

# Inhaltsverzeichnis

## Erster Teil. Aliphatische Verbindungen

	Seite
<i>1. Kapitel. Einführung</i> . . . . .	1
Das Gebiet der organischen Chemie . . . . .	1
Zusammensetzung und Analyse organischer Verbindungen . . . . .	3
Qualitativer Nachweis der Elemente in organischen Molekülen . . . . .	4
a) Nachweis von Kohlenstoff und Wasserstoff . . . . .	4
b) Nachweis des Stickstoffs . . . . .	4
Quantitative organische Elementaranalyse . . . . .	5
Die mikroanalytische Waage . . . . .	5
Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs . . . . .	6
Bestimmung des Stickstoffs . . . . .	7
Die Bestimmung des Sauerstoffs . . . . .	8
Die mikroanalytische Bestimmung der Halogene . . . . .	8
Die Bestimmung von Schwefel . . . . .	9
Die Bestimmung der Alkoxye . . . . .	9
Die Bestimmung von C-Methyl- und Acetylgruppen . . . . .	10
Ableitung chemischer Formeln . . . . .	10
a) Verhältnisformel und Molekularformel . . . . .	10
b) Struktur- und Konstitutionsformeln . . . . .	12
Historischer Rückblick über die Entwicklung der Formulierung organischer Verbindungen . . . . .	16
Historische Entwicklung der Vorstellungen über die Natur der Kräfte, welche die Atomverbände bilden . . . . .	20

### Erster Abschnitt: Kohlenwasserstoffe und Verbindungen mit einer einwertigen Funktion

<i>2. Kapitel. Kohlenwasserstoffe</i> . . . . .	23
Gesättigte Kohlenwasserstoffe oder Paraffine . . . . .	23
Genfer Nomenklaturprinzip . . . . .	25
Natürliches Vorkommen der Grenzkohlenwasserstoffe . . . . .	27
Bildungsweisen und Darstellungsmethoden der Paraffinkohlenwasserstoffe . . . . .	27
Physikalische Eigenschaften der Paraffine . . . . .	31
Chemische Eigenschaften der gesättigten Kohlenwasserstoffe . . . . .	32
Einzelne Glieder der Grenzkohlenwasserstoffreihe . . . . .	34
Ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe . . . . .	36
Äthylenkohlenwasserstoffe oder Olefine . . . . .	37
Struktur und räumlicher Bau der Olefine . . . . .	37
Beschreibung der chemischen Bindung mit dem Atom-Modell . . . . .	41
Die <i>Lewis-Langmuir</i> 'sche Theorie . . . . .	45
Die Polarität der kovalenten Bindung . . . . .	46
Die Kohlenstoff-Doppelbindung im Licht der Elektronentheorie . . . . .	47
Resonanz, Mesomerie, nicht lokalisierte Bindung . . . . .	49
Nomenklatur der Olefine . . . . .	52
Vorkommen und Darstellung der Olefine . . . . .	53

	Seite
Physikalische Eigenschaften . . . . .	56
Chemische Eigenschaften der Olefine . . . . .	57
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit zwei und mehr Doppelbindungen $C_nH_{2n-2}$ , $C_nH_{2n-4}$ usw. . . . .	61
1. Die Verbindungen mit isolierten Doppelbindungen . . . . .	62
2. Kohlenwasserstoffe mit kumulierten Doppelbindungen . . . . .	62
3. Kohlenwasserstoffe mit konjugierten Doppelbindungen . . . . .	63
Acetylenkohlenwasserstoffe . . . . .	67
Darstellungsmethoden für Acetylenkohlenwasserstoffe . . . . .	68
Metallderivate der Acetylenkohlenwasserstoffe . . . . .	69
Acetylen . . . . .	70
Polyacetylene . . . . .	74
Erdöl und Treibstoffe . . . . .	75
<i>3. Kapitel. Die einwertige Halogenfunktion: Alkylhalogenide, Alkylenhalogenide</i> . . . . .	86
Alkylhalogenide . . . . .	87
Bildungsweisen . . . . .	87
Eigenschaften der Halogenalkyle . . . . .	90
Monohalogenverbindungen ungesättigter Kohlenwasserstoffe . . . . .	94
<i>4. Kapitel. Die einwertige Hydroxylfunktion: Einwertige Alkohole</i> . . . . .	97
Vorkommen und Bildungsweisen der Alkohole . . . . .	99
Physikalische Eigenschaften der Alkohole . . . . .	102
Allgemeines chemisches Verhalten der Alkohole . . . . .	103
Methylalkohol $CH_3OH$ . . . . .	105
Äthylalkohol $C_2H_5OH$ . . . . .	106
Die „alkoholische Gärung“ . . . . .	106
Propylalkohole $C_3H_7OH$ . . . . .	113
Butylalkohole $C_4H_9OH$ . . . . .	113
Amylalkohole $C_5H_{11}OH$ . . . . .	114
Optische Aktivität . . . . .	115
1. Spontane Spaltung . . . . .	120
2. Biochemische Spaltung . . . . .	120
3. Chemische Spaltung . . . . .	121
Asymmetrische Synthese . . . . .	122
Verbindungen mit mehreren asymmetrischen Kohlenstoffatomen . . . . .	124
Höhere Alkohole . . . . .	126
Ungesättigte Alkohole . . . . .	126
Ester der Alkohole mit anorganischen Säuren . . . . .	129
Ester der Halogenwasserstoffsäuren . . . . .	129
Ester der salpetrigen Säure . . . . .	129
Ester der Salpetersäure . . . . .	129
Ester der unterchlorigen Säure . . . . .	130
Ester der Schwefelsäure . . . . .	130
Ester der schwefligen Säure . . . . .	131
Ester der Phosphorsäure . . . . .	131
Ester der Borsäure . . . . .	132
Ester der Kieselsäure . . . . .	132
Äther . . . . .	132
Gewinnung . . . . .	133
Eigenschaften . . . . .	134
Dimethyl- u. a. Äther . . . . .	135
<i>5. Kapitel. Einwertige Schwefelfunktion: Schwefelhaltige Alkylverbindungen</i> . . . . .	136
Thioalkohole, Mercaptane . . . . .	136
Thioäther, Alkylsulfide . . . . .	138
Sulfoxyde und Sulfone . . . . .	140
Alkylsulfonsäuren . . . . .	141

	Seite
<i>6. Kapitel. Einwertige Stickstofffunktionen</i> . . . . .	142
I. Amine . . . . .	142
Elektronenformulierung der „Oniumverbindungen“ . . . . .	142
Darstellungsmethoden . . . . .	143
Eigenschaften der Amine . . . . .	147
Quartäre Tetraalkylammoniumsalze . . . . .	149
II. Alkylderivate des Hydrazins . . . . .	152
III. Alkylderivate des Hydroxylamins . . . . .	153
IV. Aliphatische Nitroverbindungen . . . . .	154
<i>7. Kapitel. Organische Derivate anderer Elemente</i> . . . . .	158
Aliphatische Phosphorverbindungen . . . . .	158
Aliphatische Arsenverbindungen . . . . .	160
Aliphatische Antimon- und Wismutverbindungen . . . . .	161
Aliphatische Siliciumverbindungen (Silane) . . . . .	162
Aliphatische Germaniumverbindungen . . . . .	165
Organische Zinnverbindungen . . . . .	165
Organische Bleiverbindungen . . . . .	166
Organische Borverbindungen . . . . .	167
Organische Aluminiumverbindungen . . . . .	168
Organische Magnesiumverbindungen . . . . .	168
Organische Zinkverbindungen . . . . .	171
Organische Cadmiumverbindungen . . . . .	172
Organische Quecksilberverbindungen . . . . .	172
Organische Verbindungen von Kupfer, Silber, Gold, Platin . . . . .	173
Organische Chromverbindungen . . . . .	173
Organische Alkaliverbindungen . . . . .	173

**II. Abschnitt: Verbindungen mit einer zweiwertigen Funktion**

<i>8. Kapitel. Zweiseitige Halogenfunktion: gem.-Dihalogenderivate</i> . . . . .	176
<i>9. Kapitel. Zweiseitige Sauerstofffunktion: Aldehyde und Ketone</i> . . . . .	177
Aldehyde . . . . .	177
Formaldehyd, Methanal . . . . .	187
Acetaldehyd, Äthanal . . . . .	189
Höhere Aldehyde . . . . .	190
Ungesättigte Aldehyde . . . . .	191
Ketone . . . . .	193
Aceton . . . . .	199
Höhere Ketone . . . . .	200
Ungesättigte Ketone . . . . .	200
Ketene . . . . .	201

**III. Abschnitt: Verbindungen mit einer dreiwertigen Funktion**

<i>10. Kapitel. Dreiwertige Halogenfunktion</i> . . . . .	204
<i>11. Kapitel. Dreiwertige Stickstofffunktionen. Blausäure. Nitrile</i> . . . . .	206
Blausäure oder Cyanwasserstoff . . . . .	206
Nitrile . . . . .	209
Isonitrile . . . . .	211
<i>12. Kapitel. Dreiwertige Sauerstofffunktion. Einbasische Carbonsäuren</i> . . . . .	212
Gesättigte einbasische Carbonsäuren. Fettsäuren . . . . .	212
Ameisensäure . . . . .	221
Essigsäure . . . . .	222
Propionsäure . . . . .	224
Buttersäuren . . . . .	224
Valeriansäuren . . . . .	225
Höhere Fettsäuren . . . . .	225

	Seite
Einbasische ungesättigte Säuren mit Äthylenbindungen. Acrylsäure- oder Ölsäurereihe . . .	227
Carbonsäuren mit zwei und drei Äthylenbindungen . . . . .	231
Ungesättigte Carbonsäuren mit dreifacher Bindung . . . . .	232
Carbonsäureester . . . . .	233
Fruchtäther . . . . .	235
Wachse . . . . .	235
Fette und Öle . . . . .	236
Phosphatide . . . . .	240
Orthocarbonsäureester . . . . .	243
Carbonsäurehalogenide . . . . .	243
Säureanhydride . . . . .	245
Diacyl-peroxyde und Persäuren . . . . .	246
Säureamide . . . . .	246
Imidoäther, Amidine . . . . .	248
Hydroxamsäuren . . . . .	249
Säurehydrazide, Hydrazidine, Säureazide . . . . .	250

#### IV. Abschnitt: Verbindungen mit vierwertigen Funktionen

<i>13. Kapitel. Einfache Tetrasubstitutionsprodukte des Methans</i> . . . . .	251
Vierwertige Halogenfunktion . . . . .	251
Halogen-, schwefel- und stickstoffhaltige Derivate der Kohlensäure . . . . .	252
Phosgen . . . . .	252
Chlorkohlensäureester . . . . .	253
Kohlensulfoxyd . . . . .	253
Schwefelkohlenstoff . . . . .	253
Carbaminsäure und ihre Derivate . . . . .	254
Harnstoff . . . . .	254
Guanidin . . . . .	257
Thioharnstoff . . . . .	258
Cyansäure . . . . .	258
Knallsäure . . . . .	261
Rhodanwasserstoffsäure, Thiocyanäure . . . . .	262

#### V. Abschnitt: Verbindungen mit zwei Funktionen im Molekül

<i>14. Kapitel. Verbindungen mit zwei einwertigen Funktionen</i> . . . . .	265
Dihalogenverbindungen . . . . .	265
Glykole . . . . .	266
Mono- und Dithioglykole . . . . .	270
Aminoalkohole . . . . .	271
Diamine . . . . .	273
<i>15. Kapitel. Polyhalogenverbindungen. Halogenderivate der Aldehyde und Carbonsäuren</i> . . . . .	275
I. Polyhalogenverbindungen . . . . .	275
II. Halogenderivate der Aldehyde und Carbonsäuren . . . . .	276
Chloral . . . . .	276
Halogenierte Fettsäuren . . . . .	277
<i>16. Kapitel. Oxydationsprodukte der Glykole</i> . . . . .	278
Hydroxyaldehyde, Hydroxyketone . . . . .	278
Dialdehyde, Diketone . . . . .	280
Monohydroxycarbonensäuren . . . . .	285
Aldehydcarbonensäuren . . . . .	288
Ketocarbonensäuren . . . . .	289
Brenztraubensäure . . . . .	289
Acetessigsäure . . . . .	290
Lävulinsäure . . . . .	294

<i>17. Kapitel. Dicyan. Dicarbonsäuren</i> . . . . .	295
I. Dicyan . . . . .	295
II. Freies Rhodan . . . . .	295
III. Gesättigte Dicarbonsäuren . . . . .	296
Oxalsäure . . . . .	298
Malonsäure . . . . .	299
Bernsteinsäure . . . . .	302
Glutarsäure . . . . .	302
Adipinsäure . . . . .	302
Pimelinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Sebacinsäure . . . . .	303
Höhere Dicarbonsäuren . . . . .	303
IV. Ungesättigte Dicarbonsäuren . . . . .	303
Maleinsäure und Fumarsäure . . . . .	303
Citraconsäure, Mesaconsäure, Itaconsäure . . . . .	306
<i>18. Kapitel. Aminosäuren, Peptide und Proteine</i> . . . . .	307
I. Aminosäuren. Einleitung . . . . .	307
Spezielle Reaktionen der Carboxyl- und Aminogruppen . . . . .	313
Synthesen von Aminosäuren . . . . .	316
Stereochemie der Aminosäuren . . . . .	321
Seltene Aminosäuren und Aminosäure-Analoge . . . . .	328
Aminosäuren im Stoffwechsel . . . . .	331
II. Polypeptide . . . . .	334
Isolierung und Konstitutionsaufklärung . . . . .	336
Endgruppenbestimmung . . . . .	337
Synthesen von Polypeptiden . . . . .	338
Konstitutionell aufgeklärte Polypeptide . . . . .	343
III. Proteine . . . . .	345
Einzelne Eiweißarten . . . . .	348
1. Albumine . . . . .	348
2. Globuline . . . . .	348
3. Gliadine (Prolamine) . . . . .	348
4. Gluteline . . . . .	348
5. Histone . . . . .	348
6. Protamine . . . . .	349
7. Skleroproteide . . . . .	349
8. Phosphorproteide . . . . .	349
9. Glucoproteide . . . . .	349
10. Nucleoproteide . . . . .	349
<b>VI. Abschnitt: Verbindungen mit drei und mehr Funktionen im Molekül</b>	
<i>19. Kapitel. Polyalkohole</i> . . . . .	350
Glycerin . . . . .	350
Erythrit . . . . .	352
Pentaerythrit . . . . .	354
Pentite . . . . .	354
Hexite . . . . .	355
Heptite . . . . .	355
<i>20. Kapitel. Oxydationsprodukte mehrwertiger Alkohole (mit Ausnahme der eigentlichen Kohlenhydrate)</i> . . . . .	356
Tartronsäure . . . . .	356
Äpfelsäure . . . . .	356
Oxalessigsäure . . . . .	357
Mesoxalsäure . . . . .	358
Weinsäuren . . . . .	358
Citronensäure . . . . .	359

	Seite
21. Kapitel. Kohlenhydrate . . . . .	361
I. Monosaccharide . . . . .	362
Konfiguration der Zucker und ihrer nächsten Derivate . . . . .	373
Synthese der natürlichen Zucker . . . . .	379
Nachweis der Zucker . . . . .	383
Einzelne Monosaccharide . . . . .	383
Glucuronsäure, Galakturonsäure, Mannuronsäure . . . . .	386
Aminozucker . . . . .	387
II. Zuckerähnliche Polysaccharide . . . . .	388
Einzelne zuckerähnliche Polysaccharide . . . . .	390
A. Disaccharide . . . . .	390
B. Trisaccharide . . . . .	394
C. Tetrasaccharide, Pentasaccharide . . . . .	394
III. Zuckerunähnliche Polysaccharide . . . . .	394
Stärke . . . . .	395
Glykogen . . . . .	398
Inulin . . . . .	398
Pektinstoffe . . . . .	399
Chitin . . . . .	399
Heparin, Chondroitinschwefelsäure, Hyaluronsäure . . . . .	400
Cellulose . . . . .	401
Kunstseide . . . . .	404
a) Chardonnetseide . . . . .	404
b) Glanzstoff oder Kupferseide . . . . .	404
c) Viscoseseide . . . . .	404
d) Acetatseide . . . . .	404
Zellwolle . . . . .	405
Holz . . . . .	405
Lichenin (Reservecellulose) . . . . .	405
Hemicellulosen . . . . .	406

## Zweiter Teil. Carbocyclische Verbindungen

### A. Aromatische Verbindungen

22. Kapitel. Einleitung . . . . .	407
Konstitution des Benzols . . . . .	408
Elektronenzustand des Benzols und anderer aromatischer Systeme mit vollständig delokalisierten Bindungen . . . . .	410
Substitutionsisomerien in der Benzolreihe . . . . .	412

#### I. Abschnitt: Kohlenwasserstoffe und Verbindungen mit einwertigen Funktionen

23. Kapitel. Aromatische Kohlenwasserstoffe . . . . .	414
Das Benzol . . . . .	414
Homologe Benzolkohlenwasserstoffe . . . . .	422
Kohlenwasserstoffe mit mehreren, nicht kondensierten Benzolkernen . . . . .	426
Triarylmethyle. Langlebige Radikale . . . . .	429
Kurzlebige freie Radikale . . . . .	432
Ungesättigte aromatische Kohlenwasserstoffe . . . . .	434
Aromatische Kohlenwasserstoffe mit kondensierten Benzolkernen . . . . .	437
Naphthalin . . . . .	437
Acenaphthen . . . . .	440
Perylen . . . . .	440
Anthracen . . . . .	440
Phenanthren . . . . .	441

	Seite
<i>24. Kapitel. Halogenderivate aromatischer Kohlenwasserstoffe</i> . . . . .	444
In der Seitenkette durch Halogen substituierte Benzolderivate . . . . .	450
Schädlingsbekämpfungsmittel . . . . .	451
I. Insektizide . . . . .	451
I a. Acarizide . . . . .	454
II. Fungizide . . . . .	455
III. Herbizide . . . . .	456
<i>25. Kapitel. Nitroverbindungen aromatischer Kohlenwasserstoffe</i> . . . . .	457
Nitrokörper mit der Nitrogruppe in der Seitenkette . . . . .	459
<i>26. Kapitel. Nitroso- und Hydroxylaminverbindungen aromatischer Kohlenwasserstoffe</i> . . . . .	460
Nitrosoverbindungen . . . . .	460
Hydroxylaminderivate . . . . .	460
<i>27. Kapitel. Aromatische Sulfonsäuren und deren Reduktionsprodukte</i> . . . . .	461
Sulfinsäuren . . . . .	463
Thiophenole . . . . .	463
Halogen- und Nitrobenzolsulfonsäuren . . . . .	464
<i>28. Kapitel. Phenole</i> . . . . .	464
Einwertige Phenole . . . . .	464
Darstellung der Phenole . . . . .	464
Eigenschaften der Phenole . . . . .	466
Einzelne einwertige Phenole . . . . .	468
Mehrwertige Phenole . . . . .	471
Dihydroxybenzole . . . . .	471
Coniferylalkohol und Lignin . . . . .	474
Trihydroxybenzole . . . . .	478
Polyhydroxybenzole . . . . .	480
Naphthole . . . . .	481
Oxyanthracene . . . . .	481
Oxyderivate des Stilbens . . . . .	482
<i>29. Kapitel. Halogenierte Phenole, sulfurierte Phenole und Nitrophenole</i> . . . . .	483
Halogenderivate der Phenole . . . . .	483
Phenol- und Naphtholsulfonsäuren . . . . .	483
Nitrophenole . . . . .	485
<i>30. Kapitel. Aromatische Alkohole</i> . . . . .	487
<i>31. Kapitel. Aromatische Amine</i> . . . . .	488
Darstellung . . . . .	488
Eigenschaften aromatischer Amine . . . . .	490
Aromatische Monoamine . . . . .	491
Anilin . . . . .	491
Anilinhomologe . . . . .	493
Aromatische Diamine . . . . .	494
Aminonaphthaline . . . . .	497
Aromatische Amine mit der Aminogruppe in der Seitenkette . . . . .	497
Halogenderivate aromatischer Amine . . . . .	499
Nitroderivate aromatischer Amine . . . . .	499
Sulfonsäuren aromatischer Amine . . . . .	500
A. Sulfonsäuren des Anilins . . . . .	500
B. Sulfonsäuren der Naphthylamine . . . . .	501
Aminophenole . . . . .	502
<i>32. Kapitel. Säurederivate aromatischer Amine</i> . . . . .	503
Organische Acylderivate aromatischer Amine . . . . .	503
Anorganische Säurederivate der Amine . . . . .	505

	Seite
1. Thionylamine . . . . .	505
2. Sulfaminsäuren . . . . .	505
3. Nitrilanilide . . . . .	505
4. Salpetrigsäurederivate aromatischer Amine. Diazoniumsalze . . . . .	506
Diazoverbindungen . . . . .	508
Ersatz der Diazogruppe durch andere Reste . . . . .	509
Reduktion und Oxydation der Diazoniumsalze . . . . .	511
<i>33. Kapitel. Azokörper. Azofarbstoffe</i> . . . . .	513
Mechanismus der Azokupplung . . . . .	514
Synthetische organische Farbstoffe . . . . .	516
Farbstoffanwendung . . . . .	518
Optische Bleichmittel . . . . .	520
Färbereihilfsmittel . . . . .	521
Über die Farbigkeit der Azofarbstoffe . . . . .	522
Einzelne Azofarbstoffe . . . . .	523
Azoxyverbindungen . . . . .	532
<i>34. Kapitel. Aromatische Derivate des Hydrazins</i> . . . . .	533
Hydrazoverbindungen . . . . .	533
Tetraarylhydrazine . . . . .	535
<i>35. Kapitel. Aromatische Phosphor-, Arsen-, Antimonverbindungen</i> . . . . .	536
Phosphorderivate . . . . .	536
Arsenverbindungen . . . . .	537
Antimonverbindungen . . . . .	539
Aryl-alkalimetallverbindungen . . . . .	539

## II. Abschnitt: Verbindungen mit zwei- und dreiwertigen Funktionen

<i>36. Kapitel. Aromatische Aldehyde</i> . . . . .	541
Benzaldehyd . . . . .	541
Andere aromatische Aldehyde . . . . .	543
<i>37. Kapitel. Aromatische Ketone</i> . . . . .	546
Einzelne Ketone . . . . .	550
Ungesättigte Ketone . . . . .	552
Oxyketone . . . . .	552
<i>38. Kapitel. Einfache aromatische Carbonsäuren</i> . . . . .	556
Benzoessäure . . . . .	556
Benzoessäurederivate . . . . .	557
Benzonitril, Cyanbenzol . . . . .	559
Homologe der Benzoessäure . . . . .	559
Ungesättigte aromatische Carbonsäuren . . . . .	560
Vulpinsäure . . . . .	563
<i>39. Kapitel. Mehrbasische aromatische Carbonsäuren</i> . . . . .	563
<i>40. Kapitel. Chlor-, Nitro-, Aminoderivate aromatischer Carbonsäuren</i> . . . . .	566
Chlorbenzoensäuren . . . . .	566
Nitrobenzoensäuren . . . . .	567
Aminbenzoensäuren . . . . .	567
<i>41. Kapitel. Aromatische Oxycarbonsäuren</i> . . . . .	568
A. Oxycarbonsäuren von Phenolcharakter . . . . .	568
1. Monooxycarbonsäuren . . . . .	568
2. Dioxycarbonsäuren . . . . .	572
3. Trioxycarbonsäuren . . . . .	575
4. Gerbstoffe . . . . .	576
B. Aromatische Oxyssäuren mit Alkoholcharakter . . . . .	579

**III. Abschnitt: Pyronverbindungen. Indigofarbstoffe**

	Seite
<i>42. Kapitel. <math>\alpha</math>- und <math>\gamma</math>-Pyronderivate</i> . . . . .	581
A. $\alpha$ -Pyronderivate . . . . .	581
Cumarinderivate . . . . .	582
Diphenylmethylolderivate . . . . .	583
B. $\gamma$ -Pyronderivate . . . . .	584
Chromon . . . . .	584
Flavon . . . . .	585
Flavanonderivate . . . . .	589
Isoflavonderivate . . . . .	589
Farbstoffe des Rotholzes und Blauholzes . . . . .	590
Xanthon . . . . .	590
<i>43. Kapitel. Anthocyane. Catechine</i> . . . . .	591
Anthocyane . . . . .	592
Catechine . . . . .	595
<i>44. Kapitel. Indigofarbstoffe</i> . . . . .	596
Indigo . . . . .	596
Indigoderivate . . . . .	600
Thioindigo, Indigoide . . . . .	601

**IV. Abschnitt: Chinone**

<i>45. Kapitel. Benzochinone und ihre einfachsten Derivate</i> . . . . .	604
Einzelne Chinone . . . . .	606
Derivate der Benzochinone . . . . .	608
A. Chinonoxime . . . . .	608
B. Chinonimine . . . . .	608
C. Indophenole, Indamine . . . . .	609
Farbenphotographie . . . . .	610
Anilinschwarz . . . . .	611
<i>46. Kapitel. Naphthochinone, Phenanthrenchinon</i> . . . . .	613
Von den Naphthochinonen abgeleitete Farbstoffe . . . . .	613
Phenanthrenchinon . . . . .	615
<i>47. Kapitel. Anthrachinon und dessen Derivate</i> . . . . .	616
Anthrachinon . . . . .	616
Anthrachinonsulfonsäuren . . . . .	617
Oxyanthrachinone . . . . .	617
Trioxanthrachinone . . . . .	621
Polyoxyanthrachinone . . . . .	621
Aminoanthrachinone . . . . .	623
Küpenfarbstoffe der Anthrachinonreihe . . . . .	625
Schwefelfarbstoffe . . . . .	633
<i>48. Kapitel. Vom Fuchson abgeleitete Farbstoffe</i> . . . . .	637
Oxyderivate des Fuchsons . . . . .	640
Fuchsonimoniumfarbstoffe . . . . .	641
a) Malachitgrünklasse . . . . .	641
b) Fuchsinklasse . . . . .	642
<i>49. Kapitel. Ringgeschlossene Chinonfarbstoffe</i> . . . . .	645
A. Phenazinfarbstoffe . . . . .	645
Phenylphenazoniumsalze . . . . .	647
B. Oxazinfarbstoffe . . . . .	650

	Seite
C. Thiazinfarbstoffe . . . . .	652
D. Acridinfarbstoffe . . . . .	655
E. Xanthyliumsalze . . . . .	658
a) Pyronine . . . . .	658
b) Rosamine . . . . .	658
c) Rhodamine . . . . .	658
d) Fluoresceine . . . . .	659
<b>B. Alicyclische Verbindungen</b>	
<i>50. Kapitel. Einleitung</i> . . . . .	661
Natürliches Vorkommen der Naphthene, Terpene und Campher . . . . .	661
Synthesen alicyclischer Verbindungen . . . . .	662
Ringaufspaltungen alicyclischer Verbindungen . . . . .	664
Verwandlung von Ringsystemen ineinander . . . . .	665
a) Methoden der Ringverengerung . . . . .	665
b) Methoden der Ringerweiterung . . . . .	667
<i>51. Kapitel. Cyclopropan und Derivate</i> . . . . .	668
<i>52. Kapitel. Cyclobutan und Derivate</i> . . . . .	671
<i>53. Kapitel. Cyclopentan und Derivate</i> . . . . .	673
Fulvene . . . . .	674
Ketone der Cyclopentanreihe . . . . .	677
Carbonsäuren der Cyclopentanreihe . . . . .	679
<i>54. Kapitel. Cyclohexan und Derivate (mit Ausschluß der aromatischen Verbindungen)</i> . . . . .	680
Beziehungen zwischen Cyclohexanderivaten aromatischer und alicyclischer Natur . . . . .	680
Vorkommen und Gewinnung der Cyclohexanverbindungen . . . . .	681
Sterische Isomerien bei Cyclohexanverbindungen . . . . .	682
Konformationsanalyse . . . . .	685
Kohlenwasserstoffe der Cyclohexanreihe . . . . .	694
A. Gesättigte Kohlenwasserstoffe . . . . .	694
B. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit einer Doppelbindung . . . . .	694
C. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit zwei Doppelbindungen . . . . .	696
Cyclohexatriene . . . . .	700
Alkohole der Cyclohexanreihe . . . . .	701
Hydroxylderivate des Cyclohexans . . . . .	701
Alkohole von p-Menthan sich ableitend . . . . .	704
Aldehyde und Ketone der Cyclohexanreihe . . . . .	707
Aldehyde . . . . .	707
Gesättigte Ketone . . . . .	707
Ungesättigte Ketone . . . . .	708
Exocyclische Ketone der Cyclohexanreihe . . . . .	711
Carbonsäuren der Cyclohexanreihe . . . . .	712
<i>55. Kapitel. Bicyclische Terpene und Campher</i> . . . . .	716
Thujangruppe . . . . .	716
Carangruppe . . . . .	718
Pinangruppe . . . . .	718
Camphangruppe . . . . .	720
Retropinakolinumlagerungen . . . . .	724
Fenchone . . . . .	725
<i>56. Kapitel. Sesquiterpene. Polyterpene. Sterine. Vitamine</i> . . . . .	726
Sesquiterpene . . . . .	726
Carotinoidfarbstoffe . . . . .	730
Steroide . . . . .	736

	Seite
Gallensäuren . . . . .	742
Sexualhormone . . . . .	744
Hormone der Nebennierenrinde . . . . .	750
Andere Hormone . . . . .	754
Herzglycoside und Saponine . . . . .	754
Vitamine . . . . .	757
Fermente . . . . .	772
<i>57. Kapitel. Cycloheptan und Derivate . . . . .</i>	<i>774</i>
Tropolon und Derivate . . . . .	777
Tropyliumsalze . . . . .	780
<i>58. Kapitel. Cyclooctan und Derivate. Alicyclische Verbindungen mit höheren Ringsystemen . . . . .</i>	<i>781</i>
Die Sonderstellung der mittleren Kohlenstoffringe . . . . .	787
<i>59. Kapitel. Synthetische makromolekulare Stoffe. Kautschuk . . . . .</i>	<i>790</i>
Kautschuk . . . . .	809

### Dritter Teil: Heterocyclische Verbindungen

#### I. Abschnitt: Einfachere heterocyclische Verbindungen mit mehr oder weniger aromatischem Charakter

<i>60. Kapitel. Fünfgliedrige Heterocyclen mit einem Heteroatom . . . . .</i>	<i>815</i>
Furangruppe . . . . .	815
Furan . . . . .	816
Cumaron . . . . .	819
Thiophengruppe . . . . .	821
Thiophen . . . . .	821
Homologe Thiophene . . . . .	822
Thionaphthen . . . . .	823
Pyrrolgruppe . . . . .	824
Pyrrol . . . . .	825
Homologe des Pyrrols . . . . .	827
Blutfarbstoff . . . . .	828
Bilirubin . . . . .	832
Chlorophyll . . . . .	833
Photosynthese in grünen Pflanzen . . . . .	836
Reduktionsprodukte des Pyrrols . . . . .	837
Carbonsäuren des Pyrrols und seiner Hydrierungsprodukte . . . . .	838
Indolgruppe . . . . .	839
Carbazol . . . . .	843
Phthalocyanine . . . . .	844
<i>61. Kapitel. Fünfgliedrige Heterocyclen mit zwei und mehr Heteroatomen . . . . .</i>	<i>846</i>
A. Fünfgliedrige Heterocyclen mit zwei Heteroatomen . . . . .	846
Oxazolderivate . . . . .	846
Thiazolderivate . . . . .	848
Penicillin und andere Antibiotica . . . . .	848
Imidazol (Glyoxalin) und Derivate . . . . .	852
Pyrazol und Derivate . . . . .	853
B. Fünfgliedrige Heterocyclen mit drei und mehr Heteroatomen . . . . .	857
Furazane . . . . .	857
1,2,3-Triazole . . . . .	857
1,2,4-Triazole . . . . .	859
Tetrazol . . . . .	860
Pentazol . . . . .	861

	Seite
<i>62. Kapitel. Sechsgliedrige Heterocyclus mit einem Heteroatom</i> . . . . .	861
Pyrranderivate . . . . .	861
Pyrridin und dessen Derivate . . . . .	863
Chinolinverbindungen . . . . .	867
Cyanin- und Polymethinfarbstoffe . . . . .	871
Die photographische Sensibilisierung . . . . .	875
Isochinolin . . . . .	876
<i>63. Kapitel. Sechsgliedrige Heterocyclus mit zwei und mehreren Heteroatomen</i> . . . . .	877
Diazine . . . . .	877
Pyrrimidine . . . . .	878
Pyrrazine . . . . .	880
Purinverbindungen . . . . .	882
Harnsäure . . . . .	882
Xanthin . . . . .	886
Hypoxanthin . . . . .	887
Adenin . . . . .	887
Guanin; Isoguanin, 2-Amino-6,8-dioxyppurin . . . . .	887
Nucleinsäuren . . . . .	887
Pterine . . . . .	892
Triazine . . . . .	893
Tetrazine . . . . .	894
<b>II. Abschnitt: Alkaloide</b>	
<i>64. Kapitel. Definition, Vorkommen, Isolierung</i> . . . . .	896
<i>65. Kapitel. Alkaloide vom Typus der Phenyläthylaminderivate</i> . . . . .	898
Ephedrin und Pseudoephedrin . . . . .	898
Tyramin (p-Oxyphenyl-äthylamin). Dipterin . . . . .	899
Hordein . . . . .	899
Mezcalin . . . . .	899
<i>66. Kapitel. Pyrrrolidin- und Pyrrrolizidinalkaloide</i> . . . . .	900
Stachydrin . . . . .	900
Betonicin und Turicin . . . . .	900
Hygrin und Cuskygrin . . . . .	900
Senecioalkaloide . . . . .	900
Nicotin . . . . .	902
<i>67. Kapitel. Piperidin- und Pyrridinalkaloide</i> . . . . .	903
1. Coniumalkaloide . . . . .	903
Coniin . . . . .	903
Conicein . . . . .	904
Conhydrin . . . . .	904
2. Arecaalkaloide und verwandte Basen . . . . .	905
Arecaidin und Arecolin . . . . .	905
Guvacin und Guvacolin . . . . .	906
3. Alkaloide des Pfeffers . . . . .	906
Piperin . . . . .	906
4. Ricinin, Lobelin, Anabasin . . . . .	906
<i>68. Kapitel. Alkaloide mit kondensierten Pyrrrolidin- und Piperidinringen</i> . . . . .	908
1. Atropingruppe . . . . .	908
Atropin . . . . .	908
Tropeine . . . . .	911
Hyosecyamin . . . . .	911
Convolamin . . . . .	911
Scopolamin . . . . .	911

	Seite
2. Cocaingruppe . . . . .	912
Cocain . . . . .	912
Tropacocain . . . . .	914
Cinnamyleocain . . . . .	914
$\alpha$ - und $\beta$ -Truxillin . . . . .	914
Benzoyllecgonin . . . . .	914
Konformation der Tropanalkaloide . . . . .	914
3. Alkaloide des Granatapfelbaumes (Pelletierine) . . . . .	915
<i>69. Kapitel. Chinolizidinalkaloide (Lupinenalkaloide). Lupinin. Spartein. Cytisin.</i> . . . . .	916
<i>70. Kapitel. Chinaalkaloide (Alkaloide mit Chinolinring)</i> . . . . .	919
Chinin und Chinidin . . . . .	919
Cinchonin und Cinchonidin . . . . .	919
Chinazolin-alkaloide. Vasicin . . . . .	925
<i>71. Kapitel. Alkaloide mit Isochinolinring</i> . . . . .	926
1. Tetrahydroisochinolin-alkaloide . . . . .	926
2. Papaveringruppe . . . . .	927
Papaverin . . . . .	927
Laudanosin . . . . .	928
Laudanin . . . . .	928
Laudanidin . . . . .	929
Narcotin . . . . .	929
Narcein . . . . .	931
Hydrastin . . . . .	932
3. Berberingruppe . . . . .	932
Berberin . . . . .	932
Canadin . . . . .	934
Corydalin . . . . .	934
4. Benzyl-isochinolin-alkaloide . . . . .	935
Coclaurin . . . . .	935
Tubocurarin, Oxyacanthin . . . . .	935
5. Alkaloide vom Cryptopintypus . . . . .	936
Cryptopin . . . . .	936
Protopin . . . . .	937
6. Ipecacuanha-alkaloide . . . . .	937
Emetin . . . . .	937
Cephaelin, Psychotrin . . . . .	937
7. Erythrina-alkaloide . . . . .	938
<i>72. Kapitel. Morphinalkaloide. Colchicin</i> . . . . .	939
1. Morphinalkaloide . . . . .	939
Morphin und Codein . . . . .	939
Thebain . . . . .	944
2. Colchicin . . . . .	945
<i>73. Kapitel. Indol-Alkaloide</i> . . . . .	947
Harminalkaloide . . . . .	947
Yohimbin . . . . .	947
Reserpin . . . . .	948
Alstonin, Corynanthein, Lochnerin. Ajmalin . . . . .	949
Mutterkornalkaloide . . . . .	949
Strychnosrinden- und Calebassen-Curare-alkaloide . . . . .	951
Strychnin und Brucin . . . . .	952
Evodiamin. Rutaecarpin . . . . .	953

	Seite
<i>74. Kapitel. Alkaloide verschiedener Konstitution</i> . . . . .	954
Muscarin . . . . .	954
Pilocarpin . . . . .	955
Solanin. Solanidin . . . . .	956
Tomatidin . . . . .	957
Aconitin . . . . .	957
Physostigmin oder Eserin . . . . .	957
—————	
<i>75. Kapitel. Zur Biogenese von Naturstoffen</i> . . . . .	958
<i>76. Kapitel. Organische Verbindungen mit isotopen Elementen</i> . . . . .	964
Verbindungen mit schwerem Wasserstoff . . . . .	965
Darstellungsmethoden . . . . .	965
Eigenschaften . . . . .	967
Historische Daten . . . . .	970
Die aus Steinkohlenteer isolierten organischen Verbindungen . . . . .	975
<b>Autorenregister</b> . . . . .	989
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	998