

Otázky k bakalářské státní závěrečné zkoušce

ČVUT v Praze – FJFI, katedra Inženýrství pevných látek

Předmět: **Struktura a fyzika pevných látek**
Studijní program: Fyzikální inženýrství
Specializace: Inženýrství pevných látek

1. Struktura pevných látek – hlavní typy vazeb, vazebné síly, atomové a iontové poloměry, koordinační čísla, makroskopická souměrnost krystalů, krystalové mřížky, polytypie, izomorfie, polymorfie, tuhé roztoky, intersticiální sloučeniny a intermediální fáze, kapalně krystalové, nanokrystalové, amorfní látky, strukturní defekty, difuze.
2. Symetrie krystalů – grupy symetrie, redukovatelné a nerdukovatelné reprezentace bodových grup symetrie, vlastnosti nerdukovatelných reprezentací grup, rozklad redukovatelných reprezentací grup, tabulky charakterů pro bodové grupy symetrie, báze pro nerdukovatelné reprezentace bodových grup symetrie, direktní součin a jeho využití, ligandové a krystalové pole, výběrová pravidla optických přechodů.
3. Mechanické vlastnosti pevných látek – elastická a plastická deformace, dynamika dislokací, tvárnost a pevnost pevných látek, tenzorový popis vztahu mezi symetií a vlastnostmi krystalů.
4. Tepelné kmity atomů v krystalických pevných látkách – akustické a optické větve vibračních vln, fonony, tepelná kapacita, tepelná roztažnost a tepelná vodivost krystalické mřížky.
5. Elektronová struktura pevných látek – základní vlastnosti vlnových funkcí a energetického spektra elektronů v periodickém elektrickém poli krystalů.
6. Fyzika kovů – model volných elektronů, elektrické, magnetické a tepelné vlastnosti, supravodivost.
7. Fyzika dielektrik – orientační, iontová a elektronová polarizace, optické vlastnosti, feroelektrika, fázové přechody.
8. Fyzika polovodičů – vlastní a příměsové polovodiče, elektrická vodivost, Hallův jev, kontaktní jevy, PN přechody, fotoelektrické vlastnosti, povrchové vlastnosti, tranzistory.
9. Teoretické základy experimentálních metod studia pevných látek – rentgenografické, elektronové a neutronové difrakční analýzy, optické a Ramanovy spektroskopie.
10. Aplikace difrakčních metod - využití absorpce rentgenového záření, metody studia monokrystalů, práškových a polykrystalických látek, fázová, tenzometrická a texturní analýza.