

Inhaltsverzeichnis

Vorwort XIII

1. Die Farben des Berges mit Feuer und Flamme 1

<i>Aus der Geschichte des Bergbaus im Rammelsberg</i>	1
<i>Erze aus dem Rammelsberg – zur Geologie und Mineralogie</i>	3
<i>Über die Gewinnung der Vitriole</i>	5
<i>Silber aus dem Rammelsberg</i>	7
Exp 1 Versuchsreihe zur Chemie des Silbers	7
<i>Die Farben des Berges – Pigmente</i>	8
Exp 2 Versuchsreihe zu den Farben der Kupferverbindungen – ausgehend vom Kupfervitriol	10
Exp 3 Zementierung von Kupfer mit Eisen	11
Exp 4 Versuchsreihe zu den Farben der Eisenverbindungen – vom Eisenvitriol ausgehend	13
Exp 5 Umwandlung von Bleiweiß in Mennige	14
Exp 6 Versuchsreihe zur Bildung von »Metallbäumen«	15
Exp 7 Versuchsreihe zu silicatischen Metallvegetationen ... mit Feuer und Flamme	17
Exp 8 Schwarzpulver – historisch	24
<i>Aus der Geschichte des Schwarzpulvers</i>	24
<i>Farbige Feuer</i>	26
Exp 9 Flammenfärbungen	29
Exp 10 Versuchsreihe farbige Flammen	30
Literatur	31

2. Vom Erdöl zum Arzneimittel – Experimente zur Erdölchemie 33

<i>Einleitung</i>	33
Exp 1 Brechung einer Öl-in-Wasser-Emulsion im Modellversuch	36
Exp 2 Tenside oder Seifen?	37
<i>Historisches zum Erdöl</i>	38

<i>Erdöl als Licht- und Energiequelle – aus der Wirtschaftsgeschichte</i>	39
Exp 3 Untersuchung der Brennbarkeit von Erdöl und seinen Produkten	40
Exp 4 Rußen bei der Verbrennung von Benzin – Vergleich zum Spiritus	41
<i>Erdölprodukte – Petrolchemie</i>	43
Exp 5 Alkohole – Umsetzung mit Kaliumpermanganat	46
<i>Phenol – aus der Oxidation von Toluol</i>	47
Exp 6 Sublimation und Basisreaktion des Phenols mit Eisen	48
Exp 7 Synthese eines Farbstoffes	48
Exp 8 Synthese eines Kunststoffes – von Polyurethan	50
<i>Pharmazeutische Produkte</i>	52
Exp 9 »Schwarze Salbe« Ichtholan mit dem Wirkstoff Ammoniumbituminosulfonat	53
Exp 10 Salicylsäure, Resorcin und auch Vanillin – aromatische Verwandte des Phenols	54
Exp 11 Salicylsäure in der Aspirin-Tablette	55
Literatur	56

3. Chemische Experimente rund um das Salz 57

<i>»Salz« im Deutschen Wörterbuch der Brüder Grimm</i>	57
<i>Die Salzgewinnung bei Agricola</i>	59
<i>Aus der Geschichte der Lüneburger Salzgewinnung</i>	63
<i>Kochsalz = Natriumchlorid</i>	67
Exp 1 Nachweis von Chlorid mit Silbernitrat	67
Exp 2 Flammenfärbung durch Natriumchlorid	68
<i>Bittersalz</i>	68
Exp 3 Nachweis von Magnesium mit Titangelb	69
<i>Glaubersalz</i>	69
Exp 4 Nachweis von Sulfat	70
<i>Iodsalz</i>	71
Exp 5 Iodat-Nachweis in iodiertem Speisesalz	71
Exp 6 Fluoridnachweis	72
<i>Diätsalze</i>	72
Exp 7 Nachweis von Kalium	73
Exp 8 Nachweis von Silikat	73
Exp 9 Nachweis von Phosphaten	74
<i>Badesalze</i>	74

Exp 10	Nachweis der Brom-Salze in »Original Totes Meer Bade-Salz«	75
Exp 11	Synthetische Badesalze – neutral oder basisch	76
Exp 12	Badesalz-Ingredientien – Reaktion mit Kaliumper- manganat	76
Literatur		77

4. Analysen mit einem historischen chemischen Probierkabinett 79

<i>Aus der Geschichte des Museums</i>	79
<i>Der Arzneischatz – die »Materia medica«</i>	80
<i>Die Vorratshaltung der Apotheke</i>	81
<i>Das Apothekenlabor – von der Alchemie zur pharmazeutischen Chemie</i>	81
<i>Das Apothekenlabor der Neuzeit</i>	83
<i>Göttlings chemisches Probierkabinett</i>	84
4.1 »Die Aechtheit pharmaceutisch-chemischer Zubereitungen bey Visitation der Apotheken zu entdecken«	87
<i>Sedativsalz = Borsäure</i>	87
Exp 1 Borsäure	87
<i>Weinsteinsalz = Kaliumcarbonat</i>	87
Exp 2 Kaliumcarbonat	88
<i>Trockenes flüchtiges Laugensalz = Ammoniumcarbonat</i>	89
Exp 3 Ammoniumcarbonat	89
<i>Hirschhornsalz</i>	90
Exp 4 Hirschhornsalz	90
<i>Salmiak = Ammoniumchlorid</i>	90
Exp 5 Ammoniumchlorid	91
<i>Glaubersalz</i>	91
Exp 6 Natriumsulfat – Glaubers Wundersalz	92
<i>Blättererde = Kaliumacetat</i>	93
Exp 7 Kaliumactetat	93
<i>Bittersalz = Magnesiumsulfat</i>	93
Exp 8 Magnesiumsulfat	95
4.2 Mineralwasseranalytik und künstliche Mineralwässer	95
<i>Geschichtliches</i>	95
<i>Darstellung</i>	101
<i>Selters</i>	101
<i>Mineral- und Tafelwasser-Verordnung</i>	101
Exp 9 Zur Enteisenung von Mineralwässern	103

Exp 10	Hohe Calciumgehalte im Mineralwasser – ohne freie Kohlensäure	104
Exp 11	Das Verhalten von Mangan(II)-Ionen im Mineralwasser	105
Literatur		106

5. Alltagschemie und Tintenchemie 107

5.1	Alltagschemie – Säuren und Laugen	108
	<i>Historisches</i>	108
	<i>Produktbeispiele aus dem Supermarkt</i>	112
Exp 1	Sauer – neutral – basisch: Rotkohlsaft als Indikator	116
Exp 2	Andere Säure-Base-Indikatoren und ihre Geschichte	117
	<i>Historischer Exkurs</i>	118
Exp 3	Metalle lösen sich in Säuren	119
Exp 4	Aluminium löst sich auch in Laugen	119
Exp 5	Der spezifische Säurerest in Salzen – Nachweisreaktionen (Carbonat, Sulfat, Chlorid und Phosphat)	120
Exp 6	Flüchtige Säuren	121
Exp 7	Die anorganische Säure aus Kohlenstoff	121
Exp 8	Fruchtsäuren entdecken	122
Exp 9	Ungesättigte organische Säuren	122
Exp 10	Säuren als Kalklöser – und der Saure Regen	123
Exp 11	Die schweflige Säure im Haushaltsessig	124
Exp 12	Reaktionen der Salicylsäure mit einem Eisen(III)salz	124
Exp 13	Brausepulver – selbst hergestellt	125
5.2	Tintenchemie	125
Exp 1	Schwarze Tinte	127
Exp 2	Rote Fuchsintinte	130
Exp 3	Carmintinte	132
Exp 4	Orangefarbene Tinte	133
Exp 5	Violette Tinte	134
	<i>Blaue Tinten</i>	135
Exp 6	Indigocarmin-Tinte	136
Exp 7	Grüne Tinte	136
Exp 8	Zur Stabilität der Tinten – Fleckenentfernung für die Praxis	137

<i>Tintenfarbstoffen analytisch auf der Spur</i>	138
Exp 9 Trennungen der Farbstoffe aus Faserschreibern auf Papier – 1. Variante	138
Exp 10 Trennungen der Farbstoffe aus Faserschreibern auf Papier – 2. Variante	139
Exp 11 Trennung der Farbstoffe aus Faserschreibern – 3. Variante	139
Exp 12 Dünnschicht-Chromatographie an Aluminiumoxid	140
Literatur	141

6. Vom Getreide zum Brot – Experimente um Backmittel und Zutaten 143

<i>Museum der Brotkultur Ulm</i>	143
<i>Aus der Geschichte des Brotbackens</i>	145
<i>Aus dem »Brockhaus« von 1837</i>	146
<i>Brot – Definition im Brockhaus (seit 1796) Ausgabe 2001 – zum Vergleich</i>	147
<i>Das Brotsortiment heute</i>	147
<i>Die Vorgänge beim Brotbacken</i>	148
Exp 1 Hefe und Gärung	149
Exp 2 Teigauftrieb	150
Exp 3 Mehlsorten	150
Exp 4 Backoblaten	152
Exp 5 Stärkeabbauprodukte – Beispiel Maltodextrine	153
Exp 6 Stärkeverkleisterung	154
Exp 7 Mineralstoffe im Mehl	155
Exp 8 Kleber-Nachweis	156
Exp 9 Backpulver – von Liebig bis heute	157
<i>Historischer Exkurs</i>	158
Literatur	163

7. Bausteine des Lebens – Experimente mit Kalk und Naturfarbstoffen 165

<i>Aus der Geschichte des Museums</i>	165
<i>Fühlrott – der Entdecker des Neanderthalers</i>	166
7.1 Kalk als Baustein des Lebens	166
Exp 1 Goethes Experiment mit Kalk und Schwefelsäure im Roman »Die Wahlverwandtschaften«	173
Exp 2 Die verschiedenen Formen des Kalks: Eierschale, Muschel, Perlmutt, Kreide, Marmor – Verhalten in Essigsäure	174

Exkurs: Biomineralisation 175

- Exp 3 Gips und Schulkreide – Verhalten im Zitronensäurebad (Entkalker) 175
Exp 4 Betrachtungen unter dem Mikroskop: Kristallformen 177
Exp 5 Calcium im Mineralwasser (Ausfällung mit Soda) 178
Exp 6 Auflösung von Calciumcarbonat in Kohlensäure (Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht) – mit und ohne Indikator 178
Exp 7 Gebrannter Kalk (Vergleich mit Kalk) 179

Historischer Exkurs: Kalkbrennen bei den Römern und heute 180

- Exp 8 Kalkwasser 183
Exp 9 Kalkstein und »Kalklöser« – ein Alltagsproblem 184
Exp 10 Mörtel – Baustoff, Vorgang des Abbindens 184
Exp 11 Kalk als Düngemittel 186
Exp 12 Kalkseifen 186
Exp 13 Kalkfarben 187

7.2 Naturfarbstoffe im chemischen Experiment

(für Lippenstift und Gummibärchen) 188

- Exp 1 Anthocyane im Rotkohlsaft – das vegetabilische Chamäleon 188
Exp 2 Betenrot in Gummibärchen 190
Exp 3 Chlorophylle und Xanthophylle im Blattgrün 191
Exp 4 Safran oder Curcuma? Nachweis einer Verfälschung 191
Exp 5 Die Geschichte vom Lackmus 192
Exp 6 Carotinoide – nicht nur im Karottensaft (Beispiel: Paprika) 196
Exp 7 Blauholz und seine Färbestoffe 197
Exp 8 Alizarin und Alaun zum Färben 199
Exp 9 Indigo – eine schnelle Synthese aus seiner pflanzlichen Vorstufe 200

Historisches 201

- Exp 10 Vom Indigo zum Indigocarmin 203
Exp 11 Purpur aus Schnecken – oder Murexid 204
Exp 12 Anthra- und Naphthochinone – im Rhabarber und im Sennesblättertee 206
Exp 13 Morin – der Farbstoff des Gelbholzes 207
Exp 14 Gallotannine und ihre Reaktion mit Eisensalzen 207
Exp 15 Carmin – der Farbstoff der Cochenille-Schildlaus 209

Exp 16 Hennafarbstoffe 210
Literatur 211

Register 213