Fyzika kondenzovaného stavu – požadavky ke zkoušce
(zimní semestr 2024-25)

1. Struktura kondenzovaných látek
- vznik kondenzovaných látek (kondenzace a tuhnutí, druhy kapalných a pevných KL), látky krystalické a amorfní, monokrystaly a polykrystaly, krystalové struktury, symetrie ideálních krystalů, krystalografické prvky symetrie, prostorové mříže, Bravaisovy mřížky, značení směrů a rovin (Millerovy indexy), reciproká mříž, koordinační čísla, nejtěsnější uspořádání, slitiny.
2. Vazby v krystalu
- vznik kondenzované fáze, van der Waalsova vazba, iontová vazba (iontové krystaly, Madelungova konstanta, Madelungova energie), kovalentní vazba, kovová vazba, vazba vodíkovými můstky, smíšené vazby.
3. Difrakce rentgenového záření a elektronů na krystalech
- Laueho a Braggova teorie interakce rentgenového záření s krystalem, experimentální rentgenové metody, reciproká mříž, Ewaldova konstrukce, strukturní faktor, atomový rozptylový faktor, difrakce elektronů.
4. Poruchy krystalových struktur
- vakance, intersticiály, příměsové atomy, barevná centra, rovnovážná koncentrace bodových poruch, dislokace, dvojčatění, vrstevné chyby.
5. Deformace krystalických látek
- deformace a napětí, elastická deformace (jednoosý tah a tlak, elastická deformace ve smyku, maximální smykové napětí ve vzorku), Schmidův zákon, Schmidův orientační faktor, Hookův zákon, plastická deformace monokrystalů, plastická deformace polykrystalů, mechanizmy plastické deformace.
6. Tepelná kapacita krystalických látek
- klasická teorie a její selhání (Dulongovo-Pettitovo pravidlo), Einsteinova teorie tepelné kapacity mřížky, kmitové stavy spojitého prostředí, Debyeova teorie tepelné kapacity mřížky, příspěvek elektronů k tepelné kapacitě pevné látky.
7. Elektrony v pevných látkách
- Drudeho (klasický) model volných elektronů v kovech, Sommerfeldův (kvantový) model volných elektronů v kovech.
8. Pásová teorie pevných látek
- energetická pásová struktura pevných látek (pásová struktura izolantů, kovů a polovodičů).
9. Polovodiče a vybrané polovodičové součástky
- polovodič vlastní a nevlastní, P-N přechod, polovodičová dioda, bipolární tranzistor, tyristor.
10. Základy supravodivosti
- objev supravodivosti, perzistentní stav, Meissnerův-Ochsenfeldův jev, izotopický jev, supravodiče I. a II. druhu, Londonovy rovnice, Cooperovy páry.
11. Tepelné vlastnosti pevných látek
- teplotní roztažnost, tepelná vodivost, tepelná vodivost kovů – mřížková a elektronová tepelná vodivost kovů.
12. Slitiny
- základní binární rovnovážné stavové diagramy slitin (diagram s úplnou rozpustností, s úplnou nerozpustností a s eutektickou přeměnou, diagram s částečnou rozpustností a eutektickou přeměnou, diagram s částečnou rozpustností a peritektickou přeměnou).