

Inhaltsverzeichnis

Über die Reihe «Lehrmittel für die Berufsmaturität»	8
Vorwort	9
Teil A Atombau und Periodensystem der Elemente	11
Einstieg	12
1 Chemie, die Lehre der Stoffe	13
1.1 Chemie als Wissenschaft	13
1.2 Stoffe und ihre Eigenschaften	14
1.2.1 Stoffportionen	14
1.2.2 Physikalische Eigenschaften von Stoffen	15
1.2.3 Die drei Aggregatzustände	17
1.2.4 Feststoffe	19
1.2.5 Flüssigkeiten	20
1.2.6 Gase	20
1.2.7 Vergleich der drei Aggregatzustände	21
1.3 Reinstoffe und Stoffgemische	22
1.4 Grundbegriffe chemischer Reaktionen	23
1.5 Merkmale chemischer Reaktionen	24
Aufgaben	24
2 Atome und Elemente	26
2.1 Historisches, Entdeckung der Elemente	26
2.2 Atome – Modelle zum Atombau	27
2.2.1 Daltons Atomhypothese	27
2.2.2 Gesetz der konstanten Massenverhältnisse	27
2.2.3 Elektrische Ladung und elektrische Kraft	28
2.2.4 Die Elementarteilchen – Bausteine der Atome	29
2.2.5 Kern-Hülle-Modell	30
2.2.6 Atomkern	32
2.2.7 Kernprozesse und die Radioaktivität	36
2.2.8 Elektronenhülle – Schalen- oder Energiestufenmodell	39
2.2.9 Bohr'sches Schalenmodell und Linienspektren	43
2.2.10 Orbitalmodell	44
Aufgaben	45
3 Periodensystem der Elemente	47
3.1 Das moderne Periodensystem der Elemente (PSE)	47
3.2 Periodensystem und Atombau	49
3.3 Periodensystem und Eigenschaften der Elemente	50
3.3.1 Physikalische Eigenschaften	50
3.3.2 Chemische Eigenschaften	50
3.3.3 Gruppen des Periodensystems	51
Aufgaben	51
Teil B Chemische Bindungen und Gemische	53
Einstieg	54
4 Atombindung	55
4.1 Bindungselektronen	55
4.2 Elektronenwolkenmodell	56
4.2.1 Gemeinsame Elektronenwolke – das bindende EP	58
4.2.2 Strukturformel	58
4.3 Einfach- und Mehrfachbindungen	59
4.3.1 Oktettregel und Bindungswert	59
4.3.2 Unterschiedliche Elektronegativitätswerte – die polare Atombindung	62
4.3.3 Bindungslänge, Polarität und Bindungsenergie	64
Aufgaben	65

5	Moleküle	67
5.1	Herleitung der Molekülformel	67
5.2	Strukturformel	68
5.3	Strukturformel komplexer Moleküle	69
5.4	Resonanzstruktur oder Mesomerie	70
5.5	Molekülstruktur	71
5.6	Molekülgestalt und Molekulpolarität	73
5.7	Bildung von Molekülen im Orbitalmodell – die Hybridorbitale	74
5.8	Zwischenmolekulare Kräfte	77
5.8.1	Van-der-Waals-Kräfte	77
5.8.2	Dipol-Dipol-Kräfte	78
5.8.3	Wasserstoffbrücken	79
	Aufgaben	80
6	Metalle	81
6.1	Eigenschaften und Bedeutung der Metalle	81
6.2	Metallische Bindung und Metallgitter	81
6.3	Metallische Bindung und Eigenschaften der Metalle	83
6.4	Chemische Eigenschaften der Metalle	84
6.5	Legierungen	85
	Aufgaben	85
7	Ionenbildung, Ionenbindung und Salze	86
7.1	Ionisierungsenergie und Energie der Elektronen	86
7.2	Reaktion zwischen Metallen und Nichtmetallen	87
7.3	Ionenladungen, Ionenradien und Gitterkräfte	88
7.4	Salzformeln	89
7.5	Eigenschaften der Salze	91
7.6	Übersicht: Bindungs-, Verbindungs- und Gittertypen	93
	Aufgaben	94
8	Gemische und Trennverfahren	96
8.1	Phasen	96
8.2	Heterogene Gemische und ihre Trennung	96
8.3	Homogene Gemische: Lösungen	97
8.3.1	Lösungen fester Stoffe in einem flüssigen Lösungsmittel	98
8.3.2	Mengenmässige Zusammensetzung von Lösungen	98
8.3.3	Löslichkeit	99
8.3.4	Extraktion löslicher Stoffe	101
8.3.5	Trennung von Lösungen	101
	Aufgaben	103
Teil C	Reaktionslehre	105
	Einstieg	106
9	Quantitative Beziehungen	107
9.1	Quantität einer Stoffportion	107
9.2	Teilchenzahl	107
9.3	Stoffmenge	108
9.4	Molare Masse	110
	Aufgaben	111
10	Stoffumsatz chemischer Reaktionen	112
10.1	Die Reaktionsgleichung	112
10.2	Mengen- und Massenverhältnisse bei chemischen Reaktionen (Stöchiometrie)	113
10.2.1	Stoffmengen berechnen	113
10.2.2	Massen berechnen	114
10.2.3	Volumenverhältnisse bei Gasreaktionen	114
10.3	Energieumsatz bei chemischen Reaktionen	117
10.3.1	Energieaustausch zwischen System und Umgebung	117
10.3.2	Enthalpiediagramm	119
10.4	Geschwindigkeit chemischer Reaktionen	120
10.4.1	Temperatur	120
10.4.2	Konzentration der Reaktionsteilnehmer	122
10.4.3	Oberfläche bei heterogenen Reaktionsgemischen	122
10.4.4	Katalysatoren	122

10.5	Chemisches Gleichgewicht	124
10.5.1	Unvollständig verlaufende Reaktionen	124
10.5.2	Umkehrbare Reaktionen	125
10.5.3	Gleichgewichtsvorgänge und Gleichgewichtszustand	125
10.5.4	Gleichgewichtskonstante und Massenwirkungsgesetz	127
10.5.5	Beeinflussung der Gleichgewichtslage	128
10.6	Stoffmengenkonzentration	129
10.7	Löslichkeitsgleichgewicht	131
	Aufgaben	132
11	Protonenübertragungsreaktionen	134
11.1	Die Begriffe Säure und Base	134
11.2	Protonenübertragung	135
11.2.1	Protonenspende und Protonenempfänger	135
11.2.2	Struktur von Säuren und Basen	135
11.2.3	Saure und alkalische Lösungen	136
11.2.4	Korrespondierende Säure-Base-Paare	137
11.2.5	Starke und schwache Säuren	138
11.2.6	Säurestärke und Molekülbau	138
11.2.7	Starke und schwache Basen	139
11.2.8	Gleichgewichtslage bei Protolysen	140
11.2.9	Mehrprotonige Säuren und Ampholyte	141
11.3	Wichtige Protolysen	141
11.4	Stärke von Säuren und Basen berechnen	143
11.4.1	Autoprotolyse des Wassers	143
11.4.2	pH-Wert	144
11.4.3	Säurekonstante als Maß für die Säurestärke	145
11.4.4	Basenkonstante als Maß für die Basenstärke	146
11.4.5	pH-Wert von schwachen Säuren und Basen	146
11.5	Säure-Base-Indikatoren	147
11.6	Puffer	148
	Aufgaben	148
12	Elektronenübertragungsreaktionen	151
12.1	Oxidation und Reduktion	151
12.2	Oxidationszahl	151
12.3	Änderung der Oxidationszahlen bei Redoxvorgängen	152
12.4	Verbrennung und langsame Oxidation	154
12.5	Verbrennung molekularer Verbindungen	155
12.6	Redoxvorgänge in wässrigen Lösungen	156
12.6.1	Reaktionen von Salzlösungen mit Metallen	156
12.6.2	Korrespondierende Redoxpaare	156
12.6.3	Redoxreihe	157
12.6.4	Reaktionen von Salzlösungen mit Nichtmetallen	158
12.6.5	Reaktionen von Metallen mit Säuren	158
12.7	Strom aus Redoxreaktionen, galvanische Zellen	159
12.8	Spannung, Redoxpotenzial und Redoxgleichgewicht	160
12.9	Batterien und Akkumulatoren	163
12.9.1	Primärbatterien	164
12.9.2	Akkumulatoren	165
12.9.3	Umweltbelastung durch Batterien und Akkumulatoren	167
12.10	Korrosion von Metallen	168
	Aufgaben	170
Teil D	Organische Chemie	173
	Einstieg	174
13	Grundlagen der organischen Chemie	175
13.1	Sonderstellung des Kohlenstoffs	175
13.2	Merkmale organischer Verbindungen	175
13.3	Einteilung der organischen Verbindungen	176
13.4	Organische Stoffklassen mit ihren funktionellen Gruppen im Überblick	177
13.5	Struktur und Formel	179
13.5.1	Isomerie und Konstitution	179
13.5.2	Formeln zur Darstellung der Konstitution	181
	Aufgaben	181

14	Alkane – gesättigte Kohlenwasserstoffe	183
14.1	Vorkommen und Bedeutung der Alkane	183
14.2	Molekülbau	184
14.3	Homologe Reihe der Alkane	188
14.4	Benennung der Alkane	189
14.4.1	Grundnamen	189
14.4.2	Namen der Alkane mit unverzweigten Ketten: n-Alkane	189
14.4.3	Benennung von Alkanen mit verzweigten Ketten	190
14.5	Physikalische Eigenschaften der Alkane	192
14.6	Reaktionen und Derivate der Alkane	193
14.6.1	Reaktion mit Sauerstoff	193
14.6.2	Substitution mit Halogenen	193
14.6.3	Reaktionsmechanismus	194
14.7	Cycloalkane	195
	Aufgaben	196
15	Alkene und Alkine – ungesättigte Kohlenwasserstoffe	198
15.1	Alkene	198
15.2	Polyene und Cycloalkene	200
15.3	Benennung der Alkene nach den Regeln von IUPAC	200
15.4	C=C-Doppelbindung	203
15.5	Behinderte Drehbarkeit: <i>cis-trans</i> -Isomerie und <i>E/Z</i> -Nomenklatur	203
15.6	Physikalische Eigenschaften der Alkene	207
15.7	Reaktionen der Alkene	207
15.7.1	Addition von Halogenen	207
15.7.2	Prinzip der elektrophilen Addition	208
15.8	Polymerisation	210
15.9	Alkine	210
15.9.1	Benennung der Alkine nach den Regeln von IUPAC	211
15.9.2	Dreifachbindung und Molekülgestalt	211
15.9.3	Eigenschaften und Reaktionen der Alkine	212
	Aufgaben	213
16	Einfache organische Sauerstoffverbindungen	215
16.1	Alkohole	215
16.1.1	Alkohole als Hydroxyverbindungen	215
16.1.2	Benennung und Klassifizierung der Alkohole	216
16.1.3	Molekülbau und physikalische Eigenschaften	218
16.2	Reaktionen der Alkohole (Überblick)	220
16.2.1	Schnelle Oxidation	220
16.2.2	Oxidation zu Carbonylverbindungen (langsame Oxidation)	221
16.2.3	Reaktion mit Säuren zu Estern	221
16.3	Aldehyde und Ketone	222
16.4	Carbonsäuren	225
16.4.1	Wichtige Carbonsäuren	226
16.4.2	Physikalische Eigenschaften der Alkansäuren	227
16.4.3	Säurestärke der Carbonsäuren	228
16.5	Ester	229
16.5.1	Fette	229
16.5.2	Lipoide	232
	Aufgaben	233
17	Organische Stickstoffverbindungen	235
17.1	Amine	236
17.2	Amide	238
	Aufgaben	239
18	Kohlenhydrate	240
18.1	Vorkommen und biologische Bedeutung	240
18.2	Monosaccharide oder Einfachzucker	240
18.3	Glucose oder Traubenzucker	241
18.3.1	Eigenschaften und Nachweis	241
18.3.2	Molekülbau	241
18.3.3	Optische Aktivität und Chiralität bei Glucose	243
18.4	Disaccharide (Zweifachzucker)	247
18.5	Polysaccharide (Mehrfachzucker)	248
	Aufgaben	249

19	Nucleinsäuren	250
19.1	Nucleinsäuren und ihre Bausteine	250
19.2	Primärstruktur der DNA	251
19.3	Räumliche Struktur der DNA	253
19.4	Denaturierung und Hybridisierung	254
	Aufgaben	254
Teil E	Anhang	255
	Lösungen zu den Aufgaben	256
	Stichwortverzeichnis	286