

OBSAH

Pokyny pro práci v laboratoři	13
Zásady práce	13
Pracovní techniky	13
Chemické nádoby a pomůcky	15
Čištění skla	20
Bezpečnost při práci v laboratoři	21
Příprava na cvičení a protokoly	22
Literatura	23
Kvantitativní práce. Chemické výpočty	24
Měření objemů	24
Vážení	24
Jednoduché výpočty	25
Úloha č. 1. Základní práce v laboratoři	30
1. Plynové kahany	32
2. Řezání skla	32
3. Tepelné opracování skla	32
4. Vrtání zátek	34
5. Sestavování přístrojů	34
Úloha č. 2. Příprava čistých látek	36
1. Získání čisté soli krystalizací	39
2. Příprava chromanu barnatého srážením	41
3. Destilace vody	42
4. Sublimace	42
Úloha č. 3. Práce s plyny	44
1. Příprava vodíku a redukce vodíkem	50
2. Příprava roztoku bílého siřníku amonného	52
Úloha č. 4. Slučovací zákony	54
1. Syntéza síry s kovem (Přibližné stanovení vzorce siřníku kovu)	55
2. Kvantitativní rozklad sloučenin stříbra	55
3. Reakce zinku nebo hořčíku s kyselinou (Přibližné stanovení chemického ekvivalentu)	56
4. Reakce uhlíčitanu vápenatého s kyselinou (Přibližné stanovení molekulové hmotnosti kysličníku uhlíčitého)	56
5. Slučování síry s kyslíkem v uzavřeném objemu	57
6. Redukce kysličníků mědi vodíkem	57
Úloha č. 5. Chemické reakce	58
1. Chemické slučování	59
2. Chemický rozklad	59
3. Chemické nahrazování	59
4. Reakce manganistanu draselného se síranem železnatým	60
5. Reakce siřníku zinečnatého s kyselinou chlorovodíkovou	60

Úloha č. 6. Reakční kinetika, chemické rovnováhy, termochemie	61
1. Rychlost reakce tuhých látek a roztoků	62
2. Závislost reakční rychlosti na teplotě	62
3. Závislost reakční rychlosti na koncentraci	62
4. Závislost reakční rychlosti na katalýze	63
5. Vliv koncentrace na vznik komplexního rhodanoželezitanu	63
6. Přibližné stanovení neutralizačního tepla a ověření stechiometrie reakce metodou kontinuálních variací	64
Úloha č. 7. Roztoky, elektrolyty	65
1. Stanovení křivky rozpustnosti dusičnanu draselného	68
2. Rozpouštěcí a zřeďovací teplo	69
3. Dehydratace modré skalice	69
4. Příprava roztoků určité normality	70
5. Neutralizace hydroxidu barnatého kyselinou sírovou	71
6. Neutralizační indikátory	72
7. Hydrolyza	73
8. Pohyb iontů	74
9. Řada napětí kovů	74
Úloha č. 8. Vodík, kyslík	75
1. Reakce vody se sodíkem	75
2. Reakce vodní páry se železem, hustota vodíku	76
3. Reakce roztoku hydroxidu sodného s hliníkem	76
4. Elektrolýza vody, třaskavý plyn	76
5. Chování některých kyslíkatých sloučenin za zvýšené teploty	77
6. Hoření dřevného uhlí na tavenině dusičnanu draselného	77
7. Reakce peroxidu vodíku s manganistanem draselným, hoření fosforu a sodíku v kyslíku	78
8. Stanovení litrové váhy kyslíku	78
9. Vznik a vlastnosti ozónu	79
Úloha č. 9. Voda, peroxid vodíku	81
1. Obsah solí ve vodě	81
2. Vznik vody hořením vodíku na vzduchu	82
3. Příprava peroxidu vodíku	82
4. Rozklad peroxidu vodíku	82
5. Reakce peroxidu vodíku se siričkem olovnatým	83
6. Reakce peroxidu vodíku s jodidem draselným	83
7. Reakce peroxidu vodíku s kysličníkem stříbrným	83
Úloha č. 10. Alkalické kovy	84
1. Reakce sodíku s kysličníkem uhličitým	84
2. Příprava peroxidu sodného	84
3. Elektrolýza roztoku chloridu sodného	85
4. Reakce alkalických hydroxidů s amfoterními kovy	86
5. Dusičnany, sírany a siričky alkalických kovů	86
6. Princip výroby sody Solvayovým způsobem	87
7. Reakce sody s kysličníkem uhličitým	87
8. Hydrolyza uhličitánů alkalických kovů	88

Úloha č. 11. Měď, stříbro	89
1. Cementace mědi	90
2. Reakce mědi s kyselinami	90
3. Kysličník měďnatý	90
4. Soli měďné	90
5. Soli měďnaté	91
6. Komplexní sloučeniny měďnaté	91
7. Kysličník stříbrný	92
8. Příprava dusičnanu stříbrného z vyčerpaných ustalovacích lázní	92
9. Nerozpustné soli stříbrné	92
10. Základy fotografické chemie	93
Úloha č. 12. Prvky skupiny hořčíku	94
1. Vznik a vlastnosti hydroxidu berylnatého	94
2. Redukční účinky hořčíku	95
3. Příprava a vlastnosti hydridu vápenatého	95
4. Vznik kysličníku vápenatého a jeho reakce s vodou	96
5. Malta a její změny	96
6. Fosforečnany a uhličitany vápenaté	97
7. Příprava chloridu barnatého z barytu	97
8. Sirany kovů alkalických zemin	97
Úloha č. 13. Zinek, kadmium a rtuť	99
1. Umístění zinku v řadě napětí kovů	100
2. Vznik a vlastnosti hydroxidu zinečnatého	100
3. Příprava síranu zinečnatoamonného	100
4. Sírníky zinku a kadmia	100
5. Získání rtuti ze sloučenin	100
6. Slučování rtuti s nekovy a kovy; vznik amalgámů	102
7. Soli rtuťné a rtuťnaté	102
8. Příprava a užití Nesslerova činidla	103
Úloha č. 14. Bór, hliník	105
1. Reakce kysličníku boritého s hořčíkem	106
2. Příprava kyseliny trihydroborité	106
3. Reakce kyseliny borité s chloridem sodným	107
4. Katalytická koroze hliníku	107
5. Aluminotermické získání slitiny olova a barya	107
6. Příprava hydroxidu hlinitého a jeho vlastnosti	108
7. Příprava a vlastnosti hlinitých solí	108
Úloha č. 15. Uhlík, křemík	110
1. Příprava aktivního uhlí	111
2. Adsorpce aktivním uhlím	111
3. Příprava kysličníku uhelnatého a jeho vlastnosti	111
4. Reakce kysličníku uhličitého s elektro pozitivními kovy	112
5. Vlastnosti kysličníku uhličitého	112
6. Reakce kysličníku křemičitého s hořčíkem	112
7. Příprava fluorokřemičitanu draselného	113

8. Příprava a hydrolyza chloridu křemičitého	114
9. Příprava a vlastnosti křemičitanu sodného	115
Úloha č. 16. Cín, olovo	116
1. Příprava olova	116
2. Oxidace cínu	117
3. Příprava a vlastnosti kysličníku olovičitého	117
4. Chlorid cínatý	118
5. Dusičnan olovnatý	118
Úloha č. 17. Dusík a jeho sloučeniny s vodíkem	120
1. Uvolnění dusíku ze sloučenin	120
2. Izolace dusíku ze vzduchu	121
3. Vázání vzdušného dusíku	122
4. Slučování dusíku s vodíkem	122
5. Příprava amoniaku z chloridu amonného, vlastnosti amoniaku	123
6. Síran amonný ze sádrovce	123
7. Disociace chloridu amonného	124
Úloha č. 18. Kyslíkaté sloučeniny dusíku	125
1. Příprava a vlastnosti kysličníku dusného, dusnatého a dusičitého	126
2. Příprava kyseliny dusičné oxidací amoniaku	126
3. Příprava kyseliny dusičné z dusičnanu sodného	127
4. Redukce kyseliny dusičné	128
5. Příprava dusitanu sodného nebo draselného	129
6. Redoxní vlastnosti dusitanů	129
Úloha č. 19. Fosfor	130
1. Vznik fosforu redukcí fosforečnanů	130
2. Modifikace fosforu	131
3. Fosforovodíky	131
4. Příprava kysličníku fosforečného	131
5. Fosforečnany	132
6. Fosforečnany vápenaté	132
Úloha č. 20. Arzén, antimon, vizmut	134
1. Získání prvků ze sloučenin	134
2. Woodův kov	135
3. Hydridy arzenu a antimonu	135
4. Arzenitany a arzeničnany	136
5. Sloučeniny vizmutité a antimonité	137
6. Sírné sloučeniny arzenu, antimonu, vizmutu	137
Úloha č. 21. Síra, sirovodík, siřníky	138
1. Modifikace síry	138
2. Chemické vlastnosti síry	139
3. Syntéza a rozklad sirovodíku	139
4. Vytěsnění sirovodíku ze siřníků a jeho oxidace	140
5. Siřníky	140

Úloha č. 22. Kysličník siřičitý a kyselina siřičitá	142
1. Vznik kysličníku siřičitého pražením pyritu	142
2. Zkapalnění kysličníku siřičitého	142
3. Vlastnosti kapalného kysličníku siřičitého	143
4. Rozpustnost kysličníku siřičitého, kyselina siřičitá	144
5. Reakce kysličníku siřičitého s kysličníkem olovičitým	144
6. Reakce kysličníku siřičitého se sirovodíkem	144
7. Vznik kysličníku siřičitého redukcí kyseliny sírové a jeho redoxní reakce s roztoky oxidačních činidel	144
Úloha č. 23. Kysličník sírový a kyselina sírová	145
1. Princip výroby kyseliny sírové kontaktním způsobem	146
2. Znázornění výroby kyseliny sírové nitrozním způsobem	147
3. Vlastnosti koncentrované kyseliny sírové	148
4. Peroxosloučeniny síry	148
5. Thioderiváty kyseliny sírové	149
Úloha č. 24. Chróm	150
1. Sloučeniny chromnaté	150
2. Vznik a vlastnosti hydroxidu chromitého	151
3. Příprava kamence chromitodraselného	151
4. Příprava a vlastnosti kysličníku chromového	152
5. Chromany a dvochromany	152
Úloha č. 25. Halogeny, halogenovodíky, halogenidy	154
1. Uvolnění halogenovodíků ze solí	155
2. Příprava a vlastnosti chlóru	155
3. Syntéza chlorovodíku	155
4. Chloridy kovů a nekovů	156
5. Vytěšňování halogenů z halogenidů	157
6. Získání jódu z jódových zbytků	157
7. Fyzikální a chemické vlastnosti jódu	157
8. Příprava a disociace jodovodíku	158
Úloha č. 26. Kyslíkaté sloučeniny halogenů	160
1. Chlórová voda, chlornany	160
2. Brómová voda, bromnany	161
3. Příprava chlorečnanu draselného	161
4. Příprava jodičnanu draselného	162
5. Redoxní reakce kyslíkatých sloučenin pětímocných halogenů	162
Úloha č. 27. Mangan	163
1. Sloučeniny manganaté a manganičité	163
2. Příprava manganistanu draselného	163
3. Rozklad manganistanu draselného	164
4. Redoxní reakce sloučenin manganu	164
Úloha č. 28. Železo	165
1. Redukce kysličníku železitého kysličníkem uhelnatým	166
2. Vznik a vlastnosti pyroforického železa	166

3. Příprava Mohrovy soli	167
4. Získání chloridu železnatého a chloridu železitého ze zbytků po přípravě sirovodíku	167
5. Redoxní reakce sloučenin železnatých a železitých	167
6. Komplexní sloučeniny železa	168
Úloha č. 29. Kobalt a nikel	169
1. Příprava chloridu kobaltnatého	169
2. Příprava síranu nikelnatooxonického	169
3. Niklování	170
4. Srážení a oxidace hydroxidů kobaltnatého a nikelnatého	171
5. Komplexní sloučeniny kobaltu	171