

	strana
Úvod	7
1. ZÁKLADNÍ TERMODYNAMICKÉ VZTAHY	9
1.1 Rovnice klasické termodynamiky	9
1.2 Klasická termodynamika směsí	12
1.3 Souvislost nevratných a vratných procesů	14
2. ZÁKLADY TERMODYNAMIKY NEVRATNÝCH PROCESŮ	17
2.1 Produkce entropie při jednoduchých procesech	17
2.1.1 Přenos tepla	17
2.1.2 Látkový přenos	19
2.1.3 Homogenní chemická reakce	20
2.1.4 Kombinace elementárních procesů	21
2.1.5 Ekvivalentní popis procesů	22
2.2 Produkce entropie za průtoku homogenního systému	23
2.2.1 Tepelný tok lamelou	23
2.2.2 Látkový tok lamelou	24
3. ZÁVISLOST TOKŮ NA HNACÍCH SILÁCH	26
3.1 Fenomenologické rovnice	26
3.2 Aplikace fenomenologických rovnic	28
3.2.1 Energetický a látkový přenos	28
3.2.2 Fenomenologické rovnice při přenosu v lamele	31
3.3 Onsagerův postulát reciprocity	32
3.3.1 Obecná formulace	32
3.3.2 Aplikace OPR na sdružené chemické reakce	33
4. STACIONÁRNÍ STAVY LINEÁRNÍCH PROCESŮ	35
4.1 Princip minimální produkce entropie	35
4.2 Stabilita stacionárních stavů	36
4.3 Diferenciály P_S a princip minimální poruchy	41
5. IREVERZIBILNÍ TERMODYNAMIKA NELINEÁRNÍCH PROCESŮ	43
5.1 Evoluční kritérium	43
5.2 Stacionární stavy nelineárních procesů	45
5.3 Soustavy s chemickými zvrtnými reakcemi	46
5.3.1 Tři následné zvrtné reakce	46

	strana
5.3.2 Bočná a následná zvrtná reakce	48
5.3.3 Homogenní autokatalýza	51
5.3.4 Katalýza reakcí meziproduktem	52
5.3.5 Poznámky ke statím 5.3.1 až 5.3.4	54
 6. PERIODICKÉ CHEMICKÉ REAKCE	 56
6.1 Kvasitermodynamická charakteristika oscilující soustavy	57
6.2 Kritérium stability stacionárních stavů	58
6.3 Model Lotky-Volterra	61
6.3.1 Model LV v okolí rovnováhy	62
6.3.2 Model LV daleko od rovnováhy	64
6.4 Model se dvěma stacionárními stavy	68
6.5 Zobecnění podmínek pro vznik chemických oscilací	72
 7. SLOŽITĚJŠÍ AUTOKATALYTICKÉ SOUSTAVY	 75
7.1 Model Prigogina-Lefevera: brusselátor	75
7.1.1 Brusselátor jako otevřená soustava	75
7.1.2 Brusselátor jako uzavřená soustava	77
7.2 Model Fielda-Noyese: oregonátor	79
7.2.1 Ireverzibilní oregonátor	79
7.2.2 Reverzibilní oregonátor	81
7.3 Reakce Belousovova-Žabotinského	81
 Modelování buněčných pochodů	 85
 8. TERMODYNAMIKA MEMBRÁNOVÉHO TRANSPORTU	 87
8.1 Pasivní transport neelektrolytů	87
8.2 Pasivní transport elektrolytů	92
8.3 Aktivní transport	98
 9. TERMODYNAMICKÁ ANALÝZA SPŘAŽENÝCH METABOLICKÝCH POCHODŮ	 104
9.1 Termodynamický model spřažení	104
9.2 Stupeň spřažení a fenomenologická stechiometrie	105
9.3 Účinnost konverze energie	108
9.4 Příklady termodynamické analýzy reálných biologických pochodů . . .	110
9.4.1 Oxidační fosforylace v mitochondriích	110
9.4.2 Termodynamika růstu mikroorganismů	112

	strana
10. KINETICKÉ MODELOVÁNÍ BUNĚČNÉHO METABOLISMU	115
10.1 Matematický model	115
10.2 Zjednodušení modelu uvážením časové hierarchie	116
10.3 Obecné principy regulací metabolických pochodů v buňce	122
10.4 Další možnosti modelování metabolických drah	131
 11. PREBIOTICKÁ EVOLUCE A VZNIK ŽIVOTA	 136
11.1 Vznik organických látek chemickou evolucí	136
11.2 Selektce prebiotických polymerů	139
11.3 Vznik hypercyklů	145
11.4 Další možné cesty prebiotické evoluce	149
11.5 Dodatek	150
 12. LITERATURA	 153