

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Autoren ..... XIX

Sicherheitsmaßnahmen und Gefährdungs-  
beurteilung ..... XII

## 01. Trennverfahren – Stoffe und ihre Eigenschaften ..... 1

01.01 Bunter Sand – Trennung aufgrund ver-  
schiedener Löslichkeit, Farbe und Dichte ..... 1

01.02 Luftiges Wasser – Trennung aufgrund  
unterschiedlicher Löslichkeit von Gas in  
Wasser ..... 2

01.03 Die Muntermacher – Trennung auf-  
grund der Löslichkeit und der Teilchen-  
größe – Extraktion ..... 3

01.04 Geschüttelt, nicht gerührt – Trennung  
aufgrund unterschiedlicher Dichte ..... 4

01.05 Das Element und die Verbindung –  
Trennung aufgrund der Löslichkeit und der  
Teilchengröße ..... 5

01.06 Der Bodenfilter – Trennung aufgrund  
verschiedener Löslichkeit, Teilchengröße  
und Siedetemperatur ..... 6

01.07 Der Mottenfeind – Trennung durch  
Sublimation ..... 7

01.08 Das zerlegte Schwarz – Trennung auf-  
grund verschiedener Laufgeschwindigkeit –  
Chromatographie ..... 8

01.09 Pfeffer und Salz – Trennung aufgrund  
unterschiedlicher elektrostatischer Anziehung,  
Farbe, Form und Löslichkeit ..... 9

01.10 Schwefeleisen – Trennung aufgrund ver-  
schiedener Dichte und magnetischer Eigen-  
schaften ..... 10

01.11 Das weiße Gold – Gewinnung von  
Kochsalz aus einer Sole durch Verdunsten  
des Wassers ..... 11

01.12 Ein flüssiger Stromleiter – Elektrische  
Leitfähigkeit von Salzschnmelzen ..... 12

01.13 Feste und flüssige Leiter – Elektrische  
Leitfähigkeit von unterschiedlichen festen  
Körpern und einer wässrigen Lösung ..... 13

01.14 Bestimmung der Dichte – Die Dichte  
verschiedener Münzen zum Vergleich ..... 14

01.15 Stoffeigenschaften – Schmelztempera-  
turen von Kerzenwachs und Aluminium ..... 15

01.16 Wasser und Öl – Herstellung einer  
Emulsion ..... 16

01.17 Struktur der Materie – Ist die Materie  
ein Kontinuum oder besteht sie aus kleinsten  
Teilchen? ..... 17

01.18 Die implodierende Dose – Wärme-  
leitfähigkeit und Schmelztemperatur  
von Aluminium ..... 18

01.19 Das Salz in der Suppe – Qualitative  
Abtrennung von Kochsalz in einem  
Brühwürfel ..... 19

## 02. Chemisch-physikalische Eigen- schaften ..... 20

02.01 Eins und eins sind weniger als zwei –  
Die Volumenkontraktion von Ethanol-  
Wasser-Mischungen ..... 20

02.02 Die durchsichtige Scheibe – Anti-  
beschlag-Versuche ..... 21

02.03 Tagescreme und Nachtcreme – Bestim-  
mung des Emulsionstyps in Cremes ..... 22

02.04 Ganz schön zäh – Der Einfluss der  
Temperatur auf die Viskosität einer  
Flüssigkeit ..... 23

02.05 Der Mikrokosmos – Die Anzahl der  
Moleküle in einem Wassertropfen ..... 24

02.06 Die mechanische Verfestigung – Die  
Dilatanz am Beispiel eines Stärke-Wasser-  
Gemisches ..... 25

02.07 Das feine Papier – Erzeugung von  
Wasserzeichen auf Papier ..... 26

02.08 Der Farbwechsel – Die Verteilung von  
Iod zwischen zwei flüssigen Phasen ..... 27

02.09 Nicht ganz dicht – Diffusion von  
Ammoniak durch eine Gummi-Membran ..... 28

02.10 Der gesalzene Rettich – Ein einfaches  
Experiment zur Demonstration des  
osmotischen Drucks ..... 29

02.11 Fast aus Pergamon – Herstellen von  
Pergamentpapier ..... 30

02.12 Wasser aufsaugend und Wasser abstoßend – Hydrophile und hydrophobe Eigenschaften von Stoffen .....	31
02.13 Verdunstungen im Vergleich – Verdunstungsvorgänge bei reinem Wasser und bei einer Salzlösung .....	32
02.14 Auf die Wärme kommt es an – Verteilungsgeschwindigkeit und Temperatur .....	33
02.15 Der Duftballon – Diffusion von Vanillearoma durch eine Ballonhaut .....	34
02.16 Das flüchtige Iod – Nachweis des Dampfdrucks über festem Iod bei Raumtemperatur .....	35
02.17 Der blaue Baumwollappen – Demonstration elektrostatischer Bindungszustände im molekularen Bereich .....	36
02.18 Der Lotos-Effekt – An Glasplatten wird die schmutzabweisende Wirkung einer Nano-Beschichtung aufgezeigt .....	37
02.19 Licht zeigt Wirkung – Das Prinzip des fotografischen Prozesses im Experiment .....	38
02.20 Mit einem Salz wird Wasser warm – Demonstration und Bestimmung der molaren Lösungsenthalpie von Natriumsulfat-decahydrat .....	39
02.21 Säuren und Laugen liefern beim Zusammentreffen Wärme – Neutralisationswärme von Salzsäure und Natronlauge .....	40
02.22 Der Tee am Bahnhof – Ein Beispiel zum Wärmeabfluss in heißen Getränken .....	41
02.23 Der Lichtstrahl im Wasser – Der Tyndall-Effekt wird sichtbar .....	42
02.24 Kristalle schnell wachsen sehen – Die spontane Kristallisation von Natriumsulfat-pentahydrat .....	43
02.25 Papier und Wasser – Es wird das Saugvermögen von unterschiedlichen Papiersorten ermittelt .....	44
02.26 Substanzen, die Wasser anziehen – Hygroskopie .....	45
02.27 Eine gelb-grüne Fluoreszenz – Magnesiumbromid mit Zinnchlorid zeigt im UV-Licht eine deutliche Fluoreszenz .....	46
02.28 Thermochromie – Farbveränderungen bei Bismutoxid und Zinkoxid .....	47
02.29 Fluoreszenz unter UV-Licht – Eine blaue Fluoreszenz mit Calciumwolframat .....	48

02.30 Solvatochromie – Die Farbe des Iods in verschiedenen Lösemitteln .....	49
--	----

<b>03. Adsorptionsphänomene .....</b>	<b>50</b>
03.01 Nur das Blau bleibt hängen – Adsorption von Farbstoffen an Zeolith .....	50
03.02 Da riecht man nichts – Adsorption von Geruchsstoffen .....	51
03.03 Der Windeltest – Das Wasserbindungsvermögen eines Superadsorbens .....	52
03.04 Hochdisperses Kieselgel – Das Wasserbindungsvermögen von Kieselgel .....	53
03.05 Die farb- und geruchslose Limo – Entfärbung einer Orangenlimonade .....	54
03.06 Der Ölteppich – Entfernung von Öl aus dem Wasser .....	55
03.07 Vom Öl befreit – Reinigung von ölverschmutztem Wasser .....	56
03.08 Entminzt – Aroma und Farbe eines Pfefferminztees wird adsorbiert .....	57
03.09 Die Kläranlage – Wasserreinigung mit Eisenhydroxidflocken .....	58
03.10 Benzindampf verschwindet – Die Adsorption von Benzindampf durch Aktivkohle .....	60
03.11 Mit Bleicherde reinigen – Entfernung von Farbstoffen und anderen farbigen Produkten aus Speiseöl .....	61
03.12 Die Regeneration von Aktivkohle – Die Desorption von Ammoniak .....	62
03.13 Die Fleckenpaste – Herstellung eines Fleckenentfernungsmittels .....	63
03.14 Entfärben einer Fuchsinlösung – Adsorption und Desorption eines Farbstoffs mit Aktivkohle .....	64

<b>04. Energetische Erscheinungen .....</b>	<b>65</b>
04.01 Blitze im Reagenzglas – Oxidation eines Alkohols mit Manganheptoxid .....	65
04.02 Feuerzauber im Reagenzglas – Holzkohle in flüssigem Kaliumnitrat .....	66
04.03 Das jaulende Gummibärchen – Gelatine verbrennt in Sauerstoff .....	67
04.04 Rotfeuer – Die Erzeugung einer intensiven roten Feuererscheinung .....	68
04.05 Eine heftige Reaktion – Reaktion von Zink und Schwefel .....	69

04.06 Ein Feuerblitz – Reaktion von Kaliumpermanganat mit Glycerin .....	70	04.26 Gesalzenes Eis – Kältemischungen mit Kochsalz .....	90
04.07 Haarsprays als Flammenwerfer – Die Brennbarkeit von Treibgas .....	71	04.27 Die Lösungsenthalpie – Positive und negative Lösungsenthalpie von Feststoffen .....	91
04.08 Feuermachen mit Wasser – Reaktion von Zink mit Ammoniumnitrat und Wasser .....	72	04.28 Reaktionen im kristallinen Zustand – Spontane endotherme Reaktionen mit festen Hydroxiden und Ammoniumcarbonat ...	92
04.09 Feuerentzündungen mit Wasser – Reaktion von Natriumperoxid mit Wasser .....	73	04.29 Spontan und endotherm – Reaktionen mit Natriumsulfat-decahydrat .....	94
04.10 Eine Feuerwolke – Verbrennung von Bärlappsporen .....	74	04.30 Soda und Carbonsäuren – Spontane endotherme Reaktionen von Kristallsoda mit Carbonsäuren .....	95
04.11 Neutralisationswärme – Das Thermoskop zum Messen von Temperaturänderungen .....	75	04.31 Soda und anorganische Substanzen – Spontane endotherme Reaktionen mit Kristallsoda .....	97
04.12 Rostwärme – Der Rostvorgang energetisch betrachtet .....	76	04.32 Natriumthiosulfat als Reaktionspartner – Spontane endotherme Redoxreaktionen .....	99
04.13 Lösungswärme – Die Lösungsenthalpie von Calciumchlorid-tetrahydrat und wasserfreiem Calciumchlorid .....	77	04.33 Minus 30 °C in 30 Sekunden – Spontane endotherme Reaktion von Bariumhydroxid mit Ammoniumthiocyanat .....	100
04.14 Wärme im Sackerl – Ein Wärmepack mit Eisenpulver .....	78	04.34 Gitterenergie – Kristallisation in einer unterkühlten Schmelze .....	101
04.15 Eine chemische Wärmepackung – Wärmeenergie aus Eisen und Kaliumperoxodisulfat .....	79	04.35 Ein Latentwärmespeicher – Kerzenwachs als Wärmepuffer .....	102
04.16 Vom Kristallwasser hängt es ab – Energiespeicher Calciumchlorid .....	80	04.36 Gut gedämmt – Das Wärmeisoliervermögen verschiedener Stoffe .....	103
04.17 Wärmespeicher – Kupfersulfat als Energiespeicher .....	81	04.37 Auf Faradays Spuren – Untersuchungen an einer Kerzenflamme .....	104
04.18 Reaktionsenthalpie – Temperaturerhöhung bei der Reaktion von Zink in Kupfersulfat-Lösung .....	82	04.38 Flammschutzmittel – Verminderung der Brennbarkeit von Holz .....	106
04.19 Speicherwaxse – Wachse als universelle Latentwärmespeicher .....	83	04.39 Ein kaltes grünes Leuchten – Chemilumineszenz mit Lucigenin .....	107
04.20 Wasser kontra Paraffin – Wärmeaufnahme und Temperatur .....	84	04.40 Ein kaltes blaues Leuchten – Chemilumineszenz mit Luminol .....	108
04.21 Ein alternativer Wärmespeicher – Wärmespeicherung mit Silicagel .....	85	04.41 Die Strahlen des Kaliums – Die natürliche Radioaktivität des Kaliums .....	109
04.22 Ein Molekularsieb und Wasser – Zeolithe als Wärmespeicher .....	86	04.42 Es wird schnell kalt – Spontane endotherme Reaktionen mit Zinksulfat-heptahydrat .....	110
04.23 Der Wärmespeicher Calciumoxid – Calciumoxid reagiert mit Wasser exotherm zu Calciumhydroxid .....	87	04.43 Reaktionen mit Mauersalpeter – Spontane endotherme Reaktionen mit Calciumnitrat-tetrahydrat .....	111
04.24 Spontane exotherme Reaktion mit Feststoffen – Die Reaktion von Kaliumhydrogensulfat mit Natriumhydroxid .....	88	<b>05. Katalyse</b> .....	112
04.25 Kältebad ohne Eis – Kältemischungen aus Salzen und Wasser .....	89	05.01 Die Nachtlampe des Humphrey Davy – Katalytische Oxidation von Ethanol .....	112

05.02 Das Wunder der Emser Pastille – Die schwarze Schlange aus der weißen Tablette ..... 113

05.03 Die Wirkung von Biokatalysatoren – Enzymkatalytischer Zerfall von Wasserstoffperoxid ..... 114

05.04 Metalloxide als Katalysatoren – Untersuchung zur katalytischen Wirkung einiger Metalloxide ..... 115

05.05 Braunstein als Katalysator – Katalytische Sauerstoffgewinnung aus Wasserstoffperoxid ..... 116

05.06 Der brennende Zuckerwürfel – Katalytische Zuckerverbrennung ..... 117

05.07 Das edle Metall wirkt – Platin als Katalysator ..... 118

05.08 Verbrennen ohne Flamme – Die katalytische Oxidation von Aceton ..... 119

**06. Elektrische Erscheinungen, Korrosion** ..... 120

06.01 Die Apfelbatterie – Spannungsquelle aus Kupfer, Zink und einem Apfel ..... 120

06.02 Volta als Napoleons Gast – Die Volta'sche Säule als einfache Spannungsquelle .... 121

06.03 Zink-Iod-Batterie – Strom aus einer galvanischen Zelle ..... 122

06.04 Zink-Luft-Batterie – Strom aus einer Zink/Kohle-Zelle ..... 123

06.05 Die Stromdose – Elektrische Energie mit einer Aluminiumdose ..... 124

06.06 Eine einfache Spannungsquelle – Ein elektrochemisches Element aus Eisen und Aluminium ..... 125

06.07 Die Kontaktkorrosion – Der schnelle Nachweis von Korrosionsvorgängen ..... 126

06.08 Das Kupferröhrchen auf der Alufolie – Die Korrosion von Aluminium beim Kontakt mit Kupfer ..... 127

06.09 Das Edle und das Unedle – Zur Wirkungsweise eines Lokalelements ..... 128

06.10 Geriebene Ladung – Elektrostatische Aufladung von Polyethen ..... 129

06.11 Die Korrosionszelle – Korrosion von Eisen in Verbindung mit Kupfer ..... 130

**07. Reaktionsgeschwindigkeit** ..... 131

07.01 Die Stärke des Reaktionspartners – Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration der Reaktionspartner ..... 131

07.02 Die Oberfläche bestimmt die Geschwindigkeit – Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Zerteilungsgrad ..... 132

07.03 Auf die Temperatur kommt es an – Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur (I) ..... 133

07.04 Magnesium verschwindet – Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur (II) ..... 134

07.05 Extrakte – Die Temperaturabhängigkeit der Extraktionsgeschwindigkeit ..... 135

07.06 Die Schnelligkeit der Brause – Die Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit bei steigender Temperatur ..... 136

**08. Metalle** ..... 137

08.01 Eisenwolle verbrennt – Oxidation von Eisen ausgelöst durch Strom ..... 137

08.02 Rosten, das beobachtbar ist – Das Rosten von Eisenpulver im Schnellverfahren .... 138

08.03 Geröstetes Pyrit – Rösten von Eisen(II)-sulfid ..... 139

08.04 Der geschützte Nagel – Rostschutz mit Phosphorsäure ..... 140

08.05 Die Stahlklinge – Härten und Anlassen von Stahl – Anlassfarben ..... 141

08.06 Ein Kupferspiegel auf Glas – Die Abscheidung von Kupfer auf einem Objektträger ..... 142

08.07 Mit Eisen zum Kupfer – Kupfergewinnung aus Kupferoxid und Eisen ..... 143

08.08 Patina im Schnellverfahren – Bildung von basischem Kupfercarbonat ..... 144

08.09 Kupfer aus einer grünen Lösung – Die Reduktion von Kupfer-Ionen ..... 145

08.10 Die Pyrolyse – Elementares Kupfer durch Zersetzung von Kupferacetat ..... 146

08.11 Verwandertes Kupfer – Ein schneller Kreisprozess mit Kupfer ..... 147

08.12 Aluminium löst sich auf – Konzentriertes Natriumhydroxid greift Aluminium an ... 149

08.13 Aus alt wird neu – Modellversuch zum Aluminiumrecycling .....	150	09.10 Plastischer Schwefel – Modifikationen des Schwefels .....	170
08.14 Die Aluminiumfeinde – Das amphotere Verhalten von Aluminium .....	151	09.11 Der Stuckgips – Herstellung von Gips als Baustoff .....	171
08.15 Schwarzes Silber wird wieder blank – Die Reinigung von angelaufenen Silbergegenständen .....	152	09.12 Die dunklen Kristalle – Sublimation von Iod .....	172
08.16 Der Silberspiegel – Ein Silberspiegel an der Innenseite eines Glases .....	153	09.13 Die veilchenblauen Dämpfe – Die heftige Reaktion von Iod mit Magnesium ....	173
08.17 Überraschungen mit Bleistiftspitzern – Experimente mit metallischen Bleistiftspitzern .....	154	09.14 Nicht für Damen – Die Bildung von Bleiodid durch eine Reaktion im festen Zustand .....	174
08.18 Das Wachsen eines Bleibaums – Eine schnelle Bleigewinnung mit Zink .....	155	09.15 Halogenreaktionen – Die Fällung von Silberhalogeniden im Vergleich .....	175
08.19 Chemie mit dem Hammer – Die Reaktionen einiger Metalle mit Schwefel .....	156	09.16 Tättern auf der Spur – Das Sichtbarmachen von Fingerabdrücken mit Ioddampf .....	176
08.20 Silbersulfid – Die Reaktion von Silber mit Schwefel .....	157	09.17 Künstlicher Stein – Die Reaktion von Natronwasserglas mit Flugasche und feinem Sand .....	177
08.21 Schnelle Silbergewinnung – Die thermische Zersetzung von Silberoxid .....	158	09.18 Thixotropie – Das besondere Verhalten von Montmorillonit .....	178
08.22 Feuerverzinken – Ein Eisennagel wird mit Zink überzogen .....	159	09.19 Zeolithe synthetisch – Die Reaktion von Natronwasserglas mit Aluminiumchlorid .....	179
08.23 Der Ofenbruch – Die Gewinnung von Zinkoxid .....	160	09.20 Eine Brausetablette als Reaktionspartner – Calciumcarbonat-Calciumhydrogencarbonat-Gleichgewicht .....	180
<b>09. Nichtmetalle</b> .....	161	<b>10. Wasser – Wasserstoff</b> .....	181
09.01 Das stechende Gas – Ammoniak aus Ammoniumsalzen .....	161	10.01 Rotwarm – blaukalt – Dichte von Wasser .....	181
09.02 Die teure Synthese – Schnelle Synthese von Ammoniak mit Luftstickstoff .....	162	10.02 Der Frostaufbruch – Ausdehnung des Wassers beim Erstarren .....	182
09.03 Eine Festkörperreaktion – Schnellsynthese von Ammoniak .....	163	10.03 Eis unter Wasser – Zur Wärmeleitfähigkeit von Wasser .....	183
09.04 Weißer Nebel – Sublimierendes Ammoniumchlorid .....	164	10.04 Der abgelenkte Wasserstrahl – Nachweis der Dipoleigenschaften von Wassermolekülen .....	184
09.05 Eine seltsame Ammoniakquelle – Eisen(II)-hydroxid reagiert mit Kaliumnitrat unter Freisetzung von Ammoniak ....	165	10.05 Nicht nur zur Osterzeit – Osmose mit rohen Eiern .....	185
09.06 Polyphosphate – Die Bildung anorganischer Makromoleküle durch Polykondensation .....	166	10.06 Der Sockentest – Wasserstoffbrückenbindungen werden fühlbar .....	186
09.07 Die erbleichte Blüte – Das Bleichvermögen von Sulfidlösungen .....	167	10.07 Gas aus Wasser – Reduktion von Wasser durch Eisenpulver .....	187
09.08 Schwefel in Nanoqualität – Die Herstellung einer kolloidalen Lösung von Schwefel .....	168	10.08 Der kleine Wasserstoffgenerator – Reduktion von Wasser mit Magnesium ....	188
09.09 Schwebender Schwefel – Die Herstellung von kolloidalem Schwefel .....	169		

10.09 Wasserstoff aus der Spritze – Wasserstoff in kleinen Mengen nach V. Obendrauf .....	189
10.10 Das explosible Gas aus der Spritze – Die Knallgasreaktion .....	190
10.11 Synthetisches Wasser – Verbrennung von Wasserstoff .....	191
10.12 Die Zündflamme – Eine Kerzenflamme in Wasserstoff .....	193
10.13 Die Donnerbüchse – Knallgasexplosion .....	194
<b>11. Luft – Sauerstoff</b> .....	195
11.01 Keine Flamme ohne Luft – Brenndauer einer Kerze in einem abgeschlossenen Luftraum .....	195
11.02 Der Sauerstoffräuber – Bestimmung des Sauerstoffanteils in der Luft .....	196
11.03 Analyse der Luft – Bestimmung des Sauerstoffanteils in der Luft .....	197
11.04 Sauerstoff wird eingefangen – Eine alkalische Pyrogalllösung bindet Sauerstoff .....	198
11.05 Sauerstoff aus der Spritze – Sauerstoff in kleinen Mengen nach V. Obendrauf .....	199
11.06 Sauerstoffdarstellung und Glühspanprobe – Die schnelle Herstellung von Sauerstoff (I) .....	200
11.07 Gas aus violetten Kristallen – Die Gewinnung von Sauerstoff (II) aus kristallinem Kaliumpermanganat .....	201
11.08 Sauerstoff – Sauerstoffdarstellung (III) mit Kaliumpermanganat .....	202
11.09 Nicht nur für Blondinen – Sauerstoffdarstellung (IV) mit Wasserstoffperoxid .....	203
11.10 Sauerstoff aus Salpeter – Sauerstoffdarstellung (V) mit Kaliumnitrat .....	204
11.11 Das Unsichtbare – Dichte von Sauerstoff .....	205
11.12 In Sauerstoff reagiert vieles heftiger – Verbrennungen in reinem Sauerstoff .....	206
11.13 Die drei Bedingungen für das Brennen – Brennstoff, Entzündungstemperatur, Sauerstoff .....	207
11.14 Verdorbene Luft – Stickstoff aus Kaliumnitrat .....	208
11.15 Eine Stickstoff-Quelle – Die schnelle Herstellung von Stickstoff .....	209

11.16 Der Sauerstoff aus dem Drogerie- markt – Oxi-Reiniger als Sauerstoff- quelle .....	210
--	-----

**12. Oxidation und Reduktion** .....

12.01 Atom gegen Ion – Die Reduktion von Eisen(III)-Ionen mit elementarem Eisen .....	211
12.02 Die Wirkung des Sauerstoffs – Die Oxidation von Eisen(II) zu Eisen(III) mit Luftsauerstoff .....	212
12.03 Nur in neutraler Lösung – Die Oxidation von Eisen(II)-Salzen in Lösung .....	213
12.04 Die rostigen Nägel – Das Rosten von Eisen .....	214
12.05 Der veredelte Nagel – Eisen wird schnell verkupfert .....	215
12.06 Die Komproportionierung – Die Reduktion von Kupfer(II)-Ionen zu Kupfer(I)-Ionen .....	216
12.07 Ein schnelles Kupferexperiment – Die schnelle Reduktion von Kupferoxid zu Kupfer .....	217
12.08 Eisenchlorid frisst Kupfer – Mit Eisen(III)-chlorid wird Kupfer geätzt .....	218
12.09 Noli me tangere – Die Oxidation von Zink beim Kontakt mit Kupfer .....	219
12.10 Fleck weg – Die Reduktion von Braunstein zu Mangan(II)-Salz .....	220
12.11 Die farbigen Oxidationsstufen des Mangans – Die Reaktion des Permanganats mit Perborat .....	221
12.12 Eine heftige Reduktion mit Magnesium – Die Reduktion von Zinkoxid zu elementarem Zink .....	222
12.13 Wolframblau – Der Unterschied im Reduktionsvermögen von atomarem und molekularem Wasserstoff .....	223
12.14 Die Umwandlung von Iodid in Iod und zurück – Ein Iodid-Iod-Iodid-Kreisprozess .....	224
12.15 Das ausgefallene Iod – Elementares Iod durch Oxidation von Iodid .....	225
12.16 Iod erscheint und Iod verschwindet – Die zweistufige Reduktion von Iodat zu Iodid durch Sulfit .....	226
12.17 Eine sichtbare Redoxreaktion – Oxalsäure reduziert Permanganat .....	227

12.18 Tintenkiller – Die Reduktion von Methylenblau .....	228	<b>14. Säuren, Basen, Indikatoren</b> .....	243
12.19 Erst blau, dann farblos und dann wieder blau – Redoxreaktionen mit Methylenblau .....	229	14.01 Die Säuremacher – Herstellung von schwefliger Säure und Phosphorsäure .....	243
<b>13. Kohlenstoffdioxid und andere Gase</b> .....	230	14.02 Licht als Assistent – Salzsäure-nachweis .....	244
13.01 Das Brause-Gas – Ersticken einer Flamme in Kohlenstoffdioxid .....	230	14.03 Das durstige Gas – Chlorwasserstoff ist hygroskopisch .....	245
13.02 Der Feuerlöscher – Flammen erlöschen in Kohlenstoffdioxid .....	231	14.04 Nicht nur für Röntgenzwecke – Fällung von Bariumsulfat .....	246
13.03 Erst klar, dann trüb und dann wieder klar – Kohlenstoffdioxid in der ausgeatmeten Luft .....	232	14.05 Wie sauer ist die Kohlensäure? – Die Temperaturabhängigkeit der Protolyse von Kohlensäure .....	247
13.04 Das Atemgift – Kohlenstoffmonooxid-nachweis im Zigarettenrauch .....	233	14.06 Die weggeblasene Farbe – Neutralisation von Natronlauge .....	248
13.05 Die gelöschte Kerze – Mit Kohlenstoffdioxid eine Kerzenflamme löschen .....	234	14.07 Der grüne Springbrunnen – Ammoniak saugt begierig Wasser auf .....	249
13.06 Das Knalllöschen – Trockeneis in einer Filmdose .....	235	14.08 Die gelöste Asche – Darstellung von Magnesiumhydroxid .....	250
13.07 Ballon auf der Flasche – Sublimation von Trockeneis .....	236	14.09 Beinahe Homöopathie – pH-Wert-Änderung durch Verdünnung .....	251
13.08 Fumarolen – Brennende Benzindämpfe auf Kohlenstoffdioxid .....	237	14.10 Der Schnelltest – pH-Bestimmung mit Indikatorpapier .....	252
13.09 Der schwimmende Rauch – Rauch auf Kohlenstoffdioxid .....	238	14.11 Saure Böden – Bestimmung des aktuellen und potentiellen pH-Wertes von Bodenproben .....	253
13.10 Chlorgas aus der Spritze – Chlorgas in kleinen Mengen, nach V. Obendrauf .....	239	14.12 Die bunte Vielfalt – Rotkraut als Säure/Base-Indikator .....	254
13.11 Brennbares Gas aus Holz (I) – Die trockene Destillation von Holz .....	240	14.13 Küchenchemie – Nachweis von Säuren und Laugen mit Mitteln aus dem Haushalt ..	255
13.12 Brennbares Gas aus Holz (II) – Schnelle Gewinnung von Holzgas .....	241	14.14 Die pH-Verschiebung – Der pH-Wert einer Ammoniumchlorid-Lösung bei verschiedenen Temperaturen .....	257
13.13 Stickstoffoxide – Pyrolyse von Ammoniumnitrat .....	242	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	XXVII
<b>15. Salze und Komplexverbindungen</b> .....	259	15.04 Reaktion in der Petrischale – Entstehung von Hydroxidniederschlägen .....	262
15.01 Eine merkwürdige Reaktionsfolge – Aluminiumhydroxid und seine Reaktionen ..	259	15.05 Komplexsalzbildung mit interessantem Energieaspekt – Reaktion von Ammoniumoxalat mit Eisen(III)-nitrat .....	263
15.02 Blaue und grüne Kristalle – Die Bildung von Azurit und Malachit durch Sauerstoffkorrosion von Kupfer .....	260	15.06 Membranbildung – Prozess einer Strukturbildung durch Reaktion von zwei Salzen .....	264
15.03 Das grüne Ei – Azurit und Malachit auf Eierschalen .....	261		

15.07 Wir lassen prächtige rote Kristalle wachsen – Das Züchten von Kristallen mit rotem Blutlaugensalz	265	15.26 Runge-Bilder – Reaktionen mit Metallsalzen	286
15.08 Der Höllensteineffekt – Die Selbstzer- setzung von Silberthiosulfat	266	15.27 Und es löst sich doch – Auflösung eines Niederschlags durch Komplexbildung	288
15.09 Eine differenzierte Kristallbildung – Beobachtungen bei der Fällung von Silber- chlorid	267	15.28 Schwermetallniederschläge werden aufgelöst – Komplexbildung mit EDTA	289
15.10 Der goldene Niederschlag – Die schnel- le Bildung von Bleiiodid in der Projektion	268	15.29 Von rot über orange und gelb bis fast farblos – Die Bildung von Eisenthio cyanat und die Rückreaktion zu Eisen(III)-Ionen	290
15.11 Der Konzentrationsniederschlag – Eine schnelle Kristallbildung von Natrium- chlorid	269	15.30 Die Wirkung des Fixiersalzes – Die Reaktion von Natriumthiosulfat mit Silber- bromid	291
15.12 Der Kalisalpeter – Herstellung von Kaliumnitrat	270	<b>16 Kohlenwasserstoffe</b>	292
15.13 Die Löslichkeit als Trennmethode – Die Abtrennung von Kaliumchlorid aus einem Salzgemisch	271	16.01 Das Gas aus der Erdkruste – Verbren- nungsprodukte von Erdgas	292
15.14 Die Bildung von Kalkriffen und Kalk- felsen im Modell – Die Entstehung von Calciumcarbonat-Niederschlägen	273	16.02 Kohlegas (I) – Experimente mit dem Gas aus Stein- und Braunkohle	293
15.15 Der Salznebel – Die Bildung von Ammoniumchlorid-Rauch	274	16.03 Brennbares Gas aus Kohle (II) – Die schnelle Zersetzung von Steinkohle	295
15.16 Nicht auf halbem Weg – Die Bildung von Ammoniumchlorid in der Gasphase	275	16.04 Der Kraftstoff – Eigenschaften von Benzin	296
15.17 Sieben Variationen mit Eisenverbin- dungen – Im Schnelldurchgang wird eine Reihe von Eisenverbindungen hergestellt	276	16.05 Petrol – Petroleum – Untersuchungen mit Verbrennungsprodukten von Benzin	297
15.18 Die Amerikaner – Das „Verschwinden“ eines kristallinen Salzes beim Erhitzen	278	16.06 Die Bromschlucker – Der Nachweis von Doppelbindungen in Kohlenwasser- stoffen	298
15.19 Ammoniumchlorid schafft es – Die Reinigungskraft von Ammonium- chlorid	279	16.07 Das stark ungesättigte Molekül – Ver- such mit dem Kohlenwasserstoff Ethin	299
15.20 Die Diffusionsgeschwindigkeit – Die thermische Zersetzung von Ammonium- chlorid	280	16.08 Die gespaltenen Moleküle – Kataly- tisches Cracken von Decan	300
15.21 Ein chemischer Garten – Verschiedene Metallsalze bilden mit Natronwasserglas Metasilicate, die wie Pflanzen aussehen	281	16.09 Wie faule Eier – Wasserstoffnachweis im Paraffin	301
15.22 Saure und alkalische Salzlösungen – Die Protolyse einiger Salze in wässriger Lösung	282	16.10 Winteröl – Die Temperaturabhängig- keit der Viskosität von Schmierölen	302
15.23 Schwarzblaue Tinte – Eisen(III)- Gallussäure-Komplex	283	<b>17. Alkohole, Aldehyde, Ketone</b>	303
15.24 Von blau bis grün – Unterschiedliche Farben mit Kupfer(II)-Ionen	284	17.01 Mit Alkohol wird es rot – Das Grup- penreagenz für alle Alkohole	303
15.25 Die Glashütte – Glasherstellung und Glasfärbung	285	17.02 Der Geist im Alkohol – Eigenschaften von Ethanol	304
		17.03 Das Antiseptikum – Die Iodoform- reaktion	305
		17.04 Brennendes Wasser – Zur Brennbarkeit von Alkohol-Wasser-Gemischen	306
		17.05 Das brennende Taschentuch – Ethanol wird verbrannt	307



17.06 Wer zweimal klopft – Verbrennung von Ethanoldampf .....	308	<b>19. Ester</b> .....	328
17.07 Verkehrskontrolle – Alkoholtest mit Chromschwefelsäure .....	309	19.01 Fruchtartige Düfte – Allgemeine Ester-Synthese .....	328
17.08 Die Schnellgärung – Alkoholische Gärung mit Glucose .....	310	19.02 Der Duft von Nelken – Herstellung eines Aromas mit Benzoesäure .....	330
17.09 Mit Alkohol wird es kalt – Demonstration der Verdunstungskälte .....	311	19.03 Esterverseifung – Die fast vollständige Hydrolyse eines Esters .....	331
17.10 Ölsüß – Unterscheidung von einwertigen und mehrwertigen Alkoholen .....	312	19.04 Das Birnenaroma – Darstellung von Essigsäurepentylester .....	332
17.11 Der Gefrierschutz – Gefrierpunktniedrigung mit Glycerin .....	313	19.05 Ein Schwefelsäureester – Eine schnelle Estersynthese .....	333
17.12 Glycerin entflammt – Glycerin wird mit Kaliumpermanganat oxidiert und verbrennt .....	314	19.06 Der Nagellackentferner – Eine schnelle Herstellung von Essigsäureethylester .....	334
17.13 Der kleine Unterschied – 1-Butanol und tertiäres Butanol im Vergleich .....	315	19.07 Die grüne Flamme – Borsäuremethylester brennt mit grüner Flamme .....	335
17.14 Mit Aldehyd wird die Lösung rot – Nachweis von Aldehyden mit Schiffs Reagenz .....	316	<b>20. Kunststoffe</b> .....	336
17.15 Der Aussalzeffekt – Das Aussalzen von Aceton aus einer wässrigen Lösung .....	317	20.01 Die Brennprobe – Brennverhalten verschiedener Kunststoffe .....	336
17.16 Kristalle mit Aceton – Aceton addiert Natriumhydrogensulfit .....	318	20.02 Ein hungriges Lösemittel – Das enorme Lösungsvermögen von Aceton .....	338
<b>18. Carbonsäuren</b> .....	319	20.03 Strümpfe in der Säure – Das Verhalten von Nylon und Perlon gegenüber Säuren .....	339
18.01 Citronensäure als Antikalkmittel – Komplexbildung von Citronensäure mit Calcium-Ionen .....	319	20.04 Der Schwimmtest – Die Dichteunterschiede bei Kunststoffen .....	340
18.02 Fettsäuren in der Seife – Die Gewinnung höherer Fettsäuren aus einer Seifenlösung .....	320	20.05 Der Dehnungstest – Die Steigerung der Festigkeit von Polyethen .....	341
18.03 Kristalle ohne Farbe – Die Oxidation von Benzaldehyd zu Benzoesäure .....	321	20.06 Mit einem Frostschutzmittel zum Kunststoff – Ein Thermoplast mit Glykol und Phthalsäureanhydrid .....	342
18.04 Die Geruchsprobe – Essigsäure aus Malonsäure .....	322	20.07 Der Schrumpfbecher – Ein Joghurtbecher kehrt in seinen Urzustand zurück .....	343
18.05 Mit Weinsäure wird es violett – Eine Farbreaktion mit Weinsäure .....	323	20.08 Die Griffprobe – Kunststofffolien aus Polyethen im Vergleich .....	344
18.06 Rot für die Weinsäure – Der Nachweis von Weinsäure .....	324	20.09 Mit Äpfelsäure zu einem Kunststoff – Ein Kunststoff aus Butandiol und Äpfelsäure .....	345
18.07 Geheimtinte – Eine Weinsäurelösung kann als Geheimtinte benutzt werden .....	325	20.10 Polyester mit Borsäure – Ein Kunststoff aus Butandiol und Borsäure .....	346
18.08 Cis ist nicht gleich trans – Die Unterscheidung von Maleinsäure und Fumarsäure .....	326	20.11 Viele Polyester – Schnellsynthese einer Reihe von Polyester-Kunststoffen und deren Vergleich .....	347
18.09 Eisen-Ionen werden mit Essig rot – Eisen(III)-Ionen bilden mit Acetat-Ionen farbige Komplexe .....	327	20.12 Ein Kunststoff aus Naturstoffen – Sorbit und Citronensäure bilden einen Polyester .....	349
		20.13 Kunststoff mit Glycerin – Glycerin bildet mit Citronensäure einen Kunststoff .....	350

20.14 Ein neuer, fester Kunststoff – Polykondensation von Glycerin und Bernsteinsäure ..... 351

20.15 Perlon in Schnellsynthese – Polymerisation von  $\epsilon$ -Caprolactam zu einem Polyamid ..... 352

20.16 Der Minuten-Kunststoff – Schnelle Polymerisation eines Acrylsäurederivats ..... 353

20.17 Abbau eines Kunststoffs – Die Spaltung von Polymethacrylsäuremethylester in seine Monomere ..... 354

20.18 Aus einer Flüssigkeit wird ein Feststoff – Die radikalische Polymerisation von Styrol ..... 355

20.19 Thermoplast und Duroplast in einem Versuch – Glycerin und Phthalsäureanhydrid ergeben einen vielseitigen Kunststoff ..... 356

20.20 Ein Bakelit-Kunststoff – Resorcin und Propanal reagieren zu einem Duroplast ..... 357

20.21 Zwei Ungesättigte vereinigen sich – Die Copolymerisation von Styrol mit Maleinsäureanhydrid ..... 358

20.22 Klebstoff mit Polystyrol – Eine Lösung von Polystyrol in Essigsäureethylester ergibt einen Klebstoff ..... 359

20.23 Eine glasklare Folie – Aus geschäumten Polystyrol (Styropor®) wird eine Kunststofffolie hergestellt ..... 360

20.24 Herstellung eines „Flummis“ – Aus Borsäure und Ponal® lässt sich schnell ein Springbällchen herstellen ..... 361

20.25 Mit einem Abfuhrmittel zum Kunststoff – Ein Kunststoff mit Rizinusöl ..... 362

20.26 Ein Kunststoff als Fahrstuhl – zur Dichte des Polystyrols ..... 363

20.27 Ein Kunststoff aus Milchsäure – Die Herstellung eines Lactids und dessen Polymerisation ..... 364

20.28 Ein Kunststoff (Klebstoff) mit einem Frostschutzmittel – Die Reaktion von Citronensäure mit Ethandiol ..... 365

20.29 Der Pingpongkleber – Ein Klebstoff im Schnellverfahren ..... 366

20.30 Ein neues Springbällchen – Aus Ponal® und Guarkernmehl entsteht ein elastischer Kunststoff ..... 367

**21. Wasch- und Reinigungsmittel** ..... 368

21.01 Die Wasserrakete – Die Wirkung von Tensiden auf die Oberflächenspannung des Wassers ..... 368

21.02 Der Geist aus der Flasche – Die Reduzierung der Grenzflächenspannung des Wassers bringt Öl zum Auslaufen ..... 369

21.03 Leichte und schwere Watte – Tenside erhöhen die Benetzbarkeit von Fasern ..... 370

21.04 Oberflächenspannung – Die Tropfenzahl einer Flüssigkeit als Kriterium für die Oberflächenspannung ..... 371

21.05 Wasser wird flüssiger – Zum Verhalten des Wassers mit verminderter Oberflächenspannung ..... 372

21.06 Schäume auf dem Wasser – Das Schaumbildungsvermögen verschiedener Tenside ..... 373

21.07 Das blaue Wunder – Der Nachweis kationischer Tenside ..... 374

21.08 Das blaue Schnupftuch – Der Nachweis von optischen Aufhellern in Waschmitteln ..... 375

21.09 Seife im Schnellverfahren – Seifenherstellung aus Ölsäure und Soda ..... 376

**22. Farbmittel – Pigmente und Farbstoffe** ... 377

22.01 Der blaue Tomatensaft – Addition von Brom an die Doppelbindungen des Lycopins ..... 377

22.02 Similia similibus solvuntur – Die Löslichkeit von Kugelschreiber- und Faserfarbstoffen in verschiedenen Lösemitteln ..... 379

22.03 Das grüne Leuchten – Die Synthese von Fluorescein ..... 380

22.04 Zwei Phasen – zwei Farben – Die Verteilung eines Farbstoffs zwischen zwei Phasen ..... 381

22.05 Eine braunrote Pigmentfarbe – Die Herstellung eines braunroten Eisenoxids ..... 382

22.06 Eine ockerfarbene Malerfarbe – Die Herstellung eines orangefarbenen Eisenoxidhydrats ..... 383

22.07 Ein Eisenoxid-Pigment – Schnellsynthese einer braunen Pigmentfarbe ..... 384

22.08 Herstellung einer Ölfarbe – Bildung einer trocknenden Ölfarbe aus Leinöl und Bleioxid ..... 385

22.09 Die verwandelte Blüte – Eine rote Rose wird in eine blaue Rose verwandelt	386	23.08 Etherisches Öl – Aromastoffe aus Orangenschalen und anderen Naturprodukten	404
22.10 Die blaue Farbe der Jeans – Indigosynthese nach Baeyer	387	23.09 Reaktion mit Salicin – Eine Farbreaktion mit dem Naturstoff Salicin	406
22.11 Ein Fingerabdruck entsteht – Erzeugung eines Fingerabdrucks mit einer Farbreaktion	388	23.10 Die eigene Persönlichkeit im Reagenzglas – Die Isolierung der eigenen DNS	407
22.12 Detektive suchen nach Fingerabdrücken – Das Sichtbarmachen von Fingerabdrücken mit Ninhydrin	389	23.11 Ein Feuerzauber mit Orangenschalen – Etherische Öle in der Orangenschale sind brennbar	408
22.13 Experimente mit Textmarker – Farben von Textmarkern im UV-Licht	390	<b>24. Kohlenhydrate</b>	409
22.14 Weißer Marmor wird grün – Ein Marmorstück wird mit Malachit überzogen	391	24.01 Die Molisch-Reaktion – Ein universeller Nachweis für alle Zucker	409
22.15 Ein leuchtend blauer Löffel – Die Bildung von Berliner Blau auf der Oberfläche eines Stahlöfffels	392	24.02 Zucker in Früchten – Zuckernachweis mit Fehling'scher Lösung	410
22.16 Schwarze Tinte – Mit dem wässrigen Auszug von schwarzem Tee wird eine schwarze Tinte hergestellt	393	24.03 Energie aus Zucker – Oxidation von Zucker mit Permanganat	411
22.17 Berliner Blau – Herstellung eines blauen Farbpigments	394	24.04 Glucose aus Saccharose – Hydrolyse von Saccharose und Glucosenachweis	412
22.18 Rinmans Grün – Ein Spinell als Pigmentfarbstoff	395	24.05 Schwarze Lava – Pyrolyse von Saccharose	413
22.19 Ein brauner Pigmentfarbstoff – Die Reaktion von Zinksulfat und Eisensulfat zu einem Spinell	396	24.06 Kandiszucker – Die Kristallisation von Saccharose	414
<b>23. Naturstoffe</b>	397	24.07 Zucker ist nicht gleich Zucker – Unterscheidung Glucose – Saccharose	415
23.01 Coffein aus Tee – Gewinnung von Coffein aus Teepulver durch Sublimation	397	24.08 Der Silberspiegel – Glucosenachweis durch Reduktion von Silbernitrat	416
23.02 Ein brennendes Campherboot – Das Verhalten von Campher auf dem Wasser	398	24.09 Blue Bottle – Alternierende Oxidation und Reduktion von Methylenblau	417
23.03 Der Bioindikator – Extraktion eines Anthocyan-Farbstoffs aus Rotkohl (Blaukraut)	399	24.10 Nachweis nach Seliwanow – Fruchtzuckernachweis mit Resorcin	418
23.04 Wärmende Wolle – Feuchte Schafwolle gibt Wärme ab	400	24.11 Süßes und Mehliges – Zusammensetzung von Zucker und Stärke	419
23.05 Kastanie statt Seife? – Extraktion von Saponinen aus Rosskastanien	401	24.12 Der Wasseraustausch – Das Verhalten von Stärke und Zucker zu Wasser	420
23.06 Schnellsynthese eines Naturstoffs – Die Herstellung von Salicylsäuremethylester	402	24.13 Blau – farblos – wieder blau – Die Iod-Stärke-Reaktion	421
23.07 Das Kümmelaroma – Gewinnung von Kümmelaromastoffen im Schnellverfahren	403	24.14 Die dunkelblaue Kartoffel – Der Direkt-nachweis von Stärke in Lebensmitteln	422
		24.15 Stärke in Lebensmitteln – Nachweis von löslicher Stärke	423
		24.16 Stärkefabrikation – Gewinnung und Nachweis von Kartoffel- und Reisstärke	424
		24.17 Briefmarkenkleber – Ein Klebstoff für Papier	425
		24.18 Der Mehlkleister – Ein Klebstoff aus Stärke	426

24.19 Die unterschiedliche Knödeldichte –  
Die Wirkung von Hefe in einem Teig ..... 427

24.20 Eine violette Indikatorfarbe verschwin-  
det – Cyclodextrin „schluckt“ Phenol-  
phtalein ..... 428

24.21 Ein alter Brauch der Verehrung –  
Räucherstäbchen selbst hergestellt ..... 429

**25. Öle und Fette** ..... 430

25.01 Die Fettfleckprobe – Ein qualitativer  
Schnellnachweis für Fette ..... 430

25.02 Fettgewinnung – Fettgewinnung durch  
Extraktion und Ausschmelzverfahren ..... 431

25.03 Das synthetische Speisefett – Marga-  
rinerherstellung ..... 432

25.04 Alte Fette – Untersuchung von ranziger  
Butter und ranzigem Schmalz ..... 433

25.05 Das Fett im Röhrchen – Die Schmelz-  
bereiche von Fetten ..... 434

25.06 Fettverdauung – Das Enzym Lipase  
spaltet emulgierte Fette ..... 435

25.07 Der Brand in der Küche – Löschversuch  
von brennendem Speiseöl mit Wasser ..... 436

25.08 Mit Bleicherde reinigen – Mit Bleich-  
erde lassen sich Farbstoffe und andere far-  
bige Produkte aus Speiseöl entfernen ..... 437

25.09 Gefärbte Fette – Selektive Farbstoff-  
speicherung durch Fette ..... 438

25.10 Zwei Öle, zwei Reaktionen – Das unter-  
schiedliche chemische Verhalten von Speiseöl  
und Mineralöl ..... 439

25.11 Das Weiße in der Schokolade – Isolie-  
rung von Kakaobutter aus Schokolade ..... 440

25.12 Das gute Gebäck – Der Nachweis von  
Fett in Butterkeksen ..... 441

**26. Aminosäuren, Proteine, Enzyme** ..... 442

26.01 Das Zwitterion – Glycin, eine Puffer-  
substanz in lebenden Organismen ..... 442

26.02 Der blaue Komplex – Kupferkomplexe  
mit Aminosäuren ..... 443

26.03 Wie Aminosäuren ihre Aminogruppe  
verlieren – Die Reaktion von Glycin mit  
Salpetriger Säure ..... 444

26.04 Aromen der Maillard-Reaktion I –  
Reaktionen von Glucose mit Amino-  
säuren ..... 445

26.05 Aromen der Maillard-Reaktion II –  
Reaktionen von Glycerin mit Amino-  
säuren ..... 446

26.06 Die Fällung der Proteine – Die Den-  
aturierung von Hühnereiweiß ..... 447

26.07 Das erhitze Protein – Qualitativer  
Stickstoffnachweis in Proteinen ..... 449

26.08 Die Kraft der Ananas – Die enzyma-  
tische Wirkung bestimmter Fruchtsäfte auf  
Gelatine ..... 450

26.09 Die Käseerei – Gewinnung von Casein  
aus Milch ..... 451

26.10 Der Sojadrink – Eiweißfällung in  
einem Sojagetränk ..... 452

26.11 Wie Gummibärchen groß und dick  
werden – Das Quellvermögen von  
Gelatine ..... 453

26.12 Gummibärchen verschwinden –  
Enzyme im Ananassaft hydrolysieren  
Gelatine ..... 454

26.13 Ein bärenstarker Klebstoff – Gelatine  
als Grundstoff für einen Leim ..... 455

26.14 Ein Knochen in der Säure – Ein  
Geflügelknochen in einer Citronensäure-  
Lösung ..... 456

26.15 Der Geruch fällt auf – Eine Prüfung  
des Frischezustands von Fleisch ..... 457

26.16 Antikes Baumaterial – Aus Casein  
und Kalkmilch entsteht ein Anstrich- und  
Verputzmittel ..... 458

26.17 Die Enzymaktivität – Die Blockade  
eines Hefezyms durch Kupfer-Ionen ..... 459

26.18 Die Geruchsprobe – Die enzymatische  
Spaltung von Harnstoff ..... 460

**27. Vitamine** ..... 461

27.01 Provitamin A – Extraktion von  $\beta$ -Caro-  
tin aus Karotten ..... 461

27.02 Das leuchtende Puddingpulver – Ribo-  
flavin in Vanille-Puddingpulver ..... 462

27.03 Vitamin C – Ascorbinsäure als  
Reduktionsmittel ..... 463

27.04 Vitamin C in der Nahrung – Nachweis  
von Vitamin C in ausgewählten Lebens-  
mitteln ..... 464

27.05 Das Antiskorbut-Vitamin – Vitamin-C-  
Nachweis mit Methylenblau ..... 465

**28. Lebensmittelzusatzstoffe und**

<b>Konservierung</b> .....	466	29.06 Der rote Farblack – Aluminium- nachweis mit Alizarin .....	487
28.01 Der biologische Schutz – Ascorbin- säure als Antioxidationsmittel .....	466	29.07 Der Kupferanteil – Kupfernachweis in Mineralien und in Münzen mit Test- stäbchen .....	488
28.02 Slime – Herstellung eines Gels aus Guarkernmehl und Borax .....	467	29.08 Kupfernachweis im Schnellver- fahren – Kupfer in Münzen und im Schmuck .....	489
28.03 Brauselimonade schnell zubereitet – Eine Limonade aus Natron, Citronensäure und Zucker .....	469	29.09 Was die WHO an Kupfer erlaubt – Der Schnellnachweis von Kupfer in Lebens- mitteln und im Wasser .....	490
28.04 Geschwefelter Wein – Der Nachweis von Sulfid in Lebensmitteln .....	470	29.10 Der Eisentester – Der Nachweis von Eisen(II)-Ionen mit Teststäbchen .....	491
28.05 Bonbonfarben – Extraktion von synthe- tischen Lebensmittelfarbstoffen .....	471	29.11 Die Bodenprobe – Der Nachweis von Eisen(III)-Ionen in verschiedenen Erd- proben .....	492
28.06 Die gefärbte Wolle – Färben mit synthe- tischen Lebensmittelfarbstoffen .....	472	29.12 Eine Spur Ammoniak – Schnelltest- papier zum Nachweis von Ammoniak .....	493
28.07 Der rote Fingernagel – Mit einem Bonbon-Farbstoff wird ein Fingernagel rot gefärbt .....	473	29.13 Das Problem mit dem Nitrat – Nitrat- nachweis mit Teststäbchen .....	494
28.08 Gibt es Lauge auf der Laugenbrezel? – Der pH-Wert auf einer Brezel .....	474	29.14 Gechlortes Wasser – Nachweis von freiem Chlor in wässriger Lösung .....	495
28.09 Kartoffel-Konservierung – Modellreak- tionen zur Konservierung von Lebens- mitteln .....	475	29.15 Wie faule Eier – Der Nachweis von Schwefelwasserstoff bzw. von Sulfid-Ionen ...	496
28.10 Kochsalz in Lebensmitteln – Nachweis von Chlorid-Ionen in Lebensmitteln .....	476	29.16 Die Ozon-Warnstufe – Schnellnach- weis von Ozon in der Luft .....	497
28.11 Geräuchertes – Nachweis von Phenolen in Räucherprodukten .....	477	29.17 Zweierlei Steine – Unterscheidung von Kalkstein und Dolomit .....	498
28.12 Verdickter Tomatensaft – Herstellung von Tomatenketchup .....	478	29.18 Ein Indikator für Feuchtigkeit – Was- sernachweis mit Cobaltchlorid .....	499
28.13 Das essentielle Iod – Nachweis von Iod in Speisesalz .....	479	29.19 Hartes Wasser – Gesamthärtenachweis im Wasser mit Teststäbchen .....	500
28.14 Ein dunkelbrauner Lebensmittelfarb- stoff – Herstellung von Zuckercouleur .....	480	29.20 Wie viel Kalk steckt im Wasser? – Nachweis von Calcium-Ionen im Wasser ...	501
<b>29. Anorganische Analytik</b> .....	481	29.21 Feinstaub – Der Nachweis von Staub in der Luft .....	502
29.01 Die schnelle Analyse – Die Phosphor- salz- und die Boraxperle als qualitative Nachweisverfahren .....	481	29.22 Fluorid-Nachweis – Ein Nachweis mit Komplexbildung .....	503
29.02 Die farbige Flamme – Der Nachweis einiger Elemente durch Flammenfärbung ...	483	29.23 Gebundenes Wasser – Der Nachweis von Kristallwasser .....	504
29.03 Vorsicht Modeschmuck – Der Nach- weis von Nickel in Schmuck und in Münzen .....	484	29.24 Nicht nur Kalk ist im Wasser – Der Nachweis von gelösten Stoffen im Wasser ...	505
29.04 Konkurrenz für Archimedes – Unter- scheidung echten Goldes von Imitationen .....	485	29.25 Die blaue Lumineszenz – Schnellnach- weis von Zinn .....	506
29.05 Ein hartes Deo – Nachweis von Aluminium in einem Deodorant .....	486	29.26 Molybdänblau – Eine interessante Reaktion von Ammoniummolybdat .....	507
		29.27 Stoffquiz – Die Identifikation von drei Substanzen im Schnellverfahren .....	508

29.28 Was ist was? – Die Identifizierung von sechs weißen Pulvern .....	509	30.17 Der Weinsäure auf der Spur – Nachweis von Weinsäure in Traubensaft und Weißwein mit Teststäbchen .....	527
<b>30. Organische Analytik</b> .....	510	30.18 Die Ölpest – Schnellnachweis von Öl im Wasser und in der Erde .....	528
30.01 Die Grundelemente organischer Stoffe – Nachweis von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff (Wasser) in Kohlenhydraten .....	510	30.19 Die Vulkanisation – Schwefelnachweis in Gummiartikeln .....	529
30.02 Das Polysaccharid aus dem Holz – Der Nachweis von Cellulose .....	511	30.20 Das Element in 50 Enzymen – Zinknachweis mit Teststäbchen .....	530
30.03 Der Holzstoff – Der Nachweis von Lignin in Holz und Papier .....	512	30.21 Petit-Lait – Molkeherstellung und Nachweis einiger Inhaltsstoffe .....	531
30.04 Die Beilsteinprobe – Der Nachweis von Halogen in organischen Verbindungen .....	513	30.22 Leinen auf der Spur – Die Identifizierung von Leinen bei Textilien aus Naturfasern .....	533
30.05 Der Aromanachweis – Der Nachweis von leicht oxidierbaren Verbindungen in einem Backaroma .....	514	<b>31. Atomare Dimensionen (Berechnungen)</b> .....	534
30.06 Citronensäure – Der Nachweis von Citronensäure mit einer blauen Fluoreszenz .....	515	31.01 Das Geschenk für einen Jubilar – Ein Stück Gold zum 70. Geburtstag .....	534
30.07 Aspirin® – Der Nachweis von Salicylsäure in Acetylsalicylsäure .....	516	31.02 Auf der Ebene der Moleküle – Die Anzahl der CO <sub>2</sub> -Moleküle in einer Gasblase .....	535
30.08 Die Farben der Phenole – Phenole und Eisen(III)-chlorid .....	517	31.03 Ein bisschen Stöchiometrie – Es soll 1 Liter Kohlenstoffdioxid hergestellt werden .....	536
30.09 Die Xanthoproteinreaktion – Ein schneller Nachweis für Proteine .....	518	31.04 Moleküldimensionen – Die Anzahl der Moleküle in 1 Liter Kohlenstoffdioxid .....	537
30.10 Der doppelte Harnstoff – Nachweis von Proteinen mit der Biuretreaktion .....	519	31.05 Unter Molekülen – Die Anzahl der Glucose-Moleküle in 1 mg Substanz .....	538
30.11 Ein Farbttest für Textilfasern – Farbreaktionen mit Neocarmin .....	520	31.06 Energie im menschlichen Organismus – Die Anzahl der ATP-Moleküle, die pro Sekunde aufgebaut werden .....	539
30.12 Der chemische Fasertest – Einfache Prüfverfahren für Textilfasern .....	521	31.07 Putzmittel in der Zahnpasta – Rechnerische Bestimmung des Putzmittelanteils in einer Zahnpasta .....	540
30.13 Papierchromatographie – Die schnelle Trennung von Farbstoffgemischen .....	523	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	XXVII
30.14 Chromatographie mit Kreide – Die Auftrennung von Tintenfarbstoffen .....	524		
30.15 Traubenzucker – Glucosenachweis mit Teststäbchen .....	525		
30.16 Saure Äpfel – Bestimmung des Reifestands von Äpfeln .....	526		