

# Inhaltsverzeichnis

## 3. SEMESTER

### I Sicherheit bei naturwissenschaftlichen Experimenten

#### Sicherheit im Umgang mit gefährlichen Stoffen

1 Arbeitsgeräte im Labor

2 Sicheres Arbeiten im Labor

3 Sicherheit der Kinder

#### Sicherheitszeichen und Gefahrensymbole

1 Sicherheitszeichen

2 Gefahrensymbole

#### Das Versuchsprotokoll

### II Grundlagen der Chemie

#### Grundbegriffe der Chemie

1 Stoffe

1.1 Reinstoff

1.2 Element

1.3 Verbindung

1.4 Gemische und Gemenge

#### Atomaufbau

1 Atome als Grundbaustein der Materie

2 Atomkern

3 Elektronenschalen

#### Das Periodensystem der Elemente

1 Die relative Atommasse

2 Die Entstehung des Periodensystems

3 Die Elemente des Periodensystems

4 Exkurs: Stöchiometrie

4.1 Berechnung der molaren Masse

4.2 Zusammenhang zwischen Masse und Stoffmenge

4.3 Berechnungen bei Formeln und Gleichungen

#### Aufbau der Materie

1 Die Dalton'sche Atomtheorie

2 Atomkern und Atomhülle

3 Das Orbitalmodell

## 4. SEMESTER

### III Chemische Bindungen und Reaktionen

#### Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen

1 Elementsymbole

2 Darstellungsformen für Elemente, Verbindungen und Moleküle

2.1 Die Summenformel

2.2 Die Strukturformel

2.3 Das Modell

3 Die Reaktionsgleichung

3.1 Aufstellen einer Reaktionsgleichung

#### Die Bindungsarten

1 Die Ionenbindung

2 Die Atombindung

2.1 s-s- $\sigma$ -Bindung

2.2 p-p- $\sigma$ -Bindung

2.3 s-p- $\sigma$ -Bindung

2.4 p-p- $\pi$ -Bindung

3 Die Metallbindung

4 Zwischenmolekulare Kräfte

4.1 Dipol-Dipol-Wechselwirkung

4.2 Wasserstoffbrückenbindung

4.3 Van-der-Waals-Kräfte

#### Stoffumwandlung

1 Oxidation und Reduktion

2 Energie bei chemischen Reaktionen

2.1 Exotherme und endotherme Reaktionen

2.2 Katalysator

#### Säuren und Basen

1 Säuren

2 Basen

3 Protolyse

4 Der pH-Wert

5 Exkurs: Stöchiometrie

5.1 Mischungsrechnen

5.2 Maßlösungen

6 Salze

6.1 Eigenschaften von Salzen

6.2 Bildung von Salzen

6.3 Nomenklatur von Salzen: Binäre und komplexe Verbindungen

<b>IV Transfer ins pädagogische Berufsfeld I</b>	103	<b>Kohlenwasserstoffe</b>	133
		1 Alkane (gesättigte Kohlenwasserstoffe)	134
<b>Fachdidaktik zur naturwissenschaftlichen Bildung im Kindesalter</b>	104	2 Alkene und Alkine (ungesättigte Kohlenwasserstoffe)	135
1 Warum naturwissenschaftliche Bildung im frühen Kindesalter?	105	2.1 Ethen	135
2 Kriterien für die Auswahl der Experimente	105	2.2 Ethin	135
3 Rahmenbedingungen für die naturwissenschaftliche Bildung im Elementarbereich	106	3 Diene – Gummi	136
3.1 Gute Vorbereitung	106	4 Aromatische Kohlenwasserstoffe	136
3.2 Eine Geschichte zum Einstieg	106	4.1 Benzen	136
3.3 Benennung der Materialien	107	4.2 Mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe	137
3.4 Ausreichend Zeit	107	5 Halogenkohlenwasserstoffe	138
3.5 Die naturwissenschaftliche Deutung	107		
3.6 Die Häufigkeit	108		
4 Beispiel für ein naturwissenschaftliches Angebot: Die Seerose	108	<b>VI Petrochemie und Kunststoffe</b>	141
		<b>Petrochemische Erzeugnisse</b>	142
<b>Sicherheit bei naturwissenschaftlichen Experimenten</b>	110	1 Erdöl und Erdgas als Ausgangsstoffe für petrochemische Erzeugnisse	143
<b>Grundlagen der Chemie</b>	112	1.1 Entstehung und Zusammensetzung	143
1 Grundbegriffe der Chemie	113	1.2 Lagerstätten und Auffindung	143
2 Aufbau der Materie	115	1.3 Erdölbohrung	144
<b>Chemische Bindungen und Reaktionen</b>	117	1.4 Erdöl- und Erdgasförderung	145
1 Chemische Bindungen	118	1.5 Transport von Erdöl und Erdgas	146
2 Säuren und Basen	119	1.6 Erdölaufbereitung und Destillation	146
		2 Raffinerieprodukte	148
		2.1 Halogenkohlenwasserstoffe	148
		2.2 Topgase	149
		2.3 Brennstoffe	149
		2.4 Schmierstoffe	150
		2.5 Erdgas	150
		2.6 Bitumen	151
		2.7 Folgen der Nutzung von Erdöl und Erdgas	151
<b>5. SEMESTER</b>		<b>Kunststoffe</b>	153
<b>V Die organische Chemie im Überblick</b>	121	1 Herstellung von Kunststoffen	154
		1.1 Polymerisation	154
<b>Grundlagen der organischen Chemie</b>	122	1.2 Polykondensation	155
1 Kohlenstoffverbindungen als Ausgangspunkt der organischen Chemie	123	1.3 Polyaddition	156
2 Nomenklatur organischer Verbindungen	124	2 Arten von Kunststoffen	156
3 Funktionelle Gruppen organischer Verbindungen	127	2.1 Plastomere	158
4 Organische Reaktionstypen	129	2.2 Duromere	161
4.1 Addition	129	2.3 Elastomere	162
4.2 Polymerisation	130	3 Produktionsverfahren	164
4.3 Elimination	131	3.1 Spritzgießen	164
4.4 Substitution	131	3.2 Extrudieren	164
4.5 Kondensation	132	3.3 Extrusionsblasformen	165
		3.4 Kalandrieren	165
		3.5 Formstanzen	166
		3.6 Tiefziehen	166
		3.7 Schäumen	166

<b>6. SEMESTER</b>	2	Verwendung von Farbstoffen	210
	3	Was macht eine chemische Verbindung zum Farbstoff?	211
<b>VII Organische Verbindungen</b>	171		
<b>Alkohole</b>	170	<b>IX Biochemie</b>	215
1 Einteilung der Alkohole	171	<b>Biomoleküle</b>	216
2 Physikalische Eigenschaften	171	1 Kohlenhydrate	217
3 Chemische Eigenschaften	172	1.1 Monosaccharide	218
4 Wichtige Alkohole	172	1.2 Oligosaccharide und Disaccharide	220
4.1 Methanol ( $\text{CH}_3\text{-OH}$ )	173	1.3 Polysaccharide	222
4.2 Ethanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ )	174	2 Fette	225
4.3 Propanol	177	3 Proteine	227
<b>Aldehyde und Ketone</b>	178	<b>Lebensmittelchemie</b>	230
1 Aldehyde	179	1 Haltbarmachung von Lebensmitteln	231
1.1 Methanal	180	2 Lebensmittelzusätze	231
1.2 Ethanal	181	3 Alkoholische Getränke	232
1.3 Benzencarbaldehyd	181	3.1 Bier	232
2 Ketone	182	3.2 Wein	233
2.1 Propan-2-on (Propanon)	182	3.3 Spirituosen	233
2.2 Butan-2-on (Butanon)	183		
<b>Carbonsäuren und Carbonsäureester</b>	184	<b>Gärung</b>	234
1 Carbonsäuren	185	1 Alkoholische Gärung	235
1.1 Methansäure (Ameisensäure)	186	2 Milchsäuregärung	236
1.2 Ethansäure (Essigsäure)	187		
1.3 Butansäure (Buttersäure)	187	<b>X Transfer ins pädagogische Berufsfeld II</b>	239
1.4 2-Hydroxypropan-1,2,3-tricarbonsäure (Citronensäure)	188		
2 Carbonsäureester	188	<b>Grundlagen der organischen Chemie</b>	240
2.1 Fruchtester	189		
2.2 Wachse	190	<b>Petrochemie und Kunststoffe</b>	242
2.3 Fette und Öle	190		
2.4 Polyester	191	<b>Chemie im Haushalt</b>	245
<b>VIII Chemie im Haushalt</b>	195	1 Seifen, Reinigungsmittel und Kosmetika	246
		2 Wasser und Wasserhärte	249
		3 Farbstoffe	250
<b>Seifen, Reinigungsmittel und Kosmetika</b>	194	<b>Biochemie</b>	252
1 Seifen und Waschmittel	195	1 Biomoleküle	253
1.1 Tenside	195	2 Gärung	255
1.2 Waschvorgang	196		
1.3 Seifen	198	<b>XI Anhang</b>	
1.4 Ökologische Reinigungsmittel	200		
2 Kosmetika	200	<b>Einheiten und Formelzeichen</b>	258
2.1 Hautpflege	200		
2.2 Haarkosmetik	201	<b>Vielfache und Teile von Einheiten</b>	258
<b>Wasser und Wasserhärte</b>	203	<b>Verwendete Formelzeichen</b>	258
1 Natürlicher Rohstoff Wasser	204	<b>Vorlage Versuchsprotokoll</b>	259
2 Wasserhärte	205	<b>Arbeitsblatt: „Das Mendelejew-Gedankenexperiment“</b>	260
3 Wasseranalyse	207	<b>Stichwortverzeichnis</b>	261
<b>Farbstoffe</b>	209	<b>Bildnachweis</b>	264
1 Ursprung farbiger Erscheinungen	210	<b>Literaturverzeichnis</b>	265