	63
Das Aufbauprinzip	64
Gestalt der Orbitale	68
s-Orbitale	68
p-Orbitale	69
d-Orbitale	69
Kapitel 6	
Das Periodensystem	71
Periodizität der Eigenschaften	71
Die Elektronegativität als Hilfsmittel zur Orientierung	71
Verschiedene Darstellungsweisen des PSE	72
»Familien« im PSE	73
Hauptgruppen	73
Die Kohlenstoff- und die Stickstoffgruppe	75
Nebengruppen	77
Lanthanoide und Actinoide	78
Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle	78

Kapitel 7		
Bindungsmodelle in der Chemie		81
Metallbindungen		81
Gitterstrukturen der Metalle		81
Ionenbeziehungen		84
Zwischen Ionenbeziehung und Atombindung		85
Atombindungen		86
Lewis-Formeln		86
Die Geometrie von Molekülen		89
Molekülorbitaltheorie		91
Valenzstrukturtheorie		96
Kapitel 8		
Chemische Reaktionen		99
Wärmeabgabe oder -aufnahme bei Reaktionen		99
Die Wärmelehre		101
Das chemische Gleichgewicht		104
Verschiebung des chemischen Gleichgewichts		105
Die Reaktionsgeschwindigkeit		106
Katalysatoren		107
Kapitel 9		
Säuren und Basen		109
Säuren und Basen nach Arrhenius		109
Säuren und Basen nach Brønsted		110
Der pH-Wert		112
Alles unter Kontrolle: Pufferlösungen		113
Den pH-Wert messen		114
Den pH-Wert berechnen		115
Titrationen		116
Titrationen berechnen		118
Säuren und Basen nach Lewis		119
Hart und weich im Reich der Säuren und Basen		119
Kapitel 10		
Elektrochemie		121
Redoxreaktionen		125
Oxidation		125
Reduktion		126
Des einen Verlust ist des anderen Gewinn		126
Reaktionsgleichungen für Redoxreaktionen aufstellen		128
Das Standardelektronenpotenzial		131

Elektrolyse	134
Von der Taschenlampe zum Laptop – elektrochemische Stromquellen	135
Die Taschenlampenbatterie	135
Der Nickel-Cadmium-Akkumulator	136
Der Nickel-Metallhydrid-Akkumulator	137
Bleiakkumulatoren	137
Lithium-Ionen-Akkumulatoren	137

Teil III

Chemisches Rechnen

135

Kapitel 11

Chemische Größen, Einheiten und Konstanten

137

Das Mol als Maß für die Stoffmenge	137
Die molare Masse	138
Konzentrationsangaben	138
Molarität	139
Normalität	139
Prozentangaben	140
Einheiten	141
Energie	141
Druck	141
Temperatur	141
Länge	142
Konstanten	142
Avogadro-Konstante	142
Atomare Masseneinheit	142
Elektrische Elementarladung	143

Kapitel 12

Berechnungen an Stoffgemischen

145

Volumenprozente berechnen	145
Massenprozente berechnen	147
Molprozente berechnen	148
Dichteangaben verstehen	150
Mischungsverhältnisse berechnen	150
Das Mischungskreuz	153

Kapitel 13

Berechnungen an chemischen Reaktionen

157

Ansatzgrößen chemischer Reaktionen berechnen	157
Volumenänderungen berechnen	163
Reaktionsenthalpien berechnen	166

Teil IV**Elemente und chemische Verbindungen****171****Kapitel 14****Die Metalle****177**

Eigenschaften der Metalle	173
Metallerze in der Natur	174
Gewinnung der Metalle	175
Anreicherung der Erze	175
Darstellung der Metalle	177
Reinigung der Metalle	177
Elektropositive Metalle durch Schmelzflusselektrolyse	178
Kupfer	179
Silber	180
Gold	181
Zink	181
Eisen und Stahl	181
Korrosion - die schleichende Zerstörung	184
Verwendung der Metalle	185
Legierungen	185

Kapitel 15**Die Verbindungen der Hauptgruppenelemente****189**

Wasserstoff und seine Verbindungen	189
Wasser	189
Herstellung und Eigenschaften von Wasserstoff	194
Hydride	197
Verbindungen der 1. bis 3. Hauptgruppe	197
Wichtige Verbindungen der Alkalimetalle	198
Kalk/Zement/Gips	201
Bor und seine Verbindungen	201
Aluminium und seine Verbindungen	203
Verbindungen der 4. Hauptgruppe	206
Elementarer Kohlenstoff	206
Reaktionsverhalten von Kohlenstoff	210
Oxide der Kohlenstoffs	210
Silicium	211
Darstellung	211
Verwendung	211
Silikate	212
Germanium, Zinn und Blei	213
Bleiakkumulator	214
Die Nichtmetalle	215

Stickstoff	215
Phosphor	222
Arsen	224
Sauerstoff	226
Schwefel	229
Verbindungen der Halogene und Edelgase	231
Fluor	232
Chlor, Brom und Iod	233
Edelgase	236
Verwendung	237
Kapitel 16	
Die Verbindungen der Nebengruppenelemente	239
Die Eigenschaften der Nebengruppenelemente im Überblick	239
Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Haupt- und Nebengruppenelementen – das Beispiel Magnesium und Zink	241
Komplexverbindungen	242
Namen von Komplexverbindungen	244
Geometrie von Komplexverbindungen	245
Bindungsverhältnisse in Komplexverbindungen	246
Die 18-Valenzelektronenregel	246
Valenzbindungstheorie	247
Ligandenfeldtheorie	251
Die 3. Nebengruppe	257
Lanthanoide und Actinoide	258
4. Nebengruppe	260
5. Nebengruppe	261
6. Nebengruppe	263
Chrom(VI)-Verbindungen	263
Chrom(III)-Verbindungen	264
Chrom(0)-Verbindungen	265
Molybdän- und Wolframverbindungen	265
7. Nebengruppe	266
Mangan(VII)-Verbindungen	266
Mangan(VI)- und Mangan(V)-Verbindungen	266
Mangan(IV)-Verbindungen	267
Mangan(III)-Verbindungen	267
Mangan(II)-Verbindungen	267
8. Nebengruppe	268
Eisen	269
Cobalt	270
Nickel	271
Platinmetalle	272
1. Nebengruppe	273

Kupfer	273
Silber	275
Gold	275
2. Nebengruppe	276
Zinkverbindungen	276
Quecksilber	276

Kapitel 17**Eigenschaften organischer Verbindungen****279**

Kohlenwasserstoffe	279
Einteilung der Kohlenwasserstoffe	279
Alkane und Cycloalkane	280
Alkene	286
Alkine	289
Aromaten	293
Erdöl	297
Erdgas	300
Kohle	301
Wichtige Verbindungsklassen der Organischen Chemie	303
Alkohole	304
Aldehyde und Ketone	309
Carbonsäuren	311
Ether	315
Amine	316
Heterocyclen	318
Organische Halogenverbindungen	324
Es gibt so viel mehr da draußen	326

Teil V**Der Top-Ten-Teil****329****Kapitel 18****Zehn wichtige chemische Verbindungen****331**

Wasser	331
Natriumchlorid – Kochsalz	331
Ammoniak	332
Glucose	333
Koffein	333
Acetylsalicylsäure	333
2-Phenylethanol	334
Hämin	334
Adrenalin	335
Vitamin A	336

Kapitel 19

Zehn Tipps für den Start ins Studium

339

Der Beginn	339
Vorbereitungskurse	339
Kontakte knüpfen	339
Die Finanzierung	340
Schreiben Sie in Vorlesungen mit!	340
Nutzen Sie die Seminare und Übungen!	340
Lösen Sie Aufgaben!	341
Stellen Sie sich vor!	341
Lernen Sie langfristig!	342
Beratungsangebote	342

Anhang A

Wichtige Verbindungsklassen der organischen Chemie

343

Anhang B

Wichtige Trivialnamen

345

Verbindungsklassen	345
Liste der Trivialnamen	345

Stichwortverzeichnis

349