

ÚVOD	11
1. LÁTKOVÉ SOUSTAVY	12
1.1. Základní pojmy	12
1.1.1. Kvalitativní popis látkového složení soustavy	13
1.1.2. Kvantitativní popis látkového složení soustavy	16
1.2. Složení látkových soustav	17
1.2.1. Vzájemné přepočty koncentrací	19
1.3. Přehled základních vztahů	22
2. STAVOVÉ CHOVÁNÍ TEKUTIN	23
2.1. Obecná stavová rovnice tekutin	23
2.2. Stavové rovnice plynů a směsí plynů	24
2.2.1. Ideální plyny a jejich směsi	24
2.2.2. Reálné plyny a jejich směsi	26
2.3. Stavové rovnice reálných plynů	29
2.3.1. Látkové konstanty van der Waalsovy a Redlich - Kwongovy rovnice .	31
2.3.2. Redukovaná van der Waalsova rovnice	33
2.4. Stavové vlastnosti reálného plynu podle teorému korespondujících stavů	35
2.4.1. Stavové vlastnosti směsi reálných plynů podle teorému korespondujících stavů	41
2.4.2. Zpřesnění výpočtů stavových vlastností plynů podle teorému korespondujících stavů	42
2.4.2.1. Kritický kompresibilitní součinitel	42
2.4.2.2. Acentrický faktor	42
2.4.2.3. Kompresibilitní součinitel z , zpřesněný acentrickým faktorem ..	44
2.4.3. Některé další stavové rovnice reálných tekutin (zejména plynů) pro výpočet stavových vlastností	45
2.5. Stavové chování kapalin	48
2.5.1. Některé další stavové rovnice reálných tekutin (zejména kapalin) pro výpočet stavových vlastností	52
2.6. Přehled základních vztahů	55
3. ZÁKLADY TERMODYNAMIKY LÁTKOVÝCH SOUSTAV	56
3.1. Základní termodynamické stavové veličiny	56
3.1.1. Energetický stav soustavy	56
3.2. Aplikace základních rovnic stavového chování látkových soustav	63
3.2.1. Základní stavové veličiny (p , T , V)	63
3.2.2. Energetické stavové veličiny (U , H , S , G , A)	66
3.3. Vnitřní energie U	68
3.4. Entalpie H	73
3.5. Entropie S	76
3.6. Volná entalpie G a volná energie A	77
3.7. Fugacita plyných soustav	80

3.7.1. Závislost fugacity na tlaku	82
3.7.2. Závislost fugacity na teplotě	87
3.8. Termodynamika kapalných soustav	88
3.8.1. Vnitřní energie kapalin	88
3.8.2. Fugacita kapalných soustav	92
3.9. Přehled základních vztahů	95
4. APLIKACE TERMODYNAMIKY NA SOUSTAVY JEDNOSLOŽKOVÉ	96
4.1. Termodynamický popis soustavy	96
4.2. Základní termodynamické rovnice pro soustavy jednosložkové	96
4.3. Výparné teplo	101
4.4. Přehled základních vztahů	103
5. TERMODYNAMIKA VÍCESLOŽKOVÝCH LÁTKOVÝCH SOUSTAV	104
5.1. Obecná charakteristika vícesložkových soustav	104
5.2. Základní termodynamické rovnice vícesložkových soustav	106
5.2.1. Vzájemný vztah mezi parciálními molovými veličinami	109
5.2.1.1. Chemický potenciál vícesložkové a vícefázové soustavy	110
5.3. Reálné vícesložkové soustavy	112
5.3.1. Parciální molový objem	113
5.3.2. Parciální molová entalpie	115
5.3.3. Parciální molové teplo při stálém tlaku	118
5.4. Fugacita vícesložkových a vícefázových soustav	120
5.4.1. Fugacita složek v ideálním plynném a kapalném roztoku	120
5.4.2. Fugacita složek v reálném plynném roztoku	122
5.4.3. Fugacita složek v reálném kapalném roztoku	123
5.4.3.1. Závislost fugacity, aktivity a aktivitního součinitele na tlaku soustavy	127
5.4.3.2. Závislost fugacity, aktivity a aktivitního součinitele na teplotě soustavy	128
5.4.3.3. Závislost fugacity, aktivity a aktivitního součinitele na složení soustavy	130
5.5. Dodatkové molové stavové veličiny	131
5.6. Uplatnění termodynamiky vícesložkových látkových soustav v rovnováhách mezi složkami	133
5.6.1. Rovnováha mezi čistou tuhou složkou a ideálním roztokem	134
5.6.2. Snížení tlaku nasycených par nad zředěným roztokem	135
5.6.3. Zvýšení teploty varu zředěného roztoku	136
5.6.4. Snížení teploty tuhnutí zředěného roztoku	137
5.6.5. Osmotický tlak	138
5.6.6. Rovnováha mezi plynnou složkou a roztokem	141
5.6.7. Fázová rovnováha vícesložkových soustav	142
5.6.7.1. Rovnováha kapalná fáze - plynná fáze v ideální soustavě	144
5.6.7.2. Rovnováha kapalná fáze - plynná fáze v reálné soustavě s ideální plynnou fází	148
5.6.7.3. Rovnováha kapalná fáze - plynná fáze v reálné soustavě s reálnou fází kapalnou i plynnou	154

	str.
5.6.8. Fázová rovnováha nemísitelných tekutin	156
5.7. Přehled základních vztahů	157
6. LÁTKOVÉ BILANCE CHEMICKÝCH DĚJŮ	158
6.1. Účel výpočtů látkových bilancí	158
6.2. Termodynamické základy chemických procesů	158
6.3. Základní bilanční rovnice v látkových bilancích	163
6.4. Přehled základních vztahů	165
7. ENERGETICKÉ BILANCE CHEMICKÝCH DĚJŮ	166
7.1. Základní předpoklady a podmínky energetických bilancí	166
7.2. Entalpická bilance chemických dějů	167
7.2.1. Závislost reakčního tepla na teplotě	170
7.2.2. Adiabatická teplota plamene	171
7.3. Entropická bilance chemických dějů	172
7.4. Volnoentalpická bilance chemických dějů	175
7.5. Závislost $\Delta H = f(T)$ a $\Delta G = f(T)$ v limitním bodě. Absolutní entropie	177
7.6. Přehled základních vztahů	180
8. TRANSPORTNÍ DĚJE V LÁTKOVÝCH SOUSTAVÁCH	181
8.1. Mezimolekulární srážky	182
8.2. Podmínky přenosu molekulární veličiny	187
8.2.1. Viskozita plynů (přenos hybnosti)	189
8.2.2. Tepelná vodivost plynů (přenos tepla)	191
8.2.3. Difuze v plynech (přenos hmoty)	192
8.2.4. Přenos molekulární veličiny v kapalně fázi	196
8.2.5. Souvislost mezi veličinami transportních jevů	198
8.3. Přehled základních vztahů	199
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	200