

OBSAH

PŘEDMLUVA	3
1. ÚVODNÍ ČÁST	5
1.1. LABORATORNÍ ŘÁD	5
1.2. ZÁZNAMY O LABORATORNÍ PRÁCI	6
1.2.1. Laboratorní deník	6
1.2.2. Protokol	6
1.3. BEZPEČNOST PRÁCE V CHEMICKÉ LABORATOŘI	6
1.3.1. Protipožární opatření	7
1.3.1.1. Práce s hořlavinami.....	7
1.3.1.2. Práce s kahany	7
1.3.1.3. Hasící přístroje.....	8
1.3.2. Práce s chemikáliemi	8
1.3.2.1. Práce s kyselinami a hydroxidy	8
1.3.2.2. Přechovávání chemikálií	8
1.3.2.3. Čistota chemikálií.....	9
1.3.2.4. Práce s technickými plyny	10
1.3.3. První pomoc při úrazech.....	11
1.3.3.1. Popáleniny.....	11
1.3.3.2. Poleptání kyselinami a hydroxidy.....	12
1.3.3.3. Poranění rozbitým sklem	13
1.3.3.4. Otravy jedovatými látkami a plyny	13
1.3.3.5. Jiné úrazy	13
2. LABORATORNÍ VYBAVENÍ	14
2.1. CHEMICKÁ LABORATOŘ.....	14
2.1.1. Laboratorní stůl.....	14
2.1.2. Digestoř	15
2.1.3. Konzola.....	15
2.1.4. Nábytek.....	15
2.2. POMOCNÉ MÍSTNOSTI.....	15
2.2.1. Váhovna.....	15
2.2.2. Přípravna.....	15
2.2.3. Destilovna.....	16
2.2.4. Další místnosti	16
2.3. LABORATORNÍ POTŘEBY A POMŮCKY	16
2.3.1. Pomůcky ze skla	16
2.3.2. Pomůcky z porcelánu.....	23
2.3.3. Pomůcky z kovů	24
2.3.4. Pomůcky z plastů.....	26

3. ZÁKLADNÍ LABORATORNÍ PRÁCE.....	27
3.1. VÁŽENÍ	27
3.1.1. Váhy	27
3.1.1.1. <i>Váživost vah</i>	27
3.1.1.2. <i>Přesnost vah</i>	27
3.1.1.3. <i>Nulová poloha</i>	27
3.1.1.4. <i>Citlivost vah</i>	27
3.1.1.5. <i>Předvážky</i>	28
3.1.1.6. <i>Analytické váhy</i>	28
3.1.2. Pokyny k vážení.....	28
3.2. PRÁCE SE SKLEM	28
3.2.1. Laboratorní sklo.....	29
3.2.2. Křemenné sklo	30
3.2.3. Čistění skla	30
3.2.4. Řezání, otavování, ohýbání a vytahování skleněných trubic	31
3.2.4.1. <i>Řezání skleněných trubic</i>	31
3.2.4.2. <i>Otavování skleněných trubic</i>	32
3.2.4.3. <i>Ohýbání skleněných trubic</i>	32
3.2.4.4. <i>Vytahování skleněných trubic</i>	33
3.3. STANOVENÍ FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ SLOUČENIN	33
3.3.1. Hustota.....	33
3.3.1.1. <i>Měření hustoty hustoměrem</i>	34
3.3.1.2. <i>Měření hustoty pyknometrem</i>	34
3.3.2. Teplota tání	35
3.3.2.1. <i>Stanovení teploty tání</i>	36
3.3.3. Teplota varu.....	37
3.3.3.1. <i>Stanovení teploty varu</i>	37
3.3.4. Index lomu.....	38
3.3.4.1. <i>Stanovení indexu lomu</i>	39
3.4. MĚŘENÍ TEPLOTY	40
3.4.1. Teploměrná stupnice.....	40
3.4.2. Teploměry.....	41
3.4.2.1. <i>Kapalinové teploměry</i>	41
3.4.2.2. <i>Termočlánky</i>	42
3.5. MĚŘENÍ OBJEMU	42
3.5.1. Objemové jednotky.....	42
3.5.2. Odměrné nádoby	42
3.5.2.1. <i>Mensury</i>	43
3.5.2.2. <i>Odměrné válce</i>	43
3.5.2.3. <i>Odměrné baňky, odměrné lahve</i>	43
3.5.2.4. <i>Pipety</i>	44
3.5.2.5. <i>Byrety</i>	45
3.5.2.6. <i>Pyknometry</i>	47
3.6. STANOVENÍ HODNOTY pH.....	47
3.7. ZAHŘÍVÁNÍ	48
3.7.1. Přímé zahřívání.....	48

3.7.1.1.	<i>Plynové kahany</i>	48
3.7.1.2.	<i>Elektrické zdroje ohřevu</i>	50
3.7.2.	Nepřímé zahřívání	51
3.7.2.1.	<i>Lázně s kapalinovou náplní</i>	51
3.7.2.2.	<i>Parní lázně</i>	51
3.7.2.3.	<i>Vzdušné lázně</i>	52
3.7.2.4.	<i>Pískové lázně</i>	52
3.7.2.5.	<i>Kovové lázně</i>	52
3.8.	CHLAZENÍ	53
3.8.1.	Chlazení roztoků.....	53
3.8.2.	Chlazení par	54
3.9.	SUŠENÍ	54
3.9.1.	Sušení pevných látek	55
3.9.2.	Sušení kapalin.....	57
3.9.3.	Sušení plynů	57
3.10.	FILTRACE	57
3.10.1.	Filtrační materiály.....	57
3.10.1.1.	<i>Filtrační papír</i>	57
3.10.1.2.	<i>Frity</i>	58
3.10.2.	Způsoby filtrace	58
3.10.2.1.	<i>Filtrace za normálního tlaku</i>	58
3.10.2.2.	<i>Filtrace za sníženého tlaku</i>	60
3.10.2.3.	<i>Filtrace za zvýšeného tlaku</i>	62
3.11.	DEKANTACE	62
3.12.	ODPAŘOVÁNÍ.....	62
3.12.1.	Odpařování za normální (laboratorní) teploty	62
3.12.1.	Odpařování za zvýšené teploty	63
3.13.	KRYSTALIZACE	63
3.13.1.	Příprava a čištění nasyceného roztoku.....	65
3.13.2.	Druhy krystalizace	66
3.13.2.1.	<i>Volná krystalizace</i>	66
3.13.2.2.	<i>Rušená krystalizace</i>	66
3.13.2.3.	<i>Krystalizace změnou složení rozpouštědla</i>	66
3.13.2.4.	<i>Frakční krystalizace</i>	67
3.13.3.	Vykrývání	67
3.13.4.	Výtěžek krystalizace	68
3.14.	DESTILACE.....	68
3.14.1.	Jednotlivé typy destilací	70
3.14.1.1.	<i>Jednoduchá (prostá) destilace</i>	70
3.14.1.2.	<i>Frakční destilace a rektifikace</i>	71
3.14.1.3.	<i>Destilace s vodní parou</i>	73
3.14.1.4.	<i>Destilace za sníženého tlaku</i>	73
3.15.	PŘÍPRAVA PLYNŮ	75
3.15.1.	Vyvíječe plynů.....	75
3.15.2.	Kippův přístroj.....	76
3.16.	SUBLIMACE	76

3.16.1. Sublimace za normálního tlaku.....	77
3.16.2. Sublimace za sníženého tlaku (vakuová).....	78
3.17. EXTRAKCE.....	79
3.17.1. Postup práce s přístrojem dle Soxhleta.....	80
3.17.2. Postup práce při vytřepávání.....	81
4. ZÁKLADNÍ LABORATORNÍ ÚLOHY.....	82
4.1. VÁŽENÍ NA PŘEDVÁŽKÁCH A ANALYTICKÝCH VAHÁCH.....	82
4.2. JEDNODUCHÉ SKLÁŘSKÉ PRÁCE.....	82
4.3. STANOVENÍ TEPLoty TÁNÍ.....	82
4.4. STANOVENÍ HUSTOTY.....	84
4.5. STANOVENÍ INDEXU LOMU.....	85
4.6. STANOVENÍ HODNOTY pH ROZTOKŮ.....	86
4.7. MĚŘENÍ OBJEMŮ KAPALIN.....	86
4.8. DEKANTACE.....	87
4.9. FILTRACE.....	87
4.10. KRYSTALIZACE.....	89
4.11. EXTRAKCE.....	90
4.12. SUBLIMACE.....	92
4.13. DESTILACE.....	92
4.14. PŘÍPRAVA PLYNU V LABORATOŘI.....	93
5. JEDNODUCHÉ ÚLOHY.....	96
5.1. FRAKČNÍ KRYSTALIZACE SMĚSI $K_2Cr_2O_7$ A $NaCl$	96
5.2. ČISTĚNÍ SUROVÉHO $NaCl$	97
5.3. PŘÍPRAVA ROZTOKŮ O PŘESNÉ KONCENTRACI.....	98
5.4. DESTILACE ROZTOKU HCl	100
5.5. PŘÍPRAVA $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ A PĚSTOVÁNÍ SMĚSNÉHO KRYSTALU $KAl(Cr)(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	102
5.6. DEHYDRATACE $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	103
5.7. STANOVENÍ SOUČINU ROZPUSTNOSTI PbI_2	105
LITERATURA.....	108