

Obsah

	Předmluva	3
	Obsah	4
1	Bezpečnost práce v chemické laboratoři	9
1.1	Všeobecné zásady práce v chemické laboratoři	9
1.2	Zásady bezpečnosti práce s chemikáliemi	9
1.2.1	<i>Zvláštní požadavky na sloučeniny ohrožující lidské zdraví</i>	10
1.2.2	<i>Práce s hořlavými kapalinami</i>	10
1.2.3	<i>Práce s rozpouštědly náchylnými ke tvorbě peroxidů</i>	11
1.2.4	<i>Práce s alkalickými kovy, hydridy, organokovovými sloučeninami a silnými oxidačními činidly</i>	12
1.2.5	<i>Práce s technickými plyny</i>	12
1.2.6	<i>Likvidace odpadů</i>	12
1.2.7	<i>Skládování chemikálií</i>	13
1.2.8	<i>Použití hasicích přístrojů</i>	14
2	Klasifikace nebezpečných chemických látek	15
2.1	Tříd nebezpečnosti	15
2.1.1	<i>Látky s fyzikální nebezpečností</i>	15
2.1.2	<i>Látky nebezpečné pro zdraví</i>	17
2.1.3	<i>Látky nebezpečné pro životní prostředí</i>	19
2.2	Značení nebezpečných chemických látek	19
2.2.1	<i>Výstražné symboly nebezpečnosti</i>	20
2.2.2	<i>Standardní věty o nebezpečnosti (H-věty)</i>	20
2.2.3	<i>Pokyny pro bezpečné zacházení (P-věty)</i>	20
2.3	Bezpečnostní list	20
3	První pomoc při úrazech a nehodách v laboratoři	23
3.1	Otevřené poranění - pořezání	23
3.2	Poleptání	23
3.3	Popálení	24
3.4	Vdechnutí škodlivých látek	24
3.5	Požitií škodlivých látek	24
3.6	Při úrazu elektrickým proudem	25

4	Laboratorní vybavení	26
4.1	Laboratorní sklo	26
4.2	Laboratorní porcelán	31
4.3	Laboratorní kovové pomůcky	32
4.4	Ostatní laboratorní pomůcky	34
4.5	Laboratorní přístroje	34
5	Základní operace v laboratoři	37
5.1	Vážení	37
5.2	Odměřování kapalin	38
5.3	Měření teploty	39
5.4	Zahřívání	39
5.5	Chlazení	40
5.5.1	<i>Chlazení par</i>	40
5.5.2	<i>Chlazení na nízké teploty</i>	41
5.6	Míchání	42
5.7	Sušení	43
5.7.1	<i>Sušidla</i>	44
5.7.2	<i>Sušení plynů</i>	45
5.7.3	<i>Sušení kapalin</i>	46
5.7.4	<i>Sušení pevných látek</i>	47
5.7.5	<i>Práce za vyloučení vzdušné vlhkosti</i>	47
5.8	Příprava plynů v laboratoři	48
6	Základní laboratorní techniky	49
6.1	Filtrace	49
6.1.1	<i>Prostá filtrace</i>	50
6.1.2	<i>Filtrace za sníženého tlaku</i>	50
6.2	Dekantace	51
6.3	Srážení	51
6.4	Adsorpce	51
6.5	Zahušťování roztoků	52
6.6	Krystalizace	52
6.6.1	<i>Rušená krystalizace</i>	53
6.6.2	<i>Volná krystalizace</i>	53
6.6.3	<i>Odpaření rozpouštědla</i>	54

6.7	Destilace	54
6.7.1	<i>Prostá destilace</i>	54
6.8	Extrakce	55
6.9	Chromatografie	56
6.9.1	<i>Iontově výměnná chromatografie</i>	57
6.9.2	<i>Tenkovrstvá chromatografie</i>	57
7	Sestavování aparatur	59
7.1	Zahřívání roztoku plynovým kahanem	59
7.2	Žihání	59
7.3	Filtrace	60
7.4	Aparatury pro reakce pod zpětným chladičem	61
7.5	Destilace za normálního tlaku	62
7.6	Aparatura pro vyvíjení plynu	63
8	Experimentální část	64
8.1	Úlohy z obecné chemie	65
8.1.1	<i>Chladicí směs</i>	65
8.1.2	<i>Volná krystalizace</i>	66
8.1.3	<i>Rušená krystalizace</i>	67
8.1.4	<i>Krystalizace přidavkem druhého rozpouštědla</i>	68
8.1.5	<i>Krystalizace látky odpařením rozpouštědla</i>	69
8.1.6	<i>Podvojná záměna - konverze</i>	70
8.1.7	<i>Srážení a dekantace</i>	71
8.1.8	<i>Dehydratace krystalohydrátů</i>	72
8.1.9	<i>Neutralizace</i>	74
8.1.10	<i>Žihání</i>	75
8.1.11	<i>Oxidačně-redukční reakce</i>	76
8.1.12	<i>Alkalimetrická titrace</i>	78
8.1.13	<i>Manganometrická titrace</i>	80
8.1.14	<i>Jodometrická titrace</i>	82
8.1.15	<i>Iontově výměnná chromatografie</i>	84
8.1.16	<i>Tenkovrstvá chromatografie</i>	86
8.1.17	<i>Příprava pufrů a měření pH</i>	88
8.1.18	<i>Srovnání zabarvení acidobazických indikátorů s antokyanovým extraktem z červeného zeli</i>	91

8.1.19	<i>Prostá destilace</i>	93
8.1.20	<i>Destilace kyseliny chlorovodíkové</i>	94
8.2	<i>Úlohy z anorganické chemie</i>	96
8.2.1	<i>Příprava jodičnanu draselného</i>	96
8.2.2	<i>Příprava chlorečnanu draselného</i>	97
8.2.3	<i>Příprava monohydrátu šťavelanu draselného</i>	98
8.2.4	<i>Příprava síranu amonného</i>	99
8.2.5	<i>Příprava chloridu amonného</i>	100
8.2.6	<i>Příprava thiosíranu sodného</i>	101
8.2.7	<i>Čištění síranu měďnatého rekrystalizací</i>	102
8.2.8	<i>Příprava síranu aqua-tetraamminměďnatého</i>	103
8.2.9	<i>Příprava mědi cementací</i>	104
8.2.10	<i>Příprava dihydroxid-uhličitanu měďnatého</i>	105
8.2.11	<i>Příprava dihydrátu chloridu měďnatého vytěsňovací reakcí</i>	106
8.2.12	<i>Příprava dihydrátu chloridu měďnatého pomocí iontoměniče</i>	107
8.2.13	<i>Příprava jodidu měďného</i>	109
8.2.14	<i>Příprava hexahydrátu dusičnanu měďnatého</i>	110
8.2.15	<i>Redoxní reakce komplexně vázaných měďnatých kationtů s organickými látkami</i>	111
8.2.16	<i>Příprava pentahydrátu síranu měďnatého</i>	113
8.2.17	<i>Příprava heptahydrátu síranu železnatého</i>	114
8.2.18	<i>Příprava hexahydrátu síranu amonno-železnatého</i>	115
8.2.19	<i>Určení čistoty hexahydrátu síranu amonno-železnatého</i>	116
8.2.20	<i>Příprava dodekahydrátu síranu amonno-železitého</i>	118
8.2.21	<i>Příprava dihydrátu šťavelanu železnatého</i>	119
8.2.22	<i>Příprava tris(oxaláto)železitanu draselného</i>	120
8.2.23	<i>Příprava oxidu železitého</i>	122
8.2.24	<i>Příprava železa aluminotermicky</i>	123
8.2.25	<i>Příprava dusičnanu olovnatého</i>	125
8.2.26	<i>Příprava jodidu olovnatého</i>	126
8.2.27	<i>Příprava oxidu olovnatého</i>	127
8.2.28	<i>Příprava octanu olovnatého</i>	128
8.2.29	<i>Příprava vínanu olovnatého a pyroforického olova</i>	129
8.2.30	<i>Příprava olova cementací</i>	130

8.2.31	<i>Příprava chloridu vápenatého</i>	132
8.2.32	<i>Příprava monohydrátu šťavelanu vápenatého</i>	133
8.2.33	<i>Určení čistoty monohydrátu šťavelanu vápenatého</i>	134
8.2.34	<i>Příprava dihydrátu síranu vápenatého a monohydrátu šťavelanu draselného</i>	136
8.2.35	<i>Příprava trihydrátu chlornanu vápenatého</i>	138
8.2.36	<i>Jodometrické stanovení obsahu aktivního chlóru v chlornanu vápenatém</i>	140
8.2.37	<i>Vytěsnění chlóru z chlornanu vápenatého</i>	141
8.2.38	<i>Příprava oxidu hořečnatého</i>	143
8.2.39	<i>Příprava hemihydrátu síranu vápenatého</i>	144
8.2.40	<i>Příprava heptahydrátu síranu hořečnatého a určení obsahu vody</i>	145
8.2.41	<i>Příprava zásaditého uhličitanu hořečnatého</i>	147
8.2.42	<i>Příprava kyseliny trihydrogenborité</i>	148
8.2.43	<i>Příprava oxidu boritého</i>	149
8.2.44	<i>Příprava trimethylboritanu</i>	150
8.2.45	<i>Příprava peroxoboritanu sodného</i>	151
8.2.46	<i>Stanovení aktivního kyslíku v peroxoboritanu sodném</i>	152
8.2.47	<i>Bengálský oheň</i>	153
8.2.48	<i>Příprava nitrocelulózy</i>	154
8.2.49	<i>Příprava trijodaminu</i>	155
8.3	Preparační řady	156
8.3.1	<i>Preparační řada I</i>	157
8.3.2	<i>Preparační řada II</i>	158
8.3.3	<i>Preparační řada III</i>	159
8.3.4	<i>Preparační řada IV</i>	160
8.3.5	<i>Preparační řada V</i>	161
8.3.6	<i>Preparační řada VI</i>	162
8.4	Chemické a fyzikální vlastnosti použitých látek	163
8.4.1	<i>Popis a vlastnosti chemických látek</i>	163
8.4.2	<i>Rozpustnost vybraných chemických látek ve vodě</i>	176
9	Literatura	178
Příloha 1		180
Příloha 2		185