

OBSAH

Předmluva k druhému vydání	13
Předmluva k prvnímu vydání	15
I. Atomistika a základy kvantové mechaniky	17
A. Atomistika	17
1. Stanovení specifického náboje elektronu z ohybu v magnetickém poli	17
2. Stanovení náboje elektronu	20
3. Stanovení hmoty elektronu na základě jaderného fotoelektrického jevu u těžkého vodíku	22
4. Stanovení vlnové délky elektronu z ohybu na mřížce	23
5. Stanovení hmoty pozitronu	26
6. Fotoelektrický jev — výpočet charakteristické frekvence a Planckovy konstanty	26
7. Comptonův jev — posun vlnové délky paprsků X	28
8. Rozdělení zářivosti černého tělesa	29
9. Stanovení atomového čísla pomocí rentgenových spekter	31
10. Výpočet vlnové délky čar Balmerovy série vodíku	33
11. Zjišťování izotopů pomocí elektronových spekter	35
12. Výpočet hmoty elektronu z Rydbergových konstant vodíku a helia	36
13. Výpočet kritických potenciálů helia ze spektroskopických údajů	38
14. Rychlost radioaktivního rozpadu a radioaktivní rovnováha	39
15. Odhad rozpadové konstanty pomocí Geigerova-Nuttalova pravidla	41
B. Základy kvantové mechaniky	43
1. Výpočet translační partiční funkce ideálního plynu	43
2. Rotační partiční funkce kyslíčnicku uhelnatého	45
3. Vibrační partiční funkce chlorovodíku	47
Úlohy	50
Výsledky	54
II. Kinetická teorie ideálního plynu	57
1. Výpočet rychlostí molekul	57
2. Výpočet molárního tepla	58
3. Střední volná dráha	59
4. Srážkový průměr molekul	60
5. Srážkový průměr a difúzní koeficient	62
6. Stanovení molekulové váhy z efúze plynu	63
7. Stanovení tenze par efúzní metodou	65
Úlohy	67
Výsledky	68
III. Ideální plyn	70
1. Boyleův zákon	70
2. Gay-Lussacův zákon a absolutní teplotní stupnice	71
3. Stavová rovnice ideálního plynu — výpočet objemu	72
4. Stavová rovnice ideálního plynu — výpočet molekulové váhy	73
5. Stanovení molekulové váhy metodou limitních hustot	74
6. Stavová rovnice ideálního plynu — stupeň disociace	75
7. Výpočet stupně asociace z molekulových vah	77

8. Vyjádření koncentrace plynných směsí	79
9. Výpočet celkového tlaku plynné směsi z Daltonova zákona	81
10. Výpočet parciálního tlaku z Daltonova zákona	82
Úlohy	83
Výsledky	86
IV. Základy termodynamiky	87
A. První věta termodynamická	87
1. Přepočet energetických jednotek	87
2. Výpočet změny vnitřní energie při vypařování	87
3. Výpočet specifických a atomových tepel z kalorimetrických údajů	88
4. Závislost molárního tepla na teplotě	89
5. Výpočet reakčního tepla ze slučovacíh tepel složek	91
6. Výpočet standardního slučovacího tepla ze známých reakčních tepel	91
7. Výpočet reakčního tepla ze spalných tepel	92
8. Výpočet standardního slučovacího tepla z vazebných energií	93
9. Závislost standardního reakčního tepla na teplotě	94
10. Entalpická bilance	95
11. Teoretická teplota plamene	97
12. Práce při izotermním ději	99
13. Teplo, práce a změna vnitřní energie při expanzi ideálního plynu	100
14. Adiabatický děj	102
15. Práce při adiabatickém ději	102
16. Tepelný stroj	104
17. Chladicí stroj	105
Úlohy	106
Výsledky	114
B. Druhá věta termodynamická	116
1. Závislost entropie na tlaku	116
2. Závislost entropie na teplotě	117
3. Grafický výpočet změny entropie s teplotou	118
4. Směšovací entropie	120
5. Změna entropie při nevratném adiabatickém ději	121
6. Izotermní změna volné energie a volné entalpie ideálního plynu	122
7. Závislost volné entalpie na tlaku	123
8. Změna volné entalpie při izomorfních přeměnách	124
9. Změna volné entalpie při nevratných fázových přeměnách	124
10. Termodynamické funkce ideálního plynu	125
Úlohy	127
Výsledky	128
V. Skupenské stavy	130
A. Reálné plyny	130
1. Výpočet objemu z Berthelotovy rovnice	130
2. Výpočet objemu z Beattieovy-Bridgemanovy rovnice	131
3. Výpočet hustoty z generalizovaného kompresibilitního diagramu	132
4. Srovnání van der Waalovy rovnice s generalizovaným kompresibilitním faktorem	133
5. Výpočet teploty z generalizovaného kompresibilitního diagramu	135
6. Stanovení druhého viriálního koeficientu metodou limitních hustot	136
7. Beattieova-Bridgemanova rovnice pro směs plynů	138
8. Výpočet tlaku směsi plynů s použitím generalizovaného kompresibilitního diagramu	139
9. Jouleův-Thomsonův koeficient	140
10. Závislost molárního tepla C_p na tlaku	143
11. Rozdíl molárních tepel $C_p - C_v$ pro reálný plyn	144
12. Výpočet fugacity analytickou metodou	145
13. Výpočet fugacity složky ve směsi	147

Úlohy	149
Výsledky	153
B. Kapaliny	154
1. Výpočet hustoty s použitím generalizovaného expanzního faktoru	154
2. Výpočet povrchového napětí z kapilární elevace	155
3. Eötvösova rovnice	156
4. Výpočet viskozity z Poiseuilleovy rovnice	158
5. Stokesův zákon	159
Úlohy	160
Výsledky	161
C. Tuhé látky	161
1. Určení konstant iontové mřížky z rentgenostrukturní analýzy	161
2. Odhad molárního tepla tuhých látek pomocí Koppova pravidla	163
3. Určení teplotní závislosti molárního tepla tuhé látky ze známé charakteristické teploty	164
4. Výpočet molárního tepla tuhé látky na základě Bornovy-Karmánovy teorie	166
5. Výpočet charakteristické teploty z kompresibility	168
6. Výpočet charakteristické teploty z bodu tání	169
Úlohy	170
Výsledky	171
VI. Fázové rovnováhy	172
A. Jednosložkové systémy	172
1. Clapeyronova rovnice — výpočet změny bodu tání s tlakem	172
2. Clapeyronova rovnice — grafický výpočet tepla tání	173
3. Clausiova-Clapeyronova rovnice — výpočet změny bodu varu s tlakem	174
4. Clausiova-Clapeyronova rovnice — výpočet trojného bodu	174
5. Výpočet výparného tepla z empirické rovnice pro závislost tenze par na teplotě	175
6. Ramsayovo-Youngovo pravidlo	176
7. Coxův-Othmerův diagram	177
8. Vyrovnávání naměřených hodnot tenzí par metodou nejmenších čtverců	179
9. Cailletetovo-Mathiasovo pravidlo — stanovení kritického objemu	181
B. Vícesložkové soustavy	183
1. Jednotky koncentrací	183
2. Parciální molární objem — analytický výpočet ze zdánlivých molárních objemů	184
3. Parciální molární objem — grafický výpočet ze zdánlivých molárních objemů	185
4. Parciální molární entalpie ze směšovacíh tepel	187
5. Výpočet rozpustnosti plynů v kapalinách pomocí Henryho zákona	188
6. Bunsenův a Ostwaldův absorpční koeficient	190
7. Teplotní závislost rozpustnosti plynů v kapalinách	191
8. Rovnováha kapalina — pára v ideálním roztoku za konstantní teploty	192
9. Rovnováha kapalina — pára v ideálním roztoku za konstantního tlaku	194
10. Rovnováha kapalina — pára v reálných soustavách	195
11. Závislost složení azeotropní směsi na tlaku	197
12. Zjišťování počtu teoretických pater destilační kolony	199
13. Výpočet aktivity složek v roztocích neelektrolytů	199
14. Přehánění s vodní párou	201
15. Rozpustnost v ideálním roztoku	202
16. Nernstův rozdělovací zákon	203
17. Fázové diagramy	204

C. Koligativní vlastnosti	206
1. Snížení tenze par nad roztokem	206
2. Výpočet stupně asociace z kryoskopických měření	206
3. Stanovení molekulové váhy ebullioskopickou metodou	208
4. Osmotický tlak	209
Úlohy	210
Výsledky	217
VII. Chemické rovnováhy a třetí věta termodynamická	220
A. Chemické rovnováhy	220
1. Výpočet rovnovážné konstanty z rovnovážného složení plynné směsi	220
2. Výpočet rovnovážného složení plynné směsi z rovnovážné konstanty	221
3. Výpočet stupně disociace	223
4. Výpočet rovnovážné konstanty z rovnovážného stupně přeměny	223
5. Závislost rovnovážné konstanty na stechiometrickém tvaru rovnice	224
6. Výpočet rovnovážné konstanty homogenní plynné reakce z vysokotlakých rovnovážných údajů	225
7. Výpočet rovnovážné konstanty reakce v roztoku	227
8. Výpočet rovnovážné konstanty reakce ze změny standardní volné entalpie	229
9. Výpočet reakční volné entalpie z tabelovaných údajů	230
10. Výpočet standardní slučovací volné entalpie z tabelovaných údajů	231
11. Grafický výpočet závislosti rovnovážné konstanty na teplotě	232
12. Závislost reakční volné entalpie na teplotě	234
13. Určení reakčního tepla ze závislosti rovnovážné konstanty na teplotě	235
14. Výpočet rozkladné teploty ze závislosti rozkladné tenze na teplotě	238
15. Vliv teploty a tlaku na rovnovážný stupeň přeměny	240
16. Výpočet rovnovážného výtěžku reakce z termických údajů dílčích pochodů	243
17. Výpočet rovnovážného složení pro simultánní reakce	244
B. Třetí věta termodynamická	247
1. Výpočet rovnovážného stupně přeměny z tabelovaných údajů ($G^0 - H^0$) T a ΔH^0 ; vliv inertního plynu na rovnovážný stupeň přeměny	247
2. Výpočet absolutní entropie z kalorimetrických údajů	251
3. Statistický výpočet termodynamických funkcí jednoatomového plynu	255
4. Výpočet termodynamických funkcí víceatomové molekuly ze spektroskopických údajů	257
Úlohy	262
Výsledky	271
VIII. Elektrochemie	273
A. Transportní jevy	273
1. Výpočet intenzity proudu z Faradayova zákona	273
2. Převodová čísla	274
3. Výpočet odporové kapacity vodivostní nádoby a specifické vodivosti roztoku	276
4. Výpočet ekvivalentové vodivosti ze specifické vodivosti roztoku	277
5. Kohlrauschův zákon o nezávislém putování iontů	278
6. Posouzení čistoty vody z vodivostních měření	280
7. Výpočet rozpustnosti málo rozpustné soli z vodivostních měření	281
8. Výpočet disociační konstanty z vodivostních měření	282
B. Iontové rovnováhy	284
1. Výpočet aktivitního koeficientu z Debyeova-Hückelova zákona	284
2. Výpočet aktivitních koeficientů z kryoskopických údajů	286
3. Součin rozpustnosti málo rozpustných solí	288

4. Výpočet aktivního koeficientu z údajů o rozpustnosti	290
5. Výpočet druhé disociační konstanty	293
6. Výpočet stupně hydrolyzy soli silné kyseliny a slabé zásady	295
7. Výpočet stupně hydrolyzy soli slabé kyseliny a slabé zásady	297
C. Galvanické články	299
1. Výpočet pH roztoku z elektromotorických sil	299
2. Výpočet standardního potenciálu elektrody ze závislosti elektromotorické síly článku na koncentraci elektrolytu	301
3. Výpočet převodového čísla a kapalinového potenciálu z elektromotorické síly koncentračního článku	303
4. Výpočet součinnu rozpustnosti z elektromotorických sil	306
5. Výpočet disociační konstanty slabé kyseliny z elektromotorických sil	307
6. Výpočet standardního redukčného oxidačního potenciálu soustavy $\text{ReO}_2/\text{ReO}_3$	310
7. Výpočet rovnovážné konstanty pomocí Lutherova vztahu	312
8. Gibbsova-Helmholtzova rovnice v elektrochemii	314
Úlohy	316
Výsledky	320
IX. Reakční kinetika	322
A. Chemická kinetika	322
1. Stanovení řádu reakce početní metodou	322
2. Stanovení řádu reakce metodou poločasů	324
3. Stanovení řádu reakce diferenciální metodou	326
4. Kinetika pseudomonomolekulární reakce	328
5. Kinetika bočních reakcí	331
6. Kinetika následných pochodů	334
7. Protisměrné reakce	338
8. Časová závislost složení v komplikovaně reagující soustavě	340
9. Výpočet aktivační energie reakce z teplotní závislosti rychlostní konstanty	343
10. Určování aktivační energie a frekvenčního faktoru homogenní plynné reakce grafickou metodou	344
11. Výpočet rychlostní konstanty pomocí srážkové teorie	346
12. Výjádření rychlostní konstanty reakce v různých jednotkách	348
13. Aktivační entalpie, aktivační entropie a korelace kinetických údajů	349
14. Výpočet teplotní závislosti rovnovážné konstanty z aktivačních entalpií a entropií protisměrných reakcí	352
15. Výpočet objemu průtokového reaktoru	353
16. Určování mechanismu řetězové reakce	355
17. Kinetika složité řetězové reakce	358
18. Řád homogenní katalyzované reakce	360
19. Závislost rychlosti iontové reakce na iontové síle	362
20. Kinetika heterogenní katalyzované reakce	365
21. Kvantový výtěžek fotoreakce	367
B. Kinetika fyzikálních dějů	369
1. Fickův zákon a relativní stanovení difúzního koeficientu	369
2. Rychlost rozpouštění tuhé látky v kapalině	372
3. Kinetika toku kapalin pórovitým prostředím	375
Úlohy	378
Výsledky	385
X. Fázová rozhraní a koloidní soustavy	388
A. Fázová rozhraní	388
1. Grafické zjišťování konstant Langmuirovy adsorpční izotermu	388
2. Zjišťování povrchu tuhých látek metodou Brunauerovou, Emmetovou a Tellerovou	390

3. Stanovení adsorpčního tepla z izoster	392
4. Výpočet adsorbovaného množství z Gibbsovy rovnice	394
5. Určování molekulové váhy vysokomolekulární sloučeniny z měření tlaku povrchového filmu	396
B. Koloidní soustavy	398
1. Stanovení Avogadrova čísla z měření sedimentační rovnováhy v gravitačním poli	398
2. Určování molekulové váhy vysokomolekulární sloučeniny měřením sedimentační rovnováhy v ultracentrifuze	400
3. Určování molekulové váhy vysokomolekulární sloučeniny podle rychlosti sedimentace v ultracentrifuze	402
4. Sedimentační analýza	404
5. Zjišťování molekulové váhy vysokomolekulární sloučeniny viskozimetricky	409
6. Zjišťování molekulové váhy vysokomolekulární látky měřením rozptylu světla	411
Úlohy	413
Výsledky	416
XI. Fyzikální vlastnosti a struktura molekul	418
1. Neumannovo-Koppovo pravidlo	418
2. Parachor	418
3. Molární refrakce	420
4. Molární refrakce — optická anomálie	421
5. Dipólový moment plynu	422
6. Výpočet dipólového momentu z dielektrických konstant roztoku	424
7. Polarimetrie	426
8. Beerův zákon	427
9. Stanovení mezijaderné vzdálenosti z mikrovlnného spektra	428
Úlohy	430
Výsledky	432
Tabulky	
I. Hodnoty základních fyzikálně chemických konstant	435
II. Převody energetických jednotek	437
III. a) Atomové hmoty prvků (1957)	438
b) Radioaktivní prvky (1957)	441
IV. Atomové hmoty elementárních částic a lehkých izotopů (fyzikální stupnice)	441
V. Vazebné energie při teplotách 0 °K a 298,15 °K	442
VI. Standardní změny entalpie při vzniku prvků v plynném jednoatomovém stavu při teplotách 0 °K a 298,15 °K	443
VII. Hustota důležitějších plynů při teplotě 0 °C a tlaku 1 atm	444
VIII. Konstanty van der Waalsovy rovnice a kritické veličiny některých plynů	445
IX. Konstanty Beattieovy-Bridgemanovy rovnice pro některé plyny	445
X. Hodnoty fugacitních koeficientů za vyššího tlaku	446
XI. Hodnoty fugacitních koeficientů za vyšší teploty a tlaku	447
XII. Hustota kapalin při teplotě 25 °C	448
XIII. Hodnoty Debyeovy funkce	449
XIV. Tepelná kapacita, slučovací teplo, slučovací volná entalpie a absolutní entropie některých prvků a sloučenin	450
XV. Vibrační příspěvky k termodynamickým veličinám (Einsteinovy funkce)	459
XVI. Převodová čísla kationtů (při nekonečném zředění) při teplotě 25 °C	466
XVII. Ekvivalentová vodivost roztoků elektrolytů ve vodě (při nekonečném zředění) při teplotě 25 °C	467
XVIII. Iontová vodivost některých iontů ve vodě (při nekonečném zředění) při teplotě 25 °C	467
XIX. Disociační konstanty některých kyselin a zásad ve vodných roztocích při teplotě 25 °C	468

XX.	Rozpustnost některých málo rozpustných solí ve vodě	468
XXI.	Standardní redukční elektrodové potenciály při teplotě 25 °C	469
XXII.	Hodnoty výrazu $2,3026 RT/F$ při různých teplotách	469
XXIII.	Atomové objemy prvků v organických sloučeninách při normálním bodu varu	470
XXIV.	Atomové a strukturální parachory	470
	a) Atomové parachory	470
	b) Strukturální příspěvky parachoru	470
XXV.	Atomové a vazební refrakce	471

Přílohy pod páskou

- I. Generalizovaný diagram kompresibilitních faktorů
- II. Generalizovaný diagram fugacitních koeficientů
- III. Generalizovaný diagram expanzních faktorů

[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page]