

[Abbildung 3.10: Synthese von 1-Propanol aus Propen durch Hydroborierung/Oxidation](#)

[Abbildung 3.11: Reaktion von Methylcyclopenten mittels Hydroborierung/Oxidation](#)

[Abbildung 3.12: Synthese von 1,2-Propandiol aus Propen](#)

[Abbildung 3.13: Beispiele für die Herstellung von Alkoholen durch Carbonylredukti...](#)

[Abbildung 3.14: Prinzip der Grignard-Reaktion](#)

[Abbildung 3.15: Alkoholsynthesen mit der Grignard-Reaktion](#)

[Abbildung 3.16: Zusammenfassung der Reaktionen mit Alkoholen](#)

[Abbildung 3.17: Säurekatalysierte Dehydratisierung von 2-Propanol zu Propen](#)

[Abbildung 3.18: Reaktionsmechanismus der säurekatalysierten Dehydratisierung von ...](#)

[Abbildung 3.19: Oxidation eines primären Alkohols zu einem Aldehyd und anschließende...](#)

[Abbildung 3.20: Beispiel der Oxidation eines primären Alkohols zu einem Aldehyd](#)

[Abbildung 3.21: Oxidation eines primären Alkohols zu einer Carbonsäure](#)

[Abbildung 3.22: Oxidation eines sekundären Alkohols zu einem Keton](#)

[Abbildung 3.23: Säurekatalysierte Reaktion eines Alkohols mit einer Carbonsäure z...](#)

[Abbildung 3.24: Reaktionsschema zur Bildung eines Alkoxidions aus einem Alkohol](#)

[Abbildung 3.25: Beispiele für die Alkoxidion-Bildung aus einem Alkohol](#)

[Abbildung 3.26: Allgemeine Umwandlungsschritte eines Alkohols zu einem Alkylhalog...](#)

[Abbildung 3.27: Beispiele für die Bildung eines Alkylhalogenids aus einem Alkohol](#)

[Abbildung 3.28: Beispiele zur Benennung von Ethern](#)

[Abbildung 3.29: Herstellung symmetrischer Ether aus einem Alkohol](#)

[Abbildung 3.30: Williamson-Synthese eines Ethers aus einem Alkoxidion und einem A...](#)

[Abbildung 3.31: Herstellung von Ethylenoxid durch die katalytische Oxidation von ...](#)

[Abbildung 3.32: Bildung eines Epoxids durch die Peroxidation eines Alkens](#)

[Abbildung 3.33: Reaktionsmechanismus der Epoxidbildung durch die Peroxidation ein...](#)

[Abbildung 3.34: Etherspaltung durch eine Halogenwasserstoffsäure](#)

[Abbildung 3.35: Reaktionsmechanismus für die Etherspaltung durch eine Halogenwass...](#)

[Abbildung 3.36: Reaktion eines Ethers mit kalter konzentrierter Schwefelsäure](#)

[Abbildung 3.37: Säurespaltung eines Epoxids](#)

[Abbildung 3.38: Reaktionsmechanismus für die Säurespaltung eines Epoxids](#)

[Abbildung 3.39: Nucleophile Spaltung eines Epoxids](#)

[Abbildung 3.40: Beispiele für die nucleophile Spaltung eines Epoxids](#)

Kapitel 4

[Abbildung 4.1: Einige Beispiele für konjugierte Moleküle](#)

[Abbildung 4.2: Resonanz des Allylradikals](#)

[Abbildung 4.3: Allylradikal-Resonanzhybrid](#)

[Abbildung 4.4: 1,3-Butadien](#)

[Abbildung 4.5: Das Gleichgewicht zwischen cis- und trans-1,3-Butadien](#)

[Abbildung 4.6: Zwei mögliche Reaktionen von Propen mit Chlor](#)

[Abbildung 4.7: Allgemeiner Reaktionsmechanismus für eine Allylhalogenierung](#)

[Abbildung 4.8: Sekundäres freies Radikal](#)

[Abbildung 4.9: Allylbromierung](#)

[Abbildung 4.10: Die Struktur von NBS](#)

[Abbildung 4.11: Reaktion von HBr mit 1,3-Butadien](#)

[Abbildung 4.12: Protonierung von 1,3-Butadien](#)

[Abbildung 4.13: Bromangriff auf das Allylcarbokation](#)

[Abbildung 4.14: Reaktionsdiagramm für die 1,2- und die 1,4-Addition](#)

[Abbildung 4.15: Prinzip der Diels-Alder-Reaktion](#)

[Abbildung 4.16: Diels-Alder-Reaktion eines substituierten Dienophils](#)

[Abbildung 4.17: Reaktion von 1,3-Cyclopentadien mit Ethen](#)

[Abbildung 4.18: Reaktion eines cis-Dienophils](#)

[Abbildung 4.19: Reaktion eines trans-Dienophils](#)

[Abbildung 4.20: Zwei mögliche cis-Produkte](#)

[Abbildung 4.21: Endo- und Exoprodukt](#)

[Abbildung 4.22: Wie sieht das Produkt aus?](#)

[Abbildung 4.23: Das Produkt der Reaktion aus Abbildung 4.22](#)

[Abbildung 4.24: Das Produkt einer Diels-Alder-Reaktion](#)

[Abbildung 4.25: Dien und Dienophil](#)

Kapitel 5

[Abbildung 5.1: IR-Absorptionsspektren verschiedener funktioneller Gruppen](#)

[Abbildung 5.2: Typisches UV/VIS-Spektrum](#)

[Abbildung 5.3: Ethanol](#)

[Abbildung 5.4: Aufspaltung und Intensitäten der Signale im \$^1\text{H}\$ -NMR-Spektrum von Et...](#)

[Abbildung 5.5: \$^{13}\text{C}\$ -NMR-Spektrum von Butansäure](#)

Kapitel 6

[Abbildung 6.1: Einige Vorschläge zur Struktur von Benzol](#)

[Abbildung 6.2: Kekulé's Strukturvorschlag für 1,2-Dibrombenzol](#)

[Abbildung 6.3: Vorhergesagte Resonanzstrukturen von Benzol](#)

[Abbildung 6.4: Eine Darstellung des Resonanzhybrids von Benzol](#)

[Abbildung 6.5: Beispiele für Reaktionen, in denen sich Benzol nicht wie ein Alken...](#)

[Abbildung 6.6: Hydrierung von 1-Cyclohexen, 1,3-Cyclohexadien und Benzol](#)

[Abbildung 6.7: Aromatische Verbindungen mit \$n = 1\$](#)

[Abbildung 6.8: Weitere Aromaten](#)

[Abbildung 6.9: Zwei Nicht-Aromaten](#)

[Abbildung 6.10: Zwei Beispiele zur Nomenklatur aromatischer Verbindungen](#)

[Abbildung 6.11: Einige verbreitete Molekülbezeichnungen, die vom IUPAC-System akz...](#)

[Abbildung 6.12: Einige aromatische Gruppen](#)

[Abbildung 6.13: Zwei stickstoffhaltige aromatische Verbindungen](#)

[Abbildung 6.14: Eine schwefel- und eine sauerstoffhaltige aromatische Verbindung](#)

Kapitel 7

[Abbildung 7.1: Allgemeiner Reaktionsmechanismus einer elektrophilen Substitution](#)

[Abbildung 7.2: Energieänderungen während einer elektrophilen Substitution](#)

[Abbildung 7.3: Die Chlorierung von Benzol](#)

[Abbildung 7.4: Ein Teil des Reaktionsmechanismus der Chlorierung von Benzol](#)

[Abbildung 7.5: Die Bildung des Nitroniumions](#)

[Abbildung 7.6: Nitrierung von Benzol](#)

[Abbildung 7.7: Sulfonierung von Benzol](#)

[Abbildung 7.8: Reaktionsmechanismus für die Sulfonierung von Benzol](#)

[Abbildung 7.9: Typische Friedel-Crafts-Alkylierung](#)

[Abbildung 7.10: Bildung eines Acyliumions](#)

[Abbildung 7.11: Friedel-Crafts-Acylierung](#)

[Abbildung 7.12: Oxidation eines alkylierten Benzols](#)

[Abbildung 7.13: Die ortho-, meta- und para-Positionen eines einfach substituierte...](#)

[Abbildung 7.14: Wie eine Gruppe \(G\) die Reaktivität eines aromatischen Moleküls b...](#)

[Abbildung 7.15: Aus einem ortho-, meta- und para-Angriff resultierende Sigma-Komp...](#)

[Abbildung 7.16: Weitere Resonanzformen sind möglich, wenn G ein freies Elektronen...](#)

[Abbildung 7.17: Destabilisierender Effekt eines elektronenanziehenden Substituent...](#)

[Abbildung 7.18: Resonanzstrukturen des Phenolations](#)

[Abbildung 7.19: Resonanzhybrid des Phenolations](#)

[Abbildung 7.20: Resonanzstrukturen von Nitrobenzol](#)

[Abbildung 7.21: Resonanzhybrid von Nitrobenzol](#)

[Abbildung 7.22: Ergebnis einer unkontrollierten Alkylierung von Benzol](#)

Kapitel 8

[Abbildung 8.1: Reaktionsmechanismus einer nucleophilen Substitution](#)

[Abbildung 8.2: 1,2-Didehydrobenzol](#)

[Abbildung 8.3: Eliminierungs-Additions-Reaktionsmechanismus](#)

[Abbildung 8.4: Zwei mögliche Synthesewege](#)

[Abbildung 8.5: Bildung des kinetischen und des thermodynamischen Produkts](#)

[Abbildung 8.6: Reaktionsmechanismus für die Umwandlung von o-Xylol zu m-Xylol](#)

[Abbildung 8.7: Hydrierung einer Seitenkette](#)

[Abbildung 8.8: Dehydrohalogenierung einer Seitenkette](#)

[Abbildung 8.9: Markownikow- und anti-Markownikow-Additionen](#)

[Abbildung 8.10: Zwei Halogenierungsreaktionen](#)

Kapitel 9

[Abbildung 9.1: Carbonylgruppe](#)

[Abbildung 9.2: Aldehyd- und Ketonstruktur](#)
[Abbildung 9.3: Die Struktur einer Carbonsäure](#)
[Abbildung 9.4: Das Carboxylation](#)
[Abbildung 9.5: Die Acylgruppe](#)
[Abbildung 9.6: Struktur eines Acylchlorids](#)
[Abbildung 9.7: Struktur eines Säureanhydrids](#)
[Abbildung 9.8: Struktur eines Esters](#)
[Abbildung 9.9: Primäre, sekundäre und tertiäre Amide](#)
[Abbildung 9.10: Die \$\alpha\$ - und \$\beta\$ -Wasserstoffe einer Carbonylverbindung](#)
[Abbildung 9.11: Resonanzstabilisierung eines Anions nach dem Verlust eines Wasser...](#)
[Abbildung 9.12: Polarität einer Carbonylgruppe](#)
[Abbildung 9.13: Resonanz verstärkt die Polarität der Carbonylgruppe.](#)
[Abbildung 9.14: Resonanzstabilisierung des Carbonylbereichs in einem Amid](#)
[Abbildung 9.15: Nucleophiler Angriff auf eine Carbonylgruppe](#)
[Abbildung 9.16: Resonanz stabilisiert das Carboxylation.](#)
[Abbildung 9.17: IR-Spektren eines Aldehyds/Ketons und einer Carbonsäure](#)
[Abbildung 9.18: \$^1\text{H}\$ -NMR-Spektrum von Propanal und \$^{13}\text{C}\$ -NMR-Spektrum von Cyclohexano...](#)
[Abbildung 9.19: \$^{13}\text{C}\$ -NMR-Spektrum von Buttersäure](#)
[Abbildung 9.20: Carbonylverbindungen \(siehe Tabelle 9.5 für Massenspektraldaten\)](#)
[Abbildung 9.21: Das IR-, \$^1\text{H}\$ - und \$^{13}\text{C}\$ -NMR-Spektrum von Phenylethanal](#)

Kapitel 10

[Abbildung 10.1: Aldehyde und Ketone](#)
[Abbildung 10.2: Strukturen und Nomenklatur einiger Aldehyde und Ketone](#)
[Abbildung 10.3: Umgangssprachliche und systematische Namen für einige einfachere ...](#)
[Abbildung 10.4: Ein Aldehyd durch Oxidation eines primären Alkohols erzeugen](#)
[Abbildung 10.5: Beispiel für die Bildung eines Ketons durch Oxidation eines sekun...](#)
[Abbildung 10.6: Weiteres Beispiel für die Oxidation eines sekundären Alkohols zu ...](#)