

# Obsah

Předmluva . . . . .	3
Přehled označení . . . . .	7
<b>I Základní pojmy a zákony rovnovážné termodynamiky</b>	<b>10</b>
<b>1 Úvod, termodynamické pojmy a veličiny</b>	<b>11</b>
1.1 Význam a členění termodynamiky . . . . .	11
1.2 Základní termodynamické pojmy . . . . .	13
1.3 Rovnovážný - fázový diagram . . . . .	15
1.4 Termodynamické stavové veličiny: tlak, objem, teplota, entropie . . . . .	18
1.5 Vnitřní energie . . . . .	20
1.6 Objemová práce, pracovní diagram . . . . .	22
1.7 Teplo, teplota, entropie, tepelný diagram . . . . .	24
<b>2 Termodynamické zákony</b>	<b>30</b>
2.1 První tvar prvního zákona termodynamiky . . . . .	31
2.2 Tlaková práce, entalpie, druhý tvar prvního zákona termodynamiky . . . . .	34
2.3 Druhý zákon termodynamiky, entropie, termodynamická teplota . . . . .	39
2.4 Energetické funkce, Gibbsovy rovnice . . . . .	43
<b>II Termodynamika ideálních plynů</b>	<b>46</b>
<b>3 Vlastnosti ideálních plynů</b>	<b>47</b>
3.1 Termická stavová rovnice . . . . .	47
3.2 Vnitřní energie a entalpie, základní tepelné kapacity . . . . .	50
3.3 Entropie . . . . .	53
<b>4 Termodynamické děje</b>	<b>55</b>
4.1 Izochorická změna stavu . . . . .	56
4.2 Izobarická změna stavu . . . . .	57
4.3 Izotermická změna stavu . . . . .	59
4.4 Izoentropická změna stavu . . . . .	62
4.5 Polytropická změna stavu . . . . .	64
4.6 Nevratné adiabatické změny stavu . . . . .	68
4.7 Pístový kompresor a motor, turbokompresor a turbína . . . . .	70
<b>5 Tepelné oběhy</b>	<b>73</b>
5.1 Carnotův oběh přímý - exergie a anergie tepla . . . . .	74
5.2 Vybrané porovnávací oběhy tepelných motorů . . . . .	77

5.3	Obrácený Carnotův oběh . . . . .	82
<b>III Termodynamika reálných plynů a par</b>		<b>85</b>
<b>6</b>	<b>Termodynamické vlastnosti reálných plynů</b>	<b>86</b>
6.1	Stavové rovnice reálných plynů . . . . .	87
6.2	Tepelné kapacity reálných plynů . . . . .	90
6.3	Jouleův jev, vnitřní energie reálných plynů . . . . .	91
6.4	Jouleův - Thomsonův jev, entalpie reálných plynů . . . . .	92
6.5	Obecné rovnice pro výpočet termodynamických vlastností reálných plynů . . . . .	94
<b>7</b>	<b>Termodynamické vlastnosti par</b>	<b>98</b>
7.1	Rovnovážný - fázový diagram . . . . .	98
7.2	Var a kondenzace . . . . .	101
7.3	Stavové vlastnosti látek v rozsahu jedné fáze . . . . .	103
7.4	Stavové vlastnosti látek během fázových změn . . . . .	105
7.5	Stavové veličiny kapalin a par . . . . .	110
<b>8</b>	<b>Termodynamické děje</b>	<b>115</b>
8.1	Základní vratné děje . . . . .	115
8.2	Vybrané nevratné děje . . . . .	119
8.3	Porovnávací oběh Clausiův-Rankinův . . . . .	122
8.4	Oběh kompresorového chladicího zařízení . . . . .	123
<b>IV Termodynamika vícesložkových systémů</b>		<b>125</b>
<b>9</b>	<b>Směsi ideálních plynů</b>	<b>126</b>
9.1	Daltonův a Amagatův zákon pro směsi ideálních plynů, složení směsi . . . . .	126
9.2	Termodynamické vlastnosti směsi ideálních plynů . . . . .	129
9.3	Procesy směřování . . . . .	131
<b>10</b>	<b>Směsi plynů a par - vlhký vzduch</b>	<b>135</b>
10.1	Základní vlastnosti atmosférického vzduchu . . . . .	135
10.2	Stavové veličiny vlhkého vzduchu . . . . .	139
10.3	Mollierův diagram vlhkého vzduchu . . . . .	142
10.4	Izobarické děje . . . . .	144
<b>11</b>	<b>Základy termodynamiky chemických reakcí</b>	<b>147</b>
11.1	Chemické reakce, chemické - stechiometrické rovnice . . . . .	147
11.2	Chemické reakce a první zákon termodynamiky . . . . .	150
11.3	Chemické reakce a druhý zákon termodynamiky, třetí zákon termodynamiky . . . . .	155
11.4	Spalování, spalné teplo, výhřevnost, stechiometrie spalování . . . . .	160
<b>Doporučená literatura</b>		<b>165</b>
<b>Dodatek 1.</b>		<b>166</b>
<b>Dodatek 2.</b>		<b>168</b>