

# Auf einen Blick

---

<b>Über den Autor</b> .....	<b>7</b>
<b>Einführung</b> .....	<b>21</b>
<b>Teil I: Volle Kraft voraus: Die Chemie des Kohlenstoffs</b> .....	<b>27</b>
<b>Kapitel 1:</b> Die wundervolle Welt der organischen Chemie .....	29
<b>Kapitel 2:</b> Sezieren von Atomen: Atombau und Bindung .....	37
<b>Kapitel 3:</b> Bilder sagen mehr als Worte: Strukturzeichnungen .....	59
<b>Kapitel 4:</b> Säuren und Basen .....	81
<b>Kapitel 5:</b> Reaktive Zentren: Funktionelle Gruppen .....	91
<b>Kapitel 6:</b> Durchblick in 3D: Stereochemie .....	107
<b>Teil II: Kohlenwasserstoffe</b> .....	<b>125</b>
<b>Kapitel 7:</b> Die Urväter der organischen Moleküle: Alkane .....	127
<b>Kapitel 8:</b> Hilfe, ich sehe doppelt: Alkene .....	153
<b>Kapitel 9:</b> Alkine: Die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Dreifachbindung .....	179
<b>Teil III: Funktionelle Gruppen</b> .....	<b>187</b>
<b>Kapitel 10:</b> Ersetzen und Entfernen: Substitutions- und Eliminierungsreaktionen .....	189
<b>Kapitel 11:</b> Berauschend: Alkohole .....	205
<b>Kapitel 12:</b> Seite an Seite: Konjugierte Alkene und die Diels-Alder-Reaktion .....	213
<b>Kapitel 13:</b> Die Herrn der Ringe: Aromatische Verbindungen .....	223
<b>Kapitel 14:</b> Kunststoffe – Erdöl in neuem Design .....	251
<b>Kapitel 15:</b> Natürliche Polymere .....	259
<b>Teil IV: Spektroskopie und Strukturbestimmung</b> .....	<b>273</b>
<b>Kapitel 16:</b> Massenspektrometrie .....	275
<b>Kapitel 17:</b> IR-Spektroskopie .....	291
<b>Kapitel 18:</b> NMR-Spektroskopie: Halten Sie sich fest, jetzt geht's rund! .....	301
<b>Kapitel 19:</b> Indizienbeweise: Strukturbestimmung mit NMR .....	321
<b>Teil V: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>339</b>
<b>Kapitel 20:</b> Zehn Webseiten für weiteres Lernen .....	341
<b>Kapitel 21:</b> Zehn umwerfende Entdeckungen der Organik .....	345

<b>Teil VI: Anhänge</b> .....	<b>351</b>
<b>A: Mehrstufige Synthesen</b> .....	<b>353</b>
<b>B: Reaktionsmechanismen erarbeiten</b> .....	<b>359</b>
<b>C: Lösungen der Übungsaufgaben</b> .....	<b>367</b>
<b>D: Glossar</b> .....	<b>391</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>399</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Über den Autor</b> .....	<b>7</b>
<b>Einführung</b> .....	<b>21</b>
Über dieses Buch .....	22
Konventionen in diesem Buch .....	23
Törichte Annahmen über den Leser .....	23
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	24
Teil I: Es war einmal: Chemie des Kohlenstoffs .....	24
Teil II: Kohlenwasserstoffe .....	24
Teil III: Funktionelle Gruppen .....	25
Teil IV: Spektroskopie und Strukturbestimmung .....	25
Teil V: Der Top-Ten-Teil .....	25
Teil VI: Anhänge .....	25
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....	26
Wie es weitergeht .....	26
<b>TEIL I</b>	
<b>VOLLE KRAFT VORAUSS: DIE CHEMIE DES KOHLENSTOFFS</b> .....	<b>27</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Die wundervolle Welt der organischen Chemie</b> .....	<b>29</b>
Sei willkommen, Du schöne organische Chemie .....	29
Was genau sind eigentlich organische Moleküle? .....	31
Namen sind Schall und Rauch .....	32
Synthese-Chemiker .....	33
Bioorganiker .....	33
Naturstoff-Chemiker .....	34
Physiko-Organiker .....	34
Organometall-Chemiker .....	35
Computer-Chemiker .....	35
Materialchemiker .....	35
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Sezieren von Atomen: Atombau und Bindung</b> .....	<b>37</b>
Elektronen unter Hausarrest: Schalen und Orbitale .....	38
Im Wohnzimmer der Elektronen: Orbitale .....	38
Bedienungsanleitung für Elektronen: Elektronenkonfiguration .....	41
Drum prüfe, wer sich ewig bindet: Hochzeit der Elektronen .....	42

## 12 Inhaltsverzeichnis

Teilen oder nicht teilen, das ist hier die Frage: Ionenbindung und kovalente Bindung . . . . .	43
Meins! Alles meins! – Die Ionenbindung . . . . .	43
Die kovalente Bindung . . . . .	44
Elektronengier und die Elektronegativität . . . . .	45
Ladungsteilung: Dipolmomente . . . . .	47
Die Bestimmung des Dipolmoments einzelner Bindungen. . . . .	47
Die Bestimmung des Dipolmoments von Molekülen . . . . .	48
Molekülgeometrien . . . . .	49
Aufmischer: Hybridorbitale . . . . .	50
Die Hybridisierung von Atomen bestimmen . . . . .	52
Ich versteh' nur noch Griechisch: Sigma- und Pi-Bindungen . . . . .	53
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Bilder sagen mehr als Worte: Strukturzeichnungen . . . . .</b>	<b>59</b>
Lasst Bilder sprechen: Lewis-Formeln . . . . .	61
Formalladungen . . . . .	61
Strukturformeln . . . . .	63
Atome kompakt: Kurzformeln . . . . .	64
Strukturenstenografie: Skelettformeln . . . . .	65
Umwandeln von Lewis-Formeln in Skelettformeln . . . . .	65
Die Zahl von Wasserstoffatomen in Skelettformeln bestimmen . . . . .	67
Mutterseelenallein: Freie Elektronenpaare . . . . .	68
Waffenarsenal: Pfeile in der Organik . . . . .	68
Dr. Jekyll und Mr. Hyde: Resonanzstrukturen . . . . .	70
Regeln für Resonanzstrukturen . . . . .	71
Die Qual der Wahl: Resonanzstrukturen zeichnen . . . . .	72
Schwindelerregend: Zeichnen von mehr als zwei Resonanzstrukturen . . . . .	75
Die Gewichtung von Resonanzstrukturen . . . . .	76
Aufgepasst: Häufige Fehler beim Zeichnen von Resonanzstrukturen . . . . .	78
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Säuren und Basen . . . . .</b>	<b>81</b>
Definitionssache: Säuren und Basen . . . . .	81
Jetzt wird es nass: Säuren und Basen nach Arrhenius . . . . .	82
Schrei nach Protonen: Säuren und Basen nach Brønsted . . . . .	83
Elektronenliebhaber und -hasser: Säuren und Basen nach Lewis . . . . .	84
Vergleich der Säurestärke organischer Moleküle . . . . .	85
Der Einfluss der Atome . . . . .	86
Der Einfluss der Hybridisierung . . . . .	86
Der Einfluss der Elektronegativität . . . . .	87
Der Einfluss von Resonanzeffekten . . . . .	87
Die Definition des $pK_s$ -Werts: Eine quantitative Skala der Säurestärke . . . . .	88
Die Lage von Säure-Base-Gleichgewichten . . . . .	89
<b>Kapitel 5</b>	
<b>Reaktive Zentren: Funktionelle Gruppen . . . . .</b>	<b>91</b>
Kohlenwasserstoffe . . . . .	92
Doppelter Spaß: Die Alkene . . . . .	92

Alkine .....	93
Gönnen Sie sich eine Nase voll: Aromaten .....	94
Einfach gebundene Heteroatome .....	96
Halogenide .....	96
Zum Einreiben und zum Trinken: Alkohole .....	97
Boah, was stinkt hier? – Thiole .....	98
Mit dem Holzhammer: Ether .....	99
Carbonylverbindungen .....	99
Leben am Rand: Aldehyde .....	100
Ab durch die Mitte: Ketone .....	102
Carbonsäuren .....	102
Die süßeste Versuchung, seit es Organik gibt: Ester .....	102
Funktionelle Gruppen mit Stickstoffatomen .....	103
Da steckt Leben drin: Amide .....	104
Amine .....	104
Nitrile .....	105
Testen Sie Ihr Wissen .....	105

## Kapitel 6

### Durchblick in 3D: Stereochemie ..... 107

Das Zeichnen von Molekülen in 3D: die Keilstrichformel .....	108
Der Vergleich von Stereoisomeren mit Konstitutionsisomeren .....	108
Spiegelbildmoleküle: Enantiomere .....	109
Chiralitätszentren erkennen .....	110
Die Konfigurationen von Chiralitätszentren: die R/S-Nomenklatur .....	111
Übung: Die Bestimmung der R/S-Konfiguration .....	111
Schritt 1: Die Prioritäten der Substituenten festlegen .....	112
Schritt 2: Drehen des Moleküls .....	112
Schritt 3: Das Zeichnen der Kurve .....	113
Die Auswirkungen der Symmetrie: meso-Verbindungen .....	114
Polarisationsebenen drehen .....	116
Mehrere Chiralitätszentren: Diastereomere .....	117
3D-Strukturen in 2D: Fischer-Projektionen .....	118
Regeln für Fischer-Projektionen .....	118
Die Bestimmung der R/S-Konfiguration aus einer Fischer-Projektion .....	119
Stereoisomerie in Fischer-Projektionen .....	120
Erkennen von meso-Verbindungen mithilfe der Fischer-Projektionen .....	120
Auf dem Laufenden bleiben .....	121

## TEIL II

### KOHLENWASSERSTOFFE ..... 125

## Kapitel 7

### Die Urväter der organischen Moleküle: Alkane ..... 127

Wie lautet der Name? Die Nomenklatur der Alkane .....	127
Alles auf der Reihe? Geradkettige Alkane .....	128
Platzverschwender: Verzweigte Alkane .....	128

## 14 Inhaltsverzeichnis

Wenn es mehr als einen gibt . . . . .	131
Die Benennung komplexer Substituenten . . . . .	133
Einen Namen in eine Struktur umwandeln . . . . .	135
Zeichnen von Isomeren aus der Summenformel . . . . .	136
Schritt 1 . . . . .	136
Schritt 2 . . . . .	136
Schritt 3 . . . . .	137
Schritt 4 . . . . .	138
Schritt 5 . . . . .	138
Die Konformation geradkettiger Alkane . . . . .	139
Konformationsanalyse und Newman-Projektion . . . . .	140
Konformationen des Butans . . . . .	142
Jetzt geht's rund: Cycloalkane . . . . .	143
Stereochemie der Cycloalkane . . . . .	143
Konformationen des Cyclohexans . . . . .	144
Zeichnen der stabilsten Sessel-Konformation . . . . .	147
Reagierende Alkane: Halogenierung . . . . .	148
Los geht's: Die Startreaktion . . . . .	148
Wenn es läuft, läuft es: Kettenfortpflanzung . . . . .	149
... und raus bist Du: Kettenabbruch . . . . .	149
Selektivität der Chlorierung und der Bromierung . . . . .	151

## Kapitel 8

### Hilfe, ich sehe doppelt: Alkene . . . . . 153

Die Definition der Alkene . . . . .	153
Das Doppelbindungsäquivalent . . . . .	154
Bestimmung des Doppelbindungsäquivalents aus einer Struktur . . . . .	156
Die Bestimmung des Doppelbindungsäquivalents aus einer Summenformel . . . . .	157
Nomen est omen: Die Nomenklatur der Alkene . . . . .	157
Die Nummerierung der Stammkette . . . . .	158
Benennung multipler Doppelbindungen . . . . .	159
Trivialnamen von Alkenen . . . . .	159
Stereochemie der Alkene . . . . .	160
Gleiches oder anderes Ufer? cis- und trans-Stereochemie . . . . .	160
Ein doppeltes Spiel: E/Z-Stereochemie . . . . .	160
Die Stabilität der Alkene . . . . .	162
Substitution bei Alkenen . . . . .	162
Die Stabilität von cis- und trans-Isomeren . . . . .	163
Darstellung der Alkene . . . . .	164
Eliminierung von Säure: Dehydrohalogenierung . . . . .	164
Wasserlassen: Dehydratisierung von Alkoholen . . . . .	164
Die Wittig-Reaktion . . . . .	165
Die Reaktionen der Alkene . . . . .	166
Die Addition von Halogenwasserstoff an Doppelbindungen . . . . .	166
Ich bin positiv: Carbokationen . . . . .	168
Anlagerung von Wasser an eine Doppelbindung . . . . .	171

Nimm 2: Die Bromierung von Alkenen . . . . .	174
Zerhacken von Doppelbindungen, Teil I: Ozonolyse. . . . .	175
Zerhacken von Doppelbindungen, Teil II: Oxidation mit Permanganat. . . . .	175
Die Darstellung von Cyclopropanen mit Carbenen, Teil I . . . . .	176
Darstellung von Cyclopropanen, Teil II: Simmons-Smith-Reaktion. . . . .	176
Darstellung von Epoxiden. . . . .	177
Anlagerung von Wasserstoff: Die Hydrierung . . . . .	177

## Kapitel 9

### Alkine: Die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Dreifachbindung . . . . . 179

Wie soll es denn heißen? Das Alkin bekommt einen Namen . . . . .	179
Die Orbitale der Alkine . . . . .	180
Cyclische Alkine . . . . .	181
Darstellung der Alkine. . . . .	181
Ballast abwerfen: Dehydrohalogenierung . . . . .	181
Alkine verkuppeln: Chemie der Acetylide. . . . .	182
Bromierung von Alkinen: Doppeltes Vergnügen. . . . .	182
Sättigung von Alkinen durch Wasserstoff. . . . .	183
Addition eines Wasserstoffmoleküls an Alkine . . . . .	183
Oxymercurierung von Alkinen . . . . .	184
Die Hydroborierung von Alkinen . . . . .	185

## TEIL III

### FUNKTIONELLE GRUPPEN. . . . . 187

## Kapitel 10

### Ersetzen und Entfernen: Substitutions- und Eliminierungsreaktionen. . . . . 189

Partnertausch: Substitutionsreaktionen . . . . .	189
Substitution zweiter Ordnung: $S_N2$ -Mechanismus . . . . .	190
Wie schnell? Die Reaktionsgeschwindigkeit einer $S_N2$ -Reaktion . . . . .	191
Der Einfluss des Substrats auf eine $S_N2$ -Reaktion . . . . .	192
Die Rolle des Nucleophils in der $S_N2$ -Reaktion. . . . .	193
$S_N2$ in 3D: Stereochemie . . . . .	194
Lösungsmittelleffekte auf $S_N2$ -Reaktionen . . . . .	195
Ich will hier raus: Die Abgangsgruppe. . . . .	195
Substitution erster Ordnung: Die $S_N1$ -Reaktion . . . . .	196
Wie schnell? Die Geschwindigkeit einer $S_N1$ -Reaktion . . . . .	197
Gute $S_N1$ -Substrate erkennen. . . . .	198
Lösungsmittelleffekte auf $S_N1$ -Reaktionen . . . . .	198
Stereochemie einer $S_N1$ -Reaktion . . . . .	199
Weitere Fakten über $S_N1$ -Reaktionen . . . . .	200
Nur der Härteste überlebt: Eliminierungen. . . . .	200
Eliminierungen zweiter Ordnung: Der E2-Mechanismus. . . . .	201
Eliminierungen erster Ordnung: Der E1-Mechanismus . . . . .	201
Hilfe! Substitution und Eliminierung unterscheiden . . . . .	202

<b>Kapitel 11</b>	
<b>Berauschend: Alkohole</b>	<b>205</b>
Klassifizierung der Alkohole	205
Sage mir, wie Du heißt, dann sage ich Dir, wer Du bist: Alkohole benennen	206
Darstellung von Alkoholen	207
Anlagerung von Wasser an Doppelbindungen	207
Reduktion von Carbonylverbindungen	208
Die Grignard-Reaktion	209
Reaktionen der Alkohole	211
Abspaltung von Wasser: Dehydratation	211
Darstellung von Ethern: Williamson-Ethersynthese	211
Die Oxidation von Alkoholen	211
<b>Kapitel 12</b>	
<b>Seite an Seite: Konjugierte Alkene und die Diels-Alder-Reaktion</b>	<b>213</b>
Manche mögen Abwechslung: Konjugierte Doppelbindungen	213
Addition von Halogenwasserstoffsäuren an konjugierte Alkene	214
Das Energieprofil einer Addition an konjugierte Alkene	215
Kinetik und Thermodynamik der Addition an konjugierte Doppelbindungen: ein Vergleich	216
Die Diels-Alder-Reaktion	217
Diene und Dienophile erkennen	217
Stereochemie der Addition	218
Einmal im Kreis, zweimal im Kreis: Bicyclen	218
Übung: Produkte einer Diels-Alder-Reaktion bestimmen	219
<b>Kapitel 13</b>	
<b>Die Herrn der Ringe: Aromatische Verbindungen</b>	<b>223</b>
Was sind aromatische Verbindungen?	224
Die Struktur von Benzol	224
Die Vielfalt aromatischer Verbindungen	225
Aber was macht ein Molekül aromatisch?	226
Die Hückel'sche $(4n + 2)$ -Regel	226
Aromatizität: Molekülorbital-Theorie	227
Was zum Teufel ist die Molekülorbital-Theorie?	227
MO-Diagramme aufstellen	227
Der Frost-Kreis	228
Das MO-Diagramm von Benzol	228
Molekülorbitale anschaulich	229
Das MO-Diagramm von Cyclobutadien	231
Aromatizität entdecken	231
Säure- und Basenstärke	234
Vergleich der Säurestärken	235
Vergleich der Basenstärke	236



Benennung der Benzole und Aromaten .....	236
Trivialnamen substituierter Benzole (Arene) .....	237
Die Namen häufiger Heteroaromaten .....	238
Holt die Kanonen raus: Elektrophile aromatische Substitution des Benzols ....	238
Einführung von Alkylgruppen: Die Friedel-Crafts-Alkylierung .....	239
Abkehr vom Bösen: Friedel-Crafts-Acylierung .....	240
Die Reduktion von Nitrogruppen .....	241
Die Oxidation von Alkylbenzolen .....	241
Nimm zwei: Synthese disubstituierter Benzole .....	242
Elektronendonoren: ortho-para-dirigierend .....	243
Elektronenziehende Gruppen: meta-dirigierend .....	244
Die Synthese substituierter Benzole .....	246
Synthese an Seitenkette oder Ring .....	247
Nucleophiler Angriff! Die nucleophile aromatische Substitution .....	248

## Kapitel 14

### Kunststoffe – Erdöl in neuem Design ..... 251

Praktische Kunststoffe .....	251
Die großen Drei .....	252
Polykondensation .....	252
Polymerisation .....	254
Polyaddition .....	255
Die Bessermacher .....	256
Alles besser mit Bio? .....	256
Biokunststoffe .....	256
Biobasierte Kunststoffe .....	257

## Kapitel 15

### Natürliche Polymere ..... 259

Zuckriges System .....	259
Monosaccharide .....	260
Aus eins mach zwei: glycosidische Bindung .....	262
Kaum zu zählen – Polysaccharide .....	262
Power-Proteine .....	263
Aminosäuren bilden Proteine .....	263
Reaktionen der Aminosäuren .....	263
Struktur der Proteine .....	265
Nachweise von Aminosäuren und Proteinen .....	266
Voll Fett .....	267
Anziehender Zusammenhalt .....	268
Gar nicht inaktiv .....	268
Immer sauber bleiben .....	268
Verseifung .....	269
Synthetische Seife: Tenside .....	269

## TEIL IV SPEKTROSKOPIE UND STRUKTURBESTIMMUNG ..... 273

### Kapitel 16 Massenspektrometrie ..... 275

Die Definition der Massenspektrometrie.....	276
Ein Massenspektrometer zerlegen.....	276
Der Einlass.....	276
Elektronenionisation: Der Zertrümmerer.....	276
Der Sortierer und die Waage.....	277
Detektor und Spektrum.....	278
Das Massenspektrum.....	279
Die Empfindlichkeit der Massenspektrometrie.....	280
Geht's noch genauer? Die Auflösung.....	280
Massenveränderung: Isotope.....	281
Die Stickstoff-Regel.....	282
Erkennen häufiger Fragmentierungsmuster.....	283
Alkane zertrümmern.....	283
Bruch neben einem Heteroatom: $\alpha$ -Spaltung.....	284
Wasserverlust: Alkohole.....	285
Umlagerung bei Carbonylen: McLafferty-Umlagerung.....	285
Spaltung an Benzolringen und Doppelbindungen.....	286
Übung: Ran an den Speck.....	287
Zündende Ideen.....	288

### Kapitel 17 IR-Spektroskopie ..... 291

Gymnastik für Bindungen: Infrarotabsorption.....	292
Das Hooke'sche Gesetz in Molekülen.....	292
Molekülschwingungen und Lichtabsorption.....	293
Absorptionsintensitäten.....	294
IR-inaktive Schwingungen.....	294
Ein IR-Spektrum verstehen.....	294
Wiedersehen macht Freude: Funktionelle Gruppen identifizieren.....	295
Butter bei die Fische: Ein echtes Spektrum.....	296
Funktionelle Gruppen erkennen.....	297
Was links von C–H möglich ist.....	297
Groß und breit: Alkohole.....	297
Amine.....	297
Was rechts von C–H möglich ist.....	298
Groß und stark: Carbonylgruppen.....	298
Alkene, Alkine und Aromaten.....	299

### Kapitel 18 NMR-Spektroskopie: Halten Sie sich fest, jetzt geht's rund! ..... 301

Warum NMR?.....	301
Wie NMR funktioniert.....	302

Riesenmagneten und Moleküle: Theorie der NMR . . . . .	303
Ziehen Sie sich warm an: Abschirmung durch Elektronen . . . . .	305
Das NMR-Spektrum . . . . .	306
Chemische Verschiebung . . . . .	306
Gleich und gleich gesellt sich gern: Symmetrie und chemische Äquivalenz . . . . .	307
Gebrauchsanleitung für ein NMR-Spektrum: Die Bestandteile . . . . .	308
Die chemische Verschiebung . . . . .	309
Einbeziehung der Integration . . . . .	311
Kopplung . . . . .	312
Kohlenstoff-NMR . . . . .	317
Das Puzzle zusammensetzen . . . . .	319

## **Kapitel 19 Indizienbeweise: Strukturbestimmung mit NMR . . . . . 321**

Folgen Sie den Hinweisen . . . . .	322
Schritt 1: Bestimmen Sie das Doppelbindungsäquivalent . . . . .	322
Schritt 2: Bestimmen Sie die funktionellen Gruppen aus dem IR-Spektrum . . . . .	323
Schritt 3: Vermessen Sie die Integrationskurve . . . . .	323
Schritt 4: Weisen Sie den NMR-Peaks Fragmente zu . . . . .	325
Schritt 5: Kombinieren Sie die Fragmente so, dass die Struktur mit dem Kopplungsmuster, den chemischen Verschiebungen und dem Doppelbindungsäquivalent übereinstimmt . . . . .	326
Schritt 6: Kontrollieren Sie Ihre Struktur . . . . .	327
Aufgaben lösen . . . . .	328
Beispiel 1: Eine Strukturaufklärung aus der Summenformel und dem NMR-Spektrum . . . . .	328
Beispiel 2: Eine Strukturaufklärung aus der Summenformel, dem IR- und dem NMR-Spektrum . . . . .	333
Drei häufige Fehler bei der Interpretation von NMR-Spektren . . . . .	336
Fehler 1: Bestimmung einer Struktur aus den chemischen Verschiebungen . . . . .	336
Fehler 2: Mit der Kopplung beginnen . . . . .	337
Fehler 3: Integration und Kopplung verwechseln . . . . .	338

## **TEIL V DER TOP-TEN-TEIL . . . . . 339**

### **Kapitel 20 Zehn Webseiten für weiteres Lernen . . . . . 341**

Portal für organische Chemie . . . . .	341
Chemgapedia . . . . .	342
Prof. Robinsons organische Chemie . . . . .	342
PubChem-Datenbank . . . . .	342
Spektrum Lexikon . . . . .	343
Chemiesite . . . . .	343
Chemieonline . . . . .	343
IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book . . . . .	344

Experimentalchemie .....	344
Archiv der organischen Synthese .....	344
<b>Kapitel 21</b>	
<b>Zehn umwerfende Entdeckungen der Organik.....</b>	<b>345</b>
Sprengstoffe und Dynamit! .....	345
Fermentation .....	346
Synthese des Harnstoffs.....	346
Händigkeit der Weinsäure .....	347
Diels-Alder-Reaktion .....	347
Tor, Tor, TOOOOR ... ..	348
Seife.....	349
Süßen ohne Reue: Aspartam .....	349
Nochmal mit dem Leben davongekommen: Penicillin .....	350
Vorsicht! Glatt: Teflon©.....	350
<b>TEIL VI</b>	
<b>ANHÄNGE .....</b>	<b>351</b>
<b>A: Mehrstufige Synthesen .....</b>	<b>353</b>
Warum mehrstufige Synthesen?.....	353
Die fünf Gebote .....	354
Erstes Gebot: Du sollst die Reaktionen lernen .....	355
Zweites Gebot: Du sollst die Kohlenstoffgerüste vergleichen.....	356
Drittes Gebot: Du sollst rückwärts denken .....	356
Viertes Gebot: Du sollst Deine Antwort kontrollieren.....	358
Fünftes Gebot: Du sollst viele Aufgaben lösen .....	358
<b>B: Reaktionsmechanismen erarbeiten .....</b>	<b>359</b>
Es gibt nur zwei Arten von Mechanismen .....	359
Was Sie tun sollten und was Sie besser lassen .....	360
Arten von Mechanismen.....	362
Aus Erfahrung wird man klug: Eine Beispielaufgabe .....	363
<b>C: Lösungen der Übungsaufgaben .....</b>	<b>367</b>
<b>D: Glossar.....</b>	<b>391</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>399</b>