

ÚVOD	3
1. VŠEOBECNÁ ČASŤ	5
1.1 Laboratórne sklo	5
1.2 Práca so sklom	10
1.3 Montáž aparátúr	10
1.4 Uvoľňovanie zábrusov	11
1.5 Vytahovanie kapilár	11
1.6 Zahrievanie	12
1.7 Chladenie	13
1.8 Meranie teploty	15
1.9 Spôsob schématického kreslenia aparátúr	16
2. SEPARAČNÉ A ČISTIACE OPERÁCIE PRI SYNTÉZE	20
2.1 Filtrácia	20
2.1.1 Obyčajná filtrácia	20
2.1.2 Filtrácia za zníženého tlaku	23
2.2 Dekantácia	25
2.3 Odstreďovanie	26
2.4 Kryštalizácia	26
2.4.1 Rozpúšťadlá a ich výber	27
2.4.2 Praktické uskutočnenie kryštalizácie	29
2.4.3 Ťažko kryštalizujúce látky	30
2.5 Destilácia	30
2.5.1 Závislosť teploty varu od tlaku	31
2.5.2 Jednoduchá destilácia	32
2.5.2.1 Fyzikálna podstata deliaceho procesu	32
2.5.2.2 Jednoduchá destilácia za atmosferického tlaku .	33
2.5.2.3 Frakčná destilácia	36
2.5.2.4 Destilácia za zníženého tlaku	37
2.5.2.5 Zahusťovanie roztokov	42
2.5.3 Rektifikácia	42
2.5.4 Destilácia s vodnou parou	47
2.5.5 Azeotropická destilácia	50
2.6 Sublimácia	52
2.7 Extrakcia	54
2.7.1 Extrakcia tuhých látok	55
2.7.2 Extrakcia kvapalín	56
2.7.3 Protiprúdne roztrepávanie (craigovanie)	58
2.8 Chromatografia	58
2.8.1 Adsorpčná chromatografia	59
2.8.1.1 Stípcová chromatografia	59
2.8.2 Chromatografia na tenkých vrstvách	61

3.	URČOVANIE FYZIKÁLNYCH KONŠTÁNT ORGANICKÝCH ZLÚČENÍN	65
3.1	Teplota topenia	65
3.2	Teplota varu	67
3.3	Hustota	68
3.4	Index lomu	69
3.5	Optická otáčavosť	70
3.6	Mólová hmotnosť	70
3.7	Spektrálne metódy	72
4.	ČINIDLÁ A ROZPÚŠŤADLÁ	78
4.1	Čistenie a sušenie	78
4.2	Čistenie a sušenie plynov	78
4.3	Čistenie a sušenie kvapalín	81
4.3.1	Čistenie a sušenie rozpúšťadiel	81
4.3.1.1	Uhľovodíky	81
4.3.1.2	Chlórované uhľovodíky	82
4.3.1.3	Alkoholy	83
4.3.1.4	Étery	84
4.3.1.5	Ketóny, kyseliny, estery	84
4.3.1.6	Dusikaté rozpúšťadlá	85
4.3.1.7	Rozpúšťadlá obsahujúce síru	86
4.4	Čistenie a sušenie tuhých činidiel	87
4.4.1	Sušenie tuhých organických látok	87
4.5	Najpoužívannejšie sušidlá	88
4.5.1	Molekulové sitá	91
5.	BEZPEČNOSŤ PRÁCE V ORGANICKOM LABORATÓRIU	93
5.1	Práca s chemikáliami	94
5.2	Reakcie a operácie spojené s nebezpečenstvom výbuchu a požiaru	94
5.3	Nebezpečenstvo otravy	95
5.4	Hasenie požiarov	96
5.5	Prvá pomoc pri nehodách	96
6.	VYBRANÉ PRÁCE Z PREPARATÍVNEJ ORGANICKEJ CHÉMIE	98
A.	Čistenie organických látok kryštalizáciou	99
B.	Separácia organických látok atmosferickou destiláciou	102
C.	Čistenie látok destiláciou za zníženého tlaku	104
D.	Extrakcia a destilácia s vodnou parou	107
E.	Chromatografické metódy a stanovenie fyzikálnochemických konštánt ..	110
7.	SYNTETICKÉ PRÁCE	117
1.	Reakcia benzaldehydu s acetónom v zásaditom prostredí	119
2.	Reakcia benzaldehydu s anilínom	121
3.	Reakcia Grignardového činidla s oxidom uhličitým	123
4.	Esterifikácia kyseliny octovej	124
5.	Reakcia n-butylalkoholu so zmesou bromidu sodného a kyseliny sírovej	125
6.	Nitrácia brómbenzénu	132
7.	Diazotácia 4-nitroanilínu a následná reakcia s KJ	135
8.	Kopulácia diazóniovej soli s 2-naftolom	137

9. Oxidácia 4-nitrotoluénu	140
10. Nitrácia naftalénu	143
11. Nitrácia fenolu	145
12. Kondenzácia benzaldehydu s acetónom	147
13. Reakcia benzaldehydu v alkalickom prostredí	149
14. Benzoínová kondenzácia benzaldehydu	150
15. Oxidácia benzoínu	151
16. Reakcia benzilu, urotropínu a octanu amónneho v kyslom prostredí ...	152
17. Oxidácia cyklohexanolu	153
18. Cyklizácia 2-aminofenolu s acetanhydridom	155
19. Reakcia 1,2-etándiolu s acetónom	156
20. Kondenzácia malonanu etylového s močovinou	157
21. Reakcia difenylamínu so sírou	158
22. Reakcia glycinu v 1,2-etándiole	159
23. Perkinova kondenzácia benzaldehydu s acetanhydridom	160
24. Reimer-Tiemmanová reakcia fenolu	161
25. Claisenova kondenzácia octanu etylového	163
26. Redukcia nitrobenzénu v kyslom prostredí	165
27. Reakcia p-brómacetanilidu s vodou v kyslom prostredí	167
28. Reakcia 2-naftolu s acetanhydridom	169
29. Reakcia kyseliny mravčej s etanolom	170
30. Reakcia acetoctanu etylového s formaldehydom a amoniakom	171
31. Reakcia formaldehydu s metanolom	172
32. Reakcia benzilu s hydroxidom draselným	174
33. Reakcia cyklohexanónu s hydroxylamínhydrochloridom	176
34. Reakcia styrénu s brómom	177
35. Zahrievanie kyseliny adipovej s hydroxidom bárnatým	178
36. Zahrievanie 4-metyl-4-hydroxy-2-pentanónu	180
37. Reakcia hydrochloridu dimetylamínopropiofenónu s kyanidom draselným.	181
38. Reakcia kyseliny etándiovej (šťaveľovej) s etanolom v kyslom prostredí	183
39. Reakcia kyseliny butánovej s chloridom tionylu	185
40. Reakcia benzylyknanidu s vodou v prostredí kyseliny sírovej	186
41. Reakcia kyseliny chlóractoovej s etanolom a amoniakom	188
42. Reakcia anilínu s benzoylchloridom	189
43. Reakcia anilínu s acetanhydridom	190
44. Reakcia 2,4,6-tribrómanilínu s acetanhydridom	191
45. Reakcia anilínu s koncentrovanou kyselinou sírovou	192
46. Reakcia 4-nitrobenzéndiazónium chloridu s 2-naftolom	194
47. Reakcia kyseliny dusitej s dvomi ekvivalentami anilínu	196
48. Reakcia 2,4-dinitrochlórbenzénu s hydrazínhydrátom	197
49. Reakcia anilínu s tromi ekvivalentami brómu	199
50. Reakcia cyklohexanónu s N-brómsukcínimidom	200
51. Rozklad 2-metylbenzéndiazóniumbromidu v prítomnosti Gattermannovej medi	201
52. Reakcia 2-naftolu s chloridom železitým vo vode	203
53. Reakcia p-xylénu s KMnO_4 v alkalickom prostredí	204
54. Reakcia 1-propanolu s $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ v kyslom prostredí	205
55. Reakcia cyklohexanolu s kyselinou dusičnou	206