

# Obsah.

	Stránka.
<b>I. Uhlohydráty.</b> .....	19
<i>A) Kvalitativní reakce.</i> .....	19
1. Tvoření se osazonů .....	19
2. Fehlingova reakce na cukry .....	20
I. Monosaccharidy glukosa a fruktosa $C_6H_{12}O_6$ ....	20
II. Disaccharid maltosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$ .....	20
3. Reakce glukosy (dextrosa $C_6H_{12}O_6$ ) .....	20
4. Reakce fruktosy (levulosa $C_6H_{12}O_6$ ) ....	21
5. Reakce na inulin (polysaccharid $C_{36}H_{62}O_{31}$ )	21
6. Hydrolysa di- a polysaccharidů ky-	
selinou .....	22
I. Disaccharid saccharosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ .....	22
II. Polysaccharid škrob $(C_6H_{10}O_5)_n$ .....	22
7. Pentosy a pentosany .....	23
8. Glykosidy .....	24
I. Amygdalin $C_{20}H_{27}O_{11} \cdot 3H_2O$ .....	24
II. Frangulin $C_{21}H_{20}O_9 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ .....	24
III. Eskulin $C_{15}H_{16}O_9 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$ .....	24
<i>B) Kvantitativní analýsa uhlohydrátů.</i> .....	25
9. Extrakce rostlinných orgánů .....	25
I. Příprava materiálu k extrakci .....	25
II. Extrakce šťavnatých rostlinných orgánů .....	25
III. Extrakce vodou .....	26
IV. Extrakce alkoholem .....	26
10. Srážení bílkovin v extraktu .....	28
I. Srážení kaolinem .....	28
II. Srážení železem .....	28
III. Srážení octanem olovnatým .....	28
11. Určování glukosy hypojodidem. ....	29
12. Určení cukrů Fehlingovým roztokem	30
13. Stanovení cukru podle Bertranda ....	33
14. Kolorimetrické určování .....	39
15. Kolorimetrické určování malých množ-	
ství glukosy podle Benedikta .....	40



16. Kolorimetrické stanovení malých množství glukosy podle Folina a V u.	41
17. Optické určení cukrů .....	43
18. Nepřímé určování uhlohydrátů. Hydrolysa .....	45
19. Určení saccharosy .....	47
20. Stanovení saccharosy ve směsi jiných cukrů .....	48
21. Určení dvou cukrů ve směsi .....	48
I. Určování Fehlingovým roztokem a polarimetrem ..	48
II. Určování inverzí .....	51
22. Určení inulinu v hlízách jiřiny nebo pampelišky .....	52
23. Určení dextrinů .....	53
24. Určení škrobu .....	54
I. Štěpení škrobu diastasou a vysokým tlakem ....	54
II. Štěpení škrobu diastasou .....	54
III. Štěpení škrobu vysokým tlakem .....	55
25. Určování celulosy .....	55
I. Příprava surové celulosy a její určení podle Hofleissa .....	55
II. Čištění surové celulosy látkami oxidačními .....	57
26. Rozdělení uhlohydrátů kvašením ....	58
27. Určení množství cukru z množství vyloučeního kysličníku uhličitého ..	59
28. Určení pentosanů .....	59
I. Příprava a destilace furfurolu .....	59
II. Srážení furfurolu floroglucinem .....	60
III. Srážení furfurolu kyselinou barbiturovou .....	61
<b>II. Organické kyseliny .....</b>	<b>62</b>
29. Reakce na organické kyseliny .....	62
30. Kvantitativní určení kyselin .....	63
<b>III. Tuky a oleje .....</b>	<b>65</b>
31. Kvantitativní reakce na tuky a oleje. 65	
I. Rozpustnost tuků a olejů .....	65
II. Reakce sudanem III .....	65
III. Reakce kyselinou osmičelou .....	65
IV. Reakce nilskou modří BB .....	66
32. Speciální reakce na tuky .....	66
33. Štěpení tuků na glycerin a mastné kyseliny .....	67
34. Reakce na glycerin v oleji .....	68



	Stránka
35. Extrakce tuků .....	68
I. Extrakce etherem .....	68
II. Extrakce v Soxhlettově přístroji .....	69
36. Číslo kyselosti .....	70
37. Lipolitická činnost mikrobů .....	70
38. Číslo zmýdelnění .....	71
39. Jodové číslo .....	72
I. metoda Hanušova .....	72
II. metoda Hüblova .....	73
40. Číslo esterové. Určení množství glycerinu v tucích .....	74
41. Fosfatidy: .....	74
I. Extrakce fosfatidů ze semen .....	75
II. Reakce na lecithin.....	75
III. Štěpení fosfatidů alkaliemi.....	76
IV. Štěpení fosfatidů podle Wintersteina .....	76
V. Zásada cholin .....	77
VI. Kvantitativní stanovení fosfatidů.....	77
42. Reakce na cholesteriny .....	78
<b>IV. Alkohol .....</b>	<b>79</b>
43. Reakce na alkohol .....	79
I. Jodoformová zkouška .....	79
II. Berthelotova zkouška .....	79
III. Zkouška chromanem draselným .....	80
IV. Vitaliova zkouška .....	80
<b>V. Bílkoviny a jejich rozkladné produkty (dusík) .....</b>	<b>81</b>
44. Reakce na bílkoviny.....	81
I. Rozpustnost bílkovin.....	82
II. Denaturace bílkovin .....	82
III. Barevné reakce na bílkoviny .....	82
45. Charakteristika bílkovin a jejich rozkladných produktů.....	83
46. Reakce na aminokyseliny .....	84
I. Reakce s nátronovým vápnem .....	84
II. Reakce s formaldehydem .....	84
III. Reakce s kyselinou dusitou.....	85
IV. Reakce s ninhydrinem .....	85
47. Reakce na dusík.....	86
48. Stanovení dusíku methodou Kjeldahlovou.....	86
I. Původní metoda .....	86
II. Mikrometoda .....	88



	Stránka
49. Určení amoniaku .....	90
I. Určení titrací .....	90
II. Modifikace výše uvedené metody .....	91
III. Mikrometoda .....	92
IV. Kolorimetrické určení .....	92
50. Kvantitativní určení nitritů $\text{RNO}_2$ ...	94
51. Kvantitativní určení nitrátů $\text{RNO}_3$ ..	94
I. Převedení v amoniak .....	94
II. Eudiometrické určování podle Schösinga a Grandeaua .....	95
III. Kolorimetrické určení .....	97
IV. Titrace nitrátů .....	97
52. Kvantitativní srážení bílkovin .....	98
53. Srážení bílkovin kyselinou wolframovou .....	99
54. Určení bílkovinného dusíku .....	99
I. Metoda Stutzerova a Bernsteinova .....	100
II. Metoda Schjerningova .....	100
55. Kolorimetrické určení nebílkovinného dusíku .....	101
56. Analýza bílkovin podle Osborna a Harrise .....	102
57. Analýza bílkovin podle produktů hydrolysy. Metoda Slykova .....	104
I. Hydrolysa bílkovin kyselinou solnou .....	104
II. Určení amoniaku a celkového obsahu dusíku .	105
III. Určení dusíku v melaninu .....	106
IV. Určení zásad .....	107
A) Vyloučení zásad .....	107
B) Určení argininu .....	108
C) Určení celkového dusíku zásad .....	109
D) Určení cystinu .....	109
F) Vypočítávání množství dusíku v hystidinu a lysinu .....	109
V. Určení celkového obsahu dusíku a aminového dusíku ve filtrátu, po srážení kyselinou fosfowo- wolframovou .....	110
58. Určení amidového dusíku (asparagin a glutamin) .....	111
59. Určení aminokyselin .....	113
60. Určení hystidinu, lysinu a argininu	116
I. Hydrolysa bílkovin .....	116
II. Vyloučení kyseliny sírové a látek huminových .	116
III. Srážení hystidinu a argininu stříbrem .....	116
IV. Určení hystidinu .....	116



	Stránka
V. Určení argininu.....	117
VI. Určení lysinu.....	117
<b>VI. Fermenty či enzymy</b> .....	<b>120</b>
61. Invertasa čili saccharasa .....	120
I. Příprava vodního extraktu invertasy .....	120
II. Příprava invertasy v prášku .....	120
III. Účinek invertasy. ....	121
62. Diastasa .....	121
I. Příprava vodního extraktu diastasy .....	121
II. Příprava diastasy v prášku .....	122
III. Příprava glycerinového extraktu diastasy .....	122
IV. Účinek diastasy .....	122
V. Stanovení účinnosti diastasy .....	123
VI. Vliv kyselosti na účinnost diastasy .....	124
63. Příprava fermentu emulsinu .....	125
64. Pepsin .....	126
I. Hydrolysa bílkovin z vejce .....	126
II. Hydrolysa bílkovin z ricinu .....	127
III. Hydrolysa edestinu .....	127
IV. Kvantitativní určení účinnosti pepsinu .....	127
V. Kvantitativní určení účinnosti pepsinu .....	128
VI. Vliv kyseliny na účinnost pepsinu .....	129
65. Trypsin .....	130
66. Příprava proteolytického fermentu z Bromelia Ananas .....	130
67. Příprava fermentu papainu.....	131
68. Příprava fermentu endotryptasy ....	131
69. Ureasa .....	131
I. Příprava ureasy .....	131
II. Rozklad močoviny .....	132
70. Zymasa .....	133
I. Příprava zymasy ze šťávy kvasinek .....	133
II. Příprava zymasy ze suchých kvasinek .....	133
71. Katalasa .....	134
I. Katalasa v živé buňce .....	134
II. Kvantitativní určení účinnosti katalasy .....	134
72. Oxydační enzymy .....	135
73. Příprava fermentu oxydasy .....	137
74. Metoda kapilarisace .....	137
I. Příprava kapilarisátoru .....	137
II. Kapilarisace soli .....	137
III. Směs barviv .....	138



	Stránka
IV. Směs železa, kobaltu a niklu .....	138
V. Diastasa a oxydasy .....	139
VI. Proteasy .....	140
<b>VII. Anorganické soli v rostlinách .....</b>	<b>142</b>
A) <i>Kvalitativní reakce</i> .....	142
75. Reakce na hořčík v rostlinné buňce.	142
76. Reakce na vápník v rostlinné buňce.	142
I. Reakce uhličitanem sodným. ....	142
II. Reakce kyselinou sírovou. ....	143
III. Reakce šťavelanem ammonným .....	143
77. Reakce na železo v rostlině. . . . .	143
78. Reakce na nitráty v rostlině .....	144
79. Kvalitativní reakce kovů (kationty)	144
I. Natrium (sodík) .....	144
II. Kalium (draslík) .....	144
III. Magnesium (hořčík) .....	145
IV. Calcium (vápník) .....	145
V. Ferrum (železo) .....	145
VI. Mangan .....	146
80. Kvalitativní reakce anorganických kyselin (anionty) .....	147
I. Karbonáty (uhličitaný) .....	147
II. Sulfáty (sírany) .....	147
III. Chloridy .....	147
IV. Nitráty (dusičňany) .....	148
V. Fosfáty .....	148
81. Kvalitativní analýza směsi solí .....	149
I. Analýza kationtů .....	149
II. Analýza aniontů .....	149
82. Vodní kultury rostlin .....	150
83. Kultura plísní na minerálním pro- středí .....	152
B) <i>Kvantitativní analýza</i> .....	154
84. Zpopelnění rostlinných orgánů .....	154
I. Zpopelnění obyčejným žháním .....	154
II. Určení celkového množství popele .....	155
III. Čistý popel .....	156
IV. Spalování kyselinami (mokrou cestou). . . . .	156
V. Zpopelnění žháním za přidání přísad .....	157
VI. Příprava extraktu z rostlinných orgánů pro ur- čování solí .....	158
85. Příprava Goochova kelímku .....	158
86. Mikrobýreta .....	159



87. K ř e m í k Si.....	160
I. Oddělení a určení kyseliny křemičité .....	160
88. H l i n í k Al.....	161
I. Určení za nepřítomnosti kyseliny fosforečné ....	161
II. Určení za přítomnosti kyseliny fosforečné .....	161
III. Srážení a určení hliníku a kyseliny fosforečné. Příprava extraktu popele pro určení manganu, vápníku a hořčíku .....	161
89. Ž e l e z o Fe .....	162
I. Příprava extraktu z popele .....	162
A) Zpopelnění bylo provedeno obyčejným žiháním	162
B) Zpopelnění bylo provedeno mokrou cestou ..	163
II. Určení železa titrací manganistanem draselným	164
A) Dvojmocné železo Fe <sup>2+</sup> .....	164
B) Trojmocné železo Fe <sup>3+</sup> .....	165
α. Redukce zinkem .....	165
β. Redukce chloridem cínatým .....	165
γ. Redukce solí zinku .....	165
III. Určení titrací sirtanem sodným (jodometricky)	166
IV. Kolorimetrické určení železa .....	167
90. M a n g a n Mn.....	168
I. Určení manganu jako Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	168
II. Určení manganu titrací.....	169
III. Kolorimetrické určení malých množství manganu	169
91. V á p n í k Ca.....	170
I. Příprava extraktu z popele .....	170
II. Titrace manganistanem draselným .....	171
III. Mikrometoda .....	172
IV. Titrace kyselinou solnou .....	173
92. H o ř č í k Mg.....	174
I. Příprava extraktu z popele .....	174
II. Určení vyžiháním a vážením.....	174
III. Určení titrací kyselinou solnou .....	175
93. D r a s l í k K a s o d í k Na .....	176
I. Příprava extraktu z popele .....	176
A) Zpopelnění žiháním .....	176
B) Srážení zásad u kyselin .....	176
C) Zpopelnění mokrou cestou .....	176
II. Nepřímé určování vypočítáním z chloridu .....	177
III. Určení draslíku titrací manganistanem draselným	177
IV. Určení sodíku .....	179
94. U h l í k C .....	180
I. Kvantitativní určení kysličníku uhličitého v popeli rostlin .....	180
95. S í r a S.....	181



	Stránka
I. Určení ionu $\text{SO}_4^{''}$ sražením chloridem barnatým	181
II. Kolorimetrické určení kyseliny sírové	181
96. Fosfor P	182
I. Příprava extraktu z popele	182
II. Určení kyseliny fosforečné titrací kyselinou solnou	182
III. Určení kyseliny fosforečné titrací uranylem	184
IV. Kolorimetrické stanovení kyseliny fosforečné	184
97. Chlor Cl	185
I. Příprava extraktu z popele	185
II. Titrace dusičnanem stříbrným	186
III. Titrace rhodanidem ammonným	186
<b>VIII. Asimilace uhlíku rostlinami</b>	<b>188</b>
98. Vylučování kyslíku vodními rostlinami	188
99. Určení kyslíku ve vodě. Určení asimilace vodních rostlin	189
I. Určení ve vodě chudé na organické látky	189
II. Určení ve vodě obsahující organické látky	190
100. Extrakce chlorofylu a jeho spektrum	191
I. Extrakce chlorofylu ze suchých listů	192
II. Extrakce chlorofylu z čerstvých listů	192
III. Vytřepání chlorofylu etherem	192
IV. Složení chlorofylu a jeho optické vlastnosti	192
V. Vliv alkalií na chlorofyl a příprava chlorofylinu.	193
VI. Vliv kyseliny na chlorofyl a příprava feofytinu.	193
101. Oddělení jednotlivých barviv listů.	193
I. Oddělení barviv žlutých	193
II. Oddělení chlorofylu „a“ od chlorofylu „b“.	194
102. Příprava krystalického karotinu.	194
103. Výměna plynů suchozemských rostlin. Analýza plynu.	195
I. Přístroj na směs vzduchu a kysličníku uhličitého.	195
II. Plynové rtuťové pipety	195
III. Přístroj na měření objemu plynu	197
IV. Ostatní potřeby k analýze plynu	199
V. Čištění rtuti	201
VI. Určení asimilace kysličníku uhličitého	203
VII. Přístroj Bonnier-Mangeneův	203
VIII. Přístroj Polovcev-Richterův	204
IX. Mikroanalýza plynů	208
104. Syntesa organických látek	210
I. Příprava acetanilidu z anilinu a octové kyseliny.	210
II. Příprava benzoanu ethylnatého z benzové kyseliny a ethylalkoholu	210



	Stránka
<b>IX. Transpirace</b> .....	212
105. Vypařování vody rostlinami .....	212
106. Přijímání vody rostlinami .....	213
107. Otvírání průduchů .....	214
108. Kobaltová zkouška na průduchy ...	216
109. Negativní tlak v rostlině .....	217
110. Vedení vody v rostlině .....	218
<b>X. Dýchání</b> .....	219
111. Určení vyloučeného množství kysličníku uhličitého eudiometrem ...	219
112. Pohlcování kysličníku uhličitého vyloučeného při dýchání rostlin hydroxydem barnatým .....	220
113. Stanovení množství kysličníku uhličitého vzniklého dýcháním a kvašením metodou Pettenkofferovou .....	223
114. Alkoholické kvašení. Určení alkoholu	228
115. Určení teploty vybažené při spalování	230
<b>XI. Fyzikálně-chemické vlastnosti buňky</b> .....	232
116. Difuze .....	232
I. Difuze v gelatině .....	232
II. Difuze ve vodě .....	233
117. Příprava ultrafiltru .....	233
118. Dialýza .....	234
119. Semipermeabilní blány .....	234
I. Umělá buňka Traubeho .....	234
II. Semipermeabilní blána kolodiova .....	235
III. Osmometr .....	236
120. Semipermeabilita živé buňky .....	237
I. Plasmolýza .....	237
II. Propustnost barviv živou buňkou .....	238
III. Semipermeabilní jest jen živá buňka .....	238
121. Určení osmotického tlaku buňky ...	239
122. Botanání koloidů .....	240
123. Určení viskozity .....	241
124. Povrchové napětí .....	242
I. Měření povrchového napětí stoupnutím tekutiny v kapilární trubici .....	242
II. Určení povrchového napětí stalagmometrem ...	243
III. Titrace za přítomnosti povrchově aktivní látky jako indikátoru .....	244
125. Adsorbce .....	245
I. Adsorbce elektrolytů .....	245
II. Adsorbce barviv .....	245
III. Oxydace šťavelové kyseliny na povrchu uhlí ...	246



	Stránka
126. Adsorbce solí půdou .....	247
127. Srážení (koagulace) koloidů.....	248
I. Vliv solí na srážení koloidů .....	248
II. Ochranné koloidy .....	249
III. Vliv koncentrace $H^+$ na koagulaci kaseinu.....	249
IV. Optimum srážení směsi dvou koloidů při různé koncentraci $H^+$ .....	250
128. Určení snížení bodu mrazu .....	251
129. Určování koncentrace $H^+$ (pH) podle Michaelise.....	253
130. Určování koncentrace $H^+$ podle Sørensen- sena .....	260
I. Regulátor (puffer) .....	260
II. Methoda určení pH za přítomnosti indikátoru s regulátorem .....	261
131. Určování koncentrace vodíkových iontů (pH) indikátorovou metodu Clark and Lubse .....	265
I. Příprava indikátorů .....	265
II. Příprava ústojných standardních roztoků .....	270
III. Postup práce při měření.....	277
IV. Možné chyby.....	279
<b>XII. Příloha</b> .....	281
132. Příprava normálních roztoků kysel- lin a zásad .....	281
I. Stanovení titrů kyselin uhličitanem sodným ...	281
II. Příprava normální kyseliny šťavelové.....	283
III. Příprava louhu sodného .....	284
IV. Hydroxydy kovů žravých zemin.....	284
V. Titrace kyselin organických ve vodě rozpustných	284
133. Specifická váha tekutin .....	285
I. Vodný roztok amoniaku .....	285
II. Vodný roztok kyseliny solné .....	286
III. Vodný roztok kyseliny dusičné.....	286
IV. Vodný roztok kyseliny sírové .....	287
V. Specifická váha a % obsah vodného alkoholu podle váhy .....	287
VI. Specifická váha a % obsah vodného alkoholu podle objemu .....	288
134. Tlak vodní páry v nasycené atmo- sféře .....	289
135. Atomové a specifické váhy prvků... ..	290
136. Molekulární váha chemických slou- čenin .....	292
<b>XIII. Dodatek.</b> .....	297