

Obsah

Úvod	3
Seznam symbolů	10
7 Fyzikální kinetika a transportní jevy	15
7.1 Vedení tepla	15
7.1.1 Fourierův zákon	16
7.1.2 Rovnice vedení tepla	16
7.2 Difuze	17
7.2.1 První Fickův zákon	18
7.2.2 Druhý Fickův zákon	19
7.2.3 Zobecnění transportních jevů. Nevratná termodynamika	20
7.3 Viskozita	21
7.4 Kinetická teorie plynů (rozšíření)	22
7.5 Odvození transportních koeficientů z kinetické teorie plynů	27
8 Elektrochemie	35
8.1 Faradayovy zákony, elektrolýza	35
8.2 Vodivost elektrolytů	37
8.2.1 Lineární zákon migrace. Pohyblivosti	39
8.2.2 Ohmův zákon, převodová čísla	40
8.2.3 Molární vodivosti. Zákon o nezávislé vodivosti iontů	41
8.2.4 Měření vodivosti a převodových čísel	44
8.2.5 Vodivost slabých elektrolytů	48
8.2.6 Měření nízkých koncentrací pomocí elektrické vodivosti	50
8.3 Galvanické články	50
8.3.1 Vratné galvanické články	51
8.3.2 Termodynamická teorie vratného galvanického článku	54
8.3.3 Nernstova rovnice	58
8.3.4 Elektrodové potenciály.	61
8.3.5 Řada napětí. Lutherův vztah	65
8.3.6 Galvanické články s kapalinovým rozhraním	69
8.3.7 Koncentrační články	70
8.3.8 Difuzní potenciál a jeho eliminace	74
8.3.9 Membránový (Donnanův) potenciál	78
8.3.10 Elektrody prvního a druhého druhu. Kalomelová elektroda	78
8.3.11 Aplikace měření EMN, měření pH, redox a další elektrody	81
8.3.12 Stanovení termodynamických dat pomocí galvanických článků	84
8.3.13 Standard napětí	86
8.3.14 Elektrochemická kinetika. Přepětí, polarizace, koroze	87

8.3.15	Galvanické články jako zdroje proudu	93
9	Chemická kinetika	95
9.1	Základní pojmy a vztahy	95
9.1.1	Rychlost chemické reakce	95
9.1.2	Kinetická rovnice, jednoduchá reakce, poločas	96
9.1.3	Elementární reakce	98
9.1.4	Závislost rychlosti reakce na teplotě	98
9.1.5	Látková bilance	99
9.2	Jednoduché reakce	100
9.2.1	Reakce n -tého řádu s jednou výchozí látkou	100
9.2.2	Reakce prvního řádu	101
9.2.3	Reakce druhého řádu	102
9.2.4	Reakce vyšších a necelistvých řádů	105
9.2.5	Reakce nultého řádu	105
9.3	Určování řádu reakce	106
9.3.1	Měření v chemické kinetice	106
9.3.2	Integrální metoda určování řádu reakce	107
9.3.3	Metoda poločasů	107
9.3.4	Diferenciální metoda	108
9.3.5	Izolační metoda	108
9.3.6	Několik poznámek k metodám určování řádu	108
9.4	Simultánní reakce	109
9.4.1	Rychlost úbytku a přírůstku složky; látková bilance	109
9.4.2	Bočné reakce	110
9.4.3	Následné reakce	112
9.4.4	Vratné reakce	114
9.4.5	Vratné reakce a chemická rovnováha	116
9.5	Mechanismy chemických reakcí	117
9.5.1	Některá zjednodušení při řešení mechanismů	118
9.5.2	Lindemannův mechanismus	119
9.5.3	Fotochemické reakce	120
9.5.4	Řetězové reakce	121
9.6	Katalýza	122
9.6.1	Homogenní katalýza	123
9.6.2	Enzymově katalyzované reakce	125
9.6.3	Heterogenní katalýza	126
9.7	Předpověď hodnoty rychlostní konstanty reakce	129
9.7.1	Arrheniova rovnice	129
9.7.2	Srážková teorie	130
9.7.3	Teorie aktivovaného komplexu	130
9.8	Základní typy chemických reaktorů	132
9.8.1	Diskontinuální (vsádkové) reaktory	132
9.8.2	Průtočné reaktory	133
10	Fázové rovnováhy	137
10.1	Intenzivní kritérium rovnováhy	137
10.1.1	Gibbsův fázový zákon	141
10.2	Fázové rovnováhy jednosložkových soustav	143

10.2.1	Kritérium rovnováhy v jednosložkovém vícefázovém systému a Clapeyronova rovnice	144
10.2.2	Fázový diagram jednosložkového systému	145
10.2.3	Rovnováha mezi kapalnou a parní fází, Clausiova-Clapeyronova rovnice	146
10.2.4	Rovnice pro teplotní závislost tlaku nasycených par	147
10.2.5	Experimentální stanovení tlaku nasycených par	148
10.2.6	Výparné teplo kapalin	148
10.2.7	Rovnováha látky v pevné a plynné fázi	149
10.2.8	Rovnováha látky v pevné a kapalně fázi	149
10.2.9	Rovnováha látky ve dvou pevných modifikacích	150
10.2.10	Vratné, nevratné a vynucené fázové přechody	152
10.2.11	Fázové přechody II.řádu	153
10.3	Rovnováha kapalina-pára u vícesložkových systémů	155
10.3.1	Grafické vyjádření rovnováhy kapalina-pára v binárních systémech	156
10.3.2	Pákové pravidlo	160
10.3.3	Kvantitativní termodynamický popis rovnováhy kapalina-pára . .	161
10.3.4	Rovnováha kapalina-pára u ideální směsi - spojený Raoultův a Daltonův zákon	162
10.3.5	Rovnováha kapalina-pára v systémech s neideální kapalnou směsí	165
10.3.6	Korelace rovnovážných dat u reálných systémů	168
10.3.7	Snížení tlaku nasycených par a ebullioskopie	170
10.4	Rozpustnost plynů v kapalinách	172
10.4.1	Henryho zákon	173
10.4.2	Vyjadřování rozpustnosti plynů	174
10.4.3	Veličiny ovlivňující rozpustnost plynu	175
10.4.4	Chemická reakce mezi plynem a rozpouštědlem	177
10.5	Rovnováha kapalina-kapalina	178
10.5.1	Grafické vyjádření rovnováhy kapalina-kapalina v binárních systémech	178
10.5.2	Rovnováha mezi kapalnými fázemi a parní fází	180
10.5.3	Kvantitativní popis rovnováhy kapalina-kapalina v binárních systémech	183
10.5.4	Tlak par nad heterogenním systémem - přehánění s vodní parou .	184
10.5.5	Rovnováha kapalina-kapalina v ternárních systémech	185
10.5.6	Grafické vyjadřování složení v trojúhelníkových diagramech	186
10.5.7	Základní typy rovnovážných diagramů	187
10.5.8	Nernstův rozdělovací zákon	189
10.6	Rovnováha kapalina - tuhá látka	191
10.6.1	Systém jehož složky se neomezeně mísí v kapalně fázi a jsou zcela nemísitelné v tuhé fázi (případ Aa)	192
10.6.2	Experimentální stanovení rovnováhy mezi kapalnou a tuhou fází .	194
10.6.3	Kvantitativní popis rozpustnostní křivky	195
10.6.4	Kryoskopie	198
10.6.5	Další typy fázových diagramů kapalina - tuhá látka	198
10.6.6	Složky, které mezi sebou chemicky reagují - případ Ae	202
10.6.7	Složky v kapalně fázi omezeně mísitelné - případ B	205
10.6.8	Složky jsou zcela nemísitelné v kapalně i v tuhé fázi - případ C . .	206
10.6.9	Fázové diagramy kapalina - tuhá látka v ternárních systémech . .	206

11 Vlastnosti molekul	209
11.1 Některé principy kvantové mechaniky	209
11.1.1 Schrödingerova rovnice	209
11.1.2 Translační energie částice	210
11.1.3 Vibrační energie molekul	212
11.1.4 Rotační energie molekul	214
11.2 Elektrické a magnetické vlastnosti molekul	216
11.2.1 Polarizace nepolárních molekul	216
11.2.2 Polarizace polárních molekul	218
11.2.3 Magnetické vlastnosti molekul	219
11.3 Molekulární spektra	221
11.3.1 Absorpce záření molekulami	221
11.3.2 Rotační spektra	225
11.3.3 Vibrační spektra	227
11.3.4 Elektronická spektra	231
11.3.5 Rezonanční spektroskopie	234
12 Fázová rozhraní	237
12.1 Fázová rozhraní z molekulárního hlediska	238
12.2 Termodynamika fázového rozhraní	239
12.3 Podmínky rovnováhy na fázových rozhraních	240
12.3.1 Snížení energie systému zmenšením plochy fázového rozhraní	240
12.3.2 Snížení energie systému záměnou fázových rozhraní	243
12.3.3 Snížení energie adsorpcí na fázovém rozhraní	248
12.4 Mobilní fázová rozhraní	251
12.4.1 Metody měření povrchového a mezifázového napětí	251
12.4.2 Teplotní závislost povrchových a mezifázových napětí	254
12.4.3 Hodnoty a odhad povrchového a mezifázového napětí čistých látek	255
12.4.4 Povrchové a mezifázové napětí roztoků	256
12.5 Fázová rozhraní pevná látka-plyn a pevná látka-kapalina	257
12.5.1 Velikost povrchu a pórovitost pevných látek	257
12.5.2 Adsorpce na fázovém rozhraní pevná látka – plyn	259
12.5.3 Adsorpce na fázovém rozhraní pevná látka - kapalina	265
12.6 Elektrické vlastnosti fázových rozhraní	268
12.6.1 Elektrická dvojrstva	268
12.6.2 Elektrokinetický potenciál a elektrokinetické jevy	269
13 Disperzní systémy	271
13.1 Rozdělení disperzních systémů	271
13.1.1 Rozdělovací funkce velikosti částic	273
13.1.2 Charakteristika velikosti částic střední hodnotou	273
13.2 Kinetické vlastnosti disperzních soustav	274
13.2.1 Tepelný pohyb disperzních částic	274
13.2.2 Difuze	275
13.2.3 Sedimentace disperzních systémů	276
13.2.4 Osmóza a membránové rovnováhy	279
13.3 Reologické vlastnosti disperzních systémů	286

13.3.1	Viskozita	286
13.3.2	Viskozita koloidně disperzních systémů	286
13.3.3	Viskozita roztoků lineárních polymerů	287
13.3.4	Odchylky od Newtonova zákona	288
13.4	Optické vlastnosti disperzních systémů	290
13.4.1	Rozptyl světla	290
13.4.2	Dvojlom za toku	292
13.4.3	Mikroskopie a ultramikroskopie	292
13.4.4	Elektronová mikroskopie, rentgenografie, difrakce elektronů	293
13.5	Heterogenní disperzní systémy	294
13.5.1	Lyofobní soly	294
13.5.2	Emulze	299
13.5.3	Pěny	301
13.5.4	Soustavy s plynným disperzním prostředím	303
13.5.5	Soustavy s tuhým disperzním prostředím	306
13.6	Asociativní (micelární) koloidy	307
13.6.1	Struktura molekul asociujících povrchově aktivních látek	307
13.6.2	Vznik, struktura a tvar micel	307
13.6.3	Fyzikální vlastnosti roztoků asociativních koloidů	308
13.6.4	Vlastnosti micelárních koloidů	309
13.7	Koloidní roztoky vysokomolekulárních látek	310
13.7.1	Vysokomolekulární látky	310
13.7.2	Roztoky vysokomolekulárních neelektrolytů	310
13.7.3	Roztoky vysokomolekulárních elektrolytů	311
13.7.4	Vlastnosti roztoků vysokomolekulárních látek	312
13.7.5	Stabilita lyofilních koloidních roztoků	313
13.8	Gely	314
13.8.1	Vznik a rozdělení gelů	314
13.8.2	Reverzibilní gely	315
13.8.3	Ireverzibilní gely	316
13.8.4	Vlastnosti gelů	317

Literatura

318