

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. Alice Mantlíková
Název práce: Struktura a magnetismus nanočástic na bázi přechodných kovů
Studijní program a obor: Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů
Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Jiří Prchal, Ph.D.
Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK
Kontaktní e-mail: prchal@karlov.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 oponenta:

Diplomová práce slečny Mantlíkové se zabývá rozбором magnetických vlastností nanočástic feritu kobaltnatého CoFe_2O_4 v matici SiO_2 a jejich odlišnostmi v závislosti na velikosech nanokrystalů a na síle vzájemné mezičásticové interakce. Bylo prokázáno, že magnetické chování nanokrystalů s menšími velikostmi částic (řádově $\sim 2\text{-}3$ nm) se silně odlišuje od chování několikanásobně větších nanokrystalů. Odlišnosti v magnetickém chování spočívají v systematicky se měnících hodnotách teploty blokace a koercitivity, v čemž spočívá mj. i aplikační potenciál pro magnetická záznamová media.

Práce je členěna do 5 kapitol, po krátkém motivačním úvodu následuje detailní popis teoretických základů důležitých pro pochopení studovaných jevů a experimentálních metod použitých k získání publikovaných výsledků. Zvláště výstavba teoretických aspektů studované problematiky je předložena shrnujícím způsobem blížícím se rešeršnímu manuskriptu k přednášce. Následují samotné experimentální výsledky, pojednávající o způsobu přípravy nanokrystalů, včetně problematiky odstraňování matrice, charakterizace vzorků (pomocí RTG difrakce, mikrosondy) a vlastní výsledky magnetických měření. Šikovým způsobem je výsledková část rozdělena podle jednotlivých aspektů porovnávání charakteru nanočástic – tj. vzájemné srovnání vzorků se stejným poměrem nanokrystalů a matrice žíhané při různých teplotách nebo naopak porovnání vzorků s různým poměrem, ale žíhaných na stejné teplotě, následně pak i vzorky se zachovanou či odstraněnou maticí a na závěr dva vybrané vzorky se stejnou velikostí částic. Závěrová část této diplomové práce shrnuje zásadní body získaných poznatků. Seznam použité literatury čítající celkem 84 citací je následován přehledovými seznamy tabulek a použitých zkratk.

Diplomová práce je neobvykle dlouhá (celkem 110 stran), což by se na první pohled mohlo zdát jako již neodstatek, nicméně vzhledem k množství získaných dat (dokonce některé grafy a tabulky jsou v komprimované formě uvedeny až v rámci Dodatku) je tento objem práce relevantní. Co do délky bych vytkl jen zbytečně detailní popis vlastních měřicích procedur pro jednotlivé vzorky.

Co se týče překlepů vyskytujících se v minimální míře bych poznamenal snad jedině drobné přeházení v části popisu experimentálních metod, kde se na straně 51 tvrdí, že v použitém vibračním magnetometru VSM (instalovaném v JLMS) se osciluje vzorkem „kolmo na směr magnetického pole“, ve skutečnosti je to podél aplikovaného pole.

Studentka si evidentně během svého studia osvojila základní i nestandardní metody studia magnetismu v pevných látkách, zejména v současnosti tolik se vyvíjejícího oboru nanovědy, a prokázala dovednost svoje výsledky v tomto oboru systematicky interpretovat.

Celkově je práce zpracovaná dosti precizně a splňuje beze zbytku požadavky na práci diplomovou. Proto ji doporučuji k uznání a hodnotím stupněm výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Zásadních otázek k práci nemám, do diskuse bych navrhnul přiblížení dvou aspektů:

- Jak byly určovány velikosti nanočástic z RTG difrakce, myslím jaká je ona vazba mezi rozšířením difrakčních píků a velikostí částic?
- Na str. 58-59 je viditelné výrazně odlišné chování vzorků žíhaných při teplotách 800 a 900°C (vzorky označené 1/4/800 a 1/4/900) oproti vzorkům 1/4/1000 a 1/4/1100 vysvětleno mj. i větší distribucí velikostí nanočástic, způsobenou nehomogenitou velikostí pórů v matici SiO₂, v nichž nanokrystaly rostly. Znamená to, že v matici vzorků s vyšší teplotou žíhání (1000 a 1100°C) již velikosti pórů tolik odlišné nebyly? Dovedla byste odhadnout proč tomu tak je (pokud tomu tak skutečně je)?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 4.5.2011