

Inhaltsverzeichnis

3. SEMESTER

I	<b>Sicherheit bei naturwissenschaftlichen Experimenten</b>	9
	<b>Sicherheit im Umgang mit gefährlichen Stoffen</b>	10
1	Arbeitsgeräte im Labor	11
2	Sicheres Arbeiten im Labor	12
3	Sicherheit der Kinder	13
	<b>Sicherheitszeichen und Gefahrensymbole</b>	14
1	Sicherheitszeichen	15
2	Gefahrensymbole	17
	<b>Das Versuchsprotokoll</b>	19
II	<b>Grundlagen der Chemie</b>	23
	<b>Grundbegriffe der Chemie</b>	24
1	Stoffe	25
1.1	Reinstoff	25
1.2	Element	25
1.3	Verbindung	25
1.4	Gemische und Gemenge	27
	<b>Atomaufbau</b>	34
1	Atome als Grundbaustein der Materie	35
2	Atomkern	35
3	Elektronenschalen	36
	<b>Das Periodensystem der Elemente</b>	38
1	Die relative Atommasse	39
2	Die Entstehung des Periodensystems	40
3	Die Elemente des Periodensystems	42
4	Exkurs: Stöchiometrie	44
4.1	Berechnung der molaren Masse	45
4.2	Zusammenhang zwischen Masse und Stoffmenge	45
4.3	Berechnungen bei Formeln und Gleichungen	45
	<b>Aufbau der Materie</b>	47
1	Die Dalton'sche Atomtheorie	48
2	Atomkern und Atomhülle	50
3	Das Orbitalmodell	52

4. SEMESTER

III	<b>Chemische Bindungen und Reaktionen</b>	59
	<b>Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen</b>	60
1	Elementsymbole	61
2	Darstellungsformen für Elemente, Verbindungen und Moleküle	62
2.1	Die Summenformel	62
2.2	Die Strukturformel	63
2.3	Das Modell	64
3	Die Reaktionsgleichung	64
3.1	Aufstellen einer Reaktionsgleichung	65
	<b>Die Bindungsarten</b>	68
1	Die Ionenbindung	69
2	Die Atombindung	70
2.1	s-s- $\sigma$ -Bindung	71
2.2	p-p- $\sigma$ -Bindung	71
2.3	s-p- $\sigma$ -Bindung	71
2.4	p-p- $\pi$ -Bindung	72
3	Die Metallbindung	73
4	Zwischenmolekulare Kräfte	73
4.1	Dipol-Dipol-Wechselwirkung	74
4.2	Wasserstoffbrückenbindung	74
4.3	Van-der-Waals-Kräfte	75
	<b>Stoffumwandlung</b>	77
1	Oxidation und Reduktion	78
2	Energie bei chemischen Reaktionen	82
2.1	Exotherme und endotherme Reaktionen	82
2.2	Katalysator	83
	<b>Säuren und Basen</b>	85
1	Säuren	86
2	Basen	87
3	Protolyse	89
4	Der pH-Wert	91
5	Exkurs: Stöchiometrie	92
5.1	Mischungsrechnen	93
5.2	Maßlösungen	93
6	Salze	95
6.1	Eigenschaften von Salzen	95
6.2	Bildung von Salzen	96
6.3	Nomenklatur von Salzen: Binäre und komplexe Verbindungen	99

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

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