

Organische Chemie für Verfahreningenieure, Umweltschutztechniker und Werkstoffwissenschaftler

1. Einführung
2. Alkane
3. Alkene
4. Alkine
5. Halogenalkane
6. Aromaten
7. Alkohole
8. Ether
9. Aldehyde und Ketone
10. Carbonsäuren und Derivate
11. Amine

1.	Einführung	
1.1	Atomorbitale	1
1.1.1	s-Orbitale	
1.1.2	p-Orbitale	2
1.1.3	Elektronenkonfiguration leichter Elemente	
1.2	Kovalente Bindung	3
1.2.1	σ -Bindungen	
1.2.1.1	Wasserstoff (H ₂)	
1.2.1.2	Fluor (F ₂)	4
1.2.1.3	Fluorwasserstoff (HF)	5
1.2.2	π -Bindung: Sauerstoff (O ₂)	
1.2.3	Hybridisierung	6
1.2.3.1	Methan (CH ₄)	
1.2.3.2	Ethan (C ₂ H ₆): C–C-Einfachbindung	8
1.2.3.3	Ethen (C ₂ H ₄): C–C-Doppelbindung	
1.2.3.4	Ethin (C ₂ H ₂): C–C-Dreifachbindung	9
2.	Alkane	10
2.1	Homologe Reihe, Nomenklatur, Konstitution, Konformation	
2.1.1	Homologe Reihe	
2.1.2	Konstitutionsisomere	
2.1.3	Nomenklatur	11
2.1.4	Konformationsisomere	13
2.2	Gewinnung und Darstellung	14
2.2.1	Erdöl und Erdgas	
2.2.2	Katalytische Hydrierung	15
2.2.3	Hydrolyse von Grignard-Verbindungen	16
2.2.4	Kolbe-Elektrolyse	

2.3	Reaktionen von Alkanen	16
2.3.1	Verbrennung	
2.3.2	Radikalische Halogenierung	17
2.3.2.1	Mechanismus	
2.3.2.2	Regioselektivität	19
2.3.3	Radikalische Sulfochlorierung	22
3.	Alkene	23
3.1	Nomenklatur, Konfiguration	
3.1.1	Nomenklatur	
3.1.2	Konfiguration	
3.2	Darstellung	24
3.2.1	Petrochemie	
3.2.2	Hydrierung von Alkinen	
3.2.3	Dehydratisierung von Alkoholen	25
3.2.4	Dehydrohalogenierung	27
3.2.5	Dehalogenierung von 1,2-Dihalogenverbindungen	29
3.3	Reaktionen von Alkenen	30
3.3.1	Katalytische Hydrierung	
3.3.2	Halogenierung	
3.3.3	Hydrohalogenierung (ionisch)	32
3.3.4	Hydrohalogenierung (radikalisch)	33
3.3.5	Hydratisierung	
3.3.6	Hydroborierung	34
3.3.7	Dihydroxylierung	
3.3.8	Epoxidierung	35
3.3.9	Ozonolyse	36
3.4	Polymere I: Polyaddition	37
3.4.1	Definition	
3.4.2	Polymerisationsmechanismen	
3.4.2.1	Radikalische Polymerisation	
3.4.2.2	Kationische Polymerisation	38
3.4.2.3	Übergangsmetallkatalyse	39
3.4.2.4	Anionische Polymerisation	
3.4.3	Beispiele	40
3.4.3.1	Polyethylen	
3.4.3.2	Polypropylen	
3.4.3.3	Polystyrol	
3.4.3.4	Polyvinylchlorid	
3.4.3.5	Teflon	41
3.4.3.6	Polyacrylnitril	
3.4.3.7	Polymethylmethacrylat	
3.4.4	Quervernetzung	42
3.4.4.1	Copolymerisation	
3.4.4.2	Vulkanisation	
3.4.5	Anhang: DIN 6120 Recyclingsymbole	43

4.	Alkine	44
4.1	Nomenklatur	
4.2	Darstellung	
4.2.1	Acetylen	
4.2.2	Zweifache Dehydrohalogenierung	45
4.3	Reaktionen	
4.3.1	<i>cis</i> -Dihydrierung	
4.3.2	<i>trans</i> -Dihydrierung	
4.3.3	Hydrohalogenierung	
4.3.4	Hydratisierung	46
4.3.5	Acidität	
4.3.6	Alkine als Synthesebausteine	
5.	Halogenalkane	47
5.1	Nomenklatur	
5.2	Stereoisomere	
5.3	Darstellung von Halogenalkanen	50
5.3.1	Radikalische Substitution	
5.3.2	Elektrophile Addition	51
5.3.3	Radikalische Addition	
5.3.4	Addition an Alkine	
5.3.5	Darstellung aus Alkoholen	
5.4	Nucleophile Substitution	52
5.4.1	Bimolekularer Mechanismus	
5.4.2	Monomolekularer Mechanismus	53
5.4.3	Vergleich zwischen S_N1 und S_N2	
5.5	Beispiele wichtiger Produkte	54
5.5.1	Lösungsmittel	
5.5.2	Monomere	55
5.5.3	Treibgase, Kältemittel	
5.5.4	Narkotika	
5.5.5	Agrochemikalien	56
5.5.6	Verbrennungsprodukte	57
5.5.7	Polychlorierte Biphenyle	
6.	Aromaten	58
6.1	Aromatizität	
6.2	Nomenklatur	60
6.3	Darstellung	61
6.4	Elektrophile Substitution am Aromaten	

6.5	Beispiele für S _E -Reaktionen	62
6.5.1	Halogenierung	
6.5.2	Nitrierung	63
6.5.3	Sulfonierung	65
6.5.4	Friedel-Crafts-Alkylierung und -Acylierung	
6.6	Die Regiochemie der Zweitsubstitution	66
7.	Alkohole	69
7.1	Nomenklatur	
7.2	Eigenschaften	
7.3	Darstellung	70
7.3.1	Nucleophile Substitution	
7.3.2	Elektrophile Addition	
7.3.3.	Dihydroxylierung und Epoxidöffnung	71
7.3.4	Hydroborierung	
7.3.5	Technische Synthesen	
7.3.6	Reduktion von Carbonylverbindungen	72
7.3.7	Grignard-Reagenzien	73
7.4	Reaktionen	74
7.4.1	Nucleophile Substitutionen	
7.4.2	Eliminierung	
7.4.3	Oxidation	
7.4.4	Ester	75
7.4.5	Ester anorganischer Säuren	76
8.	Ether	77
8.1	Nomenklatur	
8.2	Darstellung	
8.2.1	Williamson-Ethersynthese	
8.2.2	Intramolekular	
8.2.3	Ethylenoxid	78
8.2.4	Saure Kondensation von Alkoholen	
8.3	Reaktionen von Ethern	
8.3.1	Lewis-Base und Komplexligand	
8.3.2	α-Oxidation	79
8.3.3	α-Oxidation von Fetten	80
9.	Carbonsäuren und Derivate	81
9.1	Nomenklatur	
9.2	Darstellung	83
9.2.1	Oxidation von primären Alkoholen	
9.2.2	Umsetzung eines Carbanions mit CO ₂	84
9.2.3	Hydrolyse von Nitrilen	
9.2.4	Darstellung von Carbonsäurederivaten	

9.3	Reaktionen	85
9.3.1	Reduktion mit komplexen Hydriden	
9.3.2	Reaktion mit Grignard-Reagenzien	
9.3.3	Verseifung von Estern	
9.4	Polymere II: Polykondensation	86
9.4.1	Polyester und Polycarbonate	
9.4.2	Polyamide	87
9.4.3	Polyurethan	88
9.5	Aminosäuren und Peptide	
9.5.1	Aminosäuren	
9.5.2	Peptide	89
10.	Aldehyde und Ketone	90
10.1	Nomenklatur	
10.2	Die Carbonylgruppe	
10.3	Darstellung	91
10.3.1	Oxidation von Alkoholen	
10.3.2	Reduktion von Carbonsäurederivaten	
10.3.3	Oxidation von Alkenen	
10.3.4	Hydratisierung von Alkinen	
10.3.5	Friedel-Crafts-Acylierung	92
10.4	Reaktionen als Elektrophil	
10.5	Zucker	94
10.6	Reaktionen als Nucleophil	95
10.7	Das Vinylogie-Prinzip und die Michael-Reaktion	97
10.8	Die Robinson-Anellierung	98
11.	Amine	99
11.1	Terminologie	
11.2	Chemische Eigenschaften	
11.3	Darstellung	100
11.4	Biologische Eigenschaften	101