

Inhaltsverzeichnis

1 Praktikum Didaktische Übungen	5
1.1 Einführung und Organisation	6
1.1.1 Einführung	6
1.1.2 Organisation des Praktikums	7
1.1.2.1 Allgemeines	7
1.1.2.2 Arbeitsablauf	8
1.1.2.3 Zeitplan	9
1.1.2.4 Leistungsbewertung	12
1.1.2.5 Laborordnung	14
1.1.2.6 Arbeitsplatzausrüstung	16
1.2 Versuche zur Allgemeinen Chemie	17
1.2.1 Säuren, Basen, Indikatoren	17
1.2.1.1 Herstellung gebräuchlicher Indikatorlösungen (R)	17
1.2.1.2 Herstellung von Pufferlösungen (R)	18
1.2.1.3 Blaukrautextrakt und Rotwein als pH-Indikatoren (P*)	19
1.2.1.4 Blütenfarben und pH-Wert (P*)	21
1.2.1.5 Schwarzer Tee als pH-Indikator (P*)	21
1.2.1.6 Die „verzauberten“ Bechergläser (P*)	22
1.2.1.7 Der pH-Wert auf „Nullniveau“ (P*)	23
1.2.1.8 pH-Wertbestimmung von Bodenproben (P)	24
1.2.2 Kristalle	26
1.2.2.1 Kristallzucht von Kalialaun (P*)	28
1.2.2.2 Kristallzucht von Calciumtartrat in Kieselgel (P*)	35
1.2.2.3 Kristallzucht von Kochsalz in Agargel (P*)	37
1.2.2.4 Kristallzucht von Kupfersulfat (P)	39
1.2.2.5 Modellbau Kochsalzkristall (M*)	40
1.2.2.6 Modellbau kubisch dichteste Kugelpackung (M*)	41
1.2.3 Stoffeigenschaften	42
1.2.3.1 Dichtebestimmung (P*)	42
1.3 Versuche zur Anorganischen Chemie	44
1.3.1 Allgemeines zur Gaschemie	44
1.3.1.1 Gaserzeuger	44
1.3.1.2 Druckgasflaschen	48
1.3.1.3 Pneumatische Wannen	51
1.3.2 Sauerstoff	52
(Teil I) mit Waage	
1.3.2.1 Thermische Zersetzung von Kaliumpermanganat (P*)	52
1.3.2.2 Sauerstoffentwicklung bei der Photosynthese (P)	53
1.3.2.3 Katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid (P*)	54

1.3.2.4 Verbrennung von Magnesium an der Luft (P*)	56
1.3.2.5 Verbrennung von Kerzen auf der Waage (P*, II)	57
1.3.2.6 Verbrennung von Stahlwolle auf der Waage (P*, II)	59
1.3.2.7 O ₂ -Nachweis mit Pyrogallol und Wasserlöslichkeit von O ₂ (P*)	60
1.3.2.8 Wasserstoffperoxid als Oxidationsmittel (P)	61
1.3.2.9 Singuletsauerstoff (P)	62
1.3.2.10 Darstellung und Eigenschaften von Ozon (P)	64
<i>(Teil 2) mit Druckgasflasche</i>	
1.3.2.11 Verbrennung von Schwefel in Sauerstoff (P*)	65
1.3.2.12 Verbrennung einer Kerze in Sauerstoff (P*)	66
1.3.2.13 Rosten von Eisen (P*)	67
1.3.2.14 Bestimmung des Sauerstoffgehalts von Luft (P*)	68
1.3.2.15 Funktionsweise eines Gasbrenners (P*)	69
1.3.2.16 Quantitative Oxidation von Kupfer (P*, II)	70
1.3.3 Wasserstoff mit Druckgasflasche	71
1.3.3.1 Wasserzersetzung mit Eisen (P*)	71
1.3.3.2 Darstellung und Eigenschaften von Wasserstoff (P*)	72
1.3.3.3 Wasserstoffentwicklung mit Metallen (P*)	73
1.3.3.4 Knallgasreaktion mit Böllerbüchse (P)	74
1.3.3.5 Hofmannscher Wasserzersetzungsgenerator (P*, II)	75
1.3.3.6 Diffusion von Wasserstoff (P)	77
1.3.3.7 Reduktion von Kupfer(II)oxid (P*, II)	78
1.3.3.8 Katalytische Zündung von Wasserstoff (P*)	80
1.3.3.9 Wasserstoffentwicklung mit Lithium oder Calcium (P*)	81
1.3.4 Alkalimetalle	82
1.3.4.1 Allgemeines zum Umgang mit Alkalimetallen	82
1.3.4.2 Reaktionen von Alkalimetallen mit Wasser (P*)	83
1.3.4.3 Reaktion von Natrium mit Ethanol (P*)	84
1.3.4.4 Reduktion von Na ₂ SO ₄ mit Kohle (Leblanc-Verfahren) (P)	84
1.3.4.5 Darstellung und Analyse von Pottasche (P*)	85
1.3.4.6 Chloralkalielektrolyse (P*, II)	87
1.3.5 Erdalkalimetalle	88
1.3.5.1 Geochemie von Calciumcarbonat (P*)	88
1.3.5.2 Fällung von Kalkseifen (P*)	89
1.3.5.3 Kalkbrennen (P*)	90
1.3.5.4 Gipsbrennen und Nachweis von Kristallwasser (P)	91
1.3.5.5 Bengalische Lichter (P)	92
1.3.6 Halogene	93
1.3.6.1 Darstellung von Chlor mit KMnO ₄ (P*)	93
1.3.6.2 Konproportionierung von Hypochlorit und Chlorid (P)	94
1.3.6.3 Reaktion von Chlor mit Eisen (P*)	94
1.3.6.4 Chlorknallgasreaktion (P*)	95
1.3.6.5 Chlornachweis mit Springbrunnen (P*)	96
1.3.6.6 Kaliumchlorat als Oxidationsmittel (P)	97
1.3.6.7 Darstellung und Eigenschaften von Iod (P*)	98
1.3.6.8 Sublimation und Resublimation von Iod (P*)	99
1.3.6.9 Stärkenachweis in Lebensmitteln (P*)	100
1.3.6.10 Reaktion von Chlor mit Natrium (P*)	101

1.3.7 Schwefel	102
1.3.7.1 Schwefelschmelze (P*)	102
1.3.7.2 Umkristallisieren von Schwefel aus Toluol (P*)	103
1.3.7.3 Darstellung und Brennbarkeit von Schwefelwasserstoff (P*)	104
1.3.7.4 Darstellung und Eigenschaften von Schwefeldioxid (P*)	105
1.3.7.5 Darstellung von Schwefeltrioxid und Schwefelsäure (P*)	106
1.3.7.6 Vulkanschwefel (P*)	107
1.3.7.7 Darstellung und Eigenschaften von Natriumthiosulfat (P)	108
1.3.7.8 Verkohlung von Saccharose durch konz. H_2SO_4 (P*)	108
1.3.7.9 Darstellung von Eisen(II)sulfid (P*)	109
1.3.8 Stickstoff	110
1.3.8.1 Thermische Zersetzung von Ammoniumnitrit (P*)	110
1.3.8.2 Darstellung und Eigenschaften von Ammoniak (P*)	111
1.3.8.3 Darstellung und Eigenschaften von Nitrosen Gasen (P*)	112
1.3.8.4 $\text{NO}_2/\text{N}_2\text{O}_4$ -Gleichgewicht (P)	113
1.3.8.5 Nachweis von NO_2 in Flammgasen (P*)	114
1.3.9 Phosphor	115
1.3.9.1 Phosphornachweis in Zündholzreibflächen (P*)	115
1.3.9.2 Polyphosphate als Wasserenthärter (P*)	116
1.3.9.3 Phosphatfällung (P*)	116
1.3.10 Kohlenstoff mit Druckgasflasche	117
1.3.10.2 Adsorption von Fuchsin an Aktivkohle (P*)	117
1.3.10.5 Verbrennung von Aktivkohle (P*)	117
1.3.10.4 Trockendestillation von Steinkohle (P)	118
1.3.10.6 Wasserlöslichkeit von CO_2 (P*)	119
1.3.10.7 Kerzentreppe (P*, II)	120
1.3.10.3 Kohlenstoffnachweis in Saccharose (P)	120
1.3.10.8 CO_2 und alkoholische Gärung (P*)	121
1.3.10.9 Pharaoschlange durch Zersetzung von NaHCO_3 (P)	123
1.3.10.10 Darstellung und Eigenschaften von Ethin (P*)	124
1.3.11 Silicium	125
1.3.11.1 Reaktion von Silicium mit NaOH und SiO_2 -Fällung (P)	125
1.3.11.2 Temperaturbeständigkeit von Quarzglas (P)	125
1.3.11.3 Meerwasser und Silicatverwitterung (P)	126
1.3.12 Übergangsmetalle	127
1.3.12.1 Brennen von Malachit (P)	127
1.3.12.2 Analyse und Synthese von Ag_2O (P*)	128
1.3.12.3 Darstellung von Silber aus Ag_2S (P)	129
1.3.12.4 Darstellung von AgNO_3 (P)	130
1.3.12.5 Fotogramm mit Fotopapier (P*)	131
1.3.12.6 Entwickeln und Fixieren von Fotopapier (P*)	132
1.3.12.7 Herstellung von Entwickler- und Fixierbadlösung (R)	133
1.3.12.8 Silberrückgewinnung aus Fixierbädern (P)	133
1.3.12.9 Fotografie mit einer Lochkamera (P*, II)	135
1.3.12.10 Aluminothermische Darstellung von Eisen (P*)	137

1.4 Übungsaufgaben	139
1.5 Lösungen der Übungsaufgaben	154
2 Seminar zum Praktikum	169
2.1 Naturgeschichte einer Kerze	170
2.1.1 Aufgaben zu Kapitel 1	173
2.1.2 Aufgaben zu Kapitel 2	176
2.1.3 Aufgaben zu Kapitel 3	178
2.1.4 Aufgaben zu Kapitel 4	180
2.1.5 Aufgaben zu Kapitel 5	182
2.1.6 Aufgaben zu Kapitel 6	183
2.2 Geschichte des Feuerzeugs	184
2.2.1 Historische Methoden der Feuerbereitung	186
2.2.2 Aufgaben zu Kapitel 1	188
2.2.3 Aufgaben zu Kapitel 2	189
2.2.4 Aufgaben zu Kapitel 3	190
2.3 Lösungen der Seminaraufgaben	191
3 Anhang	203
3.1 Experimentierbücher und -literatur	204
3.1.1 Experimentierbücher	204
3.1.2 Fachliteratur	205
3.1.2.1 Hefthemen NiU/Physik, Chemie <u>35</u> (1987) – <u>37</u> (1989)	206
3.1.2.2 Hefthemen NiU/Chemie <u>1</u> (1990) ff.	206
3.1.2.3 Hefthemen PdN.-Chemie <u>34</u> (1985) ff.	209
3.2 Tabellen	214
3.2.1 SI-Basiseinheiten	214
3.2.2 Abgeleitete SI-Einheiten	214
3.2.3 Vorsätze von SI-Einheiten	214
3.2.4 Umrechnungsfaktoren Druck	215
3.2.5 Umrechnungsfaktoren Energie	215
3.2.6 Physikalische Konstanten	215
3.2.7 Molare Massen der stabilen Elemente	216
3.2.8 Gehalte und Dichten von Säuren und Basen	217
3.3 Abkürzungen	217