

FYZIKA TUHÝCH LÁTOK

1. + 2. časť

Študijný text k prednáške FYZIKA TUHÝCH LÁTOK

© RNDr. Viktor Hronský, CSc.

OBSAH

1. časť

1. Štruktúra tuhých látok	... 4
1.1. Klasifikácia tuhých látok	... 4
1.2. Väzby v tuhých látkach	... 6
1.2.1. Iónová väzba, iónové kryštály	... 7
1.2.2. Kovalentná väzba, kovalentné kryštály	... 13
1.2.3. Van der Waalsove väzby, molekulové kryštály	... 16
1.2.4. Kovová väzba, kovy	... 18
1.3. Kryštalická mriežka. Kryštalické sústavy	... 19
1.4. Označovanie uzlov, smerov a rovín. Millerove indexy	... 23
1.5. Recipročná mriežka	... 26
1.5.1. Konštrukcia a vlastnosti	... 26
1.5.2. Brillouinove zóny	... 30
1.6. Experimentálne metódy určovania štruktúry kryštálov	... 32
1.6.1. Difrakcia rtg. žiarenia	... 32
1.6.2. Braggov zákon	... 33
1.6.3. Laueho rovnice	... 34
1.6.4. Evaldova konštrukcia	... 35
1.6.5. Difrakčné metódy rtg.: Laueho, rotujúceho kryštálu, Debye-Scherrerova	... 38
1.6.6. Difrakcia elektrónov a neutrónov	... 41
2. Poruchy v tuhých látkach	... 42
2.1. Bodové poruchy	... 42
2.1.1. Termodynamika bodových porúch	... 44
2.2. Lineárne poruchy	... 48
2.3. Plošné a objemové poruchy	... 51
3. Tepelné kmity atómov kryštálu	... 53
3.1. Kmity a vlny v jednorozmernej mriežke	... 53
3.2. Akustické a optické kmity	... 60
3.3. Kmity trojrozmernej kryštalickej mriežky. Kmitové módy	... 63
3.4. Energia kmitových módov. Fonóny	... 69
3.5. Tepelné kapacity tuhých látok	... 72
3.5.1. Klasický model	... 73
3.5.2. Einsteinov model	... 74
3.5.3. Debyeov model	... 76

2. časť

4. Elektrické vlastnosti tuhých látok	... 77
4.1. Adiabatické priblíženie a jedoelektrónová aproximácia	... 77
4.2. Teória voľných elektrónov v kovoch	... 80
4.2.1. Elektrónový plyn v základnom stave	... 86
4.2.2. Hustota energetických stavov	... 88
4.2.3. Vplyv teploty na rozdelenie voľných elektrónov	... 91
4.2.4. Tepelná kapacita elektrónového plynu	... 97
4.3. Elektrón v periodickom poli	... 99
4.3.1. Vznik pásmového energetického spektra elektrónov. Blochov teorém	... 99
4.3.2. Kronig-Penneyho model	... 100
4.3.3. Pohyb elektrónu v trojrozmernej mriežke	... 107
4.3.4. Metóda tesnej väzby (riešenie pre s - a p - stavy). Efektívna hmotnosť elektrónov	... 110 ... xxx
4.3.5. Štruktúra valenčného a vodivostného energetického pásma pre kremík a germánium	... xxx
4.3.6. Pohyb elektrónov v kryštáli pod vplyvom vonkajších síl (pole elektrické a magnetické)	... xxx
4.3.7. Cyklotrónová rezonancia	... xxx
4.3.8. Pojem „diery“	... xxx
4.3.9. Pásmové energetické spektrá vodičov, izolátorov a polovodičov	... xxx
4.4. Polovodiče	... xxx
4.4.1. Vlastné polovodiče	... xxx
4.4.2. Prímesové polovodiče	... xxx
4.4.3. Kompenzované polovodiče	... xxx
4.5. Elektrické transportné, kontaktné a emisné javy	... xxx
4.5.1. Elektrická vodivosť kovov	... xxx
4.5.2. Elektrická vodivosť polovodičov	... xxx
4.5.3. Termoelektrické javy	... xxx
4.5.4. Hallov jav a jeho využitie	... xxx
4.5.5. Magnetorezistencia	... xxx
4.5.6. Emisia elektrónov a výstupná práca. Schotkyho efekt	... xxx
4.5.7. Tunelová emisia	... xxx
4.5.8. Kontaktný potenciál medzi dvoma kovmi	... xxx
4.5.9. Styk kov-polovodič	... xxx
4.5.10 Priebeh p-n	... xxx
Dodatky	... xxx