

DIE CHEMIE – EINE NATURWISSENSCHAFT	1
BAU UND EIGENSCHAFTEN VON STOFFEN	2
CHEMISCHE REAKTION	3
BERECHNUNGEN IN DER CHEMIE	4
GRUNDLAGEN DER ANORGANISCHEN CHEMIE	5
ORGANISCHE VERBINDUNGEN	6
CHEMISCH-TECHNISCHE PROZESSE	7
STOFFKREISLÄUFE	8
UMWELTCHEMIE	9
NACHWEISREAKTIONEN	10
ANHANG	A

Inhaltsverzeichnis

1	Die Chemie – eine Naturwissenschaft	7
1.1	Gegenstand und Teilgebiete der Chemie	8
1.1.1	Chemie als Naturwissenschaft	8
1.1.2	Teilgebiete der Chemie	12
1.1.3	Verflechtung der Chemie mit anderen Naturwissenschaften	13
1.2	Denk- und Arbeitsweisen in der Chemie	15
1.2.1	Begriffe und Größen in der Chemie	15
1.2.2	Gesetze, Modelle und Theorien in der Chemie	18
1.2.3	Erkenntnisgewinnung in der Chemie	20
1.3	Das Experiment	28
1.3.1	Grundlagen	28
1.3.2	Vorgehen beim Experimentieren	36
1.3.3	Anfertigen eines Protokolls	37
1.3.4	Sicherheit beim Experimentieren	39
2	Bau und Eigenschaften von Stoffen	43
2.1	Teilchen	44
2.1.1	Grundlagen	44
2.1.2	Atome	45
2.1.3	Ionen	50
2.1.4	Moleküle	53
2.2	Stoffe	54
2.2.1	Grundlagen	54
2.2.2	Reinstoffe	54
2.2.3	Stoffgemische	56
2.3	Chemische Bindungen	60
2.3.1	Überblick	60
2.3.2	Ionenbindung	60
2.3.3	Atombindung	63
2.3.4	Metallbindung	68
2.4	Periodensystem der Elemente	69
2.4.1	Grundlagen	69
2.4.2	Historische Entwicklung des Periodensystems	69
2.4.3	Struktur des Periodensystems	72
2.4.4	Gesetz der Periodizität	75
2.4.5	Periodizität der Eigenschaften bei Hauptgruppenelementen	76
2.4.6	Gruppeneigenschaften	81
2.5	Chemische Zeichensprache	85
2.5.1	Grundlagen	85
2.5.2	Chemische Symbole	86
2.5.3	Chemische Formeln	87
2.5.4	Chemische Reaktionsgleichungen	90
3	Chemische Reaktion	95
3.1	Grundlagen chemischer Reaktionen	96
3.1.1	Überblick	96
3.1.2	Exotherme und endotherme Reaktionen	99
3.1.3	Reaktionsgeschwindigkeit	101
3.1.4	Chemisches Gleichgewicht	105

3.2	Arten der chemischen Reaktionen	108
3.2.1	Überblick	108
3.2.2	Redoxreaktionen – Reaktionen mit Elektronenübergang	108
3.2.3	Elektrochemische Reaktionen	112
3.2.4	Säure-Base-Reaktionen – Reaktionen mit Protonen- übergang	120
3.2.5	Fällungsreaktionen	122
4	Berechnungen in der Chemie	123
4.1	Stoffproben kennzeichnende Größen	124
4.1.1	Atom- und Molekülmasse	124
4.1.2	Masse, Volumen und Teilchenanzahl	125
4.1.3	Stoffmenge	127
4.2	Stoffkennzeichnende Größen	128
4.2.1	Dichte von Stoffen	128
4.2.2	Molare Masse	128
4.2.3	Molares Volumen	129
4.3	Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen und stöchiometrisches Rechnen	131
4.3.1	Stoffmengenverhältnisse bei chemischen Reaktionen	131
4.3.2	Massenverhältnisse bei chemischen Reaktionen	131
5	Grundlagen der anorganischen Chemie	133
5.1	Metalle	134
5.1.1	Grundlagen	134
5.1.2	Wichtige Metalle	135
5.1.3	Legierungen	137
5.2	Nichtmetalle	138
5.2.1	Grundlagen	138
5.2.2	Wichtige Nichtmetalle	138
5.3	Halbmetalle	141
5.3.1	Grundlagen	141
5.3.2	Wichtige Halbmetalle	141
5.4	Ausgewählte Hauptgruppenelemente und ihre anorganischen Verbindungen	144
5.4.1	Grundlagen	144
5.4.2	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen	145
5.4.3	Silicium und Siliciumverbindungen	151
5.4.4	Stickstoff und Stickstoffverbindungen	155
5.4.5	Phosphor und Phosphorverbindungen	159
5.4.6	Schwefel und Schwefelverbindungen	163
5.4.7	Chlor und Chlorverbindungen	167
5.4.8	Sauerstoff und Oxide	171
5.5	Säuren und Basen	179
5.5.1	Der Säure-Base-Begriff	179
5.5.2	Wichtige anorganische Säuren	180
5.5.3	Der pH- Wert	182
5.5.4	Wichtige Basen	182
5.5.5	Darstellung und Reaktionen von Säuren und Basen	183
5.6	Ionensubstanzen – salzartige Stoffe	184
5.6.1	Grundlagen	184

5.6.2	Wichtige Ionensubstanzen	186
6	Organische Verbindungen	187
6.1	Organische Verbindungen mit Kohlenstoff und Wasserstoff im Molekül	188
6.1.1	Grundlagen	188
6.1.2	Kettenförmige Kohlenwasserstoffe	191
6.1.3	Ringförmige Kohlenwasserstoffe	198
6.2	Organische Verbindungen mit funktionellen Gruppen	201
6.2.1	Überblick	201
6.2.2	Alkohole und Phenole	202
6.2.3	Halogenkohlenwasserstoffe (Alkylhalogenide)	206
6.2.4	Amine	207
6.2.5	Ether	208
6.2.6	Aldehyde und Ketone	209
6.2.7	Carbonsäuren	211
6.2.8	Aminosäuren	214
6.2.9	Ester (Carbonsäureester)	215
6.2.10	Eiweiße (Proteine)	216
6.2.11	Fette	219
6.2.12	Kohlenhydrate	221
6.2.13	Synthetische makromolekulare Stoffe	227
6.3	Reaktionen organischer Stoffe	229
6.3.1	Überblick	229
6.3.2	Substitutionsreaktionen	229
6.3.3	Additionsreaktionen	230
6.3.4	Eliminierungsreaktionen	231
7	Chemisch-technische Prozesse	233
7.1	Chemisch-technische Prozesse – Überblick	234
7.1.1	Grundlagen	234
7.1.2	Arbeitsweisen und Prinzipien großtechnischer Verfahren	237
7.2	Prozesse zur Gewinnung anorganischer Stoffe	240
7.2.1	Technische Herstellung von Eisen und Stahl	240
7.2.2	Technische Herstellung von Ammoniak – Ammoniaksynthese	245
7.2.3	Herstellung von Salpetersäure	247
7.2.4	Technische Herstellung von Schwefelsäure	249
7.2.5	Technische Herstellung von Branntkalk – Kalkbrennen	251
7.2.6	Wichtige Baustoffe und ihre Herstellung	253
7.2.7	Elektrochemische Prozesse	255
7.3	Prozesse zur Gewinnung organischer Stoffe	259
7.3.1	Grundlagen	259
7.3.2	Veredlung von Kohle	260
7.3.3	Aufarbeitung von Erdöl	264
7.3.4	Technische Herstellung von Methanol und Ethanol	270
7.3.5	Herstellung von Plasten, Elastomeren, Fasern	273
8	Stoffkreisläufe	275
8.1	Kreisläufe von Stoffen	276
8.2	Der Kreislauf des Kohlenstoffs	277

8.2.1	Überblick	277
8.2.2	Der Kohlenstoffkreislauf	277
8.3	Der Kreislauf des Stickstoffs	280
8.3.1	Überblick	280
8.3.2	Der Stickstoffkreislauf	280
8.4	Der Kreislauf des Wassers	283
8.4.1	Überblick	283
8.4.2	Der Wasserkreislauf	283
8.5	Kreisläufe anderer Stoffe	285
8.5.1	Der Kreislauf des Sauerstoffs	285
8.5.2	Der Kreislauf des Phosphors	285
8.5.3	Der Kreislauf des Schwefels	286
9	Umweltchemie	287
9.1	Überblick	288
9.2	Belastung der Gewässer	289
9.2.1	Die Wasservorräte der Erde	289
9.2.2	Belastungen der Gewässer	289
9.3	Belastung der Luft	291
9.3.1	Die Zusammensetzung der Luft	291
9.3.2	Belastungen der Luft	291
9.4	Belastung des Bodens	296
9.4.1	Zusammensetzung des Bodens	296
9.4.2	Belastungen des Bodens	296
10	Nachweisreaktionen	299
10.1	Anorganische Nachweise	300
10.1.1	Fällungsreaktionen	300
10.1.2	Nachweise gasförmiger Stoffe	301
10.1.3	Nachweise durch Farbreaktionen	302
10.1.4	Nachweise von Metallen durch Flammenfärbungen	304
10.2	Organische Nachweise	305
10.2.1	Nachweise funktioneller Gruppen	305
10.2.2	Nachweis von Mehrfachbindungen	306
10.2.3	Nachweise organischer Verbindungen	307
A	Anhang	309
	Periodensystem der Elemente	310
	Register	311
	Bildquellenverzeichnis	320