

# Inhaltsverzeichnis

## Inhaltsverzeichnis von Band I

Vorwort .....	XIII
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Die wellenmechanische Beschreibung des Atoms .....	2
1.2 Die Kovalenzbindung .....	11
1.3 Die «Sonderstellung» der organischen Chemie; funktionelle Gruppen .....	29
1.4 Reindarstellung organischer Verbindungen .....	34
1.5 Physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen .....	39
1.6 Quantitative Elementaranalyse und Molekularformel .....	54
1.7 Konstitutionsermittlung .....	58

## 1. Teil: Die wichtigsten organischen Stoffgruppen

<b>2 Kohlenwasserstoffe .....</b>	<b>66</b>
2.1 Gesättigte offenkettige Kohlenwasserstoffe .....	66
2.1.1 Die homologe Reihe der Alkane .....	66
2.1.2 Molekülbau .....	69
2.1.3 Physikalische Eigenschaften .....	73
2.1.4 Reaktionen .....	77
2.1.5 Gewinnung .....	82
2.1.6 Beispiele und Vorkommen .....	85
2.1.7 Halogenalkane .....	88
2.2 Cycloalkane .....	91
2.2.1 Physikalische Eigenschaften, Molekülbau .....	91
2.2.2 Stereoisomerie bei substituierten Cycloalkanen .....	97
2.2.3 Ringstabilität und Baeyersche Spannungstheorie .....	99
2.2.4 Cyclopentan, Cyclobutan, Cyclopropan .....	100
2.2.5 Polycyclische Ringsysteme .....	102
2.2.6 Herstellung und Reaktionen .....	104
2.3 Alkene .....	107
2.3.1 Molekülbau .....	107
2.3.2 Physikalische Eigenschaften .....	111
2.3.3 Chemische Reaktionen und Gewinnung .....	113
2.3.4 Polyene .....	121
2.3.5 Ungesättigte Halogenkohlenwasserstoffe .....	127
2.4 Alkine .....	129
2.4.1 Molekülbau, Eigenschaften .....	129
2.4.2 Reaktionen und Herstellung .....	129

2.5	Aromatische Kohlenwasserstoffe .....	135
2.5.1	Das Benzen (Benzol) .....	135
2.5.2	Kriterien des aromatischen Zustandes .....	142
2.5.3	Mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe .....	161
2.5.4	Spektroskopische Eigenschaften aromatischer Kohlenwasserstoffe .....	165
2.5.5	Reaktionen aromatischer Verbindungen .....	168
2.5.6	Aliphatisch-aromatische Kohlenwasserstoffe .....	170
2.5.7	Halogenierte Aromaten und Umwelt .....	172
2.5.8	Technische Gewinnung aromatischer Kohlenwasserstoffe .....	174
2.6	Nomenklatur organischer Verbindungen .....	178
2.6.1	Trivialnamen .....	178
2.6.2	Systematische Nomenklatur: Substitutionsnamen .....	178
2.6.3	Systematische Nomenklatur: IUPAC-Nomenklatur .....	179
<b>3</b>	<b>Verbindungen mit einfachen funktionellen Gruppen .....</b>	<b>188</b>
3.1	Alkohole, Phenole, Ether .....	188
3.1.1	Alkohole .....	188
3.1.2	Phenole .....	202
3.1.3	Ether .....	206
3.2	Schwefelverbindungen .....	213
3.2.1	Thiole und Sulfide .....	213
3.2.2	Sulfoxide und Sulfone .....	215
3.2.3	Sulfen-, Sulfin- und Sulfonsäuren .....	215
3.3	Stickstoffhaltige Verbindungen .....	218
3.3.1	Amine .....	219
3.3.2	Weitere Stickstoffverbindungen .....	226
3.4	Spiegelbildisomerie .....	231
3.4.1	Einige stereochemische Begriffe .....	231
3.4.2	Molekülchiralität und optische Aktivität .....	232
3.4.3	Racemformen .....	251
3.4.4	Chemische Reaktionen chiraler Moleküle; Stereotopie .....	259
3.4.5	Historisches .....	265
<b>4</b>	<b>Verbindungen mit ungesättigten funktionellen Gruppen .....</b>	<b>267</b>
4.1	Carbonylverbindungen: Aldehyde und Ketone .....	267
4.1.1	Nomenklatur und physikalische Eigenschaften .....	268
4.1.2	Reaktionen .....	273
4.1.3	Herstellung und wichtige Beispiele .....	278
4.2	Carbonsäuren und ihre wichtigsten Derivate .....	282
4.2.1	Nomenklatur und physikalische Eigenschaften .....	283
4.2.2	Reaktionen .....	286
4.2.3	Herstellung und wichtige Beispiele .....	287
4.2.4	Salze der Carbonsäuren .....	290
4.2.5	Derivate der Carbonsäuren .....	291
4.2.6	Dicarbonsäuren .....	294
4.2.7	Hydroxy- und Ketosäuren .....	297
4.2.8	Aminocarbonsäuren .....	302

4.3	Derivate der Kohlensäure .....	307
4.4	Nitrile .....	310
<b>5</b>	<b>Spektroskopie und Molekülbau .....</b>	<b>312</b>
5.1	Ultravioletspektroskopie .....	312
5.2	Infrarotspektroskopie .....	315
5.3	Kernresonanzspektroskopie .....	322
5.4	Massenspektroskopie .....	350
5.5	Kombinierter Einsatz spektroskopischer Methoden zur Aufklärung des Molekülbaus .....	359

## 2. Teil: Organische Reaktionen

<b>6</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>376</b>
6.1	Freie Enthalpie und Gleichgewicht .....	376
6.2	Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen .....	379
6.3	Zum Ablauf organischer Reaktionen .....	383
6.4	Der Übergangszustand .....	390
6.5	Methoden zur Untersuchung von Reaktionsabläufen .....	401
<b>7</b>	<b>Molekülbau und Reaktivität .....</b>	<b>410</b>
7.1	Bindungsenthalpien .....	410
7.2	Induktive und mesomere Effekte ( $\sigma$ - bzw. $\pi$ -Acceptoren und -Donoren) ....	411
7.3	Die Stärke von Säuren und Basen .....	416
7.4	Quantitative Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität .....	427
7.5	Tautomerie .....	436
<b>8</b>	<b>Nucleophile Substitutionen an gesättigten C-Atomen .....</b>	<b>443</b>
8.1	Allgemeines .....	443
8.2	Zum Ablauf der nucleophilen Substitutionen .....	444
8.3	Reaktivität bei nucleophilen Substitutionen .....	460
8.4	Nebenreaktionen .....	470
8.5	Reaktionen von Alkylhalogeniden und -sulfaten bzw. -sulfonaten .....	472
8.6	Nucleophile Substitutionen an Alkoholen und Ethern .....	482
8.7	Weitere nucleophile Substitutionen .....	486
<b>9</b>	<b>Eliminationsreaktionen .....</b>	<b>490</b>
9.1	Allgemeines .....	490
9.2	Mechanismen bei $\beta$ -Eliminationen .....	491
9.3	Die Richtung der Elimination (Saytzev- und Hofmann-Elimination) .....	496
9.4	Sterischer Verlauf der Elimination .....	501
9.5	Präparative Anwendungen .....	508
9.6	Pyrolytische (cyclische) Eliminationen .....	512
9.7	$\alpha$ -Eliminationen .....	516

<b>10</b>	<b>Additionen an C—C-Mehrfachbindungen</b>	524
10.1	Allgemeines	524
10.2	Addition von Halogenen	525
10.3	Addition unsymmetrisch gebauter Addenden (Halogenwasserstoff, Säuren, Wasser)	536
10.4	Weitere wichtige Additionsreaktionen	544
10.5	Weitere <i>syn</i> -Additionen	555
10.6	Nucleophile Additionen an C—C-Mehrfachbindungen	558
<b>11</b>	<b>Pericyclische Reaktionen</b>	564
11.1	Allgemeines über den Verlauf pericyclischer Reaktionen	565
11.2	Elektrocyclische Reaktionen	568
11.3	Cycloadditionen	573
11.4	Sigmatrope Verschiebungen	589
11.5	Das HOMO/LUMO-Konzept (Grenzorbital-Methode) und die Erhaltung der Orbitalsymmetrie	598
<b>12</b>	<b>Nucleophile Substitutionen an ungesättigten C-Atomen</b>	611
12.1	Verlauf der $S_N$ -Reaktionen an Carbonyl-C-Atomen	611
12.2	Substitutionen an Carbonsäuren und ihren Derivaten	615
12.3	Substitutionen an Vinyl-C-Atomen	635
<b>13</b>	<b>Nucleophile Additionen an Kohlenstoff-Hetero-Mehrfachbindungen</b>	638
13.1	Allgemeines über Additionen an C=O-Gruppen	638
13.2	Addition von Wasser und Alkoholen	643
13.3	Addition von Anionen	650
13.4	Addition von N-haltigen Nucleophilen (N-Nucleophile)	653
13.5	Addition metallorganischer Verbindungen (C-Nucleophile)	660
13.6	Addition von Yliden	663
13.7	Reaktionen von Carbonylverbindungen mit C—H-aciden Verbindungen	666
13.8	1,2- und 1,4-Additionen	681
13.9	Additionen an C—N-Mehrfachbindungen	682
<b>14</b>	<b>Elektrophile Substitutionen an aliphatischen C-Atomen</b>	688
14.1	Zum Ablauf elektrophiler Substitutionen	688
14.2	Beispiele elektrophiler Substitutionen	693
14.3	Reaktionen metallorganischer Verbindungen	698
14.4	Elektrophile Substitutionen an Alkanen	701
<b>15</b>	<b>Aromatische Substitution I: Elektrophile Substitution</b>	704
15.1	Mechanismus der elektrophilen Substitution an aromatischen Ringen	704
15.2	Orientierung und Reaktivität	708
15.3	Bildung von C—C-Bindungen durch elektrophile Substitution	719
15.4	Bildung von C—N-Bindungen durch elektrophile Substitution	730
15.5	Halogenierung	735
15.6	Sulfonierung	736
15.7	Synthese von Benzenderivaten mit bestimmter Orientierung der Substituenten	738

<b>16</b>	<b>Aromatische Substitution II: Nucleophile Substitution</b>	<b>743</b>
16.1	Allgemeines	743
16.2	Hydrid-Ionen als Abgangsgruppe	747
16.3	Andere Anionen als Abgangsgruppen	748
16.4	Substitutionen an Diazoniumionen	750
16.5	Nucleophile aromatische Substitutionen via Arine	751
<b>17</b>	<b>Radikalreaktionen</b>	<b>757</b>
17.1	Bildung und Stabilität von Radikalen	757
17.2	Allgemeines über Radikalreaktionen	766
17.3	Radikalsubstitutionen	770
17.4	Radikaladditionen	777
17.5	Autoxidation und Verbrennung	781
17.6	Kombinationen und Umlagerungen von Radikalen	783
<b>18</b>	<b>Oxidationen und Reduktionen</b>	<b>787</b>
18.1	Allgemeines	787
18.2	Oxidation von Kohlenwasserstoffen (C—H-Bindungen)	791
18.3	Oxidation von Halogeniden und Aminen	801
18.4	Oxidation sauerstoffhaltiger Verbindungen	804
18.5	Oxidative Kupplungen	811
18.6	Oxythallierung	813
18.7	Oxidation aromatischer Iodverbindungen	814
18.8	Hydrierung von Alkenen, Alkinen und Aromaten	815
18.9	Hydrogenolyse	818
18.10	Reduktion von Aldehyden und Ketonen	819
18.11	Reduktion von Carbonsäuren und ihren Derivaten	826
18.12	Reduktion stickstoffhaltiger funktioneller Gruppen	830
<b>19</b>	<b>Umlagerungen</b>	<b>837</b>
19.1	Allgemeines	837
19.2	Wanderungen zu C-Atomen (Anionotrope Umlagerungen)	841
19.3	Wanderungen zu N- oder O-Atomen	853
19.4	Kationotrope Umlagerungen	855
19.5	Umlagerungen an aromatischen Ringen	858
<b>20</b>	<b>Zur Planung organischer Synthesen</b>	<b>864</b>
	<b>Sachregister</b>	<b>880</b>
	<b>Syntheseregister</b>	<b>914</b>

## **Gekürztes Inhaltsverzeichnis von Band II**

### **3. Teil: Einige spezielle Kapitel der Organischen Chemie**

21	Heterocyclische Verbindungen
22	Lipoide, Terpene, Steroide
23	Kohlenhydrate
24	Proteine und Proteide
25	Synthetische hochmolekulare Stoffe
26	Farbstoffe
27	Photochemie
28	Metallorganische Verbindungen

### **4. Teil: Weiterführende Themen der Organischen Chemie**

29	Das Hückel'sche Molekülorbital-(HMO-) Modell
30	Das Prinzip der Harten und Weichen Säuren und Basen
31	Chiroptische Methoden
32	Neuere Synthesemethoden und Reagentien
33	Asymmetrische Synthesen
34	Ausgewählte «exotische» Moleküle
35	Chemilumineszenz
36	Elektronen-Donor-Acceptor-Komplexe
37	Organische Halbleiter, Leiter und Supraleiter
38	Flüssigkristalline Verbindungen
39	Organische Elektrochemie
40	Industrielle Organische Chemie
41	Einschlußverbindungen, Rezeptor- und Enzymmodelle
42	Biotechnologie – Brücke zwischen Chemie und Biologie
43	Die organisch-chemische Literatur

**Lösungen der Aufgaben**

**Anhang – Tabellen**

**Sachregister**

**Syntheseregister**