

OBSAH:

Úvod.

Str .

1. Co jest theoretická a fyzikální chemie? — 2. Vlastnosti nahodilé a specifické. — 3. Látky ve smyslu chemickém. — 4. Směsi látek. — 5. Chemické děje. — 6. Hmoty. Měření. — 7. Prostor. — 8. Čas. — 9. Zákon zachování hmoty. — 10. Specifická hmota a specifický objem. — 11. Hustota. — 12. Práce. Energie. Zákon zachování energie. — 13. Změny energie při chemických reakcích. Chemická energie. — 14. Soustava měř. — 15. Tlak. Jednotky tlaku. — 16. Jednotky energie. — 17. Vnější práce při nesmírně nepatrné objemové změně. — 18. Skupenství. 5—17

Plyny.

- 19.—20. Zákon Boyle-Mariotteův. — 21. Zákon Gay-Lussacův. — 22. Grafické znázornění Boyle-Mariotteova zákona. — 23. Absolutní teplota. — 24. Stavová rovnice. — 25. Energie objemová. — 26. Ideální plyn. — 27. Plyny za nízkých tlaků. — 28. Plyny za velkých tlaků. — 29. Stavová rovnice jest příkladem »mezního« zákona. — 30. Hustota plynů. — 31. Diffuse plynů. Daltonův zákon parciálních tlaků. — 32. Diffuse plynů porózními stěnami (transfuse). — 33. Effuse. 17—28

Kapaliny.

- 34.—35. Povrchové napětí. — 36. Vypařování a zkapalňování. — 37. Čisté látky a roztoky. — 38. Rovnovážné stavy. — 39. Fáze. — 40. Počet jednic volnosti čili stupeň volnosti. — 41. Var kapalin. 28—35

Tělesa tuhá.

- 42.—43. Tuhé látky amorfní a krystalické. — 44. Tuhnutí a tání. — 45. Přechlazené kapaliny. — 46. Tání látek amorfních. — 47. Závěr. 35—38

I. díl. Chemická stoechiometrie.

I. kapitola. Základní zákony a theorie slučovací.

- 48.—49. Sloučeniny, prvky. — 50. Zákon stálých poměrů. — 51. Čísla slučovací. — 52. Zákon množných poměrů. — 53. Objemový zákon Gay-Lussacův. — 54. Avogadroův zákon. Molární čísla. — 55. Molární čísla a hustota plynů. — 56. Stanovení hustoty plynů a par. — 57. Atomová a molekulární theorie. — 58. Abnormní hustoty. — 59. Stanovení slučovacích čísel (atomových hmot) prvků. — 60. Důsledky Avogadrova zákona. — 61. Historické poznámky. 39—64

Valence.

62.—63. Chemický ekvivalent. — 64. 64—66

Periodický zákon.

65. 66—72

II. kapitola. Chemická konstituce.

66. Polymerie. — 67. Isomerie. — 68. Strukturní vzorce. — 69. Tautomerie. — 70. Stereoisomerie. — 71. Konstituce anorganických sloučenin. Vedlejší valence. Koordinační číslo. — 72. Abeggova theorie valence. 73—83

III. kapitola. Vlastnosti plynů.

A. Plyny ideální.

73. Vnější práce při objemových změnách ideálních plynů za různých okolností. — 74. Specifické teplo. — 75. Specifická tepla plynů. — 76. Rozdíl molekulárných tepel ideálních plynů za konstantního tlaku a objemu. — 77. Procesy adiabatické. Poissonův zákon. — 78. Poměr specifických tepel plynů za konstantního tlaku a objemu. 84—92

Kinetická theorie plynů.

79. Základní představy. — 80. Zákon Boyle-Mariotteův. — 81. Střední rychlosti translačního pohybu. — 82. Teplota. — 83. Zákon Avogadrův. — 84. Specifická tepla. — 85. Stupeň volnosti pohybu molekul. — 86. Počet srážek za vteřinu. — 87. Střední délka dráhy. — 88. Vnitřní tření. — 89. Tepelná vodivost. — 90. Diffuze plynů. — 91. Velikost molekul. Číslo Loschmidtovo a Avogadrovo. — 92. Dissociace plynů. 92—108

Joule-Thomsonův efekt.

93.—94. Přesná definice ideálního plynu. 108—110

B. Plyny skutečné.

Zkapalňování plynů. — Theorie van der Waalsova.

95. Zkapalňování plynů. — 96. Kritické zjevy. — 97. Pojem plynu a páry. — 98. Stanovení kritických veličin. — 99. Obecný tvar isothermy p - v pod kritickým bodem. — 100. Theorie van der Waalsova. — 101. Diskuse stavové rovnice van der Waalsovy. — 102. Redukovaná rovnice van der Waalsova. — 103. Důsledky teorému korrespondujících stavů. 111—131

Redukce na stav ideálního plynu.

Mezní hustota.

105. 131—136

IV. kapitola. Chemicky důležité vlastnosti kapalin.

106. Názory kinetické theorie o kapalinách. 137

Vypařování kapalin.

107. Tlak nasycené páry. — 108. Teplo vypařovací. — 109. Troutonovo pravidlo. 137—140

Energie povrchová.

110. Povrchové napětí. — 111. Molekulární energie povrchová. —

112. Povrchová napětí negativní. — 113. Tlak nasycené páry na zakřiveném povrchu. 140—146

Vnitřní tření.

114.—115. Pád malých koulí viskózním mediem. 146—148

V. kapitola. **Základy termodynamiky.**

116.—117. První hlavní věta termodynamická. — 118. Stav tělesa nebo soustavy těles. — 119. Integrace výrazů $Xdx + Ydy$. — 120. Obsah energie soustavy jest funkcí stavu. — 121. Procesy vratné. — 122. Kruhový proces Carnotův. — 123. Druhá hlavní věta termodynamická. — 124. Entropie. — 125. Entropie ideálních plynů. — 126. Změna entropie při procesech nevratných. — 127. Planckova formulace druhé hlavní věty termodynamické. — 128. Spojení obou hlavních vět pro procesy isothermní vratné. — 129. Rovnice Clapeyron-Clausiova. — 130. Druhá hlavní věta termodynamická a kinetická theorie hmoty. 149—166

VI. kapitola.

Chemicky důležité vlastnosti tuhých látek.

131. Názory kinetické theorie o struktuře tuhých látek. — 132. Polymorfismus. — 133. Isomorfie. — 134. Krystalisace přechlazených tavenin. — 135. Zákon Dulong-Petitův. 167—177

VII. kapitola. **Zředěné roztoky.**

136.—137. Osmotický tlak. — 138. Vztahy osmotického tlaku k jiným vlastnostem. — 139. Osmotický tlak a stavová rovnice plynů. — 140. Osmotický tlak a molekulová hmota látek rozpuštěných. — 141. Osmotický tlak a tlak nasycené páry zředěných roztoků. — 142. Osmotický tlak a bod varu roztoků. — 143. Snížení tlaku nasycené páry, resp. zvýšení bodu varu a molekulová hmota látek rozpuštěných. — 144. Beckmannova metoda ebullioskopická (metoda varu). — 145. Osmotický tlak a snížení bodu tuhnutí. — 146. Snížení bodu tuhnutí a molekulové hmoty látek rozpuštěných. — 147. Beckmannova kryoskopická metoda. — 148. Význam »osmotických« method stanovení molekulových hmot. — 149. Hydrodiffuse. — 150. Konvekce. — 151. Arrheniova theorie elektrolytické dissociace. — 152. Ionty. — 153. Kyseliny, zásady, soli. Síla kyselin a zásad. Oxydace, redukce. — 154. Additivnost vlastností zředěných roztoků. 178—211

VIII. kapitola. **Spektra a jejich stavba.**

155. Různé druhy spekter. — 156. Spektra prvků a sloučenin. — 157. Změny spekter čárových a pásových. — 158. Pravidelnosti stavby spekter. 212—218

IX. kapitola. **Vztahy mezi složením a vlastnostmi.**

159. Vlastnosti additivní, konstitutivní a kolligativní. — 160. Molekulový objem kapalných sloučenin. — 161. Molekulový objem tuhých látek. — 162. Molekulární tepla tuhých látek a kapalin. — 163. Spalná tepla organických sloučenin. — 164. Body varu. — 165. Vliv struktury na bod tání organických sloučenin. — 166.

Refrakce. — 167. Optická otáčivost (rotace). — 168. Magnetická rotace. — 169. Magnetická susceptibilita. — 170. Absorpce světla. — 171. Fluorescence. — 172. Morfotropie. — 173. Přehled vlastností additivních a konstitutivních. 219—231

II. díl. Chemická energie a její přeměny.

I. kapitola. Thermochemie.

174. Intensitoví a kvantitoví činitelé jednotlivých druhů energie. — 175. Reakční teplo. — 176. Vnější práce při chemických reakcích, jež probíhají v kalorimetrech. — 177. Kalorimetr směšovací. — 178. Zákon Hessův. — 179. Slučovací a jiná reakční tepla. — 180. Reakční tepla a teplota (zákon Kirchhoffův). — 181. Tabulky dat thermochemických. — 182. Rozpouštěcí tepla. — 183. Thermochemie a theorie elektrolytické dissociace. — 184. Rozpouštěcí tepla solí těžko rozpustných. — 185. Slučovací tepla jednotlivých iontů. — 186. Thermochemie organických sloučenin. — 187. Berthelotova kalorimetrická bomba. — 188. Additivnost spalných tepel organických sloučenin. 235—252

II. kapitola. Nauka o reakčních rychlostech.

(Reakční kinetika.)

A. Reakční kinetika v soustavách homogenních.

✓189. Reakční rychlost. Reakce monomolekulové. — 190. Obecné znaky reakcí monomolekulových. — 191. Reakce bimolekulové. — 192. Obecné vlastnosti bimolekulových reakcí. — 193. Reakce trimolekulové. — 194. Reakce vyšších řádů. — 195. Stanovení reakčního řádu. — 196. Reakční mechanismus. — 197. Reakce vratné (neúplné). — 198. Závislost rychlosti reakční na teplotě. — 199. Vliv tlaku na rychlost reakční. — 200. Vliv rozpustidla na reakční rychlost. — 201. Ostatní vlivy. 253—275

B. Katalyze.

202.—203. Charakteristické vlastnosti katalysátorů. — 204. Positivní a negativní katalyze. — 205. Závislost katalytické účinnosti na koncentraci katalysátoru. — 206. Theorie katalyze. — 207. Auto-katalyze. — 208. Pseudokatalyze. — 209. Indukované reakce. 275—285

C. Reakční kinetika v soustavách heterogenních.

210. 286—288

III. kapitola. Homogenní a heterogenní rovnovážné stavy chemické.

Chemická thermodynamika.

211. Reakce neúplně a úplně probíhající. — 212. Rovnovážné stavy homogenní a heterogenní. Fáze koexistující. — 213. Komponenty či neodvislé součástky soustavy. — 214. Vnější činitelé. — 215. Fázový zákon. — 216. Gibbsův chemický potenciál. — 217. Gibbsův důkaz fázového zákona. — 218. Gibbsovy charakteristické funkce. — 219. Funkce ψ (volná energie). — 220. Funkce χ . — 221. Funkce (thermodynamický potenciál). — 222. Thermodynamické podmínky

rovnovážného stavu. — 223. Entropie směsi plynů. — 224. Thermodynamický potenciál směsi plynů. — 225. Vliv tlaku na chemické rovnováhy. — 226. Podmínky reakční rovnováhy v plynech za konstantní teploty a za konstantního objemu. — 227. Maximální práce vybavovaná chemickými reakcemi. Reakční isotherma. — 228. Reakční isochora. — 229. Integrace rovnice reakční isochory. — 230. — Reakční isobára. — 231. Princip van't Hoff-Le Chatelierův. — 232. Vliv teploty na rychlost reakcí. — 233. Osmotický tlak. — 234. Nernstův tepelný teorém. — 235. Aplikace Nernstova teorému na homogenní soustavy plynné (resp. zředěné roztoky). — 236. Aplikace Nernstova teorému na soustavy heterogenní. — 237. Konečná úvaha. 289—331

Příklady homogenních rovnovážných stavů chemických.

238. Tvorba a dissociace jodovodíku. — 239. Dissociace N_2O_4 . — 240. Dissociace NO_2 . — 241. Tvorba NO . — 242. Tvorba NH_3 . — 243. Aplikace Nernstova teorému. Dissociace vodní páry. — 244. Dissociace CO_2 . — 245. Obecné poznámky ke zjevům dissociacním. — 246. Methody stanovení rovnovážných stavů v plynech za vysokých teplot. — 247. Tvorba ésterů. 331—345

Zápalné směsi plynné a explosivní látky.

248. Zápalné směsi plynné. Deflagrace, detonace, explose. — 249. Maximální tlak. — 250. Látky explosivní. — 251. Reakční teplo. — 252. Statický tlak. — 253. Brisance explosivních látek. 345—353

Rovnovážné stavy heterogenní.

A. Soustavy o jedné komponentě. (Prvého řádu.)

254. Soustava led—voda—vodní pára. Stavový diagram. Trojný bod. — 255. Vypařovací křivka. — 256. Sublimační křivka. — 257. Křivka tání. — 258. Existenční oblasti ledu, vody, vodní páry. — 259. Přechlazená voda. Metastabilní fáze vody. — 260. Jiné tuhé modifikace ledu. — 261. Síra. — 262. Enantiotropie, monotropie. — 263. Modifikace S_λ a S_μ . — 264. Tekuté krystaly (krystalické kapaliny). 353—366

B. Soustavy o dvou komponentách.

(Druhého řádu.)

265.—266. Zjevy dissociacní. — 267. Větrání hydratických solí. Hygroskopičnost. — 268. Roztoky. — 269. Roztoky plynů v plynech. — 270. Roztoky plynů v kapalinách (absorpce). — 271. Roztoky plynů v tuhých látkách. — 272. Roztoky kapalin v kapalinách. — 273. Tlak nasycené páry kapalin omezeně mísitelných. Diagram tlak-koncentrace. — 274. Tlak nasycené páry kapalin dokonale mísitelných. — 275. Roztoky tuhých látek v kapalinách. — 276. Eutektický bod. — 277. Chladivé směsi. — 278. Diagram tuhnutí v případě odměšení v kapalně fázi. — 279. Další diagramy tuhnutí. — 280. Hydratické soli. 366—386

Slitiny.

281.—282. Dva kovy mísí se jako taveniny dokonale a krystalují ze svých tavenin ve stavu čistém, netvoříce ani sloučenin, ani tuhých roztoků. — 283. Dva kovy mísí se jako taveniny dokonale, tvoří sloučeninu A_mB_n , ale netvoří tuhých roztoků. Sloučenina A_mB_n má pravý bod tání. — 284. Nemá-li sloučenina pravého bodu tání. — 285. Tuhé roztoky. — 286. A. Dokonalá mísitelnost ve skupenství tuhém; křivka tuhnutí leží celá mezi body tuhnutí čistých komponent. — 287. B. Dokonalá mísitelnost ve skupenství tuhém, křivky tuhnutí resp. tání jeví maximum. — 288. C. Dokonalá mísitelnost ve skupenství tuhém, křivky tuhnutí resp. tání jeví minimum. — 289. Frakcionovaná krystalisace. — 290. D. Omezená mísitelnost (odmíšení) ve skupenství tuhém, křivky tuhnutí jeví bod zvratu. — 291. E. Omezená mísitelnost (odmíšení) ve skupenství tuhém, křivky tuhnutí jeví eutektický bod. — 292. Homogenní směsné krystaly rozpadají se chladnutím ve směs krystalů směsných. 386—400

Optické antipody se stanoviska fázového zákona.

293 400

Soustavy o třech komponentách.

294. Grafické znázorňování. — 295. Dodatek k Roozeboomovu způsobu znázorňování soustav o 3 komp. — 296. Ternární eutektikum. a) Komponenty A , B , C mísí se v kapalném skupenství dokonale a ze svých tavenin vylučují se v čistém stavu. — 297. b) Ze tří komponent, které se v tekutém skupenství dokonale mísí, tvoří dvě (na př. B a C) sloučenina D o pravém bodu tání. — 298. c) — 299. Podvojně soli. — 300. Isothermy rozpustnosti. — 301. Isothermní odpařování. — 302. Komponenty A , B , C mísí se v tuhém skupenství dokonale tvoříce nepřetržitou řadu směsných krystalů. — 303. Omezená mísitelnost komponent ve skupenství kapalném. — 304. Rozdělovací rovnováha. 400—425

Soustavy o čtyřech komponentách.

305— 425—426

IV. kapitola.

Waldova theorie fází a chemické stoechiometrie.

306. Fáze. — 307. Theorie akcí a reakcí. — 308. Fázové součásti. — 309. Rovnováha dvou fází. — 310. Roztok a čistá látka. — 311. Čištění fází. — 312. Pravidlo o vztahu mezi počtem neodvislých součástek, fází a neodvislých změn kvality při působení různých látek. — 313. Fázové pravidlo. — 314. Sloučeniny a prvky. — 315. Vzorce chemických individuí. — 316. Zákon jednoduchých a množných poměrů. — 317. Mathematická theorie valencí. 427—444

V. kapitola. Elektrochemie.

318. Úvod. — 319. Historický přehled vývoje elektrochemie. — 320. Vývoj názorů o elektolysí. — 321. Poznámky k Faradayovým



elektrolytickým zákonům. — 322. Voltametr na stříbro. — 323. Voltametr na měď. — 324. Voltametr na vodík resp. na třaskavý plyn. 445—453

Převod.

325. Převodná čísla. — 326. Stanovení převodných čísel. — 327. Vztahy převodných čísel k jiným veličinám. 454—459

Vodivost elektrolytů.

328. Specifická, ekvivalentová, molekulová vodivost. — 329. Stanovení vodivosti elektrolytů. — 330. Obecné vztahy. — 331. Pohyblivosti iontů. — 332. Silné a slabé elektrolyty. — 333. Sytnost kyselin a zásad. — 334. Vodivost a teplota. — 335. Hydratace (solvatace) iontů. — 336. Elektrostrickce. 459—473

Rovnovážné stavy elektrolytické.

337. Zákon Guldberg-Waageův a roztoky elektrolytů. — 338. Disociační konstanty organických kyselin a jejich konstituce. — 339. Soli o vícemocných iontech. — 340. Vodivost vody. — 341. Isohydrie. — 342. Zatlačování dissociace slabých kyselin a slabých zásad. — 343. Směsi elektrolytů o čtyřech různých iontech. — 344. Avidita. — 345. Síla kyselin. — 346. Hydrolyse. — 347. Theorie indikátorů acidí- a alkalimetrických. — 348. Elektrochemie ostatních rozpustidel. — 349. Roztavené soli. — 350. Vodivost tuhých látek. 473—492

Elektromotorické síly.

351. — 352. Stanovení elektromotorických sil. — 353. Galvanické články. — 353. a) Články vratné a nevratné. — 354. Theorie vratných článků. — 355. Elektrolytický tlak rozpouštěcí. — 356. Chemické články typu Daniellova s hlediska Nernstovy osmotické theorie. — 357. Závislost elektromotorické síly na tlaku. — 358. Koncentrační články. — 359. Kapalinové články. — 360. Koncentrační články s převodem s hlediska osmotické theorie galvanických článků. — 361. Rozpustnost *AgCl*. — 361. a) Roztoky komplexních solí. — 362. Plynové články. — 363. Oxydační a redukční články. — 364. Článek palivový. — 365. Stanovení potenciálních rozdílů na jednotlivých elektrodách. — 366. Elektrokapilarita. 493—525

Galvanická polarisace a elektrolyse.

367. Úvod. — 368. Rozkladná napětí. — 369. Proud zbytkový. — 370. Elektrolytický vývoj vodíku. — 371. Elektrolytický vývoj kyslíku. — 372. Příčiny zjevů »přepětí«. — 373. Rozkladná napětí vody. — 374. Rozkladná napětí jiných solí. — 375. Které ionty se vybíjejí na elektrodách nejnáze? — 376. Další rozkladné body. — 377. Některé důsledky a další příklady. — 378. Passivita 525—546

Elektroosmose a jí podobné zjevy.

379 546—548

Akkumulátory.

380. Theorie olověného akumulátoru. — 381. Technika výroby olověných akumulátorů. — 382. Edisonův akumulátor. 548—559

VI. Kapitola

Obecná chemie stavu koloidního.

383. Stav koloidní. Názvosloví. — 384. Různé způsoby přípravy koloidních roztoků. 560—594

Fyzikální vlastnosti koloidních roztoků.

385. Diffuze. — 386. Osmotický tlak. — 387. Tyndallův efekt. — 388. Ultramikroskopie. — 389. Stupeň dispersity. — 390. Dvojlom hydrosólu V_2O_5 . — 391. Filtrace koloidních roztoků. — 392. Brownův pohyb. — 393. Elektrická kataforese čili převod. — 394. Elektrická vodivost koloidních roztoků. 564—576

Stavové změny koloidních roztoků.

395. — 396. Irreversibilní koagulace anorganických (instabilních) hydrosólů. — 397. Suspence. — 398. Odpařování hydrosólů. — 399. Reversibilní stavové změny. — 400. Irreversní koagulace organických koloidů. — 401. Vzájemné srážení koloidů. — 402. Katalytická účinnost hydrosólů kovů. — 403. Rozdělení koloidů v suspensoidy a emulsoidy. 576—586

Botnání a gelatinování.

404. Složení gélů. — 405. Co jest botnání a gelatinování, co jsou gelatiny? — 406. Botnání. — 407. Gelatinování. — 408. Vlastnosti, struktura gélů a gelatin. 587—597

Adsorpce.

409. Co jest adsorpce? Adsorpční isotherma. — 410. Pokračování v diskusi rovnice adsorpční isothermy. — 411. Adsorpce jest zjev povrchový. — 412. Adsorpce a teplota. — 413. Závěr. — 414. Dnešní názory o stavu koloidním. 592—601

VII. kapitola. Energie zářivá. Fotochemie.

Energie zářivá.

415. Co jest záření? — 416. Zákony emise tepelného záření. — 417. Zákony světelné absorpce. — 418. Kvantová theorie. 602—606

Vedení elektřiny v plynech.

419. Vodivost plynů. — 420. Elektrony. — 421. Elektronová theorie. 606—611

Chemické účinky světla. (Fotochemie.)

422. Co jest fotochemie? — 423. Stručný přehled vývoje fotochemie. — 424. Vývoj fotochemie v novější době — 425. Fotokatalyse. — 426. Zákony fotochemických reakcí. — 427. Rozdělení fotochemických reakcí. — 428. Obtíže fotochemické experimentální metodiky. — 429. Fotochemie halogenidů stříbra. Latentní obraz fotografický. — 430. Luminescence. 611—621

VIII. kapitola. Radioaktivita.

431. Objev radioaktivních látek. — 432. Paprsky vysílané radioaktivními látkami. — 433. Sekundární záření. — 434. Chemické účinky radioaktivního záření. — 435. Radioaktivní přeměny. — 436. Desintegrační theorie. — 437. Radioaktivní rovnováha. — 438. Vznik helia. — 439. Zpětný náraz. — 440. Čítání α -částic. — 441. Chemie radioaktivních prvků. Isotopie. — 442. Pojem prvku. — 443. Struktura atomů. — 444. Pořadí prvků v periodické soustavě. — 445. Röntgenovy paprsky. — 446. Spektra Röntgenových paprsků. — 447. Charakteristická spektra Röntgenových paprsků a periodická soustava prvků. 622—644