

Obsah

1	Úvod do termodynamiky a fázového pravidla	1
1.1	Fyzikální chemie a geologie	1
1.2	O principech termodynamiky	2
1.3	Definice a konvence	4
1.3.1	Termodynamická soustava a okolí	4
1.3.2	Termodynamický stav, stavové veličiny, termodynamický děj	6
1.3.3	Termodynamická rovnováha	8
1.3.4	Vratný a nevratný děj	8
1.3.5	Stacionární stav	9
1.3.6	Intenzitní a extenzitní veličiny (stavové veličiny)	10
1.3.7	Stěna adiabatická, stěna diatermální	11
1.3.8	Děj adiabatický, izotermální, izobarický, izochorický	11
1.3.9	Fáze	11
1.3.10	Složky	12
1.3.11	Rovnice fázového pravidla	12
1.3.12	Počet volností fázové asociace	13
1.3.13	Jak psát indexy?	15
2	Termodynamika	21
2.1	Nultý zákon termodynamiky	21
2.1.1	Znění	21

2.1.2	Měření teploty, teplotní stupnice	21
2.1.3	Ideální plyn	23
2.1.4	Příklady	26
2.2	První zákon termodynamiky	28
2.2.1	Záměnnost smíšených derivací, kruhový děj	28
2.2.2	Práce a teplo	29
2.2.3	Ekvivalentnost práce a tepla, energie U , znění prvního zákona	31
2.2.4	Entalpie	34
2.2.5	Molová tepla	35
2.2.6	Závislost energie a entalpie ideálního plynu na teplotě	38
2.2.7	Termochemie	39
2.2.8	Adiabatická expanze ideálního plynu	44
2.2.9	Jouleův-Thomsonův efekt	46
2.2.10	Příklady	48
2.3	Druhý zákon termodynamiky	51
2.3.1	Úvodem	51
2.3.2	Definice entropie, znění druhého zákona	52
2.3.3	Spontánní a izentropický děj v interakci dvou soustav	55
2.3.4	Změny entropie se zvýšením teploty a při expanzi	57
2.3.5	Maxwellův démon	59
2.3.6	Příklady	60
2.4	Třetí zákon termodynamiky	61
2.4.1	Absolutní entropie, znění třetího zákona	61
2.4.2	Entropie při vysokých tlacích	62
2.4.3	Výpočty absolutních entropií	62
2.4.4	Příklady	64
2.5	Další stavové veličiny a jejich vlastnosti	65
2.5.1	Volná entalpie a volná energie	65
2.5.2	Parciální derivace stavových veličin, Maxwellovy rovnice	66

2.5.3	Průběh volné entalpie v závislosti na tlaku a teplotě	67
2.5.4	Clapeyronova rovnice	70
2.5.5	Změny volné entalpie s teplotou a tlakem	71
2.5.6	Absolutní volné entalpie, volné entalpie vzniku	75
2.5.7	X a Y , funkce volné entalpie	78
2.5.8	Příklady	80
2.6	Podmínky chemické rovnováhy	82
2.6.1	Rovnovážná konstanta	82
2.6.2	Fugacita	85
2.6.3	Aktivita	88
2.6.4	Změna rovnovážné konstanty s teplotou a tlakem	101
2.6.5	Odvození fázového pravidla	105
2.6.6	Příklady	110

3 Elektrochemie a koloidika 113

3.1	Elektrochemie	113
3.1.1	Elektrolytická disociace	113
3.1.2	Elektrolýza, Faradayovy zákony	117
3.1.3	Vodíkový exponent pH	118
3.1.4	Hydrolýza solí	120
3.1.5	Tlumící roztoky - pufrý	123
3.1.6	Amfoterní elektrolyty - amfolity	125
3.1.7	Rovnováhy mezi málo rozpustnou látkou a roztokem	126
3.1.8	Komplexotvorné rovnováhy	130
3.1.9	Karbonátové rovnováhy	138
3.1.10	Elektromotorická síla a elektroodový potenciál	142
3.1.11	Oxidačně-redukční potenciál přírodních dějů - Eh	155
3.1.12	Příklady	157
3.2	Základy koloidiky	159

3.2.1	Koloidní disperze	160
3.2.2	Základní vlastnosti koloidních suspenzí	161
3.2.3	Vznik elektrického náboje koloidů	162
3.2.4	Stavba koloidních částic	163
3.2.5	Typy koloidních disperzí	164
3.2.6	Peptizace	165
4	Fázové pravidlo	167
4.1	Definice	167
4.1.1	Fázový diagram	167
4.1.2	Geometrický prvek fázového diagramu	168
4.1.3	Figurativní bod	169
4.2	Soustavy jednosložkové (unární)	170
4.2.1	Charakteristika a uplatnění	170
4.2.2	Značení a základní vlastnosti fázových diagramů	170
4.2.3	Polymorfismus, polytypismus, fázové přechody a související pojmy	174
4.2.4	Příklady	178
4.3	Soustavy dvousložkové (binární)	179
4.3.1	Charakteristika a uplatnění	179
4.3.2	Značení a základní vlastnosti fázových diagramů	179
4.3.3	Fázový diagram pro dvě stechiometrické pevné fáze a dokonalé mísení v kapalně fázi	180
4.3.4	Fázový diagram pro dokonalé mísení ve všech skupenstvích	182
4.3.5	Další typy dvousložkových fázových diagramů	183
4.3.6	Vztah mezi volnou entalpií a fázovými diagramy	185
4.3.7	Krystalizační dráhy a související pojmy	186
4.3.8	p, T projekce fázových diagramů	194
4.3.9	Příklady	196
4.4	Soustavy trojsložkové (ternární)	197

4.4.1	Charakteristika a uplatnění	197
4.4.2	Hlavní typy izobarických diagramů a krystalizační dráhy	201
4.4.3	Izotermální fázové diagramy	213
4.4.4	p, T projekce fázových diagramů	216
4.4.5	Reciproké ternární soustavy, distribuční koeficienty pro koexistující fáze	219
4.4.6	Příklady	224
4.5	Soustavy vícesložkové	226
4.6	Fázové diagramy pro otevřené soustavy	229
5	Zdroje dat	233
5.1	Literatura	235