

# Allgemeine und anorganische Chemie

<b>1</b>	<b>Chemische Grundbegriffe</b> .....	<b>9</b>
1.1	Der Begriff des chemischen Vorgangs .....	9
1.2	Eigenschaften von Stoffen ...	10
1.2.1	Schmelzpunkt, Siedepunkt .....	10
1.2.2	Aggregatzustände .....	10
1.2.3	Löslichkeit .....	12
1.2.4	Dichte .....	15
1.2.5	Physikalische und chemische Stoffeigenschaften .....	16
1.3	Trennung von Stoffgemischen	16
1.3.1	Dekantieren.....	17
1.3.2	Filtrieren .....	17
1.3.3	Destillieren .....	17
1.3.4	Eindampfen .....	18
1.4	Einblick in chemische Stoffumwandlungen .....	19
1.4.1	Chemische Verbindungen.....	19
1.4.2	Analyse, Synthese .....	21
1.4.3	Chemische Elemente .....	22
1.4.4	Atome, Moleküle.....	23
1.4.5	Chemische Formelsprache .....	24
1.4.6	Gesetz von der Erhaltung der Masse .....	25
1.4.7	Reaktionsgleichungen .....	25
1.4.8	Energie bei chemischen Reaktionen .....	27
<b>2</b>	<b>Atombau</b> .....	<b>30</b>
2.1	Einführung in das Atommodell .....	30
2.1.1	Was ist eine Modellvorstellung?	30
2.1.2	Unsere Vorstellung vom Aufbau des Atoms .....	30
2.2	Der Atomkern .....	31
2.3	Isotope .....	33
2.4	Die Elektronenhülle .....	35
2.5	Elektronenwolken .....	37
<b>3</b>	<b>Massenangaben</b> .....	<b>39</b>
3.1	Die Atommasse .....	39
3.2	Die Molekülmasse .....	39
3.3	Das Mol .....	40
3.4	Chemisches Rechnen.....	41
<b>4</b>	<b>Das Periodensystem der Elemente (PSE)</b> .....	<b>43</b>
4.1	Die Ordnungszahl .....	43
4.2	Perioden und Gruppen .....	43
4.3	Welche Aussagen macht das Periodensystem? .....	45
<b>5</b>	<b>Chemische Bindung</b> .....	<b>50</b>
5.1	Die Ursache für die Bildung von chemischen Verbindungen ...	50
5.2	Die Ionenbindung .....	51
5.2.1	Die Reaktion von Natrium mit Chlor.....	52
5.2.2	Weitere Reaktionen von Metallen mit Nichtmetallen .....	54
5.2.3	Die Ionenwertigkeit .....	55
5.3	Die Elektronenpaarbindung ...	57
5.3.1	Bildung eines Wasserstoffmoleküls .....	57
5.3.2	Weitere Beispiele für Elektronenpaarbindung .....	58
5.3.3	Die Bindigkeit .....	60
5.3.4	Die polare Elektronenpaarbindung .....	61
5.3.5	Die Wasserstoffbrückenbindung	62
5.3.6	Wasser als Lösungsmittel.....	63
5.4	Übergänge zwischen den Bindungsarten .....	64
5.5	Die metallische Bindung .....	65
<b>6</b>	<b>Oxidation – Reduktion</b> .....	<b>69</b>
6.1	Erweiterung der Begriffe Oxidation und Reduktion .....	69
6.2	Die Oxidationszahl .....	70
<b>7</b>	<b>Reaktionsbedingungen</b> .....	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>Metallhydroxide und Säuren</b> ...	<b>79</b>
8.1	Die Reaktion von Oxiden mit Wasser .....	79
8.1.1	Metalloxide und Wasser .....	79
8.1.2	Nichtmetalloxide und Wasser ...	80

<b>8.2</b>	<b>Ionen in Lösungen</b> .....	81
8.2.1	Die elektrische Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen .....	81
8.2.2	Die Dissoziation von Salzen .....	82
8.2.3	Das Hydronium-Ion .....	83
<b>8.3</b>	<b>Die Begriffe „Säure“ und „Base“</b> .....	84
8.3.1	Protolysen oder Säure-Base-Reaktionen .....	84
8.3.2	Die Stärke von Säuren und Basen .....	85
8.3.3	Der pH-Wert .....	86
<b>8.4</b>	<b>Wichtige Säuren</b> .....	90
8.4.1	Schwefelsäure .....	90
8.4.2	Salzsäure .....	94
8.4.3	Kohlensäure .....	96
8.4.4	Phosphorsäure .....	98
8.4.5	Salpetersäure .....	99
8.4.6	Nitrate belasten die Umwelt .....	103

<b>9</b>	<b>Salze</b> .....	<b>105</b>
<b>9.1</b>	<b>Möglichkeiten der Salzbildung</b> .....	105
9.1.1	Salzbildung durch Reaktion von Metallhydroxiden mit Säuren – Neutralisation .....	106
9.1.2	Salzbildung durch Reaktionen von Metalloxiden mit Säuren ...	107
9.1.3	Salzbildung durch Reaktion von unedlen Metallen mit Säuren ...	107
9.1.4	Salzbildung durch Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen .....	109
<b>9.2</b>	<b>Saure oder alkalische Reaktion von Salzlösungen</b> .....	111
<b>9.3</b>	<b>Nachweisreaktionen für einige Ionen</b> .....	112

## Organische Chemie

### 10 Einführung in die organische Chemie ..... 113

<b>10.1</b>	<b>Der Begriff „organische Chemie“</b> .....	113
<b>10.2</b>	<b>Charakteristische Eigenschaften organischer Verbindungen</b> .....	113
<b>10.3</b>	<b>Die Stellung des Kohlenstoffs im Periodensystem</b> .....	114

### 11 Kohlenwasserstoffe ..... 116

<b>11.1</b>	<b>Alkane</b> .....	116
11.1.1	Die homologe Reihe der Alkane .....	116
11.1.2	Isomerie .....	118
11.1.3	Systematische Benennung verzweigter Alkane .....	119
11.1.4	Eigenschaften der Alkane .....	120
<b>11.2</b>	<b>Gewinnung von Alkanen aus Erdgas und Erdöl</b> .....	124
11.2.1	Vorkommen der Alkane .....	124
11.2.2	Erdöl .....	125
11.2.3	Cracken .....	126

11.2.4	Erdöl als Rohstoffquelle für die chemische Industrie .....	127
11.2.5	Gewässerverschmutzung durch Mineralöl .....	128
11.2.6	Wasserstoff als Energieträger ...	129
<b>11.3</b>	<b>Halogenalkane</b> .....	129
11.3.1	Substitutionsreaktionen .....	129
11.3.2	Halogenalkane .....	130
11.3.3	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe zerstören die Ozonschicht in der Stratosphäre .....	131
<b>11.4</b>	<b>Ungesättigte Kohlenwasserstoffe</b> .....	132
11.4.1	Alkene .....	132
11.4.2	Additionsreaktionen .....	133
11.4.3	Polymerisation .....	134
11.4.4	Ethen .....	135
11.4.5	Alkine .....	135
11.4.6	Ethin .....	136
<b>11.5</b>	<b>Aromatische Kohlenwasserstoffe</b> .....	138
11.5.1	Benzen .....	138
11.5.2	Einige aromatische Kohlenwasserstoffe .....	141

## **12 Sauerstoffhaltige Derivate der Kohlenwasserstoffe ..... 144**

<b>12.1</b>	<b>Alkohole</b> .....	144
12.1.1	Allgemeine Übersicht .....	144
12.1.2	Gesättigte einwertige Alkohole: Alkanole .....	145
12.1.3	Eigenschaften der Alkanole.....	146
12.1.4	Methanol und Ethanol .....	148
12.1.5	Mehrwertige Alkohole .....	151
<b>12.2</b>	<b>Aldehyde und Ketone</b> .....	153
12.2.1	Gesättigte Aldehyde: Alkanale .....	153
12.2.2	Ungesättigte Aldehyde: Alkenale .....	156
12.2.3	Ketone .....	157
<b>12.3</b>	<b>Carbonsäuren</b> .....	158
12.3.1	Gesättigte Monocarbonsäuren: Alkansäuren .....	158
12.3.2	Einzelne Alkansäuren .....	160
12.3.3	Ungesättigte Carbonsäuren .....	161
12.3.4	Dicarbonsäuren, Hydroxycarbon- säuren .....	162

## **13 Veresterung, Verseifung ..... 167**

<b>13.1</b>	<b>Ester</b> .....	167
<b>13.2</b>	<b>Fette</b> .....	170
13.2.1	Der chemische Aufbau der Fette .....	171
13.2.2	Die Iodzahl .....	173
13.2.3	Eigenschaften der Fette .....	173
13.2.4	Die biologische Bedeutung der Fette .....	175
13.2.5	Fetthärtung .....	175
13.2.6	Das Verderben der Fette .....	176
<b>13.3</b>	<b>Die Verseifung der Fette, Seifen</b> .....	178
13.3.1	Die Verseifung von Fetten .....	178
13.3.2	Eigenschaften der Seife .....	180
<b>13.4</b>	<b>Synthetische grenzflächen- aktive Stoffe (Detergenzien)</b> ...	185
<b>13.5</b>	<b>Moderne Waschmittel</b> .....	188
13.5.1	Die Zusammensetzung von Waschmitteln .....	188
13.5.2	Waschmittel belasten die Umwelt .....	190

## **14 Kohlenhydrate ..... 193**

<b>14.1</b>	<b>Einteilung der Kohlenhydrate</b> .....	193
<b>14.2</b>	<b>Monosaccharide</b> .....	194
14.2.1	Struktur .....	195

14.2.2	Glucose und Fructose .....	196
<b>14.3</b>	<b>Disaccharide</b> .....	197
<b>14.4</b>	<b>Polysaccharide</b> .....	200
14.4.1	Stärke .....	201
14.4.2	Cellulose .....	203

## **15 Eiweißstoffe oder Proteine ... 206**

<b>15.1</b>	<b>Zusammensetzung und Aufbau der Proteine</b> .....	207
<b>15.2</b>	<b>Charakteristische Eigen- schaften von Proteinen</b> .....	209
<b>15.3</b>	<b>Einteilung der Proteine</b> .....	211

## **16 Kunststoffe ..... 214**

<b>16.1</b>	<b>Polymerisation</b> .....	214
16.1.1	Polyethen (PE) .....	215
16.1.2	Polyvinylchlorid (PVC) .....	215
16.1.3	Polystyrol (PS) .....	216
16.1.4	Polytetrafluorethen (PTFE) .....	216
<b>16.2</b>	<b>Polykondensation</b> .....	217
16.2.1	Der Begriff der Polykonden- sation .....	217
16.2.2	Thermoplaste, Duroplaste .....	218
16.2.3	Polyamide .....	218
16.2.4	Polyester .....	221
16.2.5	Phenoplaste und Aminoplaste ...	222
16.2.6	Silicone .....	222
<b>16.3</b>	<b>Polyaddition</b> .....	223
<b>16.4</b>	<b>Verarbeitung von Kunst- stoffen</b> .....	224
<b>16.5</b>	<b>Vor- und Nachteile von Kunst- stoffen</b> .....	225
<b>16.6</b>	<b>Umwandlungsprodukte von Cellulose</b> .....	225
<b>16.7</b>	<b>Verwertung von Kunststoff- abfall</b> .....	226

# Ausgewählte Themen

<b>17</b>	<b>Angewandte Oxidations-Reduktionsverfahren</b> .....	<b>229</b>
<b>17.1</b>	<b>Gewinnung von Metallen</b> .....	<b>229</b>
17.1.1	Darstellung von Metallen durch Reduktion .....	229
17.1.2	Die Elektrolyse – eine Redoxreaktion .....	230
<b>17.2</b>	<b>Eisen</b> .....	<b>232</b>
17.2.1	Vorkommen und Gewinnung ...	232
17.2.2	Die chemischen Vorgänge im Hochofen .....	234
17.2.3	Reduktion von Eisenerzen ohne Verwendung von Koks ...	235
17.2.4	Stahl .....	235
17.2.5	Rosten und Rostschutz .....	236
<b>17.3</b>	<b>Aluminium</b> .....	<b>236</b>
17.3.1	Vorkommen .....	236
17.3.2	Aluminiumgewinnung durch Schmelzelektrolyse .....	237
<b>18</b>	<b>Teiglockerungsmittel</b> .....	<b>240</b>
<b>18.1</b>	<b>Wirkungsweise eines Teiglockerungsmittels</b> .....	<b>240</b>
<b>18.2</b>	<b>Einzelne Teiglockerungsmittel</b> .....	<b>240</b>
<b>19</b>	<b>Die Wasserhärte</b> .....	<b>243</b>
<b>19.1</b>	<b>Die Härtebildner</b> .....	<b>243</b>
<b>19.2</b>	<b>Härtebereiche</b> .....	<b>243</b>
<b>19.3</b>	<b>Auswirkungen der Wasserhärte</b> .....	<b>244</b>
<b>19.4</b>	<b>Die Enthärtung des Wassers</b> .....	<b>245</b>
<b>20</b>	<b>Sicherung der Ernährung mithilfe der Chemie</b> .....	<b>246</b>
<b>20.1</b>	<b>Die Mineraldüngung</b> .....	<b>246</b>
20.1.1	Pflanzennährstoffe .....	246
20.1.2	Stickstoffdünger .....	247
20.1.3	Der Kreislauf des Stickstoffs ...	249
20.1.4	Phosphordünger, Kalidünger, Kalkdünger .....	249
20.1.5	Die Bedeutung der Mineraldünger .....	250
<b>20.2</b>	<b>Der chemische Pflanzenschutz</b> .....	<b>251</b>
20.2.1	Schädlingsbekämpfungsmittel Unkrautbekämpfungsmittel .....	251
20.2.2	Welches sind die Nachteile? ...	252
20.2.3	Was sagt der Gesetzgeber? ...	252
<b>20.3</b>	<b>Haltbarmachen von Lebensmitteln durch chemische Stoffe</b> .....	<b>253</b>
20.3.1	Chemische Konservierungsmethoden .....	253
20.3.2	Chemische Konservierungsstoffe .....	254
<b>21</b>	<b>Chemie und Umwelt</b> .....	<b>257</b>
<b>21.1</b>	<b>Nutzen und Gefahren chemischer Stoffe</b> .....	<b>258</b>
<b>21.2</b>	<b>Luftverschmutzung</b> .....	<b>258</b>
21.2.1	Luftschadstoffe .....	259
21.2.2	Wie lässt sich die Schadstoffemission im Straßenverkehr vermindern? .....	261
21.2.3	Saurer Regen .....	262
21.2.4	Der Treibhauseffekt .....	262
<b>21.3</b>	<b>Abfallbeseitigung (Müllbeseitigung)</b> .....	<b>263</b>
21.3.1	Das Abfallproblem .....	263
21.3.2	Möglichkeiten der Abfallbeseitigung .....	263
21.3.3	Recycling .....	266
<b>21.4</b>	<b>Gewässerverschmutzung</b> .....	<b>266</b>
21.4.1	Organische Gewässerverunreinigungen .....	267
21.4.2	Salze .....	267
21.4.3	Säuren und Laugen .....	267
21.4.4	Schwermetalle .....	267
21.4.5	Wärme als Gewässerverschmutzer .....	268
<b>22</b>	<b>Lösungsmittel</b> .....	<b>269</b>
<b>22.1</b>	<b>Wirkungsweise von Lösungsmitteln</b> .....	<b>269</b>
<b>22.2</b>	<b>Wichtige organische Lösungsmittel</b> .....	<b>270</b>
22.2.1	Alkohol .....	270
22.2.2	Aceton .....	272

22.2.3	Benzin .....	273
22.2.4	Halogenierte Kohlenwasserstoffe .....	274
<b>22.3</b>	<b>Umgang mit Lösungsmitteln im Haushalt .....</b>	<b>277</b>
<b>23</b>	<b>Chemie und Gesundheit .....</b>	<b>280</b>
<b>23.1</b>	<b>Arzneimittel und ihre Herkunft .....</b>	<b>280</b>
<b>23.2</b>	<b>Wirkungsweise von Arzneimitteln .....</b>	<b>282</b>
<b>23.3</b>	<b>Desinfektionsmittel .....</b>	<b>283</b>

## Anhang

Tabelle:		
<b>Merkmale wichtiger organischer Verbindungen .....</b>	<b>286</b>	<b>Antworten zu den Kontrollfragen .....</b> 291
Übersicht:		<b>Sachwortverzeichnis .....</b> 302
<b>Auszug aus den H-Sätzen (Hazard Statements) .....</b>	<b>288</b>	<b>Bildquellenverzeichnis .....</b> 304
Übersicht:		
<b>Auszug aus den P-Sätzen (Precautionary Statements) .....</b>	<b>290</b>	Ausklapptafel:
Tabelle:		<b>Periodensystem der Elemente</b>
<b>Elektronegativitätswerte EN.....</b>	<b>291</b>	<b>Tabellen der Elemente</b>