

Okruhy ke zkoušce z předmětu "Struktura a vlastnosti látek"

- 1) Skupenství látek, fázový diagram, skupenské změny, anomálie vody. Povrchová energie a nukleace nové fáze.
- 2) Struktura pevných látek, látky krystalické a amorfní, příklady krystalových struktur, defekty krystalové mřížky,
- 3) Translační a bodová symetrie, grupa symetrie, prostorová mřížka, primitivní a elementární buňka, krystalová mřížka. Příklady krystalových struktur.
- 4) Defekty krystalové mřížky, dislokace a plastická deformace, Burgersův vektor, rtg metody strukturní analýzy. Kvazikrystaly, fulereny, uhlíkové nanotrubičky.
- 5) Vazba v pevných látkách jako rovnováha přitažlivé a odpudivé interakce. Typy přitažlivých a odpudivých interakcí.
- 6) Pevná látka jako soubor elektronů a jader. B - O aproximace, důsledky symetrie krystalové mřížky pro řešení problému pohybu jader (iontů) a elektronů.
- 7) Kmity krystalové mříže, harmonická aproximace, vliv symetrie mříže na řešení, okrajové podmínky, dlouhovlnná limita, nejednoznačnost vlnového vektoru. Více než jeden atom v primitivní buňce, trojdimenzionální případ.
- 8) Harmonická aproximace jako výchozí bod při konstrukci pojmu fonon. Energie a hybnost fononu. Zákon zachování kvaziimpulsu, anharmonické jevy.
- 9) Měrné teplo krystalové mříže a elektronového plynu. Selhání klasické teorie a kvantově mechanické řešení. Měrné teplo kovů.
- 10) Elektrony v pevných látkách, jednoelektronová aproximace, důsledek symetrie a konečných rozměrů krystalů, Nejhrubší kvantově mechanická aproximace kovů a nekovů.
- 11) Vlastnosti elektronů v kovu. Měrné teplo a termoemise elektronů z kovu. Kontakt dvou kovů.
- 12) Pásová teorie pevných látek. K-P model, překryv pásů a jeho důsledky. Metoda téměř volných elektronů a metoda těsné vazby. Vodiče, polovodiče a izolanty.

13) Polovodiče a jejich vlastnosti. Pásová struktura, nositelé proudu v polovodičích, teplotní závislost koncentrace nositelů. Vlastní a příměsové polovodiče. Fermiho energie ve vlastním a příměsovém polovodiči. Usměrnění na P-N přechodu.

14) Aplikace polovodičů, polovodičová dioda, LED dioda, bipolární a unipolární tranzistor, fotovodivostní a fotovoltaický jev a jeho využití.

15) Polovodičová technologie, výroba čistého a strukturně dokonalého monokrystalu křemíku, planární technologie výroby integrovaných obvodů, struktura vybraných prvků vytvořených planární technologií.

16) Dielektrické vlastnosti pevných látek, polarizace dielektrika. Mechanismy přispívající k permitivitě pevných látek. Polarizace ve střídavém poli.

17) Magnetické vlastnosti látek, magnetický moment elektronu v atomu a jeho souvislost s momentem hybnosti. Diamagnetismus, paramagnetismus a feromagnetismus.