

Fyzika kondenzovaného stavu – požadavky ke zkoušce

(zimní semestr 2025-26)

1. Struktura kondenzovaných látek
 - vznik kondenzovaných látek (kondenzace a tuhnutí, druhy kapalných a pevných KL), látky krystalické a amorfnní, monokrystalý a polykrystalý, krystalové struktury, symetrie ideálních krystalů, krystalografické prvky symetrie, prostorové mřížce, Bravaisovy mřížky, značení směrů a rovin (Millerovy indexy), reciproká mříž, koordinační čísla, nejtěsnější uspořádání.
2. Vazby v krystalu
 - vznik kondenzované fáze, van der Waalsova vazba, iontová vazba (iontové krystalý, Bornův a Madelungův přístup k výpočtu mřížkové energie, 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, difrakce neutronů.
4. Poruchy krystalových struktur
 - vakance, intersticiály, příměsové atomy, barevná centra, rovnovážná koncentrace bodových poruch, dislokace, dvojčatění, vrstevné chyby, objemové vady.
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, mechanismy 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, Fermiho plyn volných elektronů (Fermiho energie, Fermiho hybnost, Fermiho vlnový vektor, plasmové kmity).
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, Shockleyho rovnice, charakteristika polovodičové diody (idealizovaná a reálná), bipolární tranzistor, tyristor.