

Inhalt

Bausteine, Bauprinzipien und Architektur organischer Verbindungen

1. Grundlagen der Organischen Chemie	1
1.1 Was ist „Organische Chemie“?	3
1.2 Atome und Moleküle	4
1.3 Atom- und Molekülorbitale	6
1.4 Die Eigenschaften der Atomorbitale und das Periodensystem	13
1.5 Die Eigenschaften der Atome als Folge ihrer Elektronenkonfiguration	17
1.6 Die chemischen Bindungen des Kohlenstoffatoms	21
1.7 Gerüste und funktionelle Gruppen organischer Verbindungen	26
1.8 Isomerien	30
1.9 Wechselwirkungen zwischen Mehrfachbindungen: Mesomerie, aromatische Verbindungen	34
1.10 Dipolmoment, induktive und mesomere Effekte von Substituenten	38
1.11 Zwischenmolekulare Kräfte	40
1.12 Die Farbe organischer Verbindungen	43
1.13 Chemische Reaktionen, mikroskopisch und makroskopisch betrachtet	45
1.13.1 Triebkräfte, Gleichgewichte	45
1.13.2 Reaktionsgeschwindigkeit	50
1.14 Reaktionen in der Organischen Chemie	53
1.14.1 Namen und Definitionen	53
1.14.2 Mechanismen, Zwischenprodukte	55

Namen, Reaktionen und Eigenschaften organischer Verbindungen

2. Systematische Organische Chemie	59
Acyclische Kohlenwasserstoffe	59
2.1 Alkane	61
2.1.1 Struktur, Benennung	61
2.1.2 Physikalische Eigenschaften	62
2.1.3 Konformationsisomerie der Alkane	63
2.1.4 Darstellung	65
2.1.5 Reaktionen	67
2.2 Alkene	70
2.2.1 Benennung, physikalische Eigenschaften	70
2.2.2 Darstellung	71
2.2.3 Reaktionen von Alkenen	73
2.3 Alkine	77
2.3.1 Eigenschaften	77
2.3.2 Darstellung	78
2.3.3 Reaktionen	79
2.4 Erdgas, Erdöl, Kohle	80
2.4.1 Erdgas	81
2.4.2 Erdöl	81
2.4.3 Kohle	83

Isocyclische Kohlenwasserstoffe	84
2.5 Cycloalkane, Cycloalkene, Cycloalkine	85
2.5.1 Struktur, Isomerie der Cycloalkane	85
2.5.2 Darstellung und Reaktionen der Cycloalkane	88
2.5.3 Cycloalkene, Cycloalkine	89
2.6 Aromatische Verbindungen	91
2.6.1 Eigenschaften aromatischer Verbindungen	91
2.6.2 Darstellung und Reaktionen aromatischer Verbindungen	93
2.6.3 Wichtige isocyclisch-aromatische Verbindungen	96
2.7 Heterocyclische Verbindungen	98
2.7.1 Namen und Eigenschaften heterocyclischer Verbindungen	98
2.8 Halogenverbindungen	101
2.8.1 Namen, Eigenschaften	102
2.8.2 Darstellung	104
2.8.3 Reaktionen	105
2.8.4 Anwendungstechnisch wichtige Halogenderivate, Umweltbelastung durch Halogenverbindungen	106
Sauerstoffverbindungen	108
2.9 Alkohole, Phenole	108
2.9.1 Namen, physikalische Daten	108
2.9.2 Darstellung	110
2.9.3 Reaktionen von Alkoholen und Phenolen	111
2.10 Ether	114
2.11 Carbonylverbindungen: Aldehyde und Ketone	116
2.11.1 Benennung, Keto-Enol-Tautometrie, Beispiele	116
2.11.2 Darstellung von Carbonylverbindungen	118
2.11.3 Reaktionen von Carbonylverbindungen	119
Carbonsäuren, Carbonsäure- und Kohlensäurederivate	124
2.12 Carbonsäuren	125
2.12.1 Namen, Eigenschaften	125
2.12.2 Darstellung von Carbonsäuren	127
2.12.3 Reaktionen von Carbonsäuren	129
2.13 Carbonsäurehalogenide	130
2.14 Ester	130
2.14.1 Synthesen mit Malonester und Acetessigester	132
2.15 Carbonsäureanhydride	134
2.16 Carbonsäureamide	135
2.17 Derivate der Kohlensäure	135
Stickstoffverbindungen	136
2.18 Amine	137
2.18.1 Namen und Eigenschaften	137
2.18.2 Darstellung	138
2.18.3 Reaktionen von Aminen	140
2.19 Nitroverbindungen	142
Schwefelverbindungen	142
2.20 Thioalkohole und ihre Oxidationsprodukte	143
2.21 Weitere organische Schwefelverbindungen	143

2.22 Organische Verbindungen mit anderen Elementen und Kombinationen funktioneller Gruppen	144
Chemie und Anwendungen synthetischer organischer Riesenmoleküle	
3. Makromolekulare organische Stoffe	147
3.1 Historisches	149
3.2 Struktur und Eigenschaften makromolekularer Stoffe	149
3.3 Die Synthese makromolekularer Stoffe	155
Darstellung, Eigenschaften und Anwendung einzelner makromolekularer Stoffe .	158
3.4 Polymerisationsprodukte	158
Kohlenwasserstoffe	158
3.4.1 Polyethylen, PE	158
3.4.2 Polypropylen, PP, Poly-1-buten, PBT	159
3.4.3 Polystyrol, PS	160
3.4.4 Natur- und Synthesekautschuk	161
Halogen-, Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen	164
3.4.5 Polyvinylchlorid, PVC, Polyvinylidenchlorid, PVDC	164
3.4.6 Polytetrafluorethylen, PTFE	165
3.4.7 Polyvinylacetat, PVAC	166
3.4.8 Polyvinylalkohol, PVAL	167
3.4.9 Polyvinylacetale	167
3.4.10 Polyacrylnitril, PAN	168
3.4.11 Polymethacrylat, PMMA, Polycyanacrylat, Polyacrylamid	169
3.4.12 Polyvinylether	170
3.4.13 Polyvinylpyrrolidon	170
3.5 Polykondensations- und Polyadditionsprodukte	171
3.5.1 Polyamide, PA	171
3.5.2 Polyester	173
3.5.3 Polyurethane, PUR	175
3.5.4 Ethoxylinharze (Epoxidharze), EP	176
3.5.5 Polycarbonate, PC	176
3.5.6 Polyoxymethylen, POM, Polyoxyethylen	177
3.5.7 Phenol-, Harnstoff- und Melaminharze, PF, UF, MF	177
3.5.8 Silicone, SI, SIR	180
3.6 Umwandlungsprodukte von Naturstoffen	181
3.6.1 Cellulose und Cellulosederivate	181
3.6.2 Abgewandelte Eiweißstoffe, CS	182
3.7 Neue Entwicklungen von makromolekularen organischen Substanzen . .	183
Anwendungen zwischenmolekularer Kräfte	
4. Lösungsmittel, Weichmacher, grenzflächenaktive Substanzen	187
4.1 Allgemeines	189
4.2 Lösungsmittel	191
4.3 Weichmacher	194
4.4 Grenzflächenaktive Substanzen (Tenside)	196
4.4.1 Die Wirkung grenzflächenaktiver Substanzen	196

4.4.2 Die Molekülstruktur grenzflächenaktiver Substanzen	198
Eigenschaften und Verwendung grenzflächenaktiver Substanzen	198
4.4.3 Waschmittel (Detergenzien) und Emulgatoren	198
4.4.4 Schmierstoffe	200
4.4.5 Flotationshilfsmittel	201
4.4.6 Umweltbelastung durch Detergenzien, Eutrophierung	202

Anwendungen lichtabsorbierender Verbindungen

5. Farbstoffe	203
5.1 Physikalische Eigenschaften der Farbstoffe	205
5.2 Chemie der Farbstoffe	207
5.2.1 Farbtragende Gruppierungen (chromophore Systeme)	208
5.2.2 Verbindung von Farbstoffen mit Textilfasern	212
5.2.3 Chemolumineszenz	213

Die organische Chemie der lebenden Organismen

6. Biochemie	215
6.1 Allgemeines	217
Bausteine der Biochemie	218
6.2 Kohlenhydrate	218
6.3 Proteine, Peptide	222
6.4 Lipide: Fette, Lipide	228
6.5 Andere biochemisch wichtige Verbindungen	229
Lebensvorgänge	230
6.6 Prinzipien des Stoffwechsels und des Energiehaushalts	230
6.7 Kohlenhydrat-Stoffwechsel	232
6.7.1 Aufbau der Kohlenhydrate: Photosynthese	233
6.7.2 Abbau der Kohlenhydrate: Glycolyse, Citronensäurecyclus und Atmungskette	234
6.8 Fettstoffwechsel	238
6.9 Die Biogenese der Terpene und Sterine	238
6.10 Aminosäure- und Proteinstoffwechsel	241
6.11 Verflechtung der Stoffwechselvorgänge	243
6.12 Die Substanz der Gene: Die Desoxyribonucleinsäure, DNS	244
6.12.1 Wesen und Struktur der DNS	244
6.12.2 Der molekulare Aufbau der DNS	246
6.12.3 Reduplikation der DNS	248
6.13 Umschreibung und Übersetzung der genetischen Information	249
6.14 Störungen der normalen Realisierung der genetischen Information: Muta- tionen, Krebs und Viren	253
6.15 Biokatalysatoren und Wirkstoffe	254
6.15.1 Enzyme	255
6.15.2 Vitamine	260
6.15.3 Hormone	260
6.15.4 Nervensysteme, Sehvorgang, Gehirn	264
6.15.5 Antikörper	269

6.15.6 Antibiotika	269
6.15.7 Chemotherapeutika	271
6.15.8 Alkaloide	271
6.16 Zur Entwicklungsgeschichte der Lebewesen	272
6.17 Mensch und Umwelt	273
Identifizierung organischer Verbindungen und Ermittlung ihrer Zusammensetzung	
7. Analytik organischer Verbindungen	277
Klassische Methoden	279
7.1 Reinigung und Trennung	279
7.2 Kennzahlen zur Charakterisierung von Substanzen	279
7.3 Ermittlung der elementaren Zusammensetzung reiner Verbindungen . .	280
7.4 Ermittlung des Molekulargewichts	281
7.5 Ermittlung der Molekülstruktur	282
Physikalische Methoden	283
7.6 Chromatographie	283
Spektroskopische Methoden	287
7.7 Methoden der Schwingungsspektroskopie: Infrarot- und Raman- spektroskopie	288
7.8 UV-Spektroskopie	291
7.9 Magnetische Kernresonanz-Spektroskopie, Elektronenspinresonanz . . .	294
Elektronenspinresonanz-Spektroskopie	297
7.10 Massenspektrometrie	298
7.11 Optische Rotationsdispersion, Circular dichroismus	299
7.12 Mikrowellenspektroskopie	300
Weitere physikalische Methoden	300
7.13 Dielektrizitätskonstante, Dipolmoment, Dielektrischer Verlust	300
7.14 Brechungsindex, Polarisierbarkeit	302
7.15 Röntgenstrukturanalyse	303
7.16 Verwendung von Isotopen in der organischen Analytik	303
Sachregister	305