

OBSAH

	Předmluva	11
	Úvod	12
1.	Skupenské stavy	14
1.1	Plyny	14
1.1.1	Stavové chování plynů při nízkých tlacích – ideální plyn	14
1.1.2	Molární hmotnost plynu, chování směsí	16
1.1.3	Stavové chování plynů při vyšších tlacích	18
1.1.4	Zkapalňování plynů a kritický stav plynu	22
1.2	Kapaliny	27
1.2.1	Vypařování kapalin a tlak nasycené páry	27
1.2.2	Povrchové napětí kapalin	28
1.2.3	Viskozita a fluidita kapalin	30
1.2.4	Stavové chování kapalin	31
1.3	Pevné látky	32
1.3.1	Zákony geometrické krystalografie	33
1.3.2	Rentgenová strukturní analýza	35
1.3.3	Izomorfie a polymorfie	37
1.4	Kontrolní otázky	38
2.	Základy termodynamiky	39
2.1	Základní pojmy a definice	39
2.1.1	Termodynamický děj a rovnováha	40
2.2	Práce při expanzi (kompresi) plynu	42
2.3	Termodynamické věty	45
2.3.1	Nultá termodynamická věta	45
2.3.2	První termodynamická věta	45
2.3.2.1	Entalpie	47
2.3.2.2	Tepelná kapacita látek	48
2.3.2.3	Vnitřní energie ideálního plynu	50
2.3.2.4	Jouleův–Thomsonův efekt	50
2.3.2.5	Aplikace první termodynamické věty na ideální plyn	52
2.3.3	Termochemie. Reakční tepla	54
2.3.3.1	Závislost reakčních tepel na teplotě	59
2.3.4	Druhá termodynamická věta	60
2.3.4.1	Tepelné stroje. Carnotův cyklus	62
2.3.4.2	Entropie	65
2.3.4.3	Statistická interpretace entropie	67
2.3.5	Závislost entropie na stavových proměnných	67
2.4	Kritéria termodynamické rovnováhy	69
2.4.1	Gibbsova energie a Helmholtzova energie	70
2.5	Třetí termodynamická věta	73
2.6	Chemický potenciál	75
2.7	Kontrolní otázky	77

3.	Fázové rovnováhy	78
3.1	Podmínky rovnováhy v herterogenní soustavě	78
3.2	Gibbsův fázový zákon	80
3.3	Jednosložkové soustavy	81
3.3.1	Fázové diagramy jednosložkových soustav	83
3.3.2	Rovnováha mezi plynnou a kapalnou fází	85
3.4	Dvosložkové soustavy	87
3.4.1	Fázové diagramy dvousložkových soustav	87
3.4.2	Parciální molární veličiny	89
3.4.2.1	Určení parciálních molárních veličin	91
3.4.3	Směšovací funkce při vzniku ideálních směsí	93
3.4.3.1	Chemický potenciál kapalných ideálních roztoků	95
3.4.3.2	Rozpustnost plynů v kapalinách	96
3.4.4	Koligativní vlastnosti — roztoky netěkavých látek	98
3.4.4.1	Snížení tlaku nasycených par nad roztokem	99
3.4.4.2	Zvýšení teploty varu roztoků (ebulioskopický efekt)	100
3.4.4.3	Snížení teploty tuhnutí roztoků (kryoskopický efekt)	101
3.4.4.4	Stanovení relativní molekulové hmotnosti rozpuštěné látky	102
3.4.4.5	Osmotický tlak	102
3.4.5	Srovnání ideálních a reálných roztoků	103
3.4.5.1	Volba standardního stavu pro složky roztoků	105
3.4.5.2	Dodatkové funkce	106
3.4.5.3	Neomezeně mísitelné kapaliny	107
3.4.5.4	Soustava dvou prakticky nemísitelných kapalin	109
3.4.5.5	Dvě omezeně mísitelné kapaliny	110
3.4.5.6	Rovnováha mezi kapalnou a pevnou fází	112
3.5	Třísložkové soustavy	113
3.5.1	Rozdělovací rovnováhy	114
3.5.1.1	Rozdělovací procesy v praxi	115
3.6	Rovnováhy v mezifázových oblastech	116
3.7	Kontrolní otázky	120
4.	Termodynamika chemických reakcí	122
4.1	Předpoklad ustálení chemické rovnováhy	122
4.2	Rozsah reakce a stupeň přeměny	123
4.3	Podmínky chemické rovnováhy a afinita reakce	125
4.3.1	Možnost samovolného průběhu reakce	127
4.4	Reakční izoterma	128
4.5	Volba standardního stavu	130
4.5.1	Výpočet rovnovážných konstant	131
4.6	Rovnováha v heterogenní reakční soustavě	133
4.7	Činitelé ovlivňující chemickou rovnováhu	134
4.7.1	Vliv teploty na chemickou rovnováhu	135
4.7.2	Vliv tlaku na chemickou rovnováhu	137
4.7.3	Vliv počátečního složení	140
4.7.4	Vliv inertní látky	141
4.8	Kontrolní otázky	141

5.	Molekulární transport	143
5.1	Základní představy o tlaku plynu	143
5.1.1	Efúze plynů	145
5.2	Statistické rozdělení rychlostí molekul plynu	146
5.2.1	Ekvipartiční princip	148
5.3	Mezímolekulové srážky	149
5.3.1	Střední volná dráha a molekulární přenos	151
5.3.2	Viskozita, tepelná vodivost a difúzní koeficient plynů	152
5.4	Transport v kapalinách	155
5.4.1	Viskozita kapalin a roztoků	155
5.4.2	Difúze v roztocích	157
5.5	Kontrolní otázky	158
6.	Roztoky elektrolytů	160
6.1	Vývoj představ o elektrolytické disociaci	160
6.1.1	Arrheniova koncepce	160
6.1.2	Zákony elektrolyzy — Faradayovy zákony	162
6.2	Proces rozpouštění elektrolytů	164
6.2.1	Energetika vzniku roztoků elektrolytů	164
6.2.2	Voda jako rozpouštědlo	165
6.3	Silné elektrolyty	167
6.3.1	Aktivita a aktivitní koeficienty	167
6.3.2	Debyeova — Hückelova teorie	169
6.3.3	Součin rozpustnosti	172
6.4	Rovnováhy v roztocích slabých elektrolytů	174
6.4.1	Vývoj pojmu kyseliny a báze	174
6.4.2	Kvantitativní popis protolytických rovnováh	177
6.4.2.1	Autoprotolyza vody	177
6.4.2.2	Konstanty kyselosti a bazicity	178
6.4.2.3	Hydrolyza solí	180
6.4.2.4	Pufry	181
6.4.2.5	Amfoterní elektrolyty <i>12,3 elektric. bod</i>	185
6.5	Koligativní vlastnosti v roztocích elektrolytů	186
6.6	Transport iontů v roztocích	186
6.6.1	Elektrolytická vodivost — konduktivita	186
6.6.2	Teorie iontové vodivosti	189
6.6.2.1	Elektroforetické a relaxační brzdění	191
6.6.3	Měření vodivosti	192
6.6.4	Využití vodivostních měření	194
6.7	Převodová čísla	195
6.8	Kontrolní otázky	197
7.	Galvanické články a elektrodové děje	199
7.1	Sestava galvanického článku	199
7.1.1	Reakce v Daniellově článku	200
7.2	Termodynamika galvanického článku	201
7.3	Poločlánky — elektrodové sestavy	202

7.3.1	Fázové potenciály	202
7.3.2	Elektrodový potenciál	203
7.3.3	Nernstova rovnice pro elektrodový potenciál	204
7.4	Klasifikace poločlánků – elektrod	206
7.4.1	Elektrody prvního druhu	207
7.4.2	Elektrody druhého druhu	208
7.4.3	Elektrody oxidačně redukční	209
7.4.4	Iontově selektivní elektrody	210
7.4.5	Standardní elektrodové potenciály	211
7.5	Difúzní potenciál	213
7.6	Potenciometrická měření	215
7.6.1	Princip zařízení k měření napětí	215
7.6.2	Stanovení E° a aktivitního koeficientu	216
7.6.3	Potenciometrické měření pH	217
7.6.4	Princip potenciometrické titrace	219
7.7	Elektrolýza a chemické zdroje proudu	220
7.7.1	Průchod proudu galvanickým článkem	220
7.7.2	Elektrodová polarizace a její příčiny	220
7.7.3	Přepětí	222
7.7.4	Princip polarografie	223
7.7.5	Technické využití elektrolýzy	226
7.7.6	Koroze kovů	228
7.7.7	Chemické zdroje proudu v praxi	229
7.8	Kontrolní otázky	232
8.	Chemická kinetika	233
8.1	Základní pojmy reakční kinetiky	233
8.1.1	Aktivace	233
8.1.2	Typy chemických reakcí	234
8.1.3	Reakční rychlost	234
8.1.4	Molekularita a řád reakce	236
8.2	Izolované reakce	237
8.2.1	Reakce nultého řádu	237
8.2.2	Reakce prvního řádu	238
8.2.3	Reakce druhého řádu	241
8.2.4	Autokatalytické reakce	243
8.2.5	Reakce n -tého řádu	245
8.2.6	Určování řádu reakce	246
8.3	Simultánní reakce	247
8.3.1	Bočné reakce	248
8.3.2	Reakce zvrtné	250
8.3.3	Reakce následné	251
8.3.4	Reakce komplexní a metoda kvazistacionární koncentrace	252
8.4	Metody sledování průběhu reakcí	253
8.4.1	Reakce v dokonale promíchávaném reaktoru	254
8.4.2	Nepromíchávaný reaktor	256
8.4.3	Relaxační metody	257
8.5	Kontrolní otázky	258

9.	Teorie reakční rychlosti	259
9.1	Závislost rychlostní konstanty na teplotě	259
9.2	Srážková teorie reakční rychlosti	261
9.3	Teorie aktivovaného komplexu	263
9.3.1	Výpočet aktivačních parametrů	264
9.4	Plocha potenciální energie	266
9.5	Závislost reakčního řádu na koncentraci	267
9.6	Kontrolní otázky	268
10.	Kinetika složitějších reakcí	270
10.1	Řetězové reakce	270
10.2	Fotochemické reakce	272
10.2.1	Fotochemické reakce v atmosféře	274
10.3	Vliv iontové síly na reakce v roztoku	275
10.4	Děje v heterogenních soustavách	277
10.4.1	Teorie nukleace	277
10.4.2	Rychlost nukleace v roztocích a taveninách	279
10.4.3	Heterogenní reakce řízené difúzí	280
10.4.3.1	Rozpouštění pevné látky	280
10.4.3.2	Tvorba povrchových oxidů	282
10.5	Katalýza	283
10.5.1	Homogenní katalýza	284
10.5.1.1	Acidobazická katalýza	285
10.5.1.2	Enzymová katalýza	286
10.5.2	Heterogenní katalýza	287
10.6	Kontrolní otázky	290
11.	Koloidní soustavy	291
11.1	Typy a charakteristiky disperzních soustav	291
11.2	Příprava a vlastnosti koloidních roztoků	294
11.2.1	Brownův pohyb	296
11.2.2	Sedimentace dispergovaných částic	297
11.2.2.1	Sedimentační rychlost	297
11.2.2.2	Sedimentační rovnováha	299
11.2.3	Elektrokinetické jevy	300
11.2.3.1	Elektroosmóza v kapilárních soustavách	301
11.2.3.2	Elektroforéza mikrodisperzních částic	303
11.2.4	Kinetika koagulace koloidních částic	304
11.3	Emulze a pěny	306
11.4	Aerodisperze	308
11.4.1	Vznik a vlastnosti mlh a dýmů	308
11.4.2	Stabilizace a srážení aerodisperzí	309
11.4.3	Aerodisperze a životní prostředí	310
11.5	Kontrolní otázky	311
12.	Dodatky	313
12.1	Jednotky a konstanty ve fyzikální chemii	313

12.2	Diferenciály a derivace	315
12.3	Integrály ve fyzikální chemii	317
13.	Seznam literatury	319
14.	Seznam použitých symbolů	320
15.	Věcný rejstřík	326