

I. část : LABORATORNÍ CVIČENÍ	5
1. CVIČENÍ : Základní operace v chemické laboratoři ..	5
1.1. Cíl cvičení	5
1.2. Zásady bezpečnosti práce v laboratoři	5
1.3. Laboratorní pomůcky	5
1.3.1. Laboratorní sklo	5
1.3.2. Laboratorní porcelán	8
1.3.3. Kovové pomůcky	8
1.3.4. Plastické hmoty	8
1.3.5. Korek a pryž	9
1.3.6. Čištění skla	9
1.4. Chemikálie používané v laboratoři	10
1.4.1. Čistota chemikálií	10
1.4.2. Uchovávání chemikálií	10
1.4.3. Organická rozpouštědla	10
1.5. Příprava na cvičení, vedení záznamů o práci	10
1.6. Laboratorní technika	11
1.6.1. Zahřívání	11
1.6.1.1. Plynové kahany	11
1.6.1.2. Vodní, olejové a pískové lázně	12
1.6.1.3. Žíhací pece	13
1.6.2. Sušení	13
1.6.3. Chlazení	14
1.6.4. Příprava vzorků	14
1.6.5. Srážení	15
1.6.6. Dekantace	16
1.6.7. Filtrace	16
1.6.8. Destilace	18
1.6.9. SUBLIMACE	19
1.6.10. Extrakce	19
1.6.11. Krystalizace	20
1.6.11.1. Příprava roztoků ke krystalizaci	20
1.6.11.2. Způsoby krystalizace	20
1.6.12. Váhy a vážení	21
1.6.12.1. Popis vah	21
1.6.12.2. Postup vážení na technických vahách	22
1.6.12.3. Vážení na analytických vahách dvoumiskových	22
1.6.12.4. Vážení na analytických vahách jednomiskových	22
1.7. Cvičení	23
1.7.1. Stanovení krystalové vody v krystaloidech	23
1.7.2. Stanovení ztráty žíháním	23
2. CVIČENÍ: Chemická reakce	24
2.1. Cíl cvičení	24
2.2. Varianta A	24
2.2.1. Příprava chloridu, dusičnanu a síranu draselného reakcí kyseliny s hydroxidem draselným	24
2.3. Varianta B	24
2.3.1. Příprava chloridu, dusičnanu a síranu draselného neutralizací kyselin uhličitanem draselným (potaší)	24
2.4. Varianta C	25
2.4.1. Příprava heptahydrátu síranu železnatého reakcí železa se zředěnou kyselinou sírovou	25

2.4.2.	Příprava trihydrátu dusičnanu měďnatého reakcí mědi se zředěnou kyselinou dusičnou	26
2.4.3.	Příprava pentahydrátu síranu měďnatého reakcí oxidu měďnatého se zředěnou kyselinou sírovou	26
3.	CVIČENÍ: Chemická reakce	27
3.1.	Cíl cvičení	27
3.2.	Varianta A	27
3.2.1.	Příprava síranu draselno-hlinitého	27
3.2.2.	Příprava síranu amonno-hlinitého	27
3.2.3.	Příprava hexahydrátu síranu amonno-železnatého (Mohrovy soli)	28
3.3.	Varianta B	28
3.3.1.	Příprava monohydrátu síranu tetraamminměďnatého	28
3.3.2.	Příprava chloridu hexaamminkobaltitého	28
3.3.3.	Příprava hexakyno-železnatanu železitého	29
4.	CVIČENÍ: roztoky	29
4.1.	Cíl cvičení	29
4.2.	Varianta A	29
4.2.1.	Příprava roztoku o dané procentické koncentraci	29
4.2.2.	Příprava roztoku o dané molární koncentraci a jeho úprava na roztok o dané procentické koncentraci	30
4.2.3.	Příprava roztoku o dané molární koncentraci	30
4.3.	Varianta B	31
4.3.1.	Příprava roztoku o dané procentické koncentraci a jeho úprava na roztok o dané molární koncentraci	31
4.3.2.	Příprava roztoku o dané hustotě a jeho úprava na roztok o dané molární koncentraci	31
4.3.3.	Příprava roztoku o dané molární koncentraci a jeho úprava na roztok o jiné molární koncentraci	32
4.4.	Varianta C	32
4.4.1.	Zjištění koncentrace připraveného roztoku a jeho úprava na roztok o dané molární koncentraci	32
4.4.2.	Příprava roztoku mísením dvou roztoků o rozdílných koncentracích	32
4.4.3.	Příprava roztoku o dané koncentraci a úprava roztoku na novou vyšší koncentraci	33
5.	CVIČENÍ: důkaz vybraných kationtů a aniontů	33
5.1.	Cíl cvičení	33
5.2.	Princip identifikace	33
5.3.	Poznámky ke kvalitativní analýze	33
5.4.	Důkaz vybraných kationtů	34
5.4.1.	Pracovní postup	34
5.4.2.	Skupinová činidla a jejich reakce s kationty	35
5.4.3.	Selektivní důkazy některých kationtů	36
5.4.4.	Skupinová činidla a jejich reakce s anionty	41
5.4.5.	Selektivní důkazy aniontů	42
6.	CVIČENÍ: vážková analýza (gravimetrie)	46
6.1.	Cíl cvičení	46
6.2.	Princip vážkové analýzy	46
6.3.	Stanovení železa amoniakální metodou	46
6.4.	Stanovení niklu biacetyldioximem (2,4-butandiondioximem)	47
6.5.	Stanovení síranů jako $BaSO_4$	47
6.6.	Stanovení chloridů jako $AgCl$	48
7.	CVIČENÍ: odměrné metody založené na neutralizačních reakcích	48
7.1.	Cíl cvičení	48
7.2.	Princip	48

	Str.:	
7.3.	Příprava a standardizace odměrných roztoků HCl, H ₂ SO ₄ a NaOH	48
7.4.	Stanovení celkové alkality technického hydroxidu	49
7.5.	Stanovení rozpustných uhličitánů	50
7.6.	Stanovení nerozpustných uhličitánů	50
7.7.	Stanovení kyseliny mravenčí	50
7.8.	Stanovení kyseliny octové v octu	51
7.9.	Stanovení kyselosti vĕ výrobcích z ovoce a zeleniny	51
7.10.	Destilační stanovení dusíku v amonné soli	51
7.11.	Stanovení dusíku v amoných solích silných kyselin formaldehydovou metodou	52
8.	CVIČENÍ: odměrné metody založené na tvorbě málo roz- pustných nebo málo disociovaných sloučenin	53
8.1.	Cíl cvičení	53
8.2.	Princip	53
8.3.	Standardizace odměrného roztoku AgNO ₃	53
8.4.	Argentometrické stanovení chloridových iontů (podle Mohra)	54
8.5.	Standardizace odměrného roztoku Hg(NO ₃) ₂	54
8.6.	Merkurimetrické stanovení chloridových iontů (podle Votočka)	55
8.7.	Standardizace odměrného roztoku chelatonu 3 na zinečnatou sůl	55
8.8.	Chelatometrické stanovení vápníku	55
8.9.	Chelatometrické stanovení vápníku, hořčíku a celkové tvrdosti vody	56
9.	CVIČENÍ: odměrné metody založené na oxidačně-redukčních reakcích	56
9.1.	Cíl cvičení	56
9.2.	Princip	56
9.3.	Standardizace odměrného roztoku manganistanu draselného	57
9.4.	Manganometrické stanovení obsahu účinného kyslíku v roztoku peroxidu vodíku	57
9.5.	Manganometrické stanovení železa	58
9.6.	Manganometrické stanovení dusitanů	58
9.7.	Jodometrické stanovení formaldehydu	59
9.8.	Stanovení aktivního chloru v chlorovém vápnu	59
10.	CVIČENÍ: optické metody, založené na absorpci záření.	60
10.1.	Cíl cvičení	60
10.2.	Principy optických absorpčních metod	60
10.3.	Postup měření na spektrofotometru Spekol 11	60
10.4.	Návod k obsluze atomového absorpčního spektrofotometru Varian 1000	61
10.5.	Spektrofotometrické stanovení železitých iontů	62
10.6.	Fotometrické stanovení železnatých iontů o-fenantrolinem	63
10.7.	Fotometrické stanovení celkového železa kyselinou sulfosalicylovou	64
10.8.	Stanovení mědi a zinku atomovou absorpční spektrometrií	64
11.	CVIČENÍ: polarimetrie a refraktometrie	65
11.1.	Cíl cvičení	65
11.2.	Polarimetrie	65
11.3.	Stanovení specifické otáčivosti glukosy	67
11.4.	Stanovení obsahu sacharosy ve vzorku sacharimetrem	67
11.5.	Refraktometrie	67
11.6.	Refraktometrické stanovení sacharosy	69
12.	CVIČENÍ: elektroanalytické metody I.	70
12.1.	Cíl cvičení	70
12.2.	Princip	70

	Str.:
12.3.	Stanovení pH a obsahu dusičnanů ve vodě 73
12.4.	Stanovení chloridových a bromidových iontů vedle sebe 74
12.5.	Stanovení uhličitanu a hydrogenuhličitanu ve směsi 74
13.	CVIČENÍ: elektroanalytické metody II. 75
13.1.	Cíl cvičení 75
13.2.	Princip konduktometrie 75
13.3.	Stanovení odporové konstanty vodivostní elektrody 76
13.4.	Kontrola čistoty destilované nebo deionizované vody a stanovení obsahu solí v pramenité a říční vodě 77
13.5.	Stanovení obsahu rozpustného popela v cukrovarnických produktech 77
13.6.	Stanovení titru roztoku NaOH na kyselinu šťavelovou 78
13.7.	Stanovení kyseliny octové ve vzorku octa 79
13.8.	Konduktometrické stanovení disociační konstanty slabé kyseliny 79
14.	CVIČENÍ: rychlost reakce a její závislost na některých faktorech 80
14.1.	Cíl cvičení 80
14.2.	Princip stanovení průběhu reakcí 80
14.3.	Vliv katalyzátorů na rychlost oxidace jodidu draselného peroxodisíranem draselným 80
14.4.	Sledování průběhu reakce kyseliny mravenčí s bromem 81
14.5.	Stanovení rychlostní konstanty inverze sacharosy 82
15.	CVIČENÍ: vlastnosti disperzních systémů 83
15.1.	Cíl cvičení 83
15.2.	Charakteristika koloidních soustav 83
15.3.	Příprava koloidního roztoku hydratovaného oxidu železitého a jeho koagulace elektrolyty 84
15.4.	Adsorpce kyseliny šťavelové na aktivní uhlí 84
15.5.	Stanovení konstant Freundlichovy isothermy pro uhelný kal nebo karbohnnojivo 86
	II. část : POČETNÍ PŘÍKLADY 88
I.	STAVBA LÁTEK 89
II.	CHEMICKÁ REAKCE A ROVNOVÁHY CHEMICKÝCH REAKCÍ 91
III.	VODA A DISPERSNÍ SOUSTAVY 91
IV.	CHEMIE PRVKŮ 93
V.	CHEMICKÉ A INSTRUMENTÁLNÍ METODY POUŽÍVANÉ KE KONTROLE CHEMICKÉHO SLOŽENÍ LÁTEK 95
1.	NÁZVOSLOVÍ ANORGANICKÉ CHEMIE 98
1.1.	Názvy prvků 98
1.2.	Názvosloví sloučenin 98
2.	ZÁKLADNÍ CHEMICKÉ POJMY 106
3.	CHEMICKÉ VZORCE 108
4.	CHEMICKÉ REAKCE A CHEMICKÁ ROVNICE 113
4.1.	Reakce, při nichž se oxidační číslo prvku nemění 113
4.2.	Reakce oxidačně-redukční - redox 114
5.	VÝPOČTY PODLE CHEMICKÝCH ROVNIC 118
6.	ROZTOKY 122
6.1.	Složení roztoků 122
6.2.	Úprava složení a směšování roztoků 126

	Str.:
7.	ELEKTROLYTICKÁ DISOCIACE A IONTOVÁ ROVNICE 132
8.	REAKCE V ROZTOCÍCH ELEKTROLYTŮ 134
8.1.	Výpočet pH vodných roztoků kyselin a zásad 134
8.2.	Hydrolýza a pH roztoků hydrolyzujících solí 136
8.4.	Iontová síla roztoku - 141
9.	VÝPOČTY VE VÁŽKOVÉ ANALÝZE 142
10.	VÝPOČTY V ODMĚRNÉ ANALÝZE 145
11.	OPTICKÉ METODY 148
12.	ELEKTROCHEMICKÉ METODY 150
13.	STATISTICKÉ HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ANALYTICKÝCH STANOVENÍ 151