

Inhalt

Vorwort

Kohlenwasserstoffe – zwei Elemente, viele Verbindungen

1 Organische Chemie:	
Chemie des Lebens und des Kohlenstoffs	1
2 Alkane: gesättigte Kohlenwasserstoffe	3
2.1 Die homologe Reihe: Methan, Ethan, Propan & Co.	3
2.2 Molekülbau: vierbindig und tetraedisch	4
2.3 Isomerie: von Alkanen und iso-Alkanen	4
2.4 Nomenklaturregeln: Benennung nach IUPAC	6
2.5 Eigenschaften der Alkane: gänzlich unpolar	7
2.6 Reaktionen der Alkane: eher reaktionsträge	7
2.7 Halogenalkane: berüchtigte FCKWs	10
2.8 Cycloalkane: Alkane mit Ringmolekülen	12
3 Alkene: Moleküle mit Doppelbindung	13
3.1 Homologe Reihe und Nomenklatur der Alkene	13
3.2 Molekülbau: planar an der Doppelbindung	14
3.3 Isomerie: keine freie Drehbarkeit	14
3.4 Nomenklaturregeln für „-en-Verbindungen“	15
3.5 Eigenschaften und Reaktionen: elektrophile Addition	16
4 Alkine: dreifach verbundene Kohlenstoffatome	20
4.1 Homologe Reihe und Nomenklatur der Alkine	20
4.2 Molekülbau: linear an der Dreifachbindung	20
4.3 Reaktionen: Addition wie bei Alkenen	20

Sauerstoff und Stickstoff in organischen Molekülen

1 Alkanole: organische Verwandte des Wassers	21
1.1 Homologe Reihe und Nomenklatur: die Hydroxylgruppe ...	21
1.2 Isomerie und Klassifizierung: Stellung und Wertigkeit	21
1.3 Molekülbau der Alkanole: Dipolcharakter	22

1.4	Einwertige Alkanole: Prototyp Ethanol	23
1.5	Sekundäre und tertiäre Alkanole	24
1.6	Mehrwertige Alkanole: Polyalkohole	25
1.7	Synthese aus Halogenalkanen: nucleophile Substitution ...	26
1.8	Alkanol-Eigenschaften: Wasserstoffbrückenbindungen	27
1.9	Reaktionen der Alkanole: wichtige Oxidationsprodukte	30
2	Carbonylverbindungen	34
2.1	Die Carbonylgruppe als gemeinsames Strukturmerkmal ...	34
2.2	Carbonylverbindungen Typ I: Alkanale	35
2.3	Carbonylverbindungen Typ II: Alkanone	40
3	Carbonsäuren: organisch, sauer, mannigfaltig	42
3.1	Die Carboxylgruppe und der Säurecharakter	42
3.2	Nomenklatur: Trivial- und IUPAC-Namen	43
3.3	Homologe Reihe: Essigsäure und andere Bekannte	44
3.4	Klassifizierung: die Vielfalt organischer Säuren	47
3.5	Eigenschaften: flüssig oder fest, stark oder schwach sauer ...	47
3.6	Reaktionen: typisch Säure und der Weg zum Ester	54
4	Derivate der Carbonsäuren: Variationen der Carboxylgruppe ...	57
4.1	Salze der Carbonsäuren	57
4.2	Carbonsäureanhydride	58
4.3	Carbonsäurechloride	58
4.4	Carbonsäureamide und Lactame	59
4.5	Carbonsäureester und Lactone	59
5	Ether: Moleküle mit Sauerstoffbrücke	61
5.1	Dialkylderivate des Wassers: symmetrisch oder nicht	61
5.2	Nomenklatur der Ether: Alkoxy-Derivate	61
5.3	Ether-Eigenschaften: narkotisierend und explosiv	62
5.4	Ether-Synthesen	63
6	Amine und Amide: Moleküle, die Stickstoff enthalten	64
6.1	Organische Stickstoffverbindungen: ein Überblick	64
6.2	Amine: Alkylderivate des Ammoniaks	65
6.3	Säureamide: Polyamide und Polypeptide inklusiv	67
6.4	Nitroverbindungen: Stoffe mit Sprengkraft	68
6.5	Proteogene Aminosäuren als Proteinbildner	69
6.6	Aminosäuren als Ammoniumcarboxylate	71
6.7	Aminosäuren als Ampholyte	72
6.8	Purine und Pyrimidine: aromatische Heterocyklen	73
6.9	Azoverbindungen	73

Aromatische Verbindungen – Benzol und seine Verwandten

1 Benzol & Co.	74
1.1 Der aromatische Zustand: Mesomerie statt Kekulé	74
1.2 Kriterien für aromatische Verbindungen: Hückel-Regel	77
1.3 Klassifizierung aromatischer Verbindungen	78
1.4 Benzolderivate: ortho-, meta-, para-	79
1.5 Mehrkernige Aromaten: ausgedehnte Elektronenwolken ...	80
1.6 Heteroaromaten: aromatische Ringe mit Fremdatom	81
1.7 Phenol: ein aromatischer Alkohol	82
1.8 Anilin: ein aromatisches Amin	83
2 Aromaten und ihre Reaktionen: Substitution bevorzugt	84
2.1 Reaktionen der Aromaten: elektrophile Substitution	84
2.2 Mechanismus der S _E -Reaktion: Beispiel Halogenierung	84
2.3 Friedel-Crafts-Alkylierung: der Weg zum Toluol	86
2.4 Nitrierung: der Weg zum Nitrobenzol	87
2.5 Sulfonierung: der Weg zur Benzolsulfonsäure	87
2.6 Aktivierend und dirigierend: Zweitsubstitution am Ring	88
2.7 Kern oder Kette: Substitution bei Alkylbenzolen	91
2.8 Oxidationen und Reduktionen: alles wie gehabt	91
2.9 Nucleophile Substitution: bei Aromaten ziemlich selten ...	92

Naturstoffe – Baupläne der Biomoleküle

1 Isomeriephänomene: die Vielfalt der Biomoleküle	93
1.1 Das Leben und die Stereochemie	93
1.2 Konstitution, Konfiguration, Konformation	94
1.3 Enantiomere und Diastereomere: C*-Isomerie	98
2 Proteine: Bausteine des Lebens	100
2.1 Bedeutung der Proteine	101
2.2 Aminosäuren: die Proteinbausteine	101
2.3 Die Peptidbindung: eine ganz besondere Bindung	102
2.4 Die Proteinstruktur: Helix, Faltblatt, Wollknäuel	104
2.5 Denaturierung: Strukturverlust – Funktionsverlust	108
2.6 Nachweisreaktionen für Proteine	108
2.7 Chromatografie – eine spezielle analytische Methode	108

3	Kohlenhydrate: Zucker, Stärke, Cellulose	111
3.1	Klassifizierung: mono-, di-, oligo- und poly-	111
3.2	Monosaccharide: Fischer-Projektionsformeln	112
3.3	Ringform der Monosaccharide: Haworth-Projektion	115
3.4	Konformationen der Ringmoleküle: Reeves-Formeln	118
3.5	Mutarotation, Glycosidbildung, Isomerisierung	119
3.6	Disaccharide: Kondensation, Hydrolyse und Nachweis	122
3.7	Polysaccharide: Cellulose, Amylose, Amylopektin	127
4	Fette: Speicher- und Strukturstoffe	130
4.1	Fett: Lipid und Glycerid	130
4.2	Bedeutung der Fette: Energiespeicher und Lösungsmittel ...	131
4.3	Chemischer Aufbau: Fette sind Tri-Acylglyceride	132
4.4	Reaktionen der Fette	136
5	Nukleinsäuren: das ABC des Lebens	138
5.1	Leben braucht Information	138
5.2	Bausteine der Nukleinsäuren: Phosphat, Zucker, Basen	139
5.3	Nucleosid und Nucleotid	141
5.4	Die Primärstruktur: Polymere aus Nucleotiden	142
5.5	Das Gesetz der Basenpaarung: C mit G und A mit T	143
5.6	Die Sekundärstruktur: antiparallele Anordnung	145
5.7	Die Superstruktur: DNA + Histone = Chromatin	145
5.8	Vom Gen zum Protein: Transkription und Translation	146
5.9	1-mal DNA, 3-mal RNA: die Palette der Nukleinsäuren	148
5.10	Replikation: semikonservative Reduplikation der DNA	149
5.11	Molekulare Krankheiten: schicksalhafte Biochemie	149

Kunststoffe, Farbstoffe und waschaktive Stoffe

1	Kunststoffe: Makromoleküle aus dem Labor	151
1.1	Prinzipien des Aufbaus und Eigenschaften	151
1.2	Klassifizierung: Bauprinzip und thermisches Verhalten	152
1.3	Polymerisation: Massenkunststoffe im Alltag	153
1.4	Polykondensation: Polyamide und Polyester	155
1.5	Polyaddition: Polyurethan-Schaumstoffe	158
1.6	Naturkautschuk: Polymerisation und Vulkanisation	159
1.7	Altkunststoffe: Wiederverwerten oder Verbrennen?	159

2	Farbstoffe machen unser Leben bunter	161
2.1	„Farben sind das Lächeln der Natur“	161
2.2	Farbigkeit: Absorption und Emission von Licht.....	161
2.3	Einteilung der Farbmittel: Farbstoffe und Pigmente	163
2.4	Strukturelle Voraussetzung der Farbigkeit: push and pull ...	164
2.5	Farbbestimmende Strukturmerkmale: Bindungsausgleich ...	166
2.6	Farbstoffklassen: Klassifizierung nach Chromophoren	170
2.7	Farbstoffgruppen: Gruppierung nach Färbetechnik	171
2.8	Textilfarbstoffe und ihre Fasern	172
2.9	Küpfenfärberei: Indigo als Redoxsystem	173
2.10	Azofarbstoffe: Diazotierung und Azokupplung	174
3	Tenside und Waschmittel: Seife & Co.	176
3.1	Tenside, Detergenzien, Surfactants, Syndets	176
3.2	Seife: Prototyp einer waschaktiven Substanz	176
3.3	Amphipathischer Bau: „Sowohl-als-Auch“ der Polarität	178
3.4	Seife gegen Schmutz: Was eine WAS können muss	179
3.5	Nachteile der Seifen: nicht mit allen Wassern gewaschen ..	180
3.6	Künstliche Tenside: Seifenersatz in vier Klassen	181
3.7	LAS und ABS dominieren in Waschmitteln	183
3.8	Waschmittelinhaltsstoffe: gemeinsam sind sie stark	186
3.9	Enthärter: von Soda über Phosphat zum Silikat	186
3.10	Bleichen und Aufhellen: Wie Wäsche wirklich weiß wird	188
	Stichwortverzeichnis	189