

Spektroskopija trdne snovi – izpitna vprašanja

Predavatelj: Janez Dolinšek, šol. leto 2021/2022

Na izpitu se odgovarja na tri vprašanja s spodnjega seznama.

1. Dielektrična spektroskopija

- 1.1. Kaj merimo pri dielektrični spektroskopiji?
- 1.2. Makroskopske dielektrične lastnosti snovi
- 1.3. Odziv snovi na časovno-odvisno električno polje
- 1.4. Frekvenčno-odvisna dielektrična konstanta
- 1.5. Dielektrična konstanta pri relaksacijski dinamiki
- 1.6. Dielektrična konstanta pri resonančni dinamiki
- 1.7. Meritev dielektrične konstante

2. Nevtronsko sipanje

- 2.1. Za kakšen namen se uporablja nevtronsko sipanje, kakšne nevtrone uporabljamo, lastnosti nevtronov
- 2.2. Valovna dolžina in valovni vektor termičnega nevtrona
- 2.3. Primerjava nevtronskega sipanja z optičnimi sipalnimi metodami
- 2.4. Sipanje nevtrona na kristalu (ohranitev energije, ohranitev kristalnega momenta)
- 2.5. Elastično nevtronsko sipanje na kristalu (»nič«-fononski procesi)
- 2.6. Neelastično eno-fononsko sipanje
- 2.7. Dvo-fononski sipalni procesi
- 2.8. Določitev strukture kristalov s sipanjem nevtronov

3. Sipanje svetlobe

- 3.1. Kaj merimo pri sipanju svetlobe in vrste optičnega sipanja
- 3.2. Frekvenca, valovno število in valovni vektor svetlobe
- 3.3. Frekvenčna skala (prenos energije) pri Ramanskem, Brillouinovem in Rayleighovem sipanju, primerjava z nevtronskim sipanjem
- 3.4. Tenzor elektronske polarizabilnosti snovi
- 3.5. Ramansko in Brillouinovo sipanje 1. reda
- 3.6. Določitev hitrosti zvoka pri Brillouinovem sipanju
- 3.7. Struktura Ramanskih in Brillouinovih spektrov

4. NMR spektroskopija

- 4.1. Atomsko jedro v magnetnem polju
- 4.2. Magnetni dipolni moment jedra, klasični izračun giromagnetnega razmerja
- 4.3. Energijski nivoji jedrskega magnetnega dipola v magnetnem polju
- 4.4. Zasedenost energijskih nivojev v termičnem ravnovesju
- 4.5. NMR resonančni eksperiment

- 4.6. Klasična gibalna enačba za magnetni dipolni moment v statičnem magnetnem polju
- 4.7. Opis precesije v rotirajočem koordinatnem sistemu
- 4.8. Gibalna enačba za magnetni dipolni moment v časovno odvisnem magnetnem polju (vsota statičnega in rotirajočega polja)
- 4.9. Radiofrekvenčni pulzi – pulz $\pi/2$ in pulz π
- 4.10. Opazovanje signala jedrske indukcije
- 4.11. Transverzalna (spin-spinska) relaksacija
- 4.12. Longitudinalna (spin-mrežna) relaksacija
- 4.13. NMR spekter – princip Fourierove transformacije
- 4.14. Magnetna dipolna interakcija med jedri v snovi
- 4.15. Kemijski premik
- 4.16. Indirektna (pseudo-dipolarna) interakcija med jedri
- 4.17. Električna kvadrupolna interakcija (klasični kvadrupolni popravek jedrske energije)
- 4.18. Dvodimenzionalna NMR spektroskopija (osnovni princip, primerjava 2D spektra z 1D spektrom)
- 4.19. Splošna shema 2D NMR eksperimenta
- 4.20. Spinski odmev
- 4.21. 2D NMR separacija interakcij (separacija kemijskega premika in indirektnih interakcij)