

F. Bukatsch/O. P. Krätz/G. Probeck/R. J. Schwankner

So interessant ist
CHEMIE

2. überarbeitete Auflage



Aulis Verlag Deubner & Co KG

Inhalt

Vorwort der 1. Auflage	XIII
Vorwort zur 2. überarbeiteten Auflage	XVII
Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen für chemisches Arbeiten	XIX
Gefahrstoffsymbole	XX
Gefahrenhinweise (R-Sätze)	XXI
Sicherheitsratschläge (S-Sätze)	XXIII
Zur Geschichte der Chemiedemonstrationen	XXV
1. Natürliche Farbstoffe	1
V.1 Lichtdurchlässigkeit frischer, grüner Laubblätter	2
V.2 Herstellung und physikalische Untersuchung einer möglichst konzentrierten Blattgrünlösung	2
V.3 Fluoreszenz von Chlorophyll	3
V.4 Weitere Zerlegung des Rohchlorophyll-Extraktes	5
V.5 <i>Kraussche</i> Trennung der Blattpigmente	7
V.6 Feintrennung der Blattfarbstoffe durch Papierchromatographie	7
V.7 Mikrochemische Identifikation der Blattgrünkomponenten im Chromatogramm	9
V.8 Chlorophyll-„Kristalle“	9
V.9 Vielfalt der Carotinoide in Paprika-Gewürzpulver – Prüfung von rotem Paprika auf „Echtheit“	10
V.10 Blattgrünnachweis – spektroskopisch	12
V.11 Entmischung des Extraktes von Versuch 10 durch Zusatz von Benzin	12
Blut, Zusammensetzung und Funktion	15
V.12 Verhalten von Säugetierblut (Menschenblut) in verschieden konzentrierten Salzlösungen	19
V.13 Untersuchung eines (gefärbten) Blutausstriches unter dem Mikroskop	21
V.14 Hämolyse, eine osmotisch bedingte Erscheinung	21

V.15	Farbänderungen an hämolysiertem Blut, je nach Oxidationszustand des Hämoglobins	22
V.16	Spektroskopie des Hämoglobins und seiner Derivate	23
V.17	Verhalten synthetischer, roter Farbstoffe gegenüber Dithionit	24
V.18	Hämoglobinnachweis an eingetrockneten Blutspuren (Teichmann-Probe)	25
V.19	Ionennachweis im Blutextrakt	26
	Zur Geschichte der natürlichen Farbstoffe	27
2.	Künstliche Farbstoffe	29
	Farbenspiele, Magische Zeichen und Schriften	29
V.20	„Künstliches Blut“	29
V.21	„Vergänglichkeit der Liebe“	31
V.22	Alkoholrausch macht „blau“, doch klingt auch dies in „frischer Luft“ bald ab	32
V.23	Selbsterstellung eines pH-Indikators: Phenolphthalein	33
V.24	Selbsterstellung eines einfachen „Universalindikators“ für den pH-Bereich 4 – 8	34
V.25	Selbsterstellung eines Universalindikators mit erweitertem pH-Bereich „Yamadas Indikator“ für pH 4 – 10	35
V.26	Einführende Versuche mit diesen beiden selbst synthetisierten Universalindikatoren	35
V.27	Abhängigkeit der Wirkung eines Verdauungsenzyms vom pH-Wert	36
V.28	Herstellung von Lösungen mit bestimmten pH-Werten, die pH-Veränderungen des Milieus einigermaßen auszugleichen vermögen: Puffer	37
V.29	Blaukraut-(Rotkohl-)Extrakt, ein natürlicher „Universalindikator“	38
V.30	pH-Verhalten des Rote-Rüben-Saftes (Rote Bete)	40
V.31	Blaue Blüten werden „von selbst“ rot	40
V.32	Umfärbung roter Blüten in geheimnisvoller Weise	41
V.33	Spontane Umfärbung von Blüten mit zunehmendem Alter	41
V.34	Die Umfärbung der Anthocyane – im Spektroskop beobachtet	41
V.35	Wir schreiben auf weißem Papier quer durch alle Regenbogenfarben mit „Zaubertinte“	43
V.36	Erscheinen einer blauschwarzen Schrift auf weißem Grund	43
	Die Entstehung der Chemie der synthetischen Farben	44
V.37	„Negativ-Schrift“ mit der Iod-Stärke-Reaktion	49
V.38	Schriftzeichen „aus der Luft gegriffen“	49
V.39	„Die Sonne bringt es an den Tag“ (Nachweis der Sauerstoffabgabe von Wasserpflanzen in das umgebende Medium mittels der Indigomethode)	51
V.40	Nachweis von Vitamin C als Redoxreaktion: Rote und blaue Schrift mit Zitronensaft	52

V.41	Entwicklung eines „bunten Gemäldes“ mit Eisensalz-Lösung	52
V.42	Rotgeränderte Schrift	53
V.43	Weitere Experimente mit den im vorangegangenen Versuch beschrifteten, mit fuchsinschwefliger Säure behandelten Filterpapierblättern	54
V.44	Blaue Schrift auf gelbem Grund	55
V.45	Einfachstes „Polreagenzpapier“	55
V.46	„Polreagenzpapier“ zur Markierung der Anode	56
V.47	Kombination der Versuche 45 und 46: Abwechselnd blauschwärzliche bzw. rote Schrift – elektrisch steuerbar	56
V.48	Leitfähigkeitsprüfgerät, Aufbau und einführende Versuche	57
V.49	Probe mit trockenem, hydrogenchlorid-gesättigtem Benzin – oder Toluol – auf Stromleitfähigkeit	58
V.50	Dissoziationsverlust von zwei gut leitfähigen Elektrolyten	59
V.51	Wirkung von Elektrolyten auf die mechanische Verbindung verschiedenartiger Metallteile: Korrosion, Lokalelementbildung	61
V.52	Blaupauspapier (nach <i>Römpf</i>)	62
V.53	Einfachster Versuch zur Lichtempfindlichkeit von organischen Eisenkomplexsalzen	63
V.54	Lichtempfindlichkeit von Silberhalogeniden	64
V.55	Schreiben oder Zeichnen auf vorbelichtetem Silberbromid-Papier	65
V.56	Helle Schrift auf schwarzem Grund (Wirkung des „Farmerschen Abschwächers“)	66
V.57	„Verschwinden einer Schwarzweiß-Photographie“ (Bleichbad)	67
V.58	Rot- bis Röteltönung mit Kupfersalzen	68
V.59	Blautönung mit Eisensalzen („Eisenton“)	68
V.60	Die „rote Komponente“ selbst konservativer Lokalzeitungen	69

3. Pyrotechnik und Energetik 70

V.61	Brandschrift bzw. „Brandmalerei“	70
V.62	„Schwarze Schneeflocken“	72
V.63	„Weißer Reif“ aus Aluminium	73
V.64	Ein scheinbares „Suggestionsexperiment“	74
V.65	Einfacher Nachweis der Oxidationswärme des Aluminiums: „Theaterblitz“	75
V.66	Thermometer mit „Zaubertuch“ als „Zauberstab“	76
V.67	„Springbrunnen“ bei der Reaktion von Hydrogenchlorid mit Wasser – eine bunte Fontäne	77
V.68	Als Gegenstück zum Hydrogenchlorid-Springbrunnen die „Ammoniak-Fontäne“	79
V.69	Einwirkung von Ammoniakdampf auf konzentrierte Salzsäure: „Künstlicher Rauch“	80
V.70	„Funkenregen“ (pyrophores Eisen)	80
V.71	Funkenregen in Chlor bzw. Brom- und Iod-Atmosphäre	82

V.72	Der „Zink-Schwefel-Vulkan“	83
V.73	Ein „Vulkan“, der nach Eruption sich durch „Vegetation“ rasch begrünt (Chromoxid aus Dichromat).	84
V.74	Aus dem „Vulkanschlott“ erhebt sich eine schwarze „Lavamasse“ .	85
V.75	Der Aluminium/Brom-„Vulkan“	86
V.76	Metalle und Iod-Pulver	87
V.77	Entstehung „poröser Lava“ („Pharaoschlange“)	87
V.78	„Gewitter unter Wasser“	88
V.79	„Flammen unter Wasser“	89
V.80	„Eine Seeschlacht auf offenem Meer“	90
V.81	Selbstentzündung von weißem Phosphor an der Luft	91
V.82	Wasser wirkt nicht „löschend“, sondern „entfacht einen Brand“ . .	92
V.83	Ein hübscher Versuch mit Zinkstaub führt zu einem dunklen, starken Rauch: „Berger-Mischung“	93
V.84	Stichflamme mit Alkohol	93
V.85	Selbstentzündung durch Anfeuchten mit Wasser	94
V.86	„Zeitzünder-Bombe“, ausgelöst durch Glycerin	94
V.87	„Funkensprühen“ mit Kaliumchlorat, Zucker und Schwefelsäure .	94
V.88	Farbige Flammen: „Bengalisches Feuer“	95
V.89	„Bengalisches Papier“	96
V.90	„Farbige Alkoholflammen“ für Theatereffekte	96
V.91	Funkensprühende „Wunderkerzen“	97
V.92	„Gefahrloser Knalleffekt“ (Knallgas)	97
V.93	Zeitzünder-Bombe mit spontaner Detonation	99
V.94	„Knallerbsen“	100
V.95	Heftige Einwirkung von gebundenem Halogen auf Alkalimetalle („Staudingers Sprengmischung“)	101
V.96	„Nebelkerze“	102
V.97	Herstellung von „Schwarzpulver“	103
4.	Lumineszenz	104
V.98	Nachweis von Phosphor in Zündgemischen, z.B. in der Reibfläche von Streichholzschachteln	104
V.99	Grüne Borsäureester-Flamme (zugleich Unterscheidung von Methanol und Ethanol)	105
V.100	Leuchten von weißem Phosphor (Reduktion von Phosphaten) „Alchimisten-Küche“	106
V.101	Forensische Reaktion auf weißen Phosphor (nach <i>Mitscherlich</i>) .	107
V.102	Tafelanschrift mit weißem Phosphor	107
V.103	Historische Darstellung von weißem Phosphor (nach <i>Ludwig</i>) . .	108
V.104	Chemilumineszenz von Pyrogallol	109
V.105	„Luminol-Reaktion“	109
V.106	Metalle als Katalysatoren der Luminolreaktion	111
VIII	V.107 Einfluß des Milieus auf die Lichtemission des Luminols	114

V.108	Chemilumineszenz des Lucigenins	114
V.109	Spektrale Untersuchung der Lichtemission von Light-Sticks	114
V.110	Tribolumineszenz bei Zucker und Kupfersulfat	114
V.111	Thermolumineszenz	115
V.112	Singulett-Sauerstoff	118
V.113	Beschaffung von Leuchtbakterien	120
V.114	Der Sauerstoffbedarf für biologisches Leuchten: „Leuchtrakete nach <i>Molisch</i> “	121
	Biolumineszenz, Leuchten aus dem Meer	122
	Prof. Dr. Hans Molisch, Portrait eines begnadeten Experimentators	124
V.115	Fluoreszierende Naturstoffe: Berberin, Chinin, Aesculin, Fraxin in Extrakten aus Pflanzenteilen	130
V.116	Berberin: Einfluß des Lösungs- bzw. Adsorptionszustandes auf die Fluoreszenz	130
	Das Schöllkraut – kulturgeschichtliche und pharmakologische Aspekte einer Heilpflanze	131
V.117	PC-Trennung der Schöllkrautalkaloide	134
V.118	Elektrophorese der Schöllkraut-Wirkstoffe	135
V.119	Leuchtmasse (nach <i>Römpf-Raaf</i>)	136
V.120	Herstellung eines einfachen Leuchtstoffs („Luminophor“)	137
V.121	„Strahlendes Weiß“ verschiedener Waschmittel	137
V.122	Entfachen eines „Phosphors“ – Festkörperlumineszenz von ZnS(Cu)	138
V.123	Eine reversible Redoxreaktion im Fluoreszenzlicht der Analysenlampe (Vitamin B ₂)	139
V.124	Fluoreszenznachweis von Vitamin B ₂ (Thiamin)	141
V.125	Der Thiochromversuch als „Zauberei“	142
V.126	Selbsterstellung eines sehr stark fluoreszierenden Farbstoffes (Fluorescein-Natriumsalz = „Uranin“)	143
V.127	Stärke und Empfindlichkeit der Fluoreszenz von Uranin	144
V.128	Fluoreszenz und pH-Wert	145
V.129	Darstellung von Eosin	145
V.130	Praktische Verwendung von Fluoreszenz-Farbstoffen (Fluorochromen)	146
V.131	Auswahl der geeigneten Papiere	147
V.132	Zerstörung des optischen Aufhellers	147
V.133	Bei anderem Lichte betrachtet: „Bild-Ergänzung“	148
V.134	Vexierbild (Unfertige Jagdszene)	149
V.135	Auswahl der auf Papier im UV aufleuchtenden „Fluorochrome“	149
V.136	Fluoreszenzfarbe und Konzentration: „Metachromasie“	150
V.137	Farbige Zeichnungen, „Gemälde“ mit Fluorochromen	151

5.	Versuche mit polarisiertem Licht	152
	„Farbwunder“ durch Interferenz des Lichts	152
V.138	Annähernde Bestimmung der Schwingungsrichtung einer Polarisationsfolie	153
V.139	Bestimmung der Schwingungsebene des polarisierten Lichts mit Hilfe einer zweiten Polarisationsfolie	154
V.140	Herstellung und Erprobung eines einfachen Indikators für Polarisations-Interferenzfarben: Das „Demonstrations-Mäppchen“	154
V.141	Moderne, gegenstandslose, farbige „Glasfenster“	156
V.142	Selbsterstellung von Polarisationsfolien	156
V.143	Abhängigkeit der Interferenzfarben von der Dicke des doppelbrechenden Objekts: „Tesafolien-Stufenkeil“	159
V.144	Umrüstung eines normalen Mikroskops zum „Polarisations-Mikroskop“ mit einfachen Mitteln	159
V.145	Auskristallisierender Bienenhonig	162
V.146	Kleinste Kriställchen im trockenen Häutchen der Zwiebelschuppen (<i>Allium cepa</i>)	163
V.147	Stärkekörner im Polarisationsmikroskop	164
V.148	Farbige Darstellung von Interferenzerscheinungen in Sphärokristallen: „Aggregat-Polarisation“	166
V.149	„Interferenz-Kaleidoskop“	169
V.150	Besondere Formen beim Auskristallisieren einer wäßrigen Ascorbinsäure (= Vitamin C)-Lösung	169
V.151	Kristallisation beim Erkalten von Schmelzen	170
V.152	Besondere Kristallformen des Cumarins	170
V.153	Sublimation von Cumarin	171
V.154	Coffeinnachweis in Bohnenkaffee und schwarzem Tee	172
V.155	Nachweis des Aromastoffes in Vanillezucker	173
6.	Elektrochemie	175
V.156	„Verdrängung“ von Wasserstoff(-Ionen) aus verdünnter Schwefelsäure durch metallisches Eisen	176
V.157	„Verkupfern“ ohne elektrischen Strom	177
V.158	„Zinkbaum“ und „Bleibaum“ (nach <i>Stöckhardt</i>)	178
V.159	Nachweis des metallischen Bleis im „Bleibaum“	180
V.160	Bildung eines „Silberbaumes“	181
V.161	Amalgam-Verfahren zur Goldgewinnung (Modellversuch)	182
V.162	Herstellung einer Quecksilbersalz-Lösung für Amalgam-Versuche	183
V.163	„Scheinversilberung“ von Münzen	184
V.164	Gretchenfrage: „Wer ist am Chemieunterricht wirklich interessiert?“	185

V.165 „Schimmelndes Metall“	185
V.166 „Traubesche Zelle“ als Modell anorganischen Wachstums	186
V.167 „Leducsche Zellen“	188
V.168 Wir bauen einen Akkumulator – Bleisammler anschaulich gemacht!	189

7. Biomimetische Chemie 191

V.169 „Korallenriff-Vegetation“ in einer „Salz-Lösung“: „Garten der Diana“	192
V.170 Chemisches Blinklicht	193
V.171 Ein „Vitamin-Chamäleon“	194
V.172 Rhythmischer Wechsel zwischen farblos und blau – „Iod-Uhr“	195
V.173 Herstellung eines „Kapillarbildes“ nach Runge („Das chemische Wappen“)	196
V.174 Rhythmische chemische Fällungen: „Liesegangsche Ringe“	196
V.175 „Das pulsierende Quecksilberherz“	197

8. Kapillaranalyse 199

V.176 „Farbenspiele mit Faserschreibern“	199
V.177 Auf den Spuren des Lebensmittel-Detektives: „Erlaubte und unerlaubte Lebensmittelfarben“	201
V.178 Identifikation des durch Ptyalin erzeugten Spaltprodukts der Stärke	202
V.179 Unterscheidung von reduzierenden Zuckern auf „nassem Wege“	204

9. Kunststoffe 205

V.180 Aus Baumwolle wird glänzende Kunstseide („Cupresa“)	205
V.181 Herstellung eines weiteren Kunststoffes auf Cellulosebasis	207
V.182 Phenoplast aus Resorcin und Formaldehyd	208
V.183 Harnstoffharz aus Formaldehyd und Harnstoff	209
V.184 Harter Schaumstoff auf Aminoplast-Basis	210
V.185 Der „orientalische Seiltrick“: Grenzflächen-Kondensation	211
V.186 Darstellung von Polystyrol aus monomerem Styrol	213
V.187 Anilinharze – Duroplaste aus der Gruppe der Aminoplaste – ein „Farbchamäleon“	213
V.188 Synthetischer „Gummi“	214
V.189 „Fröhliche Ostereier“ – hübsch, aber nicht genießbar (Verschäumen von Styropor)	215
V.190 Chemie – Überschäumende Experimentierfreude – Vom Papierbecher zum Papp-Bierbecher	216
V.191 Versuche mit PVC	218

V.192	Schweigase von Kunststoff (PVC)	220
V.193	Der „Einminuten“-Kunststoff	222
V.194	Verwertung von Polystyrol- und Styroporabfällen	223
V.195	Grün brennende „Kunstseide“	225
V.196	Orientierende Übersicht praktisch wichtiger Kunststoffe („Brenzprobe“)	226
V.197	„Plexiglas“, ein glasklar durchsichtiger Kunststoff	227
10.	Umweltradioaktivität	229
	Kernspaltung – eine Angelegenheit der Chemie!	230
V.198	Fluoreszenz von Uranylverbindungen – Auftakt zum Atomzeitalter	237
V.199	Die Kunst der Autoradiographie	238
V.200	Demonstration eines „Strahlenschadens“	242
V.201	Luft radioaktivität	243
11.	Ausklang	246
	„Die Sonnenseite des Apfels“ (nach <i>Bukatsch</i>)	246
	„Verfrühter Sonnenuntergang“	247
12.	Nachwort	250
	Stichwortverzeichnis	251