

OBSAH:

<i>Předmluva</i>	1
------------------------	---

ÚVOD

1. Definice. 2. Cesty kvantitativní analýsy: A) Methody vážkové. B) Methody odměrné. C) Methody fyzikální.	3
--	---

I. POVŠECHNÝ VÝKLAD

<i>Vážení a měření objemu</i>	5
3. Váhy. 4. Analytické váhy. 5. Vážení na analytických vahách. 6. Redukce vážení na vzduchoprázdný prostor. 7. Závaží a jejich kontrola. 8. Odměrné nádoby. 9. Normální objem a normální teplota. 10. Kalibrace a označování odměrného nádobí.	
<i>Koncentrace roztoků</i>	21
11. Roztoky empirické, molární a normální.	
<i>Nádoby</i>	25
12. Sklo. 13. Porcelán. 14. Křemen. 15. Platina. 16. Jiné hmoty.	
<i>Zkoumadla a vzorky k rozborům</i>	27
17. Zkoumadla. 18. Vzorky.	
<i>Běžné práce kvantitativní analýsy</i>	28
19. Odvažování látek. 20. Rozpouštění. 21. Srážení.	
<i>Rozklad látek</i>	29
22. Působení kyselinami. 23. Rozklad tavením: A) Zásadité tavení: a) Tavení s uhlíčitany alkalií. b) Tavení s louhem. c) Tavení se sodou a boraxem. d) Zásadité oxydační tavení. e) Tavení se sodou a sírou. B) Kyselé tavení.	
<i>Filtrace a vymývání</i>	32
24. Filtrace. 25. Vymývání. 26. Odpařování.	
<i>Sušení a spalování ssedlin</i>	36
27. Spalování ssedlin na filtru. 28. Sušení a žihání ve filtračním kelímku.	

II. VÁŽKOVÁ ANALÝSA

STANOVENÍ A DĚLENÍ KATIONTŮ

<i>Kationty první analytické skupiny</i>	40
RTUŤ. 29. Stanovení jako HgS. 30. Ostatní metody. OLOVO. 31. Stanovení jako PbSO ₄ . 32. Ostatní metody. STRÍBRO. 33. Stanovení jako AgCl. MĚĎ. 34. Stanovení jako CuCNS. 35. Ostatní metody. VIZMUT. 36. Stanovení jako BiPO ₄ . 37. Stanovení jako Bi ₂ O ₃ . 38. Ostatní metody.	
<i>Kationty druhé analytické skupiny</i>	49
ARSEN. 42. Stanovení jako As ₂ S ₃ . 43. Stanovení jako As ₂ S ₅ . 44. Stanovení jako Mg ₂ As ₂ O ₇ . ANTIMON. 45. Stanovení jako Sb ₂ S ₃ . CÍN. 46. Stanovení jako SnO ₂ .	
<i>Dělení kationtů první a druhé analytické skupiny</i>	52
47. Princip dělení. ZLATO. 48. Stanovení zlata kupelací. — 49. Thallium. 50. Selen a tellur. 51. Molybden. 52. Wolfram. 53. Niob a tantal. 54. Vanad.	

<i>Kationty třetí analytické skupiny</i>	56
ŽELEZO. 55. Stanovení jako Fe_2O_3 .	
ALUMINIUM. 56. Stanovení jako Al_2O_3 : A) Srážení amoniakem. B) Srážení dusitanem. 57. Stanovení jako AlPO_4 . 58. Stanovení jako oxychinolát.	
CHROM. 59. Soli chromité. Stanovení jako Cr_2O_3 . 60. Chromany. Stanovení jako BaCrO_4 .	
TITAN. 61. Stanovení jako $\text{Ti}(\text{OH})_4$. 62. Stanovení s nitrosofenylhydroxy-aminem (cupferronem).	
URAN. 63. Stanovení jako U_3O_8 .	
KOBALT. 64. Stanovení jako Co.	
NIKL. 65. Stanovení jako Ni-dimethylglyoxim. 66. Ostatní metody.	
MANGAN. 67. Stanovení jako MnSO_4 . 68. Stanovení jako Mn_3O_4 . 69. Stanovení jako $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ neb $\text{MnNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. 70. Stanovení jako MnS.	
ZINEK. 71. Stanovení jako ZnNH_4PO_4 neb $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$. 72. Stanovení jako ZnS. 73. Ostatní metody.	

<i>Dělení kationtů třetí analytické skupiny</i>	67
74. Princip dělení. 75. Vzájemné dělení kationtů III. A a III. B analytické skupiny. A) Dělení železa a alumina od chromu. B) Dělení uranu od všech ostatních kationtů třetí třídy. C) Dělení chromu od železa a alumina. D) Dělení zinku od železa a alumina. E) Dělení zinku od kobaltu, niklu a manganu. F) Dělení niklu od kobaltu a od ostatních kovů třetí třídy.	

<i>Kationty čtvrté analytické skupiny</i>	71
KALCIUM. 76. Vylučování jako kalciumoxalát.	
STRONCIUM. 77. Stanovení jako SrSO_4 .	
BARYUM. 78. Stanovení jako BaSO_4 . 79. Stanovení jako BaCrO_4 .	
MAGNESIUM. 80. Stanovení jako $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$.	

<i>Dělení kationtů čtvrté analytické skupiny</i>	75
81. Princip dělení. A) Dělení kalcia, stroncia a barya. B) Dělení kalcia od magnesia. C) Dělení stroncia od magnesia. D) Dělení barya od magnesia. E) Dělení kalcia od fosforečnanů. F) Dělení magnesia od kationtů páté analytické skupiny.	

<i>Kationty páté analytické skupiny</i>	78
KALIUM. 82. Stanovení jako KCl. 83. Stanovení jako K_2SO_4 . 84. Stanovení jako KClO_4 . 85. Stanovení jako K_2PtCl_6 .	
NATRIUM. 86. Stanovení jako $(\text{UO}_2)_3\text{ZnNa}(\text{CH}_3\text{COO})_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.	
AMONIUM. 87. Stanovení jako NH_4Cl . 88. Stanovení jako $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$.	
LITHIUM. 89. Stanovení jako LiCl a Li_2SO_4 . 90. Ostatní metody.	

<i>Dělení kationtů páté analytické skupiny</i>	84
91. Princip dělení.	

STANOVENÍ A DĚLENÍ ANIONTŮ

<i>Anionty první analytické skupiny</i>	84
KYSELINA SÍROVÁ. 92. Stanovení jako BaSO_4 . A) Stanovení volné sírové kyseliny. B) Stanovení v roztoku síranu.	
KYSELINA SIŘIČITÁ A THIOSÍROVÁ. 93. Stanovení jako BaSO_4 .	
KYSELINA FOSFOREČNÁ. 94. Stanovení jako $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. 95. Stanovení jako amoniumfosfomolybdát.	
KYSLIČNÍK UHLIČITÝ. 96. Nepřímé stanovení. 97. Přímé stanovení.	
KYSELINA KŘEMIČITÁ. 98. Stanovení jako SiO_2 .	
KYSELINA CHROMOVÁ. 99. Stanovení jako BaCrO_4 a Hg_2CrO_4 .	
OSTATNÍ KYSELINY. 100. Kyselina boritá a boritany, kyselina fluorovodíková a fluoridy.	

<i>Anionty druhé analytické skupiny</i>	89
KYSELINA CHLOROVODÍKOVÁ. 101. Stanovení jako AgCl.	
KYSELINA BROMOVODÍKOVÁ A JODOVODÍKOVÁ. 102. Stanovení jako AgBr, event. AgI.	
KYSELINA KYANOVODÍKOVÁ. 103. Stanovení jako AgCN.	

KYSELINA SULFOKYANOVODÍKOVÁ. RHODANIDY. 104. Stanovení jako Cu(CNS) a Ag(CNS).
SIROVODÍK. 105. Stanovení sirníku jako BaSO₄.

<i>Anionty třetí analytické skupiny</i>	91
KYSELINA DUSIČNÁ. 106. Stanovení jako nitronitrát.	
KYSELINA CHLOREČNÁ. 107. Stanovení jako AgCl.	

III. ELEKTROANALYSA

108. Elektrolytické vylučování kovů. A) Vliv napětí. B) Vliv intensity. C) Hustota proudu. D) Vliv teploty. E) Chemické složení elektrolytu. F) Pohyb elektrolytu. — *Aparatura a pracovní postup*: 109. Elektrody a ostatní zařízení. 110. Pracovní postup. — *Jednotlivá stanovení*: 111. Stanovení mědi. 112. Stanovení stříbra. 113. Stanovení olova. 114. Stanovení niklu. 115. Stanovení kobaltu. 116. Stanovení zinku. 117. Přehled ostatních stanovení. 118. Polarografie. 93

IV. ODMĚRNÁ ANALYSA

119. Definice. Rozdělení. Přesnost stanovení. 120. Odměrné nádoby a roztoky. Stanovení titru roztoků (faktory). Základní látky (standards). 121. Indikátory. 122. Poznámky k provádění titrací. 105

NEUTRALISAČNÍ ANALYSA

123. Rozdělení. Pojem neutralisace. 124. Voda jako rozpustidlo. Ionisace vody. Skutečná acidita (p_H). 125. Kyseliny a zásady. 126. Hydrolysa solí. A) Sůl silné kyseliny a silné zásady. B) Soli silných kyselin a slabých zásad. C) Soli slabých kyselin a slabých zásad. D) Hydrolysa kyselých solí. — 127. Směsi slabých kyselin nebo zásad a jejich solí. Tlumiče, regulátory (pufry). 128. Titrací křivky. 129. Indikátory neutralizační analýsy. 130. Užití indikátorů v neutralizační analýse. Titrací exponent. 131. Základní látky (standards) neutralizační analýsy. Odměrné roztoky: 132. Roztoky acidimetrické. Louhy. 133. Roztoky alkalimetrické. Kyseliny. 110

Titrace acidimetrické	137
<i>Stanovení silných kyselin</i>	137
134. Koncentrované silné kyseliny.	
<i>Stanovení slabých kyselin</i>	138
135. Jednosytné kyseliny. 136. Organické kyseliny. Kyselina mléčná. 137. Kyselina boritá.	
<i>Titrace vícesytných kyselin a směsí kyselin jednosytných. Titrace kyselých solí</i>	140
138. Kyselina fosforečná. 139. Jiné vícesytné kyseliny. 140. Kyselé soli.	
Titrace alkalimetrické	142
<i>Stanovení silných zásad</i>	142
141. Stanovení hodnoty prodejného pevného hydroxydu sodného (draselného). 142. Stanovení koncentrace žíravých louhů. 143. Stanovení obsahu vápenné vody.	
<i>Stanovení slabých zásad</i>	143
144. Amoniak. 145. Amonné soli. A) Methoda destilační. B) Methoda formaldehydová. — 146. Alkaloidy a jiné organické zásady. — 147. Uhličitany. A) Stanovení ve vodě rozpustných uhličitánů a uhličitánů kyselých. B) Stanovení ve vodě nerozpustných uhličitánů. — 148. Stanovení uhličitánů alkalických kovů vedle hydroxydu. — 149. Stanovení normálního uhličitánu alkalických kovů vedle kyselého podle WINKLERA. — 150. Stanovení kysličníků vedle uhličitánů alkalických zemin.	

Některá další užití acidimetrických a alkalimetrických titrací 150

151. Stanovení formaldehydu. A) Pomocí amoniaku. B) Pomocí hydroperoxydu. — 152. Stanovení čísla a stupně kyselosti a čísla zmydelnění tuků a některých jiných látek. — 153. Stanovení tvrdosti vody palmitanem draselným a mýdlovým roztokem. — 154. Stanovení solí rtuťnatých. A) Pomocí kyanovodíku. Stanovení obsahu sublimátových tablet. B) Pomocí iontů jodidových. Stanovení obsahu oxykyanidových tablet. C) Stanovení sloučenin rtuťnatých přes amidosoli. — 155. Stanovení kyanovodíku. Stanovení obsahu vody hořkomandlové.

OXYDIMETRIE A REDUKTOMETRIE

156. Oxydace a redukce. 157. Oxydační a redukční činidla. Redox-potenciály. 156
158. Redoxní indikátory. Rozdělení oxydimetrie a reduktometrie.

Manganometrie 161

159. Titrace manganistanem draselným. A) V kyselém prostředí. B) V zásaditém prostředí. C) Látky, jež lze manganometricky stanovit. — 160. Stanovení kyseliny šťavelové a oxalátů. — 161. Stanovení železa a jeho sloučenin. A) Soli železnaté. B) Kovové, práškované a redukované železo. C) Sloučeniny železité. Diferenční redukce. Redukce chloridem cínatým. — 162. Stanovení ferrokyanidu. — 163. Stanovení hydroperoxydu a peroxydických látek. — 164. Stanovení sloučenin arsenitých, antimonitých a cínatých. — 165. Stanovení manganu.

Cerimetrie 174

166. Princip metody. A) Příprava odměrných roztoků. B) Stanovení titru. C) Indikátory. D) Látky, jež lze cerimetricky stanovit. — 167. Stanovení železa a jeho sloučenin. — 168. Stanovení ferrokyanidu. — 169. Stanovení hydroperoxydu a peroxydických látek. — 170. Stanovení kyseliny šťavelové a oxalátů. — 171. Stanovení arsenu, antimonu a cínu.

Titrace dvojchromanem draselným 179

172. Princip metody. A) Příprava odměrného roztoku. B) Indikátory. C) Látky, jež lze stanovit titrací dvojchromanem draselným. — 173. Stanovení železa a jeho sloučenin.

Titrace bromičnanem draselným 181

174. Princip metody. A) Příprava odměrného roztoku. B) Indikátory. C) Látky, jež lze bromičnanem draselným titračně stanovit. — 175. Stanovení arsenu, antimonu a cínu. — 176. Stanovení anilinu. 177. Stanovení *o*-oxychinolinu. Nepřímé stanovení alumina. — 178. Jiná stanovení. A) Bromometrie. Titrace bromnanem a chloraminem T. B) Titrace jodičnanem draselným a ferrikyanidem draselným.

Jodometrie 188

179. Princip metody. A) Odměrné roztoky jodometrické. B) Základní látky jodometrické. C) Indikátor. D) Reagencie. E) Poznámky k jodometrickým titracím. F) Látky, jež lze jodometricky stanovit.

Titrace jodem 191

180. Stanovení sloučenin arsenitých, antimonitých a cínatých. 181. Stanovení thiosíranů, siřičitanů a sirníků. 182. Stanovení formaldehydu.

Titrace thiosíranem 194

183. Stanovení jodu. 184. Stanovení chloru a bromu. Určení obsahu chlorové a bromové vody. 185. Stanovení chlornanů a bromnanů. Chlorové vápno. 186. Stanovení jodidů, bromidů, jodičnanů a bromičnanů. 187. Stanovení hydroperoxydu a peroxydických látek. 188. Stanovení látek, které z chlorovodíku uvolňují chlor. 189. Stanovení chromanů a manganistanů. 190. Stanov-

vení železa a jeho sloučenin. 191. Stanovení ferrikyanidu. 192. Stanovení mědi a cukrů. 193. Stanovení jodového čísla olejů a tuků. A) Podle HÜBLA. B) Podle HANUŠE. C) Podle WINKLERA.

Titrace síranem železnatým 206

194. Princip metody. A) Odměrné roztoky. B) Indikátory. C) Látky, které lze titrovati solí železnatou. — 195. Stanovení vanadu.

Titanometrie 207

196. Princip metody. A) Odměrné roztoky. B) Indikátory. C) Látky, které lze titanometricky stanovit. — 197. Stanovení železa a solí železitých. — 198. Stanovení solí měďnatých. — 199. Jiná stanovení.

ODMĚRNÁ URČENÍ PODMÍNĚNÁ VZNIKÁNÍM MÁLO ROZPUSTNÝCH, SLABĚ DISOCIOVANÝCH ANEBU KOMPLEXNÍCH SLOUČENIN

200. Princip stanovení. Rozdělení. 201. Součin rozpustnosti. 202. Reakce 210 dvojitých aniontů s kationtem, s nímž oba tvoří málo rozpustné soli. 203. Disociační konstanty komplexů.

Argentometrie 219

204. Princip metody. A) Odměrné roztoky. B) Základní látky argentometrické. C) Indikátory argentometrické. — 205. Stanovení halogenidů a rhodanidu. A) Titrace podle MOHRA. B) Titrace podle FAJANSE. C) Titrace podle VOLHARDA. — 206. Stanovení kyanidů. A) Titrace podle LIEBIGA. B) Titrace podle LIEBIGA-DÉNIGESA. C) Stanovení Aqua Laurocerasi a Aqua Amygdalarum amararum. — 207. Stanovení stříbra. A) Titrace podle VOLHARDA. B) Titrace podle FAJANSE. C) Titrace podle GAY-LUSSACA. — 208. Jiná argentometrická stanovení. Stanovení obsahu hořčičné silice.

Merkurimetrie 227

209. Princip metody. A) Odměrné roztoky a základní látky. B) Indikátory. — 210. Stanovení halogenidů podle VOTOČKA. — 211. Stanovení rtuti titrací rhodanidem.

Jiná určení 230

212. Titrace zinku ferrokyanidem. — 213. Stanovení fosforečnanů uranylacetátem. — 214. Různá stanovení.

Potenciometrické titrace

215. Definice, průběh a rozsah potenciometrických titrací. 216. Princip potenciometru. Titrační zařízení. Indikační a srovnávací elektrody. 217. Způsoby titračního provedení. 218. Možnosti užití potenciometrických titrací. 232

Jednotlivá stanovení 242

219. Neutralizační titrace. 220. Kyselina fosforečná. 221. Titrace v nevodných roztocích. 222. Titrace látek rozpuštěných v bezvodných kyselinách a zásadách. 223. Titrace založené na reakcích oxydačních a redukčních. 224. Sloučeniny arsenu, antimonu a cínu. 225. Sloučeniny mědi, zlata, platinových a jiných kovů. 226. Sloučeniny železa, titanu, ceru, manganu a kobaltu. 227. Sloučeniny vanadu a chromu. 228. Sloučeniny molybdenu, wolframu a uranu. 229. Sloučeniny thallia, selenu, telluru a jiné sloučeniny. — 230. Titrace podmíněné vznikáním málo rozpustných, slabě disociovaných anebo komplexních sloučenin. 231. Halogenidy, rhodanidy, kyanidy a jiné anionty. 232. Stanovení stříbra. 233. Stanovení rtuti. 234. Jiná stanovení.

Konduktometrické titrace

235. Vodivost roztoků. Pohyblivosti iontů. 236. Měření vodivosti elektrolytů. 261 Titrační zařízení. 237. Provádění vodivostních titrací. 238. Některé příklady vodivostních titrací. 239. Jiná použití vodivostních měření.

V. KOLORIMETRIE

240. Základní pojmy. Zákon LAMBERTŮV a BEERŮV. Kolorimetrická měření. 241. Kolorimetry a fotometry. Nefelometrie. 242. Kolorimetrická stanovení. 243. Vody pitné a minerální. Amoniak. Dusitany. Dusičnany. Fosforečnany. Kyselina křemičitá. Olovo. Měď. Železo. Aluminium. Mangan. 244. Jiné kationty a anionty. Rtuť. Olovo. Měď. Vizmut. Cín. Zlato. Arsen. Chrom. Titan. Kobalt, nikl a zinek. Vanad. Uran. Molybden. Wolfram. Cer. — Fosforečnany a křemičitany. Sirovodík a sirníky. Síra. Uhlík. 245. Stanovení koncentrace vodíkových iontů. 271

VI. ANALYSA PLYNŮ

246. Obecné zásady. 247. Měření objemu plynů. A) Vliv tlaku. B) Vliv teploty. 289
C) Vliv vodní páry. — 248. Pracovní postup, nádoby a přístroje plynové analýsy: A) Odebrání vzorku. a) Uzavírací tekutiny. b) Odměření vzorku. B) Absorpce plynů. a) HEMPELOVA byreta. b) BUNTEHO byreta. c) HEMPELOVY pipety. d) Absorpční činidla. c) Spalování plynů: a) elektrickou jiskrou; b) platinovou spirálkou; c) s katalysátory.

Jednotlivá stanovení 297

249. Kysličník uhličitý. Stanovení vážkové, titrační, absorpční a ostatní stanovení. 250. Kysličník uhelnatý. Stanovení vážkové, absorpční a spalovací. 251. Kyslík. Stanovení titrační, absorpční a spalovací. 252. Vodík. Stanovení absorpční a spalovací. 253. Dusík. 254. Uhlovodíky. A) Uhlovodíky nasycené. a) Spalování s kysličníkem mědnatým. — Stanovení vodíku, methanu a dusíku. — b) Spalování s katalysátory. B) Uhlovodíky nenasycené. a) Absorpce kyselinou sírovou. b) Absorpce vodou bromovou. c) Ostatní metody. 255. Technický rozbor svítiplynu.

VII. PŘÍKLADY ROZBORŮ

256. Rozbor kyzových výpalků. A) Stanovení vlhkosti. B) Stanovení železa. 305
C) Stanovení manganu. D) Stanovení kysličníku křemičitého. E) Stanovení fosforu. F) Stanovení síry. G) Stanovení mědi. — 257. Rozbor tvrdého olova, ložiskových kovů, bílého kovu, směsného cínu a jiných podobných slitin. A) Stanovení olova, mědi a kadmia. B) Stanovení antimonu (event. arsenu). C) Stanovení cínu. D) Stanovení natria, lithia a kalcia. — 258. Rozbor bauxitu a hlíny. *Bauxit*: Příprava vzorku. A) Kyselina křemičitá. B) Společné vyloučení alumina, železa, titanu, event. i fosforečné kyseliny a další jejich stanovení. — *Hlína*: Úprava vzorku. A) Kyselina křemičitá. B) Společné vyloučení alumina, železa, titanu, event. manganu, chromu, vanadu a určení alumina. C) Kalcium. D) Magnesium. E) Natrium a kalium. F) Veškerá síra. — 259. Rozbor pitné vody. Odebrání vzorku. A) Vyšetřování fyzikálních vlastností. B) Kvalitativní reakce. C) Kvantitativní stanovení: a) výparku; b) tvrdosti; c) alkality, vázané kyseliny uhličitě a koncentrace vodíkových iontů; d) chloridů; e) železa; f) manganu; g) organických látek; h) amoniaku; i) dusitanů; k) dusičnanů; l) těžkých kovů; m) různá stanovení. Chemický nález a posudek pitné vody po stránce chemické.

VIII. TABULKY

1. Atomové váhy z roku 1949. — 2. Některé převodní faktory a jejich logaritmy. — 3. Ekvivalenty odměrné analýsy: A) Acidimetrie. B) Alkalimetrie. C) Oxydimetrie. D) Jodometrie. E) Argentometrie. — 4. Hustota a normalita roztoků HCl. — 5. Hustota a normalita roztoků HNO₃. — 6. Hustota a normalita roztoků H₂SO₄. — 7. Hustota a molarita roztoků H₃PO₄. — 8. Hustota a normalita roztoků NaOH. — 9. Hustota a normalita roztoků KOH. — 10. Hustota a normalita roztoků NH₃. — 11. Čtyřmístné logaritmy. — 12. Antilogaritmy. 328

Rejstřík 345