

O B S A H

I. díl - Termodynamika

	str.
Předmluva k 1. vydání	5
Předmluva k 2. vydání	6
1. Úvod	7
1.1 Cíle předmětu Termodynamika a statistická fyzika	8
Studijní jednotka 1	8
2. Stav soustavy	9
3. Teplotní roztažnost a rozpínavost	10
3.1 Teplotní roztažnost látek pevných	11
3.1.1 Teplotní délková roztažnost pevných látek	11
3.1.2 Teplotní plošná a objemová roztažnost pevných látek	12
3.2 Teplotní roztažnost tekutin	13
3.3 Rozpínavost plynů	14
4. Šíření tepla	15
4.1 Vedení, proudění a vyzařování tepla	15
4.2 Přestup tepla	20
Studijní jednotka 2	22
5. Základní zákony termodynamiky	23
5.1 Nultý princip termodynamiky (0.PT)	23
5.2 První princip termodynamiky (1.PT)	24
5.3 Práce termicky homogenní soustavy	26
6. Aplikace 1. PT na děje v ideálním plynu	28
6.1 Ideální plyn	28
6.2 Izochorický děj	30
6.3 Izobarický děj	31
6.4 Izotermický děj	32
6.5 Adiabatický děj	33
6.6 Polytropický děj	36
7. Druhý princip termodynamiky (2.PT)	37
7.1 Formulace 2. PT	37
7.2 Carnotův cyklus	41
7.3 Obecný kruhový děj	46
7.4 Entropie	48
Tematicky navazuje kapitola 10 Třetí princip termodynamiky, ale nejprve je nutno prostudovat kapitolu 8. a 9.	
Studijní jednotka 3	54
8. Termodynamický popis soustavy	55
8.1 Teplota; absolutní teplota	55
8.2 Soustava popsána Hymiltonovou funkcí	62
8.3 Termodynamické proměnné různých systémů	64
8.4 Tepelná kapacita	68
Studijní jednotka 4	76
9. Termodynamické potenciály	77

9.1 Volná energie	77
9.2 Entalpie	79
9.3 Gibbsův potenciál	80
9.4 Vnitřní energie	82
9.5 Maxwellovy vztahy	85
9.6 Termodynamické potenciály ideálního dielektrika a magnetika. Elektrostrikce a magnetostrikce. Piezoelektrika	88
9.7 Jouleův a Thomsonův pokus. Inverzní teplota, zkapalnění plynů	91
10. Třetí princip termodynamiky (3. PT) (součást SJ 3)	97
Studijní jednotka 5	101
11. Závislost termodynamických veličin na hmotnosti soustavy	102
11.1 Eulerův teorém o homogenních funkcích	102
11.2 Molární veličiny, chemický potenciál	103
12. Nerovnovážné stavy a nestatické procesy	111
12.1 Popis soustavy v nerovnovážném stavu	111
12.2 Entropie nerovnovážných stavů	113
12.3 Entropie při obecných adiabatických procesech	115
12.4 Podmínky rovnováhy	122
12.5 Použití podmínek rovnováhy	124
12.5.1 Braunův a Le Chateliérův princip	124
12.5.2 Zákon zachování hmotnosti - podmínka chemické rovno- váhy v homogenním systému	127
12.5.3 Podmínky rovnováhy heterogenní soustavy. Gibbsovo fázové pravidlo	128
12.6 Základy Onsagerovy teorie nevratných procesů	130
Studijní jednotka 6	133
13. Fázové přechody (FP)	136
13.1 Klasifikace fázových přechodů	136
13.2 Fázové přechody prvního druhu (FP 1.)	138
13.2.1 Clausiova a Clapeyronova rovnice	138
13.2.2 Soustavy o jedné složce; Vypařování a kondenzace	140
13.2.3 Tání, tuhnutí, sublimace. Trojný bod	143
13.2.4 Soustavy o dvou složkách. Roztoky	146
13.2.5 Tuhnutí kovů	153
13.2.6 Reálný plyn	158
13.3 Fázové přechody druhého druhu (FP 2.)	164
14. Záporné absolutní teploty	166
Literatura	173

II. díl - Statistická fyzika

str.

Studijní jednotka 7 - Základy kinetické teorie	5
1. Základy kinetické teorie	5
1.1 Základní představy o stavbě látek	5
1.2 Kinetická teorie plynů	10
1.3 Kinetický výklad tlaku. Ekvipartiční zákon	11
1.4 Počet srážek. Volná dráha molekul	15
1.5 Jevy přenosu	17
1.5.1 Difúze	17
1.5.2 Vnitřní tření (viskozita)	19
1.5.3 Kinetický výklad šíření tepla	22
Studijní jednotka 8 - Rozdělovací funkce. Boltzmannova transportní rovnice. Rovnovážná rozdělovací funkce	24
2. Rozdělovací funkce. Boltzmannova transportní rovnice	25
2.1 Zobrazení stavu molekuly	25
2.2 Vlastnosti rozdělovací funkce	27
2.3 Binární srážky	29
2.4 Výpočet poruchového členu	32
3. Rovnovážná rozdělovací funkce	36
3.1 Boltzmannův H-teorém	36
3.2 Maxwelllovo a Boltzmannovo rozdělení	38
3.3 Rozbor Boltzmannova H-teorému	41
3.4 O platnosti BTR	44
3.5 Souvislost rozdělovací funkce s hustotou pravděpodobnosti	45
Studijní jednotka 9 - Statistický soubor. Metoda hledání nejpravděpodobnější rozdělovací funkce	52
4. Statistický soubor	53
4.1 Gibbsova myšlenka. Zavedení pojmů	53
4.2 Liouvilleův teorém	54
4.3 Souvislost mezi rozdělovací funkcí f a hustotou $\rho(p_i, q_i, t)$	56
4.4 Metoda nejpravděpodobnějšího rozdělení. Ideální atomový plyn	57
4.5 Rozdělení Fermiho-Diracovo a Boseovo-Einsteinovo	62
Studijní jednotka 10 - Mikrokanonický, kanonický a velký kanonický soubor. 66	
5. Soustavy s konstantní energií a konstantním počtem částic. Mikrokanonický soubor (μ KS)	67
5.1 Vybudování mikrokanonického souboru	67
5.2 Určení termodynamických veličin pro μ KS. Klasický ideální plyn ...	69
6. Neizolované soustavy. Kanonický soubor (KS)	78
6.1 Vybudování kanonického souboru	78
6.2 Disperze energie v kanonickém souboru	82
6.3 Výpočet termodynamických veličin pro KS	85
7. Velký kanonický soubor (VKS)	88
7.1 Vybudování velkého kanonického souboru	88
7.2 Určení hustoty pravděpodobnosti stavu ve VKS	89

7.3 Výpočet termodynamických veličin pro VKS	92
8. Nedegenerované a degenerované soustavy	93
8.1 Podmínky pro přechod od kvantově mechanického popisu ke klasické fyzice	93
8.2 Fermiho plyn	94
8.3 Krystaly - termodynamický popis podle Delyeova modelu	97
Dodatek	101
D.1 Základní vztahy z teorie pravděpodobnosti	101
D.2 Věty o skládání pravděpodobností	103
D.3 Střední hodnota náhodné veličiny	104
D.4 Korelace	105
Literatura	106