

O b s a h

Úvod

1.	Základní poznatky molekulové fyziky	7
1.1.	Částicová struktura látek	7
1.1.1.	Atom a molekula	8
1.1.2.	Látkové množství - molární veličiny	11
1.1.3.	Částice v silovém poli ostatních částic	14
1.1.4.	Neuspořádaný pohyb molekul - Brownův pohyb .	15
1.2.	Základní pojmy - symbolika	16
1.2.1.	Makroskopická soustava - termodynamický systém	16
1.2.2.	Stav soustavy	17
1.2.3.	Rovnovážný stav, rovnovážný děj	17
1.2.4.	Děje vratné a nevratné	18
1.2.5.	Rovnovážný stav plynu jako stav s největší pravděpodobností	19
1.2.6.	Vnitřní energie soustavy - teplo	24
1.2.7.	Ideální plyn	28
1.3.	Základní zákony ideálního plynu	28
1.3.1.	Teplo	29
1.3.2.	Děje v ideálním plynu	31
1.3.3.	Stavová rovnice ideálního plynu	34
1.3.4.	Měrná a molární tepelná kapacita	37
1.3.5.	Měření tepla	40
2.	Molekulární kinetická teorie plynů	41
2.1.	Základní předpoklady kinetické teorie	41
2.2.	Základní rovnice pro tlak ideálního plynu	41
2.3.	Základní zákony plynů z hlediska kinetické teorie	47
2.4.	Vnitřní energie plynu, věta o ekvipartici	48
2.5.	Směs plynů	52

2.6.	Střední kvadratická rychlost	54
2.7.	Maxwellův zákon rozdělení rychlostí molekul plynu	54
2.7.1.	Zobecnění barometrické rovnice	56
2.7.2.	Rychlostní prostor	58
2.7.3.	Formulace rozdělovací funkce	60
2.8.	Rozbor Maxwelllova zákona	61
2.9.	Střední volná dráha molekuly	64
3.	Termodynamika	69
3.1.	První věta termodynamiky	70
3.1.1.	Vnitřní energie soustavy	72
3.1.2.	Práce plynu	73
3.2.	První věta termodynamiky a děje v ideálním plynu	75
3.2.1.	Děj izochorický	76
3.2.2.	Děj izobarický	76
3.2.3.	Děj izotermický	79
3.2.4.	Děj adiabatický	80
3.3.	Kruhový děj	85
3.4.	Carnotův vratný kruhový děj	88
3.5.	Druhá věta termodynamiky	95
3.5.1.	Absolutní termodynamická stupnice	100
3.6.	Entropie, vratné a nevratné děje	101
3.6.1.	Změna entropie při vratném ději	104
3.6.2.	Změna entropie při nevratném ději	108
3.7.	Entropie a pravděpodobnost soustavy	112
3.8.	Entropie a informace	118
3.9.	Třetí věta termodynamiky	121
3.10.	Termodynamická funkce	123

4.	Transportní jevy	128
4.1.	Vedení (kondukce) tepla	129
4.1.1.	Rovnice hustoty tepelného toku	131
4.1.2.	Fourierova rovnice pro vedení tepla	132
4.2.	Proudění (konvekce) tepla	135
4.3.	Šíření tepla radiací	137
4.4.	Difúze	138
4.4.1.	První Fickův zákon	138
4.4.2.	Druhý Fickův zákon	140
4.5.	Vnitřní tření	142
4.6.	Odvození Maxwellovy rovnice pro transport veličiny plynem	144
4.6.1.	Kondukce tepla plynem	147
4.6.2.	Difúze plynu	150
4.6.3.	Vnitřní tření plynu	151
4.6.4.	Děje v silně zředěných plynech	152
5.	Fázové přechody	153
5.1.	Pojem fáze, fázové přechody prvního druhu	153
5.2.	Vypařování (kondenzace)	157
5.2.1.	Páry syté a přehřáté	159
5.2.2.	Kritický stav látky	165
5.3.	Var kapaliny	168
5.4.	Tání a tuhnutí	169
5.5.	Sublimace a desublimace	172
5.6.	Fázový diagram	173
5.7.	Clausius - Clapeyronova rovnice	175
5.8.	Fázové přechody druhého druhu	177

6.	Reálné plyny	178
6.1.	Síly mezi molekulami reálného plynu	178
6.2.	Rovnice van der Waalsova	178
6.3.	Kritický bod	181
6.4.	Joule - Thomsonův jev	184
6.5.	Zkapalňování plynů	189
7.	Látky pevné	192
7.1.	Látky krystalické a amorfní	192
7.2.	Krystalická mřížka	193
7.3.	Stavba krystalové mřížky - parametry	195
7.4.	Energie krystalové mřížky	198
7.5.	Klasifikace krystalů	201
7.5.1.	Molekulové krystaly	202
7.5.2.	Valenční krystaly	202
7.5.3.	Iontové krystaly	204
7.5.4.	Krystaly kovů	204
7.6.	Defekty v krystalech	205
7.7.	Tepelné vlastnosti pevných látek	207
7.7.1.	Délková roztažnost pevných látek	207
7.7.2.	Objemová roztažnost pevných látek	208
7.7.3.	Molární tepelná kapacita pevných látek	209
7.7.4.	Transportní děje v pevných látkách	212
8.	Látky kapalné	214
8.1.	Struktura kapalin	214
8.2.	Transportní jevy v kapalinách	216
8.2.1.	Difúze kapalin	216
8.2.2.	Osmóza kapalin, osmotický tlak	217
8.2.3.	Biologický význam osmózy	219
8.2.4.	Tepelná vodivost kapalin	221
8.2.5.	Vnitřní tření kapalin	222