

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Chemie

Chemische Elemente	
und chemische Grundgesetze	2
Chemische Grundgesetze	4
 Aufbau der Atome	7
Atomkern	7
Isotope	9
Maßeinheiten für radioaktive Strahlung	14
Atommasse	14
Elektronenhülle	15
Atommodell von N. Bohr	15
Bohrsches Modell vom Wasserstoff-Atom	15
Atomspektren	18
Verbesserungen des Bohrschen Modells	18
Wellenmechanisches Atommodell	
des Wasserstoffatoms	19
Elektronenspin	21
Graphische Darstellung der Atomorbitale	22
Mehrelektronenatome	24
Pauli-Prinzip (Pauli-Verbot)	25
Hundsche Regel	25
Elektronenkonfiguration	25
 Periodensystem der Elemente	28
Einteilung der Elemente	
aufgrund ähnlicher Elektronenkonfiguration	33

VIII

Übergangselemente bzw. Nebengruppenelemente	34
Valenzelektronenzahl und Oxidationsstufen	38
Periodizität einiger Eigenschaften	38
Atom- und Ionenradien	39
Elektronegativität	39
Elektronenaffinität	40
 Moleküle, chemische Verbindungen	
und Reaktionsgleichungen	45
Reaktionsgleichungen	47
Molvolumen	49
Konzentrationsmaße	49
Stöchiometrische Rechnungen	50
 Chemische Bindung, Bindungsarten	
Ionische (polare, heteropolare) Bindung,	
Ionenbeziehung	53
Atombindung (kovalente oder homöopolare Bindung) .	59
MO-Theorie der kovalenten Bindung	59
VB-Theorie der kovalenten Bindung	63
Radikale	64
Gesättigte Kohlenwasserstoffe	64
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe	68
Mesomerie oder Resonanz	72
Oktettregel	73
Doppelbindungsregel	73
Metallische Bindung	74
Van der Waalssche Bindung	76
Komplexe und Bindung in Komplexen	77
Formelschreibweise von Komplexen	83
Nomenklatur von Komplexen	84
 Materie und ihre Eigenschaften	
Heterogene und homogene Stoffe	86
Zustandsformen der Materie (Aggregatzustände)	87
Gasförmiger Zustand	87
Flüssiger Zustand	93

IX

Fester Zustand	95
Wechselwirkung zwischen Licht und Materie	97
Chemisches Gleichgewicht	102
Formulierung des MWG für einfache Reaktionen	105
Gekoppelte Reaktionen	106
Aktivitäten	107
Beeinflussung von Gleichgewichtslagen	108
Stationärer Zustand	111
Lösungen	112
Eigenschaften von Lösungsmitteln	112
Wasserstoffbrückenbindungen	114
Polare Lösungsmittel	115
Verhalten und Eigenschaften von Lösungen	116
Einteilung der Kolloide	123
Säuren und Basen	126
Elektrolytische Dissoziation	126
Broenstedsäuren und -basen und der Begriff des pH-Wertes	127
Säuren- und Basenstärke	132
pH-Wert-Berechnung bei starken Säuren und Basen ..	133
pH-Wert-Berechnung bei schwachen Säuren und Basen	134
Neutralisationsreaktionen	140
Konzentrationsmaße (Zusammenfassung und Überblick)	141
Titrationsskurven	151
pH-Abhängigkeit von Säuren- und Basen-Gleichgewichten	154
pH-Messung	159
Redoxvorgänge	164
Reduktion und Oxidation	164
Normalpotentiale von Redoxpaaren	170
Normalpotential und Reaktionsrichtung	176
Nernstsche Gleichung	177

Heterogene Gleichgewichte	183
Adsorption	184
Trennverfahren	184
Zerlegung homogener Stoffe	184
Chromatographische Methoden	186
Ionenaustauscher	192
 Kinetik und Energetik chemischer Reaktionen ...	195
Reaktionsordnung	196
Molekularität einer Reaktion	199
Konzentration-Zeit-Diagramme	201
Arrhenius-Gleichung	202
Parallelreaktionen	204
Katalysatoren	206
Metastabile Systeme	208
Biokatalyse	208
Enzymkinetik	211
 Thermodynamik	217
I. Hauptsatz der Thermodynamik	218
Anwendung des I. Hauptsatzes	
auf chemische Reaktionen	221
Hess'scher Satz der konstanten Wärmesummen	222
II. Hauptsatz der Thermodynamik (Teil 1)	223
Gekoppelte Reaktionen	224
Statistische Deutung der Entropie	228
II. Hauptsatz der Thermodynamik (Teil 2)	228
Zusammenhang zwischen ΔG und EMK	230
Anwendung des II. Hauptsatzes auf Lösungsvorgänge .	231

Organische Chemie

Struktur, Stereochemie und Reaktionen	
von Kohlenwasserstoffen	236
Gesättigte Kohlenwasserstoffe	236
Offenkettige Alkane (Aliphaten)	236
Bau der offenkettigen Alkane	242
Cyclische Alkane und ihre Molekülstruktur	245
Das Steran-Gerüst	250
Eigenschaften und chemische Reaktionen der Alkane .	253
Technisch und biochemisch interessante Alkane	
und Halogenalkane	255
Biochemisch interessante Halogen-Kohlenwasserstoffe .	257
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe	259
Chemische Reaktionen	262
Kunststoffe	265
Biochemisch interessante Alkene und Alkine	267
Aromatische Kohlenwasserstoffe	268
Wichtige organisch-chemische Reaktionsmechanismen .	272
 Heterocyclen	 278
 Verbindungen	
mit einfachen funktionellen Gruppen	282
Sauerstoff-Verbindungen	282
Alkohole	282
Reaktionen mit Alkoholen	285
Ether	289
Phenole	292
Schwefel-Verbindungen	296
Thiole und Sulfide	297
Stickstoff-Verbindungen	300
Amine	300
Nitro- und Azo-Verbindungen	305
Nitrile (Cyanide)	306

Verbindungen

mit ungesättigten funktionellen Gruppen	308
Die Carbonylgruppe	308
Aldehyde und Ketone	310
Gemeinsame Reaktionen von Aldehyden und Ketonen	311
Unterschiede von Aldehyden und Ketonen	
in den Reaktionsweisen	317
Biologisch und technisch wichtige Verbindungen	318
Chinone	320
Carbonsäuren	324
Wichtige Carbonsäuren	326
Seifen: Carbonsäure-Alkalisalze	329
Derivate der Carbonsäuren und ihre Reaktionen	330
Beispiele für Carbonsäurederivate	331
Chemische Reaktionen	332
Veresterung und Esterhydrolyse	335
Hydroxy- und Ketocarbonsäuren	339
Beispiele für Hydroxy- und Ketocarbonsäuren	339
Reaktionen der Ketosäuren	343
 Elementorganische Verbindungen mit P, S und C	344
Phosphororganische Verbindungen	344
Schwefelorganische Verbindungen	348
Schwefelsäureester und Schwefelsäureanhydride	348
Sulfonsäuren	349
Verbindungen der Kohlensäure	351
 Stereoisomerie	356
Isomerie und Chiralität	356
Nomenklatur der Molekülchiralität	359
R-S-Nomenklatur	362
D-L-Nomenklatur	366
Beispiele zur Stereochemie	367
 <i>Chemie ausgewählter Naturstoffe</i>	370
Chemie und Biochemie	370

Kohlenhydrate	373
Monosaccharide	373
Struktur und Stereochemie	373
Beispiele für Monosaccharide	374
Chemische Reaktionen – Beispiel Glucose	378
Glykoside	380
Beschreibung der Fructose	381
Disaccharide	382
Allgemeine Beschreibung	382
Beispiele für Disaccharide	383
Oligo- und Polysaccharide	386
Makromoleküle aus Glucose	386
Makromoleküle aus Aminosuktern	391
Proteoglykane	392
 Eiweißstoffe (Aminosäuren, Peptide, Proteine) ..	394
Aminosäuren	394
Klassifizierung und Struktur	394
Chemische Reaktionen der Aminosäuren	400
Peptide	403
Reaktionen der Peptide	405
Bildung durch Kondensation	407
Beispiele für Peptidstrukturen	407
Proteine (Polypeptide)	412
Aufbau der Proteine	412
Einteilung der Eiweißstoffe	419
Eigenschaften der Proteine	421
Trennung von Proteingemischen	423
 Lipid-Gruppe	427
Überblick	427
Wachse	428
Fettsäuren und Fette	429
Komplexe Lipide	432
Reaktionen und Eigenschaften	437
Terpene und Carotinoide	439
Biogenese von Terpenen	439

Steroide	444
Sterine	445
Saponine und Steroid-Alkaloide	445
Gallensäuren	446
Steroid-Hormone	447

Genetischer Code: Chemische Grundlagen

der Nucleotide und Nucleinsäuren	448
Nucleoside und Nucleotide	448
Nucleotide in Nucleinsäuren	449
Nucleinsäuren	452
Aufbau der DNA	453
Aufbau der RNA	456
Reaktionen der Nucleotide und Nucleinsäuren	458

Spezielle Biokatalysatoren

(Vitamine und Coenzyme)	460
Vitamine	460
Coenzyme	464
Struktur und Bausteine wichtiger Vitamine und Coenzyme	464
Cholecalciferol, 1,25-Dihydroxycholecalciferol	465
Thiamin, Thiaminpyrophosphat	465
Riboflavin, FMN, FAD	466
Nicotinsäureamid, NAD ⁺ , NADH, NADP ⁺ , NADPH	467
Folsäure	468
Pyridoxin-Pyridoxalphosphat	469
Ascorbinsäure	470
Biotin	470

Funktionelle Gruppen in Naturstoffen (Beispiele) 471

Hinweise zur Nomenklatur

organischer Verbindungen	474
Stammsysteme	474
Substituierte Systeme	475
Substitutive Nomenklatur	475
Gruppennomenklatur	479
Anwendungsbeispiel	480

Literaturauswahl an weiterführenden Werken und Literaturnachweis	481
Sachverzeichnis	483
Falttafel: Zuordnungstabelle Lernziel	