

Inhaltsverzeichnis



Chemie ist überall 9

Chemie – eine wichtige Naturwissenschaft	10
Arbeitsweisen in der Chemie	12
Die Brennerflamme im Experiment	14



Stoffe und ihre Eigenschaften 15

1.1 Von den Eigenschaften zu Steckbriefen

für Stoffe	16
Stoffe im Alltag und im Chemieunterricht	17
Besondere Kennzeichen gesucht	18
Chemie in Natur und Technik	24
gewusst? • gekonnt?	25
schuelerlexikon.de: Steckbriefe für Stoffe 23	
Praktikum: Ein Steckbrief für Kerzenwachs 22	

1.2 Stoffgemische und reine Stoffe 27

Bausteine der Stoffe – Das Teilchenmodell	28
<i>Die brownsche Bewegung</i>	28
<i>Teilchenmodell und Aggregatzustand</i>	29
Stoffe vermischt oder rein	30
<i>Arten von Stoffgemischen</i>	31
<i>Stoffgemische kann man trennen</i>	32
<i>Trennen von Stoffgemischen</i>	33
Chemie in Natur und Technik	36
gewusst? • gekonnt?	38
schuelerlexikon.de: Stoffgemische und ihre Trennung im Alltag und in der Technik 35	
Mosaik: Vorsicht Prozenzte 32	
Praktikum: Trennen von Stoffgemischen 34	

Das Wichtigste im Überblick 40



Metalle und ihre Legierungen 41

2 Metalle und ihre Legierungen 42

Bedeutung und Eigenschaften der Metalle	43
Steckbriefe für ausgewählte Metalle	44
Der Bau der Metalle –	
Ursache für Eigenschaften	45
<i>Die Teilchen der Metalle – Atome</i>	45
<i>Atom – Element – Symbol</i>	46

<i>Die Metallbindung</i>	46
Legierungen der Metalle	48
Chemie in Natur und Technik	50
gewusst? • gekonnt?	52
schuelerlexikon.de: Metalle und Metalllegierungen 49	
Mosaik: In das Kristallgitter geschaut 47	

Das Wichtigste im Überblick 54



Luft und Sauerstoff 55

3.1 Luft – ein lebensnotwendiges Stoffgemisch 56

Luft als Stoffgemisch	57
<i>Saubere Luft – keine Selbstverständlichkeit</i> 58	
<i>Stickstoff und Sauerstoff –</i>	
<i>Bestandteile der Luft</i>	60
<i>Vom Molekül zur Formel</i>	62
Chemie in Natur und Technik	63
gewusst? • gekonnt?	65
schuelerlexikon.de: Smog 59	
Mosaik: Eine Molekülsubstanz aus drei Sauerstoffatomen: Ozon 62	
Projekt: Luft	70
Chemie-Klick: Computereinsatz bei Projekten 68	

3.2 Brände und Brandbekämpfung 74

Die Entstehung von Bränden	75
Die Bekämpfung von Bränden	78
Chemie in Natur und Technik	79
gewusst? • gekonnt?	80
Praktikum: Experimente mit Kerzen und Flammen 76	

3.3 Chemische Reaktionen 81

Physikalischer Vorgang oder	
chemische Reaktion	82
Chemische Reaktionen von Metallen	84
<i>Chemische Reaktionen mit Sauerstoff</i>	84
<i>Chemische Reaktionen mit Schwefel</i>	85
Wichtige Oxidationen in Natur und	
Technik	86
<i>Korrosion und Korrosionsschutz</i>	86
<i>Die Atmung – eine biologische Oxidation</i>	86
Das Gesetz von der Erhaltung der Masse	87
Chemie in Natur und Technik	88
gewusst? • gekonnt?	89

schuelerlexikon.de: Voraussetzungen und Bedingungen chemischer Reaktionen 83
Mosaik: Die Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse 87

Das Wichtigste im Überblick 90



Wasser und Wasserstoff 91

4.1 Wasser – Quelle des Lebens 92
 Der Kreislauf des Wassers 93
Trinkwassergewinnung 94
Abwasseraufbereitung 95
 Wasser – ein ungewöhnlicher Reinstoff ... 97
Lösungsmittel Wasser 97
 Chemie in Natur und Technik 99
 gewusst? • gekonnt? 100
schuelerlexikon.de: Wasser – ein ganz besonderer Stoff 96

4.2 Die Chemie des Wassers 101
 Zerlegung und Bildung von Wasser 102
 Wasserstoff – ein Stoff mit Zukunft 104
 Chemie in Natur und Technik 106
 gewusst? • gekonnt? 107
Mosaik: Transport mit Wasserstoff 105

Das Wichtigste im Überblick 108
Projekt: Ohne Wasser kein Leben 109



Atombau und Periodensystem 113

5.1 Der Bau der Atome 114
 Was die Welt im Innersten zusammenhält 115
Das Atom eine Kugel? 115
Eine Goldfolie gibt Auskunft 116
Auch in der Atomhülle herrscht Ordnung . 116
 Chemie in Natur und Technik 119
 gewusst? • gekonnt? 120
Mosaik: Atomkern – meist interessant für Physiker 117 • Vom Atom zum Molekül bzw. Ion 118



5.2 Das Periodensystem der Elemente 121
 Das Periodensystem der Elemente schafft Ordnung 123
Das Gesetz von der Periodizität 124
 I. Hauptgruppe: Alkalimetalle 126
 VII. Hauptgruppe: Halogene 128
 Chemie in Natur und Technik 130
 gewusst? • gekonnt? 132
schuelerlexikon.de: Periodensystem der Elemente 122

Das Wichtigste im Überblick 134



Redoxreaktionen 135

6 Redoxreaktionen 136
 Oxidation – Reduktion – Redoxreaktion ... 137
Metalloxide – wichtige Rohstoffe 137
Vom Oxid zum Metall 138
 Technische Gewinnung von Roheisen im Hochofen 140
 Vom Roheisen zum Stahl 142
 Chemie in Natur und Technik 144
 gewusst? • gekonnt? 146
schuelerlexikon.de: Entstehung von Hochofenschlacke und deren Verwendung 145
Mosaik: Wertigkeit und Formeln 137 • Redoxreaktionen im Chemielabor 139 • Eisen- und Stahlgewinnung in der Geschichte 142

Das Wichtigste im Überblick 148



Quantitative Betrachtungen 149

7 Quantitative Betrachtungen 150
 Wie groß ist eine Stoffportion? 151
Die Stoffmenge 152
Molare Größen von Stoffportionen 153
 Massenberechnung und Volumenermittlung bei chemischen Reaktionen ... 154
 Chemie in Natur und Technik 156
 gewusst? • gekonnt? 158
Mosaik: Wie viel wiegt ein Atom oder ein Molekül 152

Das Wichtigste im Überblick 160



Säuren und Basen 161

8.1 Säuren und saure Lösungen 162
 Vorsicht Säuren?! 163
 Säuren als Stoffklasse 165
Nachweis von sauren Lösungen 165
Von der Säure zur sauren Lösung 165
Sauer = Säure? 166
Nachweis einiger Säurerest-Ionen 168
 Bildung von sauerstoffhaltigen Säuren 169
 Chemie in Natur und Technik 171
 gewusst? • gekonnt? 173
schuelerlexikon.de: Saurer Regen 170
Mosaik: Ansetzen und Mischen von Lösungen 164 • Freie Wasserstoff-Ionen? 167

8.2 Basische Lösungen – Basen 175
 Vom Natriumhydroxid und anderen Basen 176
 Bildung basischer Lösungen 179
 Chemie in Natur und Technik 180
 gewusst? • gekonnt? 181
Mosaik: Reaktion von Ammoniak und Wasser 178

8.3 Säure-Base-Reaktionen 183
 Der pH-Wert – ein wichtiger Messwert 184
 Aus Rot und Blau wird Grün?! 185
Die Neutralisation als Salzbildungsreaktion 187
Bedeutung der Neutralisationsreaktion in der Natur und in der Technik 187
 Chemie in Natur und Technik 190
 gewusst? • gekonnt? 191
Mosaik: Die Neutralisationsanalyse (Titration) – ein Verfahren zur quantitativen Analyse 186
Praktikum: Von sauren und basischen Lösungen 188

Das Wichtigste im Überblick 192



Salze 193

9 Salze 194
 Salze – mehr als Kochsalz 195
Vom Nutzen der Salze 195
Eigenschaften der Salze 197
Bau der Salze 198

Salzbildungsreaktionen 200
Ionenbildung bei der Reaktion der Elementsubstanzen 201
 Reaktion mit Elektronenübergang – eine neue Reaktionsart? 202
 Chemie in Natur und Technik 204
 gewusst? • gekonnt? 206
schuelerlexikon.de: Entstehung und Vorkommen von Salzlagerstätten 196
Mosaik: Lösen und Kristallisieren als umkehrbare Prozesse 199

Das Wichtigste im Überblick 209

Projekt: Auch Pflanzen haben Hunger – vom Boden und von Nährsalzen 210



Kohlenstoff und anorganische Kohlenstoffverbindungen 215

10.1 Kohlenstoff und seine Modifikationen 216
 Kohlenstoff ist nicht gleich Kohle 217
Das besondere Element Kohlenstoff 217
Zusammenhalt zwischen Atomen: Die Atombindung 217
Diamant oder Graphit – auf die Anordnung der Atome kommt es an! 218
 Verwandtschaft des Kohlenstoffs – Silicium 221
 Chemie in Natur und Technik 222
 gewusst? • gekonnt? 223
schuelerlexikon.de: Steinkohle oder Braunkohle 220
Mosaik: Nicht ganz so bekannt, doch auch Modifikationen des Kohlenstoffs 219

10.2 Anorganische Kohlenstoffverbindungen 224
 Oxide des Kohlenstoffs 225
Kohlenstoffmonooxid 225
Kohlenstoffdioxid 226
 Die Kohlensäure 228
 Salze der Kohlensäure 229
Von Tropfsteinen und hartem Wasser 229
Carbonate 230
Der Kohlenstoffkreislauf auf der Erde 234
 Chemie in Natur und Technik 235
 gewusst? • gekonnt? 237
Mosaik: Treibhausgas Kohlenstoffdioxid 227 • Calciumcarbonat als Baustoff 231
Praktikum: Kalk in Natur und Technik 232

Das Wichtigste im Überblick 240

Projekt: Kohlenstoffdioxid und Treibhauseffekt 241



Stickstoff und Stickstoffverbindungen 245

11 Stickstoff und Stickstoffverbindungen 246

Vom Stickstoff zu Ammoniumverbindungen 247

Stickstoff – ein Element der V. Hauptgruppe 247

Ammoniak – eine wichtige anorganische Stickstoffverbindung 249

Ammoniumsalze 253

Vom Stickstoff zu Nitraten 254

Oxide des Stickstoffs 254

Salpetersäure 256

Nitrate 258

Chemie in Natur und Technik 259
gewusst? • gekonnt? 262

schuelerlexikon.de: Kreislauf des Stickstoffs 248

Mosaik: Die „Väter“ der technischen Ammoniaksynthese 250 • Eine Reaktion im Gleichgewicht 252 • Problemfall Stickstoffoxide 255

Das Wichtigste im Überblick 266



Schwefel und Schwefelverbindungen 267

12 Schwefel und Schwefelverbindungen 268

Vom Schwefel zur Schwefelsäure 269

Schwefel 269

Schwefeldioxid – eine wichtige

Schwefelverbindung 271

Vom Schwefeloxid zur Schwefelsäure 272

Schwefelsäure – das „Blut“ der Chemie 274

Sulfate 275

Chemie in Natur und Technik 277
gewusst? • gekonnt? 279

schuelerlexikon.de: Sulfide 276

Das Wichtigste im Überblick 282



Organische Kohlenstoffverbindungen – Kohlenwasserstoffe 283

13.1 Gesättigte Kohlenwasserstoffe und

Halogenalkane 284

Organische Stoffe 285

Alkane 286

Methan 286

Die homologe Reihe der Alkane 287

Substitution – eine typische Reaktion

der Alkane 292

Halogenkohlenwasserstoffe und ihre Verwendung 293

Chemie in Natur und Technik 294

gewusst? • gekonnt? 296

schuelerlexikon.de: Isomerie 290

Mosaik: WÖHLERS Harnstoffsynthese 285 • Modelle

und Formeln

des Methanmoleküls 286 • Ringförmige

gesättigte Kohlenwasser-

stoffe 288 • Was hat

der Bau der Alkane

mit ihrer Löslichkeit

in Wasser zu tun? 289

Praktikum: Alkane 291



13.2 Ungesättigte Kohlenwasserstoffe 298

Ethen – ein wichtiges Alken 299

Ethin – ein bekanntes Alkin 300

Addition und Eliminierung 301

Durch Polymerisation zum Kunststoff 302

Benzen – eine aromatische Verbindung 303

Chemie in Natur und Technik 304

gewusst? • gekonnt? 306

13.3 Kohle, Erdöl und Erdgas 308

Erdöl, Erdgas, Kohle 309

Entstehung fossiler Energieträger 309

Vorkommen und Förderung von Erdgas,

Erdöl und Kohle 310

Aufbereitung des Erdöls 311

Erdöl – der raffinierte Bodenschatz 311

Von der Erdölfraction zum Kraftstoff 312

Chemie in Natur und Technik 314

gewusst? • gekonnt? 315

Praktikum: Vom Erdöl zum Kunststoff 314

Das Wichtigste im Überblick 316



Sauerstoffhaltige Derivate der Kohlenwasserstoffe 317

14.1 Ethanol und Verwandte	318
Ethanol – ein Alkohol	319
<i>Ethanol als chemische Verbindung</i>	319
<i>Ethanol – eine gehaltvolle Chemikalie</i> ...	320
<i>Methanol und andere Alkanole</i>	322
<i>Was Frostschutz und SüÙe mit Alkohol zu tun haben</i>	324
Ether – eine interessante Stoffgruppe	327
Chemie in Natur und Technik	328
gewusst? • gekonnt?	330
schuelerlexikon.de: Eigenschaften und Verwendung von Phenol und seinen Derivaten	326
schuelerlexikon.de: Ether und Verwendung	327
Mosaik: Die Bierherstellung 320 • Isomere Alkohole	323
Praktikum: Alkohole im Experiment	325
14.2 Aldehyde und Ketone	332
Alkanale und andere Aldehyde	333
<i>Die homologe Reihe der Alkanale</i>	334
Ketone	336
Chemie in Natur und Technik	337
gewusst? • gekonnt?	338
14.3 Ethansäure und andere organische Säuren .	339
Ethansäure – eine Alkansäure	340
<i>Ethansäure als chemische Verbindung</i> ...	340
<i>Homologe der Ethansäure</i>	342
Organische Säuren mit mehreren funktionellen Gruppen	344
Chemie in Natur und Technik	348
gewusst? • gekonnt?	349
schuelerlexikon.de: Carbonsäuren	343
Mosaik: Vom Wein zum Essig 341 • Sauer, doch keine Carbonsäure 344 • Säuren als Lebensmittelzusatzstoffe	345
Praktikum: Lebensmittel im Test	346
14.4 Ester	351
Bildung und Zerfall von Estern	352
Chemie in Natur und Technik	356
gewusst? • gekonnt?	357
Mosaik: Düfte und Aromen – ein sinnliches Erlebnis	354
Praktikum: Das Chemielabor als „Gerücheküche“	355

Das Wichtigste im Überblick 358



Naturstoffe 359

15.1 Fette	360
Fette – wichtige Bestandteile der Nahrung. Bedeutung und Zusammensetzung der Fette	361
<i>Eigenschaften von Fetten</i>	362
<i>Fettalterung</i>	363
<i>Fettspaltung in der Technik</i>	363
Chemie in Natur und Technik	364
gewusst? • gekonnt?	365
Mosaik: Vom Öl zum streichfähigen Fett	362
Projekt: Seifen und Waschmittel	366
15.2 Kohlenhydrate	374
Monosaccharide	376
<i>Bildung und Bedeutung von Glucose</i> ...	376
Saccharose – ein Disaccharid	378
Polysaccharide	379
<i>Stärke</i>	379
<i>Cellulose</i>	380
Chemie in Natur und Technik	381
gewusst? • gekonnt?	382
schuelerlexikon.de: Kohlenhydrate	375
Mosaik: Wichtige Monosaccharide	377
15.3 EiweiÙe	383
EiweiÙe – wichtige Bausteine des Lebens ...	384
<i>Aminosäuren</i>	384
<i>Peptide</i>	385
<i>Von Polypeptiden zum EiweiÙ</i>	386
Chemie in Natur und Technik	390
gewusst? • gekonnt?	391
Mosaik: Peptide – hilfreich oder tödlich giftig	385
Praktikum: Nahrung und Ernährung	388

Das Wichtigste im Überblick 392



Kunststoffe 393

16 Kunststoffe	394
Kunststoffe – mehr als nur Ersatz	395
<i>Plaste – eine wichtige Gruppe der Kunststoffe</i>	396

<i>Elastomere</i>	399
<i>Chemiefasern</i>	400
Kunststoffe – Werkstoffe ohne Nachteile? ..	404
Chemie in Natur und Technik	405
gewusst? • gekonnt?	406
schuelerlexikon.de: Silicone 401	
Praktikum: Kunststoff ist nicht gleich Kunststoff 402	
Das Wichtigste im Überblick	408



Elektrochemische Reaktionen 409

17 Elektrochemische Reaktionen	410
Die Redoxreihe der Metalle	411
Strom durch elektrochemische Reaktionen.	413
<i>Galvanische Elemente</i>	413
<i>Vom galvanischen Element zur Batterie</i> ..	414
Elektrochemische Korrosion	416
Ohne Strom läuft nichts – erzwungene elektrochemische Reaktionen.	418
<i>Die Elektrolyse</i>	418
<i>Das Galvanisieren</i>	420
Chemie in Natur und Technik	423
gewusst? • gekonnt?	425
schuelerlexikon.de: ALESSANDRO VOLTA 412	
Mosaik: Metalle werden „geopfert“ 417	
Praktikum: Chemische Prozesse und elektrochemische Reaktionen 421	
Das Wichtigste im Überblick	428



Wiederholung und Systematisierung 429

18 Wiederholung und Systematisierung	430
Fakten kann man ordnen	431
<i>Überblick über Stoffe</i>	432
<i>Anorganische Verbindungen</i>	433
<i>Ausgewählte organische Verbindungen</i> ..	434
Vom Stoff zur Reaktion	435
<i>Der Bau der Elemente</i>	437
<i>Periodensystem der Elemente</i>	437
<i>Teilchen und Bindungsarten</i>	438
<i>Bindungsart gesucht</i>	439
Auf der „Schiene“ der chemischen Reaktionen	440

<i>Von den Ausgangsstoffen zu den</i> <i>Reaktionsprodukten.</i>	440
<i>Merkmale chemischer Reaktionen</i>	441
<i>Reaktionsarten</i>	441
<i>Beeinflussung chemischer Reaktionen</i> ...	442
Untersuchen und Identifizieren von Stoffen	444
<i>Darstellung und Nachweis einiger Gase</i> ..	445
<i>Nachweis einiger Ionen durch</i> <i>Fällungsreaktion</i>	446
<i>Ausgewählte organische Nachweise.</i>	447
Lernen, aber wie?	448
<i>Lange Texte – wo ist der Sinn?</i>	448
<i>Mind map – Zusammenhänge auf</i> <i>einen Blick.</i>	450
<i>Das Glossar – ein „roter Faden“</i>	450
gewusst? • gekonnt?	451

Anhang	457
Register	465