

OBSAH

Předmluva	1
1. Vazbové síly v pevných látkách	2
1.1 Obecné podmínky vzniku kondenzované fáze	2
1.2 Kvantová teorie meziatomové interakce	4
1.3 Iontová vazba	10
1.4 Kovalentní vazba	11
1.5 Kovová vazba	13
1.6 Van der Waalsova vazba	14
1.7 Vodíková vazba	15
1.8 Smíšený charakter vazeb	15
2. Klasická a kvantová elektronová teorie kovů	17
2.1 Klasická elektronová teorie kovů	17
2.2 Kvantová teorie volných elektronů	19
2.3 Funkce rozdělení elektronů podle energií	23
2.4 Tepelná kapacita elektronového plynu	26
3. Pásová teorie kovů	28
3.1 Slabá a silná vazba elektronů v kovu, vlnový vektor	28
3.2 Pohyb elektronů v periodicky proměnném elektrickém poli krystalové mřížky	29
3.3 Brillouinovy zóny	32
3.4 Rozdělení elektronů v Brillouinových zónách	34
3.5 Vodiče a izolátory elektrického proudu	35
3.6 Polovodiče	36
3.7 Elektronová spektra kovů	39
3.8 Barva kovů	41
4. Krystalická struktura kovů	43
4.1 Předmět nauky o krystalech	43
4.2 Klasická definice krystalu	43
4.3 Makroskopická souměrnost krystalů	46
4.4 Krystalové mřížky	47
4.5 Souměrnost krystalových struktur	53
4.6 Základní pojmy z fyziky a chemie krystalů, vybrané typy struktur	59
4.6.1 Atomové a iontové poloměry	59
4.6.2 Koordinační čísla	60
4.6.3 Nejtěsnější uspořádání tuhých koulí	62
4.6.4 Jednoduché typy struktur	63
4.6.5 Tuhé roztoky	66
4.6.6 Intersticiální sloučeniny a intermediální fáze	68
4.6.7 Uspořádanost	69
4.6.8 Izomorfie a polymorfie	71

5. Poruchy krystalové struktury kovů	73
5.1 Klasifikace nedokonalostí reálných krystalových struktur	73
5.2 Bodové poruchy	73
5.3 Lineární poruchy-dislokace	76
5.4 Plošné poruchy	78
5.5 Objemové poruchy	78
6. Difúze v kovech a slitinách	79
6.1 Obsah pojmu difúze	79
6.2 Základní difúzní rovnice	79
6.3 Aktivační energie difúzních procesů	81
6.4 Mechanizmy difúze	83
6.4.1 Difúze přímou výměnou poloh atomů	83
6.4.2 Intersticiální mechanismus	84
6.4.3 Vakanční mechanismus	85
7. Elektrické vlastnosti kovů	86
7.1 Teorie elektrické vodivosti kovů	87
7.2 Závislost elektrického odporu na teplotě	90
7.3 Vliv příměsí na elektrický odpor kovů	92
7.4 Vliv deformace kovů na jejich elektrické vlastnosti	94
7.5 Hallův jev	95
8. Magnetické vlastnosti kovů	97
8.1 Přehled základních pojmů	97
8.2 Magnetický moment atomů	100
8.3 Diamagnetismus a paramagnetismus	101
8.4 Feromagnetismus	102
8.4.1 Základní pojmy teorie feromagnetizmu	102
8.4.2 Struktura a vlastnosti feromagnetik	106
8.4.3 Antiferomagnetismus a ferimagnetismus	109
8.4.4 Magnetická skla	111
9. Supravodivost	112
9.1 Nízké teploty	112
9.2 Vlastnosti supravodičů	112
10. Tepelné vlastnosti kovů	121
10.1 Tepelný obsah a tepelná kapacita kovů	121
10.2 Klasický model tepelné kapacity kovů	122
10.3 Kvantová teorie tepelné kapacity	124
10.4 Tepelná kapacita slitin	126
10.5 Tepelná vodivost kovů	128
10.6 Tepelná roztažnost kovů	132

11. Lasery a jejich aplikace	135
11.1 Vznik a vlastnosti laserového záření	135
11.2 Vybrané typy laserů	139
11.3 Aplikace laserů při zpracování technických materiálů	143
12. Vybrané metody studia struktury kovových materiálů	148
1. Difrakční metody	148
1.1 Princip rentgenografických difrakčních metod	148
1.1.1 Základní vlastnosti rentgenového záření	148
1.1.2 Braggova rovnice a její geometrické vyjádření	152
1.1.3 Fotografické metody	155
1.1.4 Difraktometrická technika	158
1.1.5 Hlavní charakteristiky difrakčních linií	160
1.1.6 Metody určení polohy difrakčních linií	163
1.1.7 Pojem hloubky vnikání rentgenového záření	168
1.2 Příklady aplikací difrakčních metod	171
1.2.1 Přesné měření mřížkových parametrů polykrystalických látek	171
1.2.2 Určení hustoty, typu tuhých roztoků, identifikace hyperstruktury	175
1.2.3 Měření tloušťky tenkých vrstev	177
1.2.4 Rentgenová dilatometrie	179
1.2.5 Princip kvalitativní a kvantitativní difrakční fázové analýzy	180
1.2.6 Difrakční měření mechanických napětí	182
1.2.7 Měření velikosti mikroskopických napětí a rozměrů oblastí koherentního rozptylu menších než 10^{-3} mm	194
1.2.8 Měření velikosti koherentních oblastí větších než 10^{-3} mm	198
1.2.9 Stanovení rozměrů koherentních oblastí s využitím extinkčního efektu	201
1.2.10 Princip rentgenografického studia textur	203
1.3 Elektronová a neutronová difrakční analýza	206
1.3.1 Elektronografie	206
1.3.2 Neutronografie	209
1.4 Rentgenografická analýza dokonalosti krystalů - difrakční topografické metody	215
2. Nedifrakční diagnostické metody povrchových vrstev	218
Literatura doporučená k dalšímu studiu	228