

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input type="checkbox"/> bakalářské práce | <input checked="" type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor/ka: Bc. Barbara Bittová

Název práce: Magnetic structures with application potential

Studijní program a obor: Fyzika-Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK v Praze

Kontaktní e-mail: holy@mag.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/opponenta:

Předložená práce se zabývá studiem strukturních a magnetických vlastností magnetických nanočástic CoFe_2O_4 a multivrstev SiO_2/Co , autorka použila řadu experimentálních metod a její výsledky jsou velmi cenné a zajímavé.

Práce je velmi obsažná, text má asi 150 stran, skládá se z 10 kapitol a 5 příloh. První část práce (kapitoly 1-3) shrnuje základy magnetismu, autorka se soustředila na podrobný popis magnetických vlastností nanočástic a tenkých vrstev. Velmi rozsáhlou část představuje podrobný popis experimentálních metod použitých pro studium uvedených materiálů (kapitoly 4-8). Je podán podrobný popis rtg reflektometrie, AFM a MFM mikroskopie a magnetometrie. Text této části je samozřejmě kompilací, jedná se ale o poměrně zdařilý výběr základních principů a vlastností uvedených metod, takže může sloužit jako vstupní text pro studium metod měření strukturních a magnetických vlastností nízkodimenzionálních objektů. V této souvislosti je velmi užitečný Dodatek A, v němž je podána „kuchařka“ pro studium magnetických vlastností granulárních materiálů.

Vlastí experimentální výsledky jsou shrnuty v kapitolách 9 a 10. V kapitole 9 jsou shrnuty výsledky získané na částicích CoFe_2O_4 metodami rtg difrakce, transmisní elektronové mikroskopie, magnetometrie (teplotní závislost magnetizace, magnetizační křivky za různých teplot, střídavá susceptibilita) a metodami AFM a MFM. Z difrakčních dat autorka identifikovala přítomnou krystalovou fázi a zjistila, že nanočástice jsou převážně tvořeny jednotlivými monokrystalickými zrnky. Bylo zjištěno, že vzorky se chovají jako superparamagnetické spinové sklo, byly stanoveny hodnoty koeficientů magnetické anizotropie a kritické teploty spinového skelného přechodu.

Kapitola 10 obsahuje výsledky získané na multivrstvách SiO_2/Co rtg reflektometrií, rtg difrakto-metrií, mikroskopii MFM a magnetometrií (teplotní závislost magnetizace, magnetizační křivky za různých teplot).

Text práce je dobře uspořádaný, výsledky jsou prezentovány srozumitelně a přehledně. Po technické a formální stránce je práce velmi dobrá, našel jsem jen několik překlepů a drobných technických nedostatků. Věcných nedostatků práce je jen několik. Nejzávažnější nedostatek práce plyne vlastně z její velké přednosti, tj. z kombinace velkého počtu použitých experimentálních metod. Zdá se mi, že výsledky těchto metod jsou prezentovány pouze „vedle sebe“ bez diskuse jejich vzájemných souvislostí. Například v kapitole 9 se studovala série vzorků různě velikých částic, velikosti částic byly určeny transmisní elektronovou mikroskopii a elektronovou difrakcí a bylo zjištěno, že se u různých vzorků této série podstatně liší. Tyto rozdíly ve velikostech ovšem nebyly dány do souvislosti s naměřenými magnetickými vlastnostmi. Podobné řazení výsledků je v kapitole 10. Dalším dosti závažným nedostatkem práce je, že numerické výsledky jsou v tabulkách prezentovány bez udání chyb měření a není snadné z textu odvodit přesnost použitých experimentálních metod. Z tohoto důvodu není jasné, zda jsou rozdíly v hodnotách parametrů naměřených na jednotlivých vzorcích a získaným různými metodami skutečně významné.

Drobnou připomínku mám k popisu teorie rtg reflexe – vztah (4-7) na str. 37 je jen přibližný a pro interpretaci prezentovaných experimentálních dat se asi nehodí. Autorka vůbec zacházela s daty naměřenými rtg reflektometrií dosti necitlivě; řada grafů v Dodatku C dokumentuje její marnou snahu nafitovat naměřená data na teoretickou křivku. Z dat jednoznačně vyplývá, že multivrstva SiO_2/Co je vertikálně nehomogenní a pokusy nafitovat experimentální data na strukturní model předpokládající homogenní multivrstvu nemohly být úspěšné.

Z uvedeného je patrné, že autorka zvládla velký počet různých experimentálních metod, jejich teoretický popis a dokázala je úspěšně aplikovat na strukturně složité materiály. Rozsah práce vysoce překračuje průměr diplomové práce a její obsah je též velmi kvalitní. Autorka prokázala, že je schopna tvůrčím způsobem řešit zadaný problém a data správně interpretovat. Přes nedostatky textu uvedené výše navrhuji, aby práce byla přijata jako diplomová a hodnocena známkou výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Navrhuji, aby uchazečka pohovořila o souvislosti strukturálních a magnetických vlastností nanočástic – měla disperze velikostí nanočástic CoFe_2O_4 vliv na jejich magnetické vlastnosti?

Práci

doporučuji

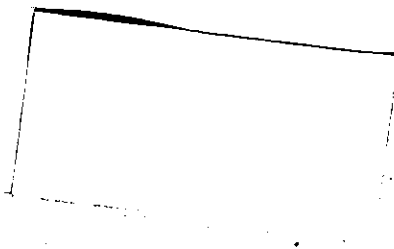
nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:



V Praze, dne 11. 5. 2010