

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	XV
Vorbemerkung	XIX

1 Grundlagen der Organischen Chemie

1.1	Einleitung	1
1.2	Was ist „Organische Chemie“?	1
1.3	Atome und Moleküle	3
1.4	Atom- und Molekülorbitale	6
1.5	Eigenschaften der Atomorbitale und das Periodensystem	12
1.6	Eigenschaften der Atome als Folge ihrer Elektronenkonfiguration	16
1.7	Chemische Bindungen des Kohlenstoffatoms	21
1.8	Molekülgerüste und funktionelle Gruppen organischer Verbindungen, Heteroatome	27
1.9	Isomeren	31
1.10	Wechselwirkungen zwischen Mehrfachbindungen: Mesomerie, Aromatizität	36
1.11	Dipolmoment, induktive und mesomere Effekte	41
1.12	Zwischenmolekulare Kräfte	43
1.13	Lichtabsorption und Farbe organischer Verbindungen	46
1.14	Chemische Reaktionen, mikroskopisch und makroskopisch betrachtet	48
1.14.1	Triebkräfte, Gleichgewichte	48
1.14.2	Reaktionsgeschwindigkeit	54
1.15	Reaktionen in der Organischen Chemie	56
1.15.1	Namen und Definitionen	56
1.15.2	Reaktionsmechanismen, Zwischenprodukte	60
1.15.3	Nucleophile, Elektrophile, Lösemittel	63
1.16	Zusammenfassung	64

2 Systematische Organische Chemie

2.1	Einleitung	67
2.2	Alkane	68
2.2.1	Struktur, Nomenklatur	68

X	Inhaltsverzeichnis	
2.2.2	Physikalische Eigenschaften	69
2.2.3	Konformationsisomerie	70
2.2.4	Darstellung	72
2.2.5	Reaktionen	74
2.3	Alkene	77
2.3.1	Struktur, Nomenklatur und Eigenschaften	77
2.3.2	Darstellung	79
2.3.3	Reaktionen	80
2.4	Alkine	85
2.4.1	Struktur, Nomenklatur und Eigenschaften	85
2.4.2	Darstellung	86
2.4.3	Reaktionen	87
2.5	Fossile Brennstoffe	89
2.5.1	Erdgas	89
2.5.2	Erdöl	90
2.5.3	Kohle	92
2.6	Cycloalkane, Cycloalkene, Cycloalkine	93
2.6.1	Nomenklatur, Struktur und Isomerie, physikalische Eigenschaften der Cycloalkane	93
2.6.2	Darstellung und Reaktionen der Cycloalkane	97
2.6.3	Cycloalkene und Cycloalkine	98
2.6.4	Bicyclen und Polycyclen	100
2.7	Isocyclische aromatische Verbindungen: Arene	101
2.7.1	Eigenschaften	101
2.7.2	Polycyclische Arene, Fullerene	103
2.7.3	Darstellung und Reaktionen	105
2.7.4	Wichtige substituierte aromatische Verbindungen	108
2.8	Heterocyclische Verbindungen	108
2.8.1	Einleitung	108
2.8.2	Nomenklatur und Eigenschaften	110
2.9	Halogenverbindungen	115
2.9.1	Nomenklatur und Eigenschaften	115
2.9.2	Darstellung	117
2.9.3	Reaktionen	118
2.9.4	Anwendungstechnisch wichtige Halogenverbindungen, Umweltprobleme ..	120
2.10	Alkohole, Phenole	123
2.10.1	Einleitung	123
2.10.2	Struktur, Nomenklatur und Eigenschaften	123
2.10.3	Darstellung	125
2.10.4	Reaktionen	127
2.11	Ether	130
2.11.1	Struktur, Nomenklatur und Eigenschaften	130
2.11.2	Darstellung und Reaktionen	131

2.12	Aldehyde und Ketone	132
2.12.1	Nomenklatur und Eigenschaften, Keto-Enol-Tautomerie	132
2.12.2	Darstellung	136
2.12.3	Reaktionen	137
2.13	Carbonsäuren	144
2.13.1	Nomenklatur und Eigenschaften	145
2.13.2	Darstellung	148
2.13.3	Reaktionen	149
2.14	Carbonsäurehalogenide	150
2.15	Carbonsäureester	151
2.15.1	Nomenklatur und Eigenschaften	151
2.15.2	Synthesen mit Malonester und Acetessigester	153
2.15.3	Claisen-Esterkondensation	155
2.16	Carbonsäureanhydride	156
2.17	Carbonsäureamide	157
2.18	Derivate der Kohlensäure	158
2.19	Amine	159
2.19.1	Einleitung	159
2.19.2	Struktur, Nomenklatur und Eigenschaften	160
2.19.3	Darstellung	162
2.19.4	Reaktionen	163
2.20	Nitroverbindungen	165
2.21	Organische Schwefelverbindungen	166
2.21.1	Thiole und ihre Oxidationsprodukte	166
2.21.2	Weitere organische Schwefelverbindungen	167
2.22	Organische Verbindungen mit anderen Elementen, metallorganische Verbindungen	168
2.23	Kombinationen funktioneller Gruppen	169
2.24	Zusammenfassung	171

3 Makromolekulare organische Stoffe

3.1	Einleitung	173
3.2	Historisches	174
3.3	Struktur und Eigenschaften	175
3.4	Synthese	180
3.5	Polymerisationsprodukte	183
3.5.1	Kohlenwasserstoffe	187
3.5.2	Halogen-, Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen	191
3.5.3	Polykondensations- und Polyadditionsprodukte	196

XII	Inhaltsverzeichnis	
3.6	Umwandlungsprodukte von Naturstoffen	205
3.6.1	Cellulose und Cellulosederivate	205
3.6.2	Abgewandelte Eiweißstoffe	207
3.7	Spezielle Anwendungen und neuere Entwicklungen von makromolekularen organischen Stoffen	207
3.8	Zusammenfassung	213
4	Lösemittel, Weichmacher, grenzflächenaktive Substanzen	
4.1	Einleitung	215
4.2	Allgemeines	215
4.3	Lösemittel	219
4.4	Weichmacher	221
4.5	Grenzflächenaktive Substanzen (Tenside)	222
4.5.1	Stabile Aggregate von Molekülen unterschiedlicher Natur	222
4.5.2	Molekülstruktur grenzflächenaktiver Substanzen	225
4.5.3	Waschmittel (Detergenzien) und Emulgatoren	227
4.5.4	Schmierstoffe	228
4.5.5	Flotationshilfsmittel	229
4.5.6	Umweltbelastung durch Detergenzien, Eutrophierung	230
4.6	Zusammenfassung	231
5	Organische Farbstoffe	
5.1	Einleitung	233
5.2	Physikalische Eigenschaften	233
5.3	Struktur und Eigenschaften	236
5.3.1	Farbtragende Gruppierungen (Chromophore)	237
5.3.2	Verbindung von Farbstoffen mit Textilfasern	243
5.4	Chemilumineszenz	245
5.5	Zusammenfassung	246
6	Biochemie: die organische Chemie der Organismen	
6.1	Einleitung	247
6.2	Allgemeines	248
6.3	Kohlenhydrate	249
6.3.1	Monosaccharide	250
6.3.2	Di-, Oligo- und Polysaccharide	255
6.4	Aminosäuren, Peptide, Proteine	259
6.4.1	Einleitung	259

6.4.2	Aminosäuren	259
6.4.3	Peptide und Proteine	263
6.5	Nucleoside, Nucleotide, Nucleinsäuren	269
6.5.1	Struktur und Funktion der Nucleinsäuren	269
6.5.2	Molekulare Struktur der DNA	272
6.5.3	Transkription und Übersetzung der genetischen Information: Proteinbiosynthese	274
6.6	Lipide	279
6.7	Terpene und Steroide	281
6.8	Alkaloide	283
6.9	Weitere biochemisch wichtige Verbindungen	287
6.10	Biokatalysatoren und Wirkstoffe	288
6.10.1	Enzyme	289
6.10.2	Vitamine	294
6.10.3	Hormone	296
6.10.4	Antibiotika	300
6.10.5	Chemotherapeutika	303
6.10.6	Toxine	304
6.11	Prinzipien des Stoffwechsels und des Energiehaushalts	307
6.11.1	Allgemeines	307
6.11.2	Verflechtung der Stoffwechselvorgänge, Ernährung	310
6.11.3	Abbau der Kohlenhydrate: Glycolyse, Citronensäurezyklus und Atmungskette	312
6.11.4	Aminosäure- und Proteinstoffwechsel	315
6.12	Zusammenfassung	316

7 Analytik organischer Verbindungen

7.1	Einleitung	319
7.2	Reinigung, Trennung, Anreicherung	320
7.3	Kenngrößen zur Charakterisierung von Substanzen	320
7.4	Ermittlung der elementaren Zusammensetzung reiner Verbindungen	321
7.5	Ermittlung der Molmasse	323
7.6	Ermittlung der Molekülstruktur	323
7.7	Chromatographie	324
7.8	Spektroskopische Methoden	328
7.8.1	Schwingungsspektroskopie: Infrarot- und Raman-Spektroskopie	331
7.8.2	UV-Spektroskopie	335
7.8.3	NMR-Spektroskopie	338
7.8.4	ESR-Spektroskopie	342
7.8.5	Massenspektrometrie	343
7.8.6	Optische Rotationsdispersion, Circular dichroismus	345

7.9	Methoden der Strukturanalyse.....	345
7.9.1	Mikrowellenspektroskopie	346
7.9.2	Elektronenbeugung.....	347
7.9.3	Röntgenstrukturanalyse.....	347
7.9.4	Neutronenbeugung.....	348
7.10	Weitere physikalische Methoden.....	348
7.10.1	Dielektrizitätskonstante, Dipolmoment	348
7.10.2	Brechungsindex, Polarisierbarkeit	349
7.10.3	Photoelektronenspektroskopie.....	350
7.11	Verwendung von Isotopen in der organischen Analytik	350
7.12	Zusammenfassung.....	351
	Weiterführende Literatur.....	353
	Sachregister.....	355