

Die folgenden Kapitel im Lehrbuch K.P.C. Vollhardt und N.E. Schore, Organische Chemie (Vierte Auflage, VCH-Verlag, Weinheim, 2005) werden zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung empfohlen:

	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
	<b>Leitfaden für den Benutzer</b>	<b>XV</b>
	<b>Aus den Vorworten des Übersetzungs-Herausgebers zu vorangegangenen Auflagen</b>	<b>XXIV</b>
	<b>Vorwort des Übersetzungs-Herausgebers zur vierten deutschen Auflage</b>	<b>XXVI</b>
	<b>Danksagung der Autoren</b>	<b>XXVII</b>
<b>1</b>	<b>Struktur und Bindung organischer Moleküle</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Das Gebiet der organischen Chemie: Ein Überblick</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Coulomb-Kräfte: Eine vereinfachte Betrachtung der Bindung</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Ionische und kovalente Bindung: Die Oktettregel</b>	<b>7</b>
<b>1.4</b>	<b>Elektronen-Punkt-Darstellung von Bindungen: Lewis-Formeln</b>	<b>9</b>
<b>1.5</b>	<b>Resonanzformeln</b>	<b>16</b>
<b>1.6</b>	<b>Das quantenmechanische Atommodell: Atomorbitale</b>	<b>20</b>
<b>1.7</b>	<b>Kovalente Bindung durch Überlappung von Atomorbitalen: Molekülorbitale</b>	<b>26</b>
<b>1.8</b>	<b>Bindungen in komplizierten Molekülen: Hybridorbitale</b>	<b>29</b>
<b>1.9</b>	<b>Zusammensetzung, Struktur und Formeln organischer Moleküle</b>	<b>34</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>39</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>43</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>44</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>49</b>
<b>2</b>	<b>Struktur und Reaktivität: Säuren und Basen, polare und unpolare Moleküle</b>	<b>51</b>
<b>2.1</b>	<b>Kinetik und Thermodynamik einfacher Reaktionen</b>	<b>51</b>
<b>2.2</b>	<b>Säuren und Basen; Elektrophile und Nucleophile</b>	<b>58</b>
<b>2.3</b>	<b>Funktionelle Gruppen: Zentren der Reaktivität</b>	<b>66</b>
<b>2.4</b>	<b>Unverzweigte und verzweigte Alkane</b>	<b>70</b>
<b>2.5</b>	<b>Die systematische Nomenklatur der Alkane</b>	<b>72</b>
<b>2.6</b>	<b>Struktur und physikalische Eigenschaften der Alkane</b>	<b>78</b>
<b>2.7</b>	<b>Rotation um Einfachbindungen: Konformationen</b>	<b>82</b>
<b>2.8</b>	<b>Rotation in substituierten Ethanen</b>	<b>85</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>90</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>94</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>95</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>101</b>
<b>3</b>	<b>Die Reaktionen der Alkane</b>	<b>103</b>
	<b>Bindungsdissoziationsenergien, radikalische Halogenierung und relative Reaktivität</b>	
<b>3.1</b>	<b>Die Stärke der Bindungen in Alkanen: Radikale</b>	<b>103</b>
<b>3.2</b>	<b>Struktur von Alkyldradikalen: Hyperkonjugation</b>	<b>106</b>
<b>3.3</b>	<b>Erdöl und das Cracken von Kohlenwasserstoffen: Pyrolyse</b>	<b>108</b>
<b>3.4</b>	<b>Die Chlorierung von Methan: Der Radikalkettenmechanismus</b>	<b>111</b>
<b>3.5</b>	<b>Andere radikalische Halogenierungen von Methan</b>	<b>117</b>
<b>3.6</b>	<b>Die Chlorierung höherer Alkane: Relative Reaktivität und Selektivität</b>	<b>119</b>
<b>3.7</b>	<b>Die Selektivität der Halogenierung von Alkanen mit Fluor und Brom</b>	<b>124</b>
<b>3.8</b>	<b>Synthetische Bedeutung der radikalischen Halogenierung</b>	<b>126</b>
<b>3.9</b>	<b>Synthetische Chlorverbindungen und die stratosphärische Ozonschicht</b>	<b>128</b>
<b>3.10</b>	<b>Verbrennung und die relativen Stabilitäten der Alkane</b>	<b>131</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>137</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>139</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>140</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>144</b>
<b>4</b>	<b>Cyclische Alkane</b>	<b>145</b>
<b>4.1</b>	<b>Namen und physikalische Eigenschaften der Cycloalkane</b>	<b>145</b>
<b>4.2</b>	<b>Ringspannung und die Struktur der Cycloalkane</b>	<b>148</b>
<b>4.3</b>	<b>Cyclohexan, ein spannungsfreies Cycloalkan</b>	<b>153</b>
<b>4.4</b>	<b>Substituierte Cyclohexane</b>	<b>158</b>
4.5	Höhere Cycloalkane	163
<b>4.6</b>	<b>Polycyclische Alkane</b>	<b>164</b>
4.7	Carbocyclische Naturstoffe	167

	<b>Verständnisübungen</b>	<b>173</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>177</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>178</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>186</b>
5	Stereoisomerie	187
5.1	Chirale Moleküle	189
5.2	Optische Aktivität	193
5.3	Absolute Konfiguration: Die R-S-Sequenzregeln	197
5.4	Fischer-Projektionen	202
5.5	Moleküle mit mehreren Chiralitätszentren: Diastereomere	206
5.6	meso-Verbindungen	210
5.7	Stereochemie bei chemischen Reaktionen	213
5.8	Trennung von Enantiomeren	220
	Verständnisübungen	225
	Wichtige Konzepte	227
	Aufgaben	228
	Gruppenübung	238
<b>6</b>	<b>Eigenschaften und Reaktionen der Halogenalkane</b>	<b>239</b>
	<b>Bimolekulare nucleophile Substitution</b>	
<b>6.1</b>	<b>Physikalische Eigenschaften der Halogenalkane</b>	<b>239</b>
<b>6.2</b>	<b>Nucleophile Substitution</b>	<b>241</b>
<b>6.3</b>	<b>Reaktionsmechanismen mit polaren Gruppen: Verschieben von Elektronenpaaren</b>	<b>245</b>
<b>6.4</b>	<b>Ein erster Blick auf den Mechanismus der nucleophilen Substitution: Die Kinetik</b>	<b>247</b>
<b>6.5</b>	<b>Vorderseiten- oder Rückseitenangriff? Die Stereochemie der S<sub>N</sub>2-Reaktion</b>	<b>250</b>
<b>6.6</b>	<b>Die Folgen der Inversion bei S<sub>N</sub>2-Reaktionen</b>	<b>253</b>
<b>6.7</b>	<b>Struktur und S<sub>N</sub>2-Reaktivität: Die Abgangsgruppe</b>	<b>255</b>
<b>6.8</b>	<b>Struktur und S<sub>N</sub>2-Reaktivität: Die Nucleophilie</b>	<b>259</b>
<b>6.9</b>	<b>Struktur und S<sub>N</sub>2-Reaktivität: Das Substrat</b>	<b>267</b>
	Verständnisübungen	273
	Wichtige Konzepte	274
	Aufgaben	275
	Gruppenübung	281
<b>7</b>	<b>Weitere Reaktionen der Halogenalkane</b>	<b>283</b>
	<b>Unimolekulare Substitution und Eliminierungen</b>	
<b>7.1</b>	<b>Solvolyse tertiärer und sekundärer Halogenalkane</b>	<b>283</b>
<b>7.2</b>	<b>Unimolekulare nucleophile Substitution</b>	<b>284</b>
<b>7.3</b>	<b>Stereochemische Konsequenzen der S<sub>N</sub>1-Reaktion</b>	<b>288</b>
<b>7.4</b>	<b>Einflüsse des Lösungsmittels, der Abgangsgruppe und des Nucleophils auf die unimolekulare Substitution</b>	<b>290</b>
<b>7.5</b>	<b>Der Einfluß der Substratstruktur auf die Geschwindigkeit der S<sub>N</sub>1-Reaktion: Die Stabilität von Carbenium-Ionen</b>	<b>293</b>
<b>7.6</b>	<b>Unimolekulare Eliminierung: E1</b>	<b>296</b>
<b>7.7</b>	<b>Bimolekulare Eliminierung: E2</b>	<b>299</b>
<b>7.8</b>	<b>Konkurrenz zwischen Substitution und Eliminierung</b>	<b>304</b>
<b>7.9</b>	<b>Zusammenfassung der Reaktivität von Halogenalkanen</b>	<b>308</b>
	Verständnisübungen	310
	Neue Reaktionen	313
	Wichtige Konzepte	314
	Aufgaben	314
	Gruppenübung	324
<b>8</b>	<b>Die Hydroxygruppe: Alkohole</b>	<b>325</b>
	<b>Eigenschaften, Darstellung und Synthesestrategie</b>	
<b>8.1</b>	<b>Nomenklatur der Alkohole</b>	<b>326</b>
<b>8.2</b>	<b>Struktur und physikalische Eigenschaften der Alkohole</b>	<b>328</b>
<b>8.3</b>	<b>Alkohole als Säuren und Basen</b>	<b>331</b>
<b>8.4</b>	<b>Technische Alkoholsynthesen mit Kohlenmonoxid und Ethen</b>	<b>334</b>
<b>8.5</b>	<b>Alkoholsynthese durch nucleophile Substitution</b>	<b>336</b>
<b>8.6</b>	<b>Synthese von Alkoholen: Die Redox-Beziehung zwischen Alkoholen und Carbonylverbindungen</b>	<b>338</b>
<b>8.7</b>	<b>Metallorganische Verbindungen: Reagenzien mit nucleophilen Kohlenstoffatomen in der Synthese von Alkoholen</b>	<b>346</b>
<b>8.8</b>	<b>Metallorganische Reagenzien in der Alkoholsynthese</b>	<b>351</b>
<b>8.9</b>	<b>Komplizierte Alkohole: Eine Einführung in die Synthesestrategie</b>	<b>354</b>
	Verständnisübungen	363
	Neue Reaktionen	367
	Wichtige Konzepte	372
	Aufgaben	372
	Gruppenübung	380
<b>9</b>	<b>Weitere Reaktionen der Alkohole und die Chemie der Ether</b>	<b>381</b>

<b>9.1</b>	<b>Reaktionen von Alkoholen mit Basen: Die Darstellung von Alkoxiden</b>	<b>382</b>
<b>9.2</b>	<b>Reaktionen von Alkoholen mit starken Säuren: Alkyloxonium-Ionen in Substitutions- und Eliminierungsreaktionen von Alkoholen</b>	<b>384</b>
<b>9.3</b>	<b>Umlagerungen von Carbenium-Ionen</b>	<b>386</b>
<b>9.4</b>	<b>Organische und anorganische Ester aus Alkoholen</b>	<b>392</b>
<b>9.5</b>	<b>Nomenklatur und physikalische Eigenschaften von Ethern</b>	<b>397</b>
<b>9.6</b>	<b>Die Williamson-Ethersynthese</b>	<b>401</b>
<b>9.7</b>	<b>Ether aus Alkoholen und Mineralsäuren</b>	<b>406</b>
<b>9.8</b>	<b>Reaktionen der Ether</b>	<b>407</b>
<b>9.9</b>	<b>Reaktionen von Oxacyclopropanen</b>	<b>410</b>
<b>9.10</b>	<b>Schwefelanaloga der Alkohole und Ether</b>	<b>415</b>
9.11	Physiologische Eigenschaften und Verwendungszwecke einiger Alkohole und Ether	419
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>424</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>427</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>432</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>432</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>442</b>
10	NMR-Spektroskopie zur Strukturaufklärung	443
10.1	Physikalische Meßmethoden und chemische Nachweise	444
10.2	Was ist Spektroskopie?	444
10.3	Protonen-Kernresonanz ( <sup>1</sup> H-NMR)	447
10.4	Anwendung der NMR-Spektren zur Analyse der Konstitution von Molekülen: Die chemische Verschiebung von Protonen	453
10.5	Chemisch äquivalente Wasserstoffatome haben dieselbe chemische Verschiebung	458
10.6	Integration	464
10.7	Spin-Spin-Kopplung: Die gegenseitige Beeinflussung nichtäquivalenter Wasserstoffatome	466
10.8	Kompliziertere Spin-Spin-Kopplungen	475
10.9	<sup>13</sup> C-NMR-Spektroskopie	481
	Verständnisübungen	492
	Wichtige Konzepte	496
	Aufgaben	498
<b>11</b>	<b>Alkene und Infrarot-Spektroskopie</b>	<b>509</b>
<b>11.1</b>	<b>Die Nomenklatur der Alkene</b>	<b>509</b>
<b>11.2</b>	<b>Struktur und Bindung in Ethen: Die <math>\pi</math>-Bindung</b>	<b>513</b>
<b>11.3</b>	<b>Physikalische Eigenschaften der Alkene</b>	<b>517</b>
11.4	NMR-Spektroskopie von Alkenen	518
11.5	Infrarot-Spektroskopie: Eine Methode zur Identifizierung funktioneller Gruppen	524
11.6	Der Grad der Ungesättigtheit: Eine weitere Hilfe zur Identifizierung von Verbindungen	529
<b>11.7</b>	<b>Katalytische Hydrierung von Alkenen: Die relative Stabilität von Doppelbindungen</b>	<b>532</b>
<b>11.8</b>	<b>Darstellung von Alkenen aus Halogenalkanen und Alkylsulfonaten: Anwendung bimolekularer Eliminierungen</b>	<b>535</b>
<b>11.9</b>	<b>Darstellung von Alkenen durch Dehydratisierung von Alkoholen</b>	<b>540</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>543</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>546</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>548</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>549</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>560</b>
<b>12</b>	<b>Die Reaktionen der Alkene</b>	<b>561</b>
<b>12.1</b>	<b>Warum Additionsreaktionen stattfinden können: Thermodynamische Aspekte</b>	<b>561</b>
<b>12.2</b>	<b>Die katalytische Hydrierung von Alkenen</b>	<b>563</b>
<b>12.3</b>	<b>Der nucleophile Charakter der <math>\pi</math>-Bindung: Elektrophile Addition von Halogenwasserstoffen</b>	<b>566</b>
<b>12.4</b>	<b>Alkoholsynthese durch elektrophile Hydratisierung: Thermodynamische Reaktionskontrolle</b>	<b>571</b>
<b>12.5</b>	<b>Elektrophile Addition von Halogenen an Alkene</b>	<b>573</b>
<b>12.6</b>	<b>Die Verallgemeinerung der elektrophilen Addition</b>	<b>576</b>
<b>12.7</b>	<b>Oxymercurierung-Demercurierung: Eine spezielle elektrophile Addition</b>	<b>580</b>
<b>12.8</b>	<b>Regioselektive und stereospezifische Funktionalisierung von Alkenen durch Hydroborierung</b>	<b>583</b>
<b>12.9</b>	<b>Diazomethan, Carbene und Cyclopropan-Synthesen</b>	<b>586</b>
<b>12.10</b>	<b>Oxacyclopropan-Synthese: Die Epoxidation mit Peroxycarbonsäuren</b>	<b>589</b>
<b>12.11</b>	<b>Synthese vicinaler syn-Diole durch Oxidation mit Osmiumtetroxid</b>	<b>591</b>
<b>12.12</b>	<b>Oxidative Spaltung: Ozonolyse</b>	<b>594</b>
<b>12.13</b>	<b>Addition von Radikalen an Alkene: Bildung von anti-Markovnikov-Produkten</b>	<b>596</b>
<b>12.14</b>	<b>Dimerisierung, Oligomerisierung und Polymerisation von Alkenen</b>	<b>599</b>
<b>12.15</b>	<b>Synthese von Polymeren</b>	<b>600</b>
12.16	Ethen: Ein wichtiger industrieller Rohstoff	605
12.17	Alkene in der Natur: Insekten-Pheromone	608
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>609</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>613</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>617</b>

	<b>Aufgaben</b>	<b>620</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>630</b>
<b>13</b>	<b>Alkine</b>	<b>631</b>
	<b>Die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Dreifachbindung</b>	
<b>13.1</b>	<b>Die Nomenklatur der Alkine</b>	<b>631</b>
<b>13.2</b>	<b>Eigenschaften und Bindung der Alkine</b>	<b>633</b>
<del>13.3</del>	<del>Spektroskopie der Alkine</del>	<del>639</del>
<b>13.4</b>	<b>Darstellung von Alkinen durch doppelte Eliminierung</b>	<b>643</b>
<b>13.5</b>	<b>Darstellung der Alkine durch Alkylierung von Alkynyl-Anionen</b>	<b>645</b>
<b>13.6</b>	<b>Reduktion der Alkine: Die relative Reaktivität der beiden <math>\pi</math>-Bindungen</b>	<b>647</b>
<b>13.7</b>	<b>Elektrophile Additionsreaktionen der Alkine</b>	<b>651</b>
<b>13.8</b>	<b>Anti-Markovnikov-Additionen an Dreifachbindungen</b>	<b>655</b>
<b>13.9</b>	<b>Die Chemie der Alkenylhalogenide</b>	<b>657</b>
<del>13.10</del>	<del>Ethin als industrielles Ausgangsmaterial</del>	<del>658</del>
<del>13.11</del>	<del>Natürlich vorkommende und physiologisch aktive Alkine</del>	<del>661</del>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>663</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>666</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>669</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>671</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>678</b>
<b>14</b>	<b>Delokalisierte <math>\pi</math>-Systeme und ihre Untersuchung durch UV-VIS-Spektroskopie</b>	<b>681</b>
<b>14.1</b>	<b>Überlappung von drei benachbarten p-Orbitalen: Elektronendelokalisation im Allylsystem (2-Propenyl-System)</b>	<b>682</b>
<b>14.2</b>	<b>Radikalische Halogenierung in Allylstellung</b>	<b>686</b>
<b>14.3</b>	<b>Nucleophile Substitution an Allylhalogeniden: <math>S_N1</math> und <math>S_N2</math></b>	<b>688</b>
<b>14.4</b>	<b>Allylmetall-Reagenzien: Wertvolle <math>C_3</math>-Nucleophile</b>	<b>690</b>
<b>14.5</b>	<b>Zwei benachbarte Doppelbindungen: Konjugierte Diene</b>	<b>692</b>
<b>14.6</b>	<b>Elektrophiler Angriff auf konjugierte Diene: Kinetische und thermodynamische Reaktionskontrolle</b>	<b>696</b>
<b>14.7</b>	<b>Delokalisation über mehr als zwei <math>\pi</math>-Bindungen: Ausgedehnte Konjugation und Benzol</b>	<b>700</b>
<b>14.8</b>	<b>Eine besondere Reaktion konjugierter Diene: Die Diels-Alder-Cycloaddition</b>	<b>703</b>
<del>14.9</del>	<del>Elektrocyclische Reaktionen</del>	<del>712</del>
<del>14.10</del>	<del>Polymerisation konjugierter Diene: Kautschuk</del>	<del>720</del>
<del>14.11</del>	<del>Elektronenspektren: Spektroskopie im ultravioletten und im sichtbaren Bereich</del>	<del>725</del>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>730</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>734</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>736</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>737</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>743</b>
	<b>Zwischenspiel</b>	<b>744</b>
	<b>Zusammenfassung Organischer Reaktionsmechanismen</b>	
<b>15</b>	<b>Benzol und Aromatizität</b>	<b>749</b>
	<b>Elektrophile aromatische Substitution</b>	
<b>15.1</b>	<b>Die systematische Benennung von Benzolderivaten</b>	<b>751</b>
<b>15.2</b>	<b>Struktur und Resonanzenergie von Benzol: Ein erster Blick auf die Aromatizität</b>	<b>753</b>
<b>15.3</b>	<b><math>\pi</math>-Molekülorbitale des Benzols</b>	<b>756</b>
<del>15.4</del>	<del>Die spektroskopischen Eigenschaften von Benzol</del>	<del>759</del>
<b>15.5</b>	<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe</b>	<b>764</b>
<b>15.6</b>	<b>Andere cyclische Polyene: Die Hückel-Regel</b>	<b>771</b>
<b>15.7</b>	<b>Die Hückel-Regel und geladene Moleküle</b>	<b>776</b>
<b>15.8</b>	<b>Synthese von Benzolderivaten: Elektrophile aromatische Substitution</b>	<b>779</b>
<b>15.9</b>	<b>Die Halogenierung von Benzol erfordert einen Katalysator</b>	<b>781</b>
<b>15.10</b>	<b>Nitrierung und Sulfonierung von Benzol</b>	<b>783</b>
<b>15.11</b>	<b>Die Friedel-Crafts-Alkylierung</b>	<b>787</b>
<b>15.12</b>	<b>Grenzen der Friedel-Crafts-Alkylierung</b>	<b>789</b>
<b>15.13</b>	<b>Friedel-Crafts-Alkanoylierungen (-Acylierungen)</b>	<b>792</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>796</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>800</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>802</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>803</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>810</b>
<b>16</b>	<b>Elektrophiler Angriff auf Benzolderivate</b>	<b>811</b>
	<b>Substituenten kontrollieren die Regioselektivität</b>	
<b>16.1</b>	<b>Aktivierung und Desaktivierung des Benzolrings</b>	<b>812</b>
<b>16.2</b>	<b>Dirigierender induktiver Effekt von Alkylgruppen</b>	<b>814</b>
<b>16.3</b>	<b>Dirigierende Wirkung von Substituenten, die in Resonanz zum Benzolring treten</b>	<b>818</b>
<b>16.4</b>	<b>Elektrophiler Angriff auf disubstituierte Benzole</b>	<b>826</b>
<b>16.5</b>	<b>Synthesestrategien für substituierte Benzole</b>	<b>830</b>

<b>16.6</b>	<b>Reaktivität mehrkerniger benzoider Kohlenwasserstoffe</b>	<b>835</b>
<b>16.7</b>	<b>Mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe und Krebs</b>	<b>839</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>842</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>846</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>848</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>848</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>856</b>
<b>17</b>	<b>Aldehyde und Ketone: Die Carbonylgruppe</b>	<b>857</b>
<b>17.1</b>	<b>Nomenklatur der Aldehyde und Ketone</b>	<b>857</b>
<b>17.2</b>	<b>Die Struktur der Carbonylgruppe</b>	<b>860</b>
<del>17.3</del>	<del>Spektroskopische Eigenschaften von Aldehyden und Ketonen</del>	<del>862</del>
<b>17.4</b>	<b>Die Darstellung von Aldehyden und Ketonen</b>	<b>865</b>
<b>17.5</b>	<b>Die Reaktivität der Carbonylgruppe: Additionsmechanismen</b>	<b>868</b>
<b>17.6</b>	<b>Die Addition von Wasser zu Hydraten</b>	<b>871</b>
<b>17.7</b>	<b>Die Addition von Alkoholen zu Halbacetalen und Acetalen</b>	<b>873</b>
<b>17.8</b>	<b>Acetale als Schutzgruppen</b>	<b>875</b>
<b>17.9</b>	<b>Nucleophile Addition von Ammoniak und seinen Derivaten</b>	<b>878</b>
<b>17.10</b>	<b>Desoxygenierung der Carbonylgruppe</b>	<b>883</b>
<b>17.11</b>	<b>Die Addition von Cyanwasserstoff zu Cyanhydrinen</b>	<b>887</b>
<b>17.12</b>	<b>Die Addition von Phosphor-Yliden: Die Wittig-Reaktion</b>	<b>888</b>
<b>17.13</b>	<b>Die Oxidation mit Peroxycarbonsäuren: Die Baeyer-Villiger-Oxidation</b>	<b>893</b>
<b>17.14</b>	<b>Oxidative chemische Nachweise für Aldehyde</b>	<b>894</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>895</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>898</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>906</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>906</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>914</b>
<b>18</b>	<b>Enole und Enone</b>	<b>915</b>
	<b><math>\alpha, \beta</math>-ungesättigte Alkohole, Aldehyde und Ketone</b>	
<b>18.1</b>	<b>Die Acidität von Aldehyden und Ketonen: Enolat-Ionen</b>	<b>916</b>
<b>18.2</b>	<b>Keto-Enol-Gleichgewichte</b>	<b>918</b>
<b>18.3</b>	<b>Halogenierung von Aldehyden und Ketonen</b>	<b>921</b>
<b>18.4</b>	<b>Die Alkylierung von Aldehyden und Ketonen</b>	<b>924</b>
<b>18.5</b>	<b>Angriff von Enolaten auf Carbonylgruppen: Aldoladdition und Aldolkondensation</b>	<b>927</b>
<b>18.6</b>	<b>Die gekreuzte Aldolkondensation</b>	<b>932</b>
<b>18.7</b>	<b>Die intramolekulare Aldolkondensation</b>	<b>934</b>
<b>18.8</b>	<b>Eigenschaften <math>\alpha, \beta</math>-ungesättigter Aldehyde und Ketone</b>	<b>937</b>
<b>18.9</b>	<b>Konjugierte Additionen an <math>\alpha, \beta</math>-ungesättigte Aldehyde und Ketone</b>	<b>939</b>
<b>18.10</b>	<b>1,2- und 1,4-Additionen metallorganischer Reagenzien</b>	<b>941</b>
<b>18.11</b>	<b>Konjugierte Additionen von Enolat-Ionen: Die Michael-Addition und die Robinson-Anellierung</b>	<b>944</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>947</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>950</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>954</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>954</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>966</b>
<b>19</b>	<b>Carbonsäuren</b>	<b>967</b>
<b>19.1</b>	<b>Die Nomenklatur der Carbonsäuren</b>	<b>968</b>
<b>19.2</b>	<b>Struktur und physikalische Eigenschaften der Carbonsäuren</b>	<b>970</b>
<b>19.3</b>	<b>NMR- und IR-Spektroskopie von Carbonsäuren</b>	<b>972</b>
<b>19.4</b>	<b>Acidität und Basizität von Carbonsäuren</b>	<b>974</b>
<b>19.5</b>	<b>Die Synthese von Carbonsäuren in der Industrie</b>	<b>978</b>
<b>19.6</b>	<b>Methoden zur Erzeugung der Carboxygruppe</b>	<b>979</b>
<b>19.7</b>	<b>Substitution am Carboxy-Kohlenstoffatom: Der Additions-Eliminierungs-Mechanismus</b>	<b>983</b>
<b>19.8</b>	<b>Carbonsäurederivate: Alkanoyl-(Acyl-)halogenide und Anhydride</b>	<b>987</b>
<b>19.9</b>	<b>Carbonsäurederivate: Ester</b>	<b>989</b>
<b>19.10</b>	<b>Carbonsäurederivate: Amide</b>	<b>993</b>
<b>19.11</b>	<b>Reduktion von Carbonsäuren mit Lithiumaluminiumhydrid</b>	<b>995</b>
<b>19.12</b>	<b>Substitution in Nachbarstellung zur Carboxygruppe: Die Hell-Volhard-Zelinsky-Reaktion</b>	<b>996</b>
<del>19.13</del>	<del>Die Biologische Aktivität von Carbonsäuren</del>	<del>998</del>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1005</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1009</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1014</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1014</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1025</b>
<b>20</b>	<b>Derivate von Carbonsäuren und Massenspektrometrie</b>	<b>1027</b>
<b>20.1</b>	<b>Relative Reaktivitäten, Strukturen und Spektren der Carbonsäurederivate</b>	<b>1027</b>

<b>20.2</b>	<b>Die Chemie der Alkanoylhalogenide</b>	<b>1032</b>
<b>20.3</b>	<b>Die Chemie der Carbonsäureanhydride</b>	<b>1037</b>
<b>20.4</b>	<b>Die Chemie der Ester</b>	<b>1039</b>
<b>20.5</b>	<b>Ester in der Natur: Wachse, Fette, Öle und Lipide</b>	<b>1047</b>
<b>20.6</b>	<b>Amide: Die am wenigsten reaktiven Carbonsäurederivate</b>	<b>1049</b>
<b>20.7</b>	<b>Amidate und ihre Halogenierung: Die Hofmann-Umlagerung</b>	<b>1055</b>
<b>20.8</b>	<b>Eine besondere Klasse von Carbonsäurederivaten: Nitrile</b>	<b>1058</b>
20.9	Bestimmung der molaren Masse organischer Verbindungen: Massenspektrometrie	1062
20.10	Die Fragmentierungsmuster organischer Moleküle	1068
20.11	Hochauflösende Massenspektrometrie	1075
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1078</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1081</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1087</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1088</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1097</b>
<b>21</b>	<b>Amine und ihre Derivate</b>	<b>1099</b>
	<b>Stickstoffhaltige funktionelle Gruppen</b>	
<b>21.1</b>	<b>Nomenklatur der Amine</b>	<b>1099</b>
<b>21.2</b>	<b>Strukturelle und physikalische Eigenschaften der Amine</b>	<b>1103</b>
21.3	Spektroskopie der Aminogruppe	1105
<b>21.4</b>	<b>Acidität und Basizität von Aminen</b>	<b>1109</b>
<b>21.5</b>	<b>Synthese von Aminen durch Alkylierung</b>	<b>1112</b>
<b>21.6</b>	<b>Synthese von Aminen durch reduktive Aminierung</b>	<b>1116</b>
<b>21.7</b>	<b>Synthese von Aminen aus Carbonsäurederivaten</b>	<b>1119</b>
<b>21.8</b>	<b>Quartäre Ammoniumsalze: Hofmann-Eliminierung</b>	<b>1120</b>
<b>21.9</b>	<b>Mannich-Reaktion: Die Alkylierung von Enolen durch Iminium-Ionen</b>	<b>1122</b>
<b>21.10</b>	<b>Oxidation und Nitrosierung von Aminen: Aminoxide, N-Nitrosamine und Diazonium-Ionen</b>	<b>1125</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1132</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1136</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1139</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1142</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1150</b>
<b>22</b>	<b>Chemie der Substituenten am Benzolring</b>	<b>1151</b>
<b>22.1</b>	<b>Reaktivität des Phenylmethyl-(Benzyl-) Kohlenstoffatoms: Resonanzstabilisierung der Benzylgruppe</b>	<b>1151</b>
<b>22.2</b>	<b>Oxidation und Reduktion von Benzol und seinen Derivaten</b>	<b>1156</b>
<b>22.3</b>	<b>Namen und Eigenschaften der Phenole</b>	<b>1161</b>
<b>22.4</b>	<b>Darstellung von Phenolen: Nucleophile aromatische Substitution</b>	<b>1164</b>
<b>22.5</b>	<b>Die Alkoholchemie der Phenole</b>	<b>1174</b>
<b>22.6</b>	<b>Elektrophile Substitution an Phenolen</b>	<b>1177</b>
<b>22.7</b>	<b>Eine elektrocyclische Reaktion des Benzolringes: Die Claisen-Umlagerung</b>	<b>1180</b>
22.8	Oxidation der Phenole: Cyclohexandiendione (Benzochinone)	1183
22.9	Oxidations-Reduktions-Prozesse in der Natur	1186
<b>22.10</b>	<b>Arendiazoniumsalze</b>	<b>1191</b>
<b>22.11</b>	<b>Elektrophile Substitution durch Arendiazoniumsalze: Azokupplung</b>	<b>1194</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1196</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1199</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1206</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1206</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1215</b>
<b>23</b>	<b><math>\beta</math>-Dicarbonylverbindungen und Acylanion-Äquivalente</b>	<b>1217</b>
<b>23.1</b>	<b><math>\beta</math>-Dicarbonylverbindungen: Die Claisen-Kondensation</b>	<b>1218</b>
<b>23.2</b>	<b><math>\beta</math>-Dicarbonylverbindungen als synthetische Zwischenstufen</b>	<b>1225</b>
<b>23.3</b>	<b>Reaktionen von <math>\beta</math>-Dicarbonyl-Anionen: Die Knoevenagel-Kondensation und die Michael-Addition</b>	<b>1230</b>
<b>23.4</b>	<b>Synthese von <math>\alpha</math>-Hydroxyketonen: Acyloinkondensation, Benzoinkondensation und Acylanion-Äquivalente</b>	<b>1232</b>
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1243</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1247</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1249</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1250</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1256</b>
<b>24</b>	<b>Kohlenhydrate</b>	<b>1257</b>
	<b>Polyfunktionelle Naturstoffe</b>	
<b>24.1</b>	<b>Die Namen und Formeln der Kohlenhydrate</b>	<b>1257</b>
<b>24.2</b>	<b>Konformationen und cyclische Formen von Zuckern</b>	<b>1263</b>
24.3	Anomere einfacher Zucker: Mutarotation der Glucose	1267
24.4	Polyfunktionelle Chemie der Zucker: Oxidation zu Carbonsäuren	1269

24.5	Oxidative Spaltung von Zuckern	1271
24.6	Reduktion von Monosacchariden zu Alditolen	1273
24.7	Kondensationsreaktionen von Carbonylgruppen mit Aminderivaten	1274
24.8	Bildung von Estern und Ethern: Glycoside	1275
24.9	Stufenweiser Auf- und Abbau von Zuckern	1279
24.10	Relative Konfiguration der Aldosen: Eine Übung zur Strukturbestimmung	1283
24.11	Komplexe Zucker in der Natur: Disaccharide	1287
24.12	Polysaccharide und andere Zucker in der Natur	1292
	Verständnisübung	1299
	Neue Reaktionen	1302
	Wichtige Konzepte	1306
	Aufgaben	1307
	Gruppenübung	1314
<b>25</b>	<b>Heterocyclen</b>	<b>1315</b>
	<b>Heteroatome in cyclischen organischen Verbindungen</b>	
<b>25.1</b>	<b>Die Nomenklatur der Heterocyclen</b>	<b>1318</b>
<b>25.2</b>	<b>Nichtaromatische Heterocyclen</b>	<b>1319</b>
<b>25.3</b>	<b>Struktur und Eigenschaften aromatischer Heterocyclopentadiene</b>	<b>1328</b>
<b>25.4</b>	<b>Reaktionen der aromatischen Heterocyclopentadiene</b>	<b>1331</b>
<b>25.5</b>	<b>Struktur und Darstellung von Pyridin, einem Azabenzol</b>	<b>1336</b>
<b>25.6</b>	<b>Reaktionen des Pyridins</b>	<b>1339</b>
<b>25.7</b>	<b>Chinolin und Isochinolin: Die Benzpyridine</b>	<b>1343</b>
25.8	Alkaloide: Physiologisch wirksame Heterocyclen in der Natur	1346
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1350</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1355</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1359</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1360</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1369</b>
<b>26</b>	<b>Aminosäuren, Peptide und Proteine</b>	<b>1371</b>
	<b>Stickstoffhaltige natürliche Monomere und Polymere</b>	
<b>26.1</b>	<b>Konstitutionen und Eigenschaften der Aminosäuren</b>	<b>1372</b>
<b>26.2</b>	<b>Synthese von Aminosäuren: Eine Kombination aus Amin- und Carbonsäurechemie</b>	<b>1378</b>
<b>26.3</b>	<b>Synthese enantiomerenreiner Aminosäuren</b>	<b>1381</b>
26.4	Peptide und Proteine: Oligomere und Polymere von Aminosäuren	1384
26.5	Bestimmung der Primärstruktur von Polypeptiden: Sequenzanalyse	1393
26.6	Synthese von Polypeptiden: Eine Herausforderung für die Schutzgruppenchemie	1399
26.7	Die Merrifield-Festphasen-Peptidsynthese	1402
26.8	Polypeptide in der Natur: Sauerstofftransport durch die Proteine Myoglobin und Hämoglobin	1404
26.9	Die Biosynthese der Proteine: Nucleinsäuren	1406
26.10	Proteinsynthese über die RNA	1412
26.11	DNA-Sequenzierung und -Synthese: Ecksteine der Gentechnologie	1414
	<b>Verständnisübungen</b>	<b>1420</b>
	<b>Neue Reaktionen</b>	<b>1424</b>
	<b>Wichtige Konzepte</b>	<b>1427</b>
	<b>Aufgaben</b>	<b>1427</b>
	<b>Gruppenübung</b>	<b>1434</b>
	<b>Lösungen zu den Übungen</b>	<b>1435</b>
	<b>Bildnachweis</b>	<b>1497</b>
	<b>Sachregister</b>	<b>1499</b>