

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Jan Moudřík

Název práce: Kooperativní jevy v cerových sloučeninách na hranici magnetismu

Studijní program a obor: fyzika kondenzovaných soustav a materiálů

Rok odevzdání: 2015

Jméno a tituly oponenta: Doc. Pavel Javorský, Dr.

Pracoviště: KFKL UK MFF

Kontaktní e-mail: javor@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 oponenta:

Předložená diplomová práce se zabývá strukturními a magnetickými vlastnostmi sloučeniny $\text{CeCo}_{0.715}\text{Si}_{2.285}$. Práce obsahuje poměrně dobře zpracovaný úvod, přiměřené teoretické pozadí a popis použitých experimentálních metod. Vlastní výsledky zahrnují poměrně široké spektrum výsledků dosažených různými experimentálními technikami. Czochralského metodou byl připraveny monokrystaly o složení $\text{CeCo}_{0.715}\text{Si}_{2.285}$, ty byly následně detailně strukturně charakterizovány. Jelikož se jedná o nově popsanou sloučeninu, strukturní charakterizace nebyla zdaleka triviální. Magnetické vlastnosti byly studovány pomocí magnetizace, tepelné kapacity, elektrického odporu a také neutronové difrakce. Výsledky jsou zpracovány zpravidla standardními postupy, i když v několika dále zmíněných bodech bych s uvedenou analýzou polemizoval. Studovaná sloučenina vykazuje značně komplikované chování, jež zjevně v časově omezeném prostoru diplomové práce nebylo možno plně objasnit. Analýzu silně komplikuje výskyt násobných fázových přechodů při aplikaci velmi malých magnetických polí, velmi malé magnetické momenty Ce a absence nemagnetického analogu. Práce tak nedospěla k jasným závěrům, ale mohla by sloužit jako velmi dobrý základ pro další studium této sloučeniny. Práce je napsána velice srozumitelně a příkladně graficky zpracována a uspořádána.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Byly připraveny 2 monokrystaly zřejmě téhož složení – označené JM004 a JM018. U prvního z nich neutronová difrakce odhalila více zrn. Víme jak moc? Dvě zrna, desítky zrn? Do jaké míry jsou pak smysluplná měření v závislosti na směru proudu nebo magnetického pole při existenci více různě orientovaných krystalických zrn? Dále pak již není uvedeno, zda krystal JM018 obsahoval pouze jediné zrno. Bylo to zkoumáno, např. neutronovou difrakcí (Laue metoda)?
- 2) Je zřejmé, že bez nemagnetického analogu nelze dostatečně přesně určit magnetickou entropii z měření tepelné kapacity. Nicméně odhad fononového příspěvku jak je znázorněn na Obr. 3.6 mi nepřijde příliš vhodný. Očividně se odlišuje od očekávané závislosti $C_{\text{fonon}} \sim T^3$ a zjevně vede k nadhodnocení C_{fonon} a tudíž k nižší hodnotě magnetické entropie než je skutečnost.
- 3) Teplotní závislost magnetizace zcela zjevně neodpovídá typickému průběhu popsanému Curie-Weissovým zákonem. Je pak spíše zavádějící uvádět hodnoty parametrů které by formálně na velmi omezeném teplotním intervalu odpovídaly efektivnímu momentu nebo paramagnetické Curieově teplotě.
- 4) U výsledků neutronové difrakce se uvádí jako jedna z možných magnetických struktur možnost s momenty na pozici Ce(2) podél osy c a na pozici Ce(3) v bazální rovině. V tabulce 3.3 však taková kombinace neodpovídá ani jedné ze tří možných reprezentací.
- 5) Výsledky jsou srovnávány se sloučeninou CeCoGe_3 , jež vykazuje některé podobné rysy chování. Zcela však chybí jakákoli zmínka o CeCoSi_2 , jež je svým složením velmi blízko studované sloučenině. Můžete uvést, zda je tato sloučenina známa a jaké jsou její vlastnosti?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha, 10.5.2015