OBSAH

Předmluva 9
Úvod 11

I. KLASICKÁ MOLEKULOVÁ FYSIKA

1 *Základní představy molekulové theorie* 13
1.1 Úvod 13
1.2 Velikost molekul 14
1.3 Tepelný pohyb molekul 15
1.4 Skupenství 19

2 *Kinetická theorie plynů* 21
2.1 Rozdělení rychlostí molekul v dokonalém plynu 21
2.2 Vnitřní energie dokonalého plynu 26
2.3 Experimentální potvrzení Maxwellova zákona 30
2.4 Van der Waalsova rovnice 36
2.5 Střední volná dráha molekul 38
2.6 Zákon o rovnoměrném rozdělení energie 42
2.7 Statistická mechanika 45

3 *Základy thermodynamiky* 47
3.1 První hlavní věta 47
3.2 Vratné změny dokonalého plynu 49
3.3 Entropie 52
3.4 Druhá hlavní věta 56
3.5 Entropie a pravděpodobnost 60
3.6 Třetí hlavní věta 65

II. ELEKTRONY A IONTY

4 *Základy theorie relativnosti* 69
4.1 Princip stálé rychlosti světla 69
4.2 Lorentzova transformace 74
4.3 Vzorec pro skládání rychlostí 77
4.4 Pohybový zákon při velkých rychlostech 80
4.5 Ekvivalence hmoty a energie 82

5 *Elektrony* 84
5.1 Elementární náboj 84
5.2 Elektrony v kovech 87
5.3 Elektron v poli elektrickém a magnetickém 89
5.4 Klasická elektronová theorie kovů 95
5.5 Výron elektronů ze žhavého kovu 98
5.6 Betatron 101

6 *Elektronová a iontová optika* 106
6.1 Vznik iontů 106

6.2 Přístroje založené na ionisaci 108
6.3 Elektronová optika 114
6.4 Elektronické přístroje 116
6.5 Elektronové mikroskopy 121
6.6 Hmotová spektrografie 127
6.7 Zařízení k zrychlování iontů 135

III. NÁZORNÁ KVANTOVÁ FYSIKA

7 *Základní vlastnosti elektromagnetického záření* 146
7.1 Klasifikace záření 146
7.2 Elektromagnetické vlny 149
7.3 Záření X 154
7.4 Teplotní záření 158

8 *Kvantová theorie záření* 166
8.1 Klasická theorie černého záření 166
8.2 Planckova theorie 170
8.3 Fotony 174
8.4 Dopplerův a Comptonův jev 179

9 *Modelová atomová theorie* 184
9.1 Planetární model atomu 184
9.2 Bohrův model vodíkového atomu 187
9.3 Vodíkové spektrum a spektra jemu podobná 191
9.4 Kvantování elektronových drah 196
9.5 Základní stavy atomů 200
9.6 Soustava prvků 203

IV. VLNOVÁ MECHANIKA

10 *Základy vlnové mechaniky* 211
10.1 De Brogliovy vlny 211
10.2 Vlnová povaha částic 214
10.3 Princip vlnové mechaniky 219
10.4 Schrödingerova rovnice 222
10.5 Lineární harmonický oscilátor 231
10.6 Tuhý rotátor s volnou osou 234

11 *Vlnová mechanika atomů* 237
11.1 Atom vodíku 237
11.2 Atom s jediným obvodovým elektronem 242
11.3 Dráhová točivost a spin elektronu 244
11.4 Problém dvou elektronů 248
11.5 Vylučovací princip Pauliho 251
11.6 Atom helia 253

12 *Vlnová mechanika molekul* 256
12.1 Molekula vodíku 256
12.2 Výměnné síly 260
12.3 Dvouatomové a víceatomové molekuly 263
12.4 Kvantové stavy a spektra molekul 270
12.5 Kohesní síly 275

V. KVANTOVÁ FYSIKA PEVNÝCH LÁTEK

13 *Fysikální statistiky* 278
13.1 Fázový prostor 278
13.2 Thermodynamická pravděpodobnost 280
13.3 Klasická statistika Boltzmannova 282
13.4 Statistické odvození Maxwellova zákona a ekvipartičního theorému 286
13.5 Kvantování fázového prostoru 289
13.6 Bose-Einsteinova statistika 292
13.7 Fermi-Diracova statistika 298

14 *Struktura různých skupenství* 301
14.1 Kapalné a pevné skupenství 301
14.2 Stavba krystalů 307
14.3 Označování krystalografických rovin a směrů 315
14.4 Nekovy 317
14.5 Kovy a polovodiče 323

15 *Kvantová theorie krystalů* 330
15.1 Počátky kvantové theorie pevných látek 330
15.2 Pásmová theorie krystalů 338
15.3 Vedení tepla a elektřiny v dokonalých krystalech 343
15.4 Theorie polovodičů 347
15.5 Theorie magnetismu 354

VI. FYSIKA ATOMOVÉHO JÁDRA

16 *Vlastnosti atomových jader* 365
16.1 Přirozená radioaktivnost 365
16.2 Kosmické záření 375
16.3 Atomové hmoty isotopů 385
16.4 Nukleární veličiny 387
16.5 Základy theorie jádra 395

17 *Jádrové reakce* 401
17.1 Obecné zákony přeměny prvků 401
17.2 Jadrové reakce vyvolané radioaktivním zářením 402
17.3 Transmutace uměle zrychlenými částicemi 410
17.4 Transmutace prvků neutrony — Štěpení těžkých jader 413

18 *Atomová energie* 418
18.1 Energetika jádrových reakcí 418
18.2 Řetězová reakce 423
18.3 Atomové milíře (reaktory) 426

DODATEK

Jednotky a tabulky praktické soustavy MKSA(r) 435

Tabulka D. I. Mechanické jednotky MKS, technické a absolutní . . . 444
D. II. Tepelné jednotky v soustavě MKS a jejich vztahy k jednotkám praktickým a absolutním 445

D. III. Elektrické a magnetické jednotky MKSA (r) v absolut. soustavě elektrostatické a elektromagnetické 446
D. IV. Periodická soustava prvků 448
D. V. Obsazení elektronových slupek atomů (Z = 1—98) . . . 450
D. VI. Základní částice 452
D. VII. Nejdůležitější fysikální konstanty 453

PRAMENY 456

REJSTŘÍK 459