

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	7
<i>Einführung</i>	17
Über dieses Buch	18
Konventionen in diesem Buch	19
Törichte Annahmen über den Leser	19
Wie dieses Buch aufgebaut ist	20
Teil I: Es war einmal: Chemie des Kohlenstoffs	20
Teil II: Kohlenwasserstoffe	20
Teil III: Vielfalt organischer Verbindungen	21
Teil IV: Der Top-Ten-Teil	21
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	21
Wie es weitergeht	21
<i>Teil I</i>	
<i>Volle Kraft voraus: Die Chemie des Kohlenstoffs</i>	23
<i>Kapitel 1</i>	
<i>Die wundervolle Welt der organischen Chemie</i>	25
Sei willkommen, Du schöne organische Chemie	25
Was genau sind eigentlich organische Moleküle?	27
<i>Kapitel 2</i>	
<i>Sezieren von Atomen: Atombau und Bindung</i>	29
Elektronen unter Hausarrest: Schalen und Orbitale	29
Im Wohnzimmer der Elektronen: Orbitale	30
Bedienungsanleitung für Elektronen: Elektronenkonfiguration	32
Drum prüfe, wer sich ewig bindet: Hochzeit der Elektronen	33
Teilen oder nicht teilen, das ist hier die Frage:	
Ionenbindung und kovalente Bindung	34
Meins! Alles meins! – Die Ionenbindung	34
Die kovalente Bindung	35
Elektronengier und die Elektronegativität	36
Molekülgeometrien	37
Ladungsteilung: Dipolmomente	38
Die Bestimmung des Dipolmoments einzelner Bindungen	39
Die Bestimmung des Dipolmoments von Molekülen	39

Organische Chemie kompakt für Dummies

Aufmischer: Hybridorbitale	41
Ich versteh' nur noch Griechisch: Sigma- und Pi-Bindungen	44

Kapitel 3

Bilder sagen mehr als Worte: Strukturzeichnungen

Lasst Bilder sprechen: Lewis-Formeln	48
Formalladungen	49
Strukturformeln	50
Atome kompakt: Kurzformeln	51
Strukturenstenografie: Strichformeln	52
Umwandeln von Lewis-Formeln in Strichformeln	53
Die Zahl von Wasserstoffatomen in Strichformeln bestimmen	54
Mutterseelenallein: Freie Elektronenpaare	55
Waffenarsenal: Pfeile in der Organik	56
Dr. Jekyll und Mr. Hyde: Resonanzstrukturen	57
Regeln für Resonanzstrukturen	58
Die Qual der Wahl: Resonanzstrukturen zeichnen	59
Schwindelerregend: Zeichnen von mehr als zwei Resonanzstrukturen	62
Die Gewichtung von Resonanzstrukturen	63
Aufgepasst: Häufige Fehler beim Zeichnen von Resonanzstrukturen	65

Kapitel 4

Säuren und Basen

Definitionssache: Säuren und Basen	67
Jetzt wird es nass: Säuren und Basen nach Arrhenius	67
Schrei nach Protonen: Säuren und Basen nach Brønsted	68
Elektronenliebhaber und -hasser: Säuren und Basen nach Lewis	69
Vergleich der Säurestärke organischer Moleküle	71
Der Einfluss der Atome	71
Der Einfluss der Hybridisierung	72
Der Einfluss der Elektronegativität	73
Der Einfluss von Resonanzeffekten	73
Die Definition des pK_s -Werts: Eine quantitative Skala der Säurestärke	74

Kapitel 5

Reaktive Zentren: Funktionelle Gruppen

Kohlenwasserstoffe	77
Doppelter Spaß: Die Alkene	78
Alkine	79
Gönnen Sie sich eine Nase voll: Aromaten	80

Inhaltsverzeichnis

Einfach gebundene Heteroatome	81
Halogenkohlenwasserstoffe	81
Zum Einreiben und zum Trinken: Alkohole	83
Mit dem Holzhammer: Ether	85
Carbonylverbindungen	85
Leben am Rand: Aldehyde	85
Ab durch die Mitte: Ketone	86
Carbonsäuren	86
Die süßeste Versuchung, seit es Organik gibt: Ester	87
Funktionelle Gruppen mit Stickstoffatomen	88
Da steckt Leben drin: Amide	88
Amine	89

Kapitel 6

Durchblick in 3D: Stereochemie

Das Zeichnen von Molekülen in 3D	92
Der Vergleich von Stereoisomeren mit Konstitutionsisomeren	92
Spiegelbildmoleküle: Enantiomere	93
Chiralitätszentren erkennen	94
Die Auswirkungen der Symmetrie: meso-Verbindungen	95
Polarisationsebenen drehen	97
Mehrere Chiralitätszentren: Diastereomere	98
3D-Strukturen in 2D: Fischer-Projektionen	99
Regeln für Fischer-Projektionen	99
Stereoisomerie in Fischer-Projektionen	99
Erkennen von meso-Verbindungen mithilfe der Fischer-Projektionen	100
Auf dem Laufenden bleiben	100

Teil II

Kohlenwasserstoffe

103

Kapitel 7

Die Urväter der organischen Moleküle: Alkane

105

Wie lautet der Name? Die Nomenklatur der Alkane	105
Alles auf der Reihe? Geradkettige Alkane	106
Platzverschwender: Verzweigte Alkane	106
Wenn es mehr als einen gibt	110
Die Benennung komplexer Substituenten	111
Einen Namen in eine Struktur umwandeln	113
Zeichnen von Isomeren aus der Summenformel	114
Schritt 1	114
Schritt 2	115

Organische Chemie kompakt für Dummies

Schritt 3	116
Schritt 4	116
Schritt 5	116
Die Konformation geradkettiger Alkane	117
Konformationsanalyse und Newman-Projektion	118
Konformationen des Butans	120
Jetzt geht's rund: Cycloalkane	121
Stereochemie der Cycloalkane	121
Konformationen des Cyclohexans	123
Zeichnen der stabilsten Sessel-Konformation	125
Reagierende Alkane: Halogenierung	126
Los geht's: Die Startreaktion	127
Wenn es läuft, läuft es: Kettenfortpflanzung	127
... und raus bist Du: Kettenabbruch	128
Selektivität der Chlorierung und der Bromierung	129

Kapitel 8

Hilfe, ich sehe doppelt: Alkene

131

Die Definition der Alkene	131
Nomen est omen: Die Nomenklatur der Alkene	133
Die Nummerierung der Stammkette	133
Benennung multipler Doppelbindungen	134
Trivialnamen von Alkenen	135
Stereochemie der Alkene	135
Gleiches oder anderes Ufer? Z- und E-Stereochemie	136
Die Stabilität der Alkene	136
Substitution bei Alkenen	136
Die Stabilität von E- und Z-Isomeren	137
Darstellung der Alkene	138
Eliminierung von Säure: Dehydrohalogenierung	138
Wasserlassen: Dehydratisierung von Alkoholen	138
Die Reaktionen der Alkene	139
Die Addition von Halogenwasserstoff an Doppelbindungen	139
Ich bin positiv: Carbokationen	141
Anlagerung von Wasser an eine Doppelbindung	142
Nimm 2: Die Bromierung von Alkenen	143
Zerhacken von Doppelbindungen: Oxidation mit Permanganat	144
Anlagerung von Wasserstoff: Die Hydrierung	144
Manche mögen Abwechslung: Addition von	
Halogenwasserstoffsäuren an konjugierte Alkene	144
Das Energieprofil einer Addition an konjugierte Alkene	146
Kinetik und Thermodynamik der Addition an	
konjugierte Doppelbindungen: ein Vergleich	147

Noch stärker ungesättigt: Alkine besitzen Kohlenstoff-Kohlenstoff-Dreifachbindungen	147
Wie soll es denn heißen? Das Alkin bekommt einen Namen	148
Die Orbitale der Alkine	148
Bromierung von Alkinen: Doppeltes Vergnügen	149
Sättigung von Alkinen durch Wasserstoff	149

Teil III

Vielfalt organischer Verbindungen

151

Kapitel 9

Berauschend: Alkohole

153

Klassifizierung der Alkohole	153
Sage mir, wie Du heißt, dann sage ich Dir, wer Du bist: Alkohole benennen	154
Darstellung von Alkoholen	155
Anlagerung von Wasser an Doppelbindungen	155
Fermentation	156
Reaktionen der Alkohole	156
Abspaltung von Wasser: Dehydratation	156
Darstellung von Ethern: Williamson-Ethersynthese	157
Die Oxidation von Alkoholen	157

Kapitel 10

Die Herrn der Ringe: Aromatische Verbindungen

159

Was sind aromatische Verbindungen?	159
Die Struktur von Benzol	160
Die Vielfalt aromatischer Verbindungen	161
Aber was macht ein Molekül aromatisch?	161
Die Hückel'sche $(4n + 2)$ -Regel	162
Aromatizität: Molekülorbital-Theorie	162
Was zum Teufel ist die Molekülorbital-Theorie?	163
MO-Diagramme aufstellen	163
Der Frost-Kreis	164
Das MO-Diagramm von Benzol	164
Molekülorbitale anschaulich	165
Das MO-Diagramm von Cyclobutadien	167
Aromatizität entdecken	167
Säure- und Basenstärke	170
Vergleich der Säurestärken	171
Vergleich der Basenstärke	172
Benennung der Benzole und Aromaten	172
Trivialnamen substituierter Benzole (Arene)	173
Die Namen häufiger Heteroaromatene	174

Organische Chemie kompakt für Dummies

Holt die Kanonen raus: Elektrophile aromatische Substitution des Benzols	174
Einführung von Alkylgruppen: Die Friedel-Crafts-Alkylierung	175
Die Reduktion von Nitrogruppen	176
Nimm zwei: Synthese disubstituierter Benzole	177
Elektronendonoren: ortho-para-dirigierend	178
Elektronenziehende Gruppen: meta-dirigierend	179
Die Synthese substituierter Benzole	182

Kapitel 11 **Kunststoffe**

183

Aus Monomeren werden Polymere	183
Ohne Starter geht es nicht: Die Polymerisation	184
Hier wird ein Teil abgespalten: Die Polykondensation	186
Zum Schluss bleibt nur das Produkt übrig: Die Polyaddition	187
Immer den geeigneten Kunststoff auswählen	188
Thermoplaste – verformbar durch Hitzeeinwirkung	188
Duroplaste – beständig in ihrer Form	188
Elastomere – die Meister der Verformbarkeit	189
Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	189
Kunststoffe aus dem high-tech-Bereich: Die Silikone	190

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

193

Kapitel 12 **Zehn Tipps, um in der Organik zu überleben**

195

Positiv Denken!	195
Lösen Sie Aufgaben!	195
Fallen Sie nicht zurück	196
Der Weg ist das Ziel	197
Gehen Sie zur Vorlesung	197
Holen Sie sich Hilfe, wenn Sie sie benötigen	198
Stellen Sie Fragen	198
Machen Sie jeden Tag Organik	198
Packen Sie die Prüfungen richtig an	199
Lösen Sie die Aufgaben	199

Glossar

201

Stichwortverzeichnis

209