

1	Wie Chemiker arbeiten und denken	7
1.1	Sicherheit beim Experimentieren	7
1.1.1	Gefahrstoffkennzeichnung	7
1.1.2	Schutzausrüstung und Verhalten bei Unfällen	10
1.1.3	Entsorgung	11
1.1.4	Laborregeln und Betriebsanweisung	11
1.2	Experimente planen und durchführen	14
1.2.1	Laborgeräte	14
1.2.3	Versuche protokollieren	18
1.2.4	Fachspezifische Informationen darstellen	20
1.3	Bindungsverhältnisse	21
2	Funktionelle Gruppen und Reaktionsmechanismen der organischen Chemie	24
2.1	Alkane – gesättigte Kohlenwasserstoffe	27
2.1.1	Struktur	27
2.1.2	Nomenklatur	30
2.1.3	Isomerie bei Alkanen	32
2.1.4	Physikalische Eigenschaften der Alkane	33
2.1.5	Chemische Eigenschaften – Brennbarkeit	36
2.1.6	Halogenierung von Alkanen – Radikalische Substitution	37
2.1.7	Erdöl und Erdölprodukte (Ausbildungsrichtung ABU)	41
2.2	Ungesättigte Kohlenwasserstoffe – Alkene und Alkine	51
2.2.1	Struktur	51
2.2.2	Nomenklatur	53
2.2.3	Isomerie bei Alkenen – E/Z-Isomerie	54
2.2.4	Physikalische Eigenschaften ungesättigter Kohlenwasserstoffe	56
2.2.5	Reaktionsverhalten von Alkenen	57
2.2.6	Halogenkohlenwasserstoffe in Alltag und Technik	60
2.3	Alkohole	64
2.3.1	Struktur	65
2.3.2	Nomenklatur	67
2.3.3	Physikalische Eigenschaften der Alkohole	69
2.3.4	Darstellung der Alkohole – Nukleophile Substitution	72
2.3.5	Physiologische Wirkung von Ethanol und Methanol im menschlichen Körper (Ausbildungsrichtung Gesundheit)	75
2.4	Carbonylverbindungen – Aldehyde und Ketone	77
2.4.1	Struktur	77
2.4.2	Nomenklatur	78
2.4.3	Physikalische Eigenschaften	79
2.4.4	Reaktion von Carbonylverbindungen mit Alkoholen – Nukleophile Addition	81
2.5	Carbonsäuren	84
2.5.1	Struktur	84
2.5.2	Nomenklatur	85
2.5.3	Physikalische Eigenschaften von Carbonsäuren	87
2.5.4	Acidität der Carbonsäure	89

2.6	Carbonsäureester	92
2.6.1	Nomenklatur	94
2.6.2	Physikalische Eigenschaften	95
2.6.3	Darstellung von Estern (Esterkondensation)	96
2.6.4	Chemisches Gleichgewicht	98
2.6.5	Basische Esterhydrolyse	100
2.6.6	Carbonsäureester im Alltag (Ausbildungsrichtung ABU)	102
2.7	Fette (Ausbildungsrichtung GH)	105
2.7.1	Struktur	105
2.7.2	Eigenschaften	108
2.8	Seifen (Ausbildungsrichtung GH)	112
2.8.1	Verseifung von Fetten	112
2.8.2	Eigenschaften von Seifen	114
2.8.3	Der Waschvorgang	116
3	Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht	119
3.1	Die Reaktionsgeschwindigkeit	119
3.1.1	Die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion	119
3.1.2	Die Reaktionsgeschwindigkeit und die Konzentration	124
3.1.3	Die Reaktionsgeschwindigkeit und die Temperatur	129
3.1.4	Die Reaktionsgeschwindigkeit und der Katalysator	131
3.1.5	Die Reaktionsgeschwindigkeit und der Zerteilungsgrad	134
3.2	Das chemische Gleichgewicht	136
3.2.1	Umkehrbare Reaktionen	136
3.2.2	Das Gleichgewicht bei chemischen Reaktionen	138
3.2.3	Das Gleichgewicht verschieben (Prinzip von Le Chatelier)	142
3.3	Das Gleichgewichtskonzept bei Säure-Base-Reaktionen	146
3.3.1	Säure-Base-Reaktionen	146
3.3.2	Das Säure-Base Gleichgewicht	148
3.3.3	Das Massenwirkungsgesetz beim Protolysegleichgewicht	150
3.3.4	Säure- und Basenstärke in Alltagsprodukten	153
3.3.5	Das Ionenprodukt des Wassers und der pH-Wert	158
3.3.6	Den pH-Wert berechnen	161
3.3.7	Säure-Base-Puffersystem (Ausbildungsrichtung ABU)	164
4	Redoxreaktionen in Natur und Technik	169
4.1	Grundlagen zur Chemie der Redoxreaktionen	169
4.1.1	Oxidationszahlen	169
4.1.2	Unterscheidung von Redoxreaktionen und Säure-Base-Reaktionen	171
4.1.3	Aufstellen von Redoxgleichungen	172
4.2	Redoxreaktionen in der organischen Chemie	174
4.2.1	Oxidation von Alkoholen	174
4.3	Redoxreaktionen in der anorganischen Chemie	178
4.3.1	Edle und unedle Metalle (Ausbildungsrichtung T, ABU)	178
4.3.2	Die Redoxreihe der Metalle	179
4.3.3	Korrosion und Korrosionsschutz (Ausbildungsrichtung T, ABU)	181

4.3.4 Galvanische Elemente 184

4.3.5 Elektrodenpotenziale und Spannungsreihe 185

4.3.6 Mobile Spannungsquellen (Ausbildungsrichtung T, ABU) 189

**4.4 Zellatmung: Redoxreaktionen im physiologischen Kontext
(Ausbildungsrichtung GH) 194**

4.4.1 Energieträger ATP 194

4.4.2 Biologische Redoxpaare: $\text{NAD}^+/\text{NADH} + \text{H}^+$ und FAD/FADH_2 195

4.4.3 Abbau von Glucose: Die Glycolyse 197

4.4.4 Der Citratzyklus 200

4.4.5 Die Atmungskette 200

4.4.6 Anaerobe Abbaureaktionen: Gärung 202

4.4.7 Glucose und Diabetes mellitus 204

Sachwortverzeichnis 206

Bildquellenverzeichnis 209