
Materialien

Nr. 33

Handbuch der Laborpraxis

für

Ver- und Entsorgerinnen/

Ver- und Entsorger

1. und 2. Ausbildungsjahr

Essen 1996

Inhaltsverzeichnis

1	Arbeitssicherheit und Unfallverhütung im Labor	9
1.1	Sicherheitsratschläge	9
1.2	Umgang mit Gefahrstoffen	11
1.3	Umgang mit Gasen	16
1.3.1	Giftige Gase	18
1.3.2	Arbeiten mit Gasen	19
1.4	Gefährliche Abfälle	20
1.5	Brandschutz und Verhalten im Brandfall	23
1.6	Erste Hilfe	24
1.7	Versuche zum Umgang mit Gefahrstoffen	25
1.7.1	Allgemeine Hinweise zu den Versuchen	25
1.7.2	Fragen zur Arbeitssicherheit	26
1.7.3	Herstellen einer Eisen- und Aluminiumsalzlösung	27
1.7.4	Herstellen von Laugen	28
1.7.5	Planung und Durchführung von Fällungsreaktionen	29
1.7.6	Planung und Durchführung einer Neutralisation	32
2	Laborgeräte	35
2.1	Materialien	35
2.1.1	Glas	35
2.1.2	Kunststoff	36
2.1.3	Porzellan	38
2.2	Allgemeine Hinweise zu Volumenmeßgeräten	39
2.3	Alphabetisches Verzeichnis der Laborgeräte	42
2.4	Reinigung von Laborgeräten	75
2.4.1	Reinigen von Glasgeräten	75
2.4.2	Reinigen von Kunststoffgeräten	76
2.4.3	Besondere Reinigungsprobleme	76
3	Versuche zur Messung physikalischer Größen	79
3.1	Bestimmung der Temperatur	79
3.1.1	Temperaturschichtung in Luft und Wasser	79
3.1.2	Aufheizkurve	80
3.1.3	Endo- und exotherme Lösevorgänge	81
3.2	Bestimmung der Masse	83
3.2.1	Flächenbestimmung durch Wägung	83
3.2.2	Einflüsse auf die Wägegenauigkeit	85

3.3	Volumenmessung	87
3.4	Bestimmung der Dichte.....	89
3.4.1	Dichtebestimmung durch Volumen- und Massemessung	90
3.4.2	Dichtebestimmung durch Wägung eines Volumens	91
3.4.3	Dichtebestimmung mit dem Aräometer.....	92
3.4.4	Bestimmung des Massenanteils $w(\text{Salz})$ einer Salzlösung	94
3.5	Bestimmung des pH-Wertes	96
3.5.1	Versuche zur pH-Messung	96
3.5.2	Versuch zur Überprüfung einer pH-Elektrode	98
3.6	Bestimmung der Leitfähigkeit.....	100
3.7	Bestimmung der Löslichkeit verschiedener Salze in Abhängig- keit von der Temperatur.....	102
4	Herstellen von Lösungen	105
4.1	Herstellen von Lösungen mit bestimmtem Massenanteil.....	109
4.2	Mischen von Lösungen mit bekannten Massenanteilen an Natriumchlorid und anschließender Gehaltsbestimmung	110
4.3	Herstellung einer Schwefelsäure-Lösung	111
4.4	Herstellung einer Salzsäure mit bekannter Stoffmengen- konzentration	112
4.5	Herstellung einer Natronlauge-Maßlösung	113
5	Trennen von Mischungen	115
5.1	Trocknen	115
5.2	Dekantieren.....	117
5.3	Fällen	117
5.4	Filtrieren	118
5.4.1	Filtermittel	118
5.4.2	Filtrationsmethoden	119
5.5	Versuche zur Trennung von Mischungen	121
5.5.1	Bestimmung der Massenanteile eines Sand/Kochsalz-Gemisches	121
5.5.2	Filtration von Eisen(III)-hydroxid	123
5.5.3	Phosphatfällung und Absetzkurve	125
6	Gravimetrische Bestimmungen	127
6.1	Prinzip der Gravimetrie	127
6.2	Arbeitsschritte und Arbeitstechniken.....	128
6.3	Gravimetrische Bestimmungen	131
6.3.1	Musterprotokoll: Gravimetrische Bestimmung von Eisen.....	132
6.3.2	Gravimetrische Bestimmung von Eisen	134
6.3.3	Gravimetrische Bestimmung von Sulfat	138

7	Volumetrische Bestimmungen	141
7.1	Prinzip der Volumetrie	141
7.2	Notwendige Geräte und Chemikalien	143
7.2.1	Geräte	143
7.2.2	Maßlösung bzw. Titrationsmittel	143
7.2.3	Indikatoren	143
7.3	Durchführung von Maßanalysen	145
7.3.1	Vortitration	145
7.3.2	Haupttitrationen	145
7.4	Titrierübungen mit verschiedenen Indikatoren	146
7.5	Bestimmung des Gehaltes an Natronlauge	148
7.5.1	Musterprotokoll: Volumetrische Bestimmung von NaOH	149
7.6	Bestimmung des Gehaltes an Schwefelsäure	150
7.7	Bestimmung des Gehaltes an Essigsäure	151
8	Trennung und qualitative Nachweise von Ionen	153
8.1	Arbeitsweise in der qualitativen Analyse	154
8.2	Arbeitsmittel	155
8.3	Übungen zur qualitativen Analyse	157
8.3.1	Umgang mit Chemikalien	157
8.3.2	Dosierübung	157
8.4	Anionennachweise	158
8.4.1	Sulfidionen-Nachweis	159
8.4.2	Chloridionen-Nachweis	159
8.4.3	Sulfationen-Nachweis	160
8.4.4	Nitrationen-Nachweis	160
8.4.5	Carbonationen-Nachweis	161
8.4.6	Phosphationen-Nachweis	162
8.5	Nachweis von Kationen	163
8.5.1	Kupferionen-Nachweis	163
8.5.2	Eisenionen-Nachweis	163
8.5.3	Manganionen-Nachweis	164
8.5.4	Aluminiumionen-Nachweis	165
8.5.5	Nickelionen-Nachweis	165
8.5.6	Ammoniumionen-Nachweis	165
8.6	Sodaauszug	166
8.6.1	Herstellen des Sodaauszuges	166
8.6.2	Nachweise aus dem Sodaauszug	167
8.7	Versuche zur qualitativen Bestimmung unbekannter Salze	167

9	Mikrobiologische Arbeiten.....	169
9.1	Aufbau und Funktion eines Lichtmikroskopes	170
9.2	Mikroskopische Untersuchung von Mikroorganismen.....	172
9.2.1	Entnahme einer Probe für die Mikroskopie.....	172
9.2.2	Herstellung eines Präparates für die Mikroskopie.....	173
9.2.3	Betrachten der Präparate.....	175
9.3	Abschätzen der Objektgröße unter dem Mikroskop.....	176
10	Literatur.....	179
11	Bildnachweis	181