

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Unfallverhütung beim Umgang mit Chemikalien ...	8	Die Bedeutung der Chemie	10
Geräte im chemischen Labor	9	Chemie — eine Naturwissenschaft	11
1 Allgemeine Chemie	12		
1.1 Chemische Grundbegriffe	12	1.8 Massen, Stoffmengen, Gehalte	54
1.1.1 Der Stoffbegriff	12	1.8.1 Atommasse und Molekülmasse	54
1.1.2 Physikalische und chemische Eigenschaften	13	1.8.2 Stoffmengen und ihre Einheit: das Mol ..	55
1.1.3 Einteilung der Stoffe	15	1.8.3 Die erweiterte Aussage der chemischen Gleichung	56
1.1.4 Die chemischen Elemente (Grundstoffe) ..	18	1.8.4 Gehaltsangaben von Lösungen	56
1.1.5 Abgrenzung chemische Verbindung/Stoffgemisch	19	1.8.5 Rechnen mit Stoffportionen: Stöchiometrie	57
1.1.6 Atome, Moleküle, Teilchenverbände	20	1.9 Chemische Bindungsarten	58
1.1.7 Chemische Formeln	21	1.9.1 Ionenbindung	59
1.1.8 Atomare Vorgänge bei chemischen Reaktionen	22	1.9.2 Atombindung	60
1.1.9 Reaktionsgleichungen	22	1.9.3 Polare Atombindung	61
1.1.10 Energie bei chemischen Reaktionen	23	1.9.4 Wasserstoffbrückenbindung	62
1.2 Die Luft	24	1.9.5 Bindungen in Komplexmolekülen	63
1.2.1 Zusammensetzung, Eigenschaften	24	1.9.6 Metallbindung	63
1.2.2 Sauerstoff	26	1.10 Elektronenvorgänge bei chemischen Reaktionen	64
1.2.3 Oxidation, Oxide	27	1.10.1 Oxidation, Reduktion, Redoxreaktionen ..	64
1.2.4 Oxidationsvorgänge in der Technik	28	1.10.2 Oxidationszahl	65
1.2.5 Reduktion	29	1.11 Ionen: Stoffteilchen mit besonderen Eigenschaften	66
1.3 Das Wasser	30	1.11.1 Elektrische Leitfähigkeit wässriger Lösungen	66
1.3.1 Vorkommen und Gewinnung	30	1.11.2 Dissoziation und Hydratation der Salze ..	67
1.3.2 Eigenschaften	30	1.11.3 Elektrische Leitfähigkeit von Salzschnmelzen	67
1.3.3 Chemische Zusammensetzung	31	1.11.4 Protolyse	68
1.3.4 Wasserstoff	32	1.11.5 Der Begriff Säure-Base-Reaktion	69
1.4 Säuren, Laugen, Salze	33	1.11.6 Stärke von Säuren und Laugen	70
1.4.1 Säuren	34	1.11.7 pH-Wert	70
1.4.2 Laugen	37	1.11.8 Ionenreaktionen in Lösungen	71
1.4.3 Salze	38	1.12 Ablauf chemischer Reaktionen	72
1.5 Gesetzmäßigkeiten bei der Bildung chemischer Verbindungen	41	1.12.1 Bedingungen für chemische Reaktionen ..	72
1.5.1 Massengesetze der Verbindungsbildung ..	41	1.12.2 Katalyse	74
1.5.2 Stöchiometrische Wertigkeit	42	1.12.3 Geschwindigkeit chemischer Reaktionen	76
1.5.3 Aufstellen chemischer Formeln	43	1.12.4 Chemisches Gleichgewicht	77
1.5.4 Summenformeln, Strukturformeln	43	1.12.5 Massenwirkungsgesetz	79
1.5.5 Volumengesetz reagierender Gase	44	1.13 Physikalisch-chemische Stoffeigenschaften	80
1.5.6 Satz von Avogadro	45	1.13.1 Wärme — atomistisch betrachtet	80
1.6 Bau der Atome	46	1.13.2 Aggregatzustände der Stoffe	80
1.6.1 Moderne Atomvorstellung	46	1.13.3 Eigenschaften der Gase	82
1.6.2 Atomkern	47	1.13.4 Eigenschaften der Flüssigkeiten	83
1.6.3 Atomhülle	48	1.13.5 Eigenschaften der Feststoffe	85
1.6.4 Orbital-Atommodell	49	1.14 Kernchemie	86
1.7 Periodensystem der Elemente (PSE) ..	50	1.14.1 Natürliche Radioaktivität	86
1.7.1 Gekürztes Periodensystem	50	1.14.2 Kernprozesse	87
1.7.2 Atombau und Periodensystem	51		
1.7.3 Vollständiges Periodensystem	52		

	Seite		Seite
2 Anorganische Chemie	88		
2.1 I. Hauptgruppe:		2.4.3	Zinn 106
Wasserstoff und Alkalimetalle	90	2.4.4	Blei 107
2.1.1	Natrium 91	2.5	V. Hauptgruppe:
2.1.2	Kalium 93		Stickstoff-Phosphor-Gruppe 108
2.1.3	Ammonium 94	2.5.1	Stickstoff 108
2.2 II. Hauptgruppe: Erdalkalimetalle	95	2.5.2	Phosphor 111
2.2.1	Beryllium 95	2.6	VI. Hauptgruppe:
2.2.2	Magnesium 96		Sauerstoff-Schwefel-Gruppe 113
2.2.3	Calcium 97	2.6.1	Sauerstoff 113
2.2.4	Strontium 99	2.6.2	Schwefel 115
2.2.5	Barium 99	2.7	VII. Hauptgruppe: Halogene 118
2.3 III. Hauptgruppe: Erdmetalle 100		2.7.1	Fluor 119
2.3.1	Bor 100	2.7.2	Chlor 119
2.3.2	Aluminium 101	2.7.3	Brom 120
2.4 IV. Hauptgruppe:		2.7.4	Iod 121
Kohlenstoff-Silicium-Gruppe 102		2.8	VIII. Hauptgruppe: Edelgase 122
2.4.1	Kohlenstoff 102	2.9	Die Nebengruppenelemente 122
2.4.2	Silicium 105	2.10	Lanthaniden-
			und Actinidenelemente 123
3 Anorganische Technologie 124			
3.1 Großtechnische Produktion		3.3.4	Wichtige Eisen/Stahl-Werkstoffe 144
anorganischer Grundchemikalien 125		3.3.5	Gefüge und kristalline Struktur 145
3.1.1	Schwefelsäureherstellung nach dem	3.3.6	Aluminium 146
	Doppelkontakt-Verfahren 126	3.3.7	Kupfer 148
3.1.2	Ammoniaksynthese nach dem	3.3.8	Weitere technisch wichtige Metalle 150
	Haber-Bosch-Verfahren 128	3.4	Chemie und Technologie des Wassers 152
3.1.3	Salpetersäureherstellung nach	3.4.1	Natürliche Wasserarten und ihre
	dem Ostwald-Verfahren 130		Inhaltsstoffe 152
3.1.4	Chloralkali-Elektrolyse 131	3.4.2	Trinkwassergewinnung 153
3.1.5	Salzsäureherstellung 134	3.4.3	Die Wasserhärte 154
3.1.6	Sodaherstellung nach dem	3.4.4	Wasser für technische Verwendungen
	Solvay-Verfahren 134		(Brauchwässer) 155
3.2 Chemie und Technologie		3.4.5	Wasserenthärtung und Vollentsalzung ... 156
der Mineraldünger 136		3.4.6	Reinigung industriell
3.2.1	Grundlagen der Pflanzenernährung 136		verschmutzter Abwässer 158
3.2.2	Mineraldünger und ihre Herstellung 137	3.5	Chemie und Technologie der Baustoffe 160
3.2.3	Düngung und Umwelt 139	3.5.1	Kalk 160
3.3 Chemie und Technologie		3.5.2	Gips 161
der Metallwerkstoffe 140		3.5.3	Zement 162
3.3.1	Übersicht und Einteilung 140	3.6	Chemie und Technologie der
3.3.2	Roheisengewinnung 141		keramischen Stoffe und Gläser 164
3.3.3	Stahlerstellung 142	3.6.1	Keramische Stoffe 164
		3.6.2	Glas 166
4 Elektrochemie, Korrosion 168			
4.1 Elektrochemische Grundlagen 168		4.9.2	Chemische Korrosion 182
4.2 Galvanische Elemente 170		4.9.3	Erscheinungsformen der Korrosion 182
4.3 Technische galvanische Elemente 171		4.9.4	Korrosionsverhalten der
4.4 Bleiakкумуляtor 173			metallischen Werkstoffe 183
4.5 Elektrolyse 174		4.10	Korrosionsschutzmaßnahmen 184
4.6 Schmelzflußelektrolyse 176		4.10.1	Chemische Oberflächenbehandlung 184
4.7 Faradaysche Gesetze 176		4.10.2	Organische Korrosionsschutzanstriche ... 184
4.8 Technische Anwendung der Elektrolyse 177		4.10.3	Metallische Überzüge 184
4.9 Korrosion 180		4.10.4	Kathodischer Korrosionsschutz
4.9.1	Elektrochemische Korrosionsarten 180		von Stahlbauteilen 185
		4.10.5	Anodisieren von Al-Bauteilen 185
		4.10.6	Korrosionsinhibitoren 185

5 Organische Chemie 186

5.1 Kohlenwasserstoffe	187
5.1.1 Alkane	188
5.1.2 Eigenschaften der Alkane	190
5.1.3 Halogenalkane	191
5.1.4 Ringförmige Alkane: Cycloalkane	192
5.1.5 Alkene	193
5.1.6 Reaktionen der Alkene	195
5.1.7 Alkine	196
5.2 Aromatische Kohlenwasserstoffe	198
5.2.1 Benzol	198
5.2.2 Chemische Reaktionen und Verbindungen	199
5.2.3 Mehrgliedrige Aromaten	200
5.3 Alkohole	201
5.3.1 Die Stoffgruppe	201
5.3.2 Die homologe Reihe der Alkanole	201
5.3.3 Eigenschaften	202
5.3.4 Chemische Reaktionen	202
5.3.5 Wichtige Alkanole	203
5.3.6 Isomerie bei Alkanolen	204
5.3.7 Mehrwertige Alkanole	204
5.4 Aldehyde	205
5.4.1 Die Stoffgruppe	205
5.4.2 Die homologe Reihe der Alkanale	205
5.4.3 Wichtige Aldehyde	206
5.5 Ketone	206

5.6 Carbonsäuren	207
5.6.1 Die Stoffgruppe	207
5.6.2 Die homologe Reihe der Alkansäuren	208
5.6.3 Eigenschaften der Alkansäuren	208
5.6.4 Wichtige Alkansäuren	209
5.6.5 Ungesättigte Carbonsäuren	210
5.6.6 Dicarbonsäuren	210
5.6.7 Hydroxycarbonsäuren	211
5.6.8 Aromatische Carbonsäuren	211
5.7 Ester	211
5.7.1 Die Stoffgruppe	212
5.7.2 Eigenschaften	212
5.7.3 Wichtige Ester	212
5.8 Ether	213
5.9 Stickstoffhaltige organische Verbindungen	214
5.9.1 Amine	214
5.9.2 Aminocarbonsäuren	215
5.9.3 Nitroverbindungen	215
5.9.4 Nitrile (Cyanide)	215
5.10 Schwefelhaltige organische Verbindungen	216
5.11 Heterocyclische Verbindungen	216
5.12 Tabellarische Übersicht der organischen Verbindungsklassen	217

6 Organische Technologie 218

6.1 Erdöl und Erdgas	219
6.1.1 Entstehung und Gewinnung	219
6.1.2 Fraktionierte Destillation des Erdöls	220
6.1.3 Veredelung der Erdölfraktionen	222
6.2 Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren	224
6.2.1 Ottomotoren-Kraftstoffe	224
6.2.2 Dieselmotoren-Kraftstoffe	225
6.3 Petrochemie	226
6.4 Kohle	228
6.4.1 Entstehung und Gewinnung	228
6.4.2 Verwendung der Kohle	229
6.4.3 Neue Kohletechnologien	230
6.5 Kunststoffe (Plaste)	231
6.5.1 Allgemeine Eigenschaften und Verwendung	231
6.5.2 Herstellung und innerer Aufbau	232
6.5.3 Polymerisation	232

6.5.4 Polykondensation	233
6.5.5 Polyaddition	233
6.5.6 Technologische Einteilung	234
6.5.7 Thermoplaste	235
6.5.8 Duroplaste	238
6.5.9 Verarbeitung der Kunststoffe	240
6.5.10 Elastomere	242
6.5.11 Silikone	243
6.6 Farbmittel	244
6.6.1 Grundlagen der Farbwahrnehmung	244
6.6.2 Farbstoffe	245
6.6.3 Pigmente	246
6.7 Reinigungs- und Waschmittel	247
6.7.1 Wirkungsweise waschaktiver Substanzen	247
6.7.2 Waschaktive Substanzen (Tenside)	247
6.7.3 Waschmittelzusatzstoffe	248
6.7.4 Zusammensetzung der Waschmittel	249

	Seite		Seite
7	Naturstoffe und Biochemie ...	250	
7.1	Fette	250	
7.1.1	Chemischer Aufbau	250	
7.1.2	Fettgewinnung und Verarbeitung	251	
7.1.3	Biologische Bedeutung der Fette	252	
7.2	Kohlenhydrate	252	
7.2.1	Zuckerarten	252	
7.2.2	Stärke	254	
7.2.3	Cellulose	254	
7.3	Eiweiße (Proteine)	255	
7.3.1	Eigenschaften, Nachweise	255	
7.3.2	Chemischer Aufbau	255	
7.3.3	Struktur der Eiweiße	256	
7.3.4	Biologische Bedeutung	257	
7.4	Stoffwechselvorgänge	258	
7.4.1	Photosynthese	258	
7.4.2	Verwertung der Nahrungsstoffe	258	
7.5	Mikroorganismen als Chemieproduzenten	259	
8	Chemie, Mensch und Umwelt	260	
8.1	Nutzen der Chemie	260	
8.2	Umweltgefährdung durch die Chemie	260	
8.3	Chemieproduktion und Umweltschutzbereiche	261	
8.4	Umweltschutzbereich Luft	262	
8.4.1	Luftverunreinigungen	262	
8.4.2	Gesetzliche Bestimmungen	263	
8.4.3	Reinigung der Abgase von Verbrennungskraftwerken	264	
8.4.4	Entgiftung der Abgase von Benzinmotoren	265	
8.4.5	Abgasentgiftung in Industriebetrieben ...	265	
8.5	Umweltschutzbereich Wasser	266	
8.5.1	Verschmutzung der Gewässer	266	
8.5.2	Gewässergüte	267	
8.5.3	Abwasserreinigung	268	
8.6	Umweltschutzbereich Erdboden	270	
8.6.1	Das Ökosystem Boden	270	
8.6.2	Abfallbeseitigung und Entsorgung	270	
8.7	Arbeitssicherheit beim Umgang mit Chemikalien	273	
8.7.1	Kennzeichnung von Gefahrstoffen	273	
8.7.2	R- und S-Sätze	273	
8.7.3	Umweltbelastende und gesundheitsgefährdende Stoffe	275	
Sachwortverzeichnis		277	
Danksagung, Firmenverzeichnis		287	