

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

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

Autor/ka: **Bc. Marie Kratochvílová**

Název práce: **Study of magnetic and thermodynamic properties of ternary compounds
with strongly correlated 4f electrons**

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

Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Jiří Pospíšil

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek

Kontaktní e-mail: jiri.pospisil@centrum.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 diplomová práce se zabývá studiem intermetalických sloučenin kovů vzácných zemin, jmenovitě YPd_2Al_3 a skupiny materiálů $CeRh_{1-x}Pd_xIn_5$ a $Ce_2Rh_{1-x}Pd_xIn_8$. Práce na YPd_2Al_3 navazuje na studium izostrukturální sloučeniny $SmPd_2Al_3$ jež bylo předmětem autorčiny bakalářské práce, avšak hlavní pozornost je věnována studiu vlivu Pd substitucí na vlastnosti sloučenin $CeRhIn_5$ a Ce_2RhIn_8 materiálů, které se v posledním desetiletí těší výrazné pozornosti pro své exotické chování, zejména koexistence magnetismu a supravodivosti.

Práce obsahuje výjimečné množství původních výsledků, je rozdělená do šesti kapitol a dodatku. V prvních třech kapitolách autorka velmi srozumitelným způsobem vysvětluje motivaci studia vybraných sloučenin a podává úvod do magnetizmu a fyziky silně korelovaných systémů. Kapitola 4 obsahuje popis experimentálních metod, které byly v práci použity a autorkou plně zvládnuty. Jmenovitě: příprava monokrystalů, rentgenová difrakce, mikroanalýza, měření tepelné kapacity, elektrického odporu a susceptibility, v závěru též diferenciální termická analýza (DTA). Zvláštní důraz je zde kladen na popis růstu monokrystalů z přesyceného kovového roztoku, jakožto klíčové metody pro přípravu nových materiálů.

Hlavní část diplomové práce tvoří prezentace dosažených výsledků. V první části se autorka věnuje studiu sloučeniny YPd_2Al_3 . Hlavním bodem bylo odhalení supravodivosti pod teplotou 2,2 K a studium kritického pole pomocí měření tepelné kapacity, elektrického odporu a susceptibility. V druhé části práce se autorka potýkala s nesnázemi s náročnou přípravou monokrystalů sloučenin $CeRh_{1-x}Pd_xIn_5$ a $Ce_2Rh_{1-x}Pd_xIn_8$, kdy se jí po několika desítkách experimentů podařilo izolovat sérii dobře definovaných monokrystalů. Pečlivá charakterizace pomocí mikroanalýzy a rentgenové difrakce se ukázala být nezbytnou podmínkou pro následné studium fyzikálních vlastností. V případě $CeRh_{1-x}Pd_xIn_5$ se podařilo připravit krystal s maximálním obsahem Pd $x = 0,25$. Výsledky z měření tepelné kapacity ukazují, že obsah Pd má na magnetismus této sloučeniny pouze minimální vliv. Tyto pozorování rovněž potvrzuje studium elektrického odporu za působení vysokého tlaku. K dořešení otázky supravodivosti a její koexistence s magnetickým uspořádáním autorka plánuje další měření v širším oboru teplot a tlaků.

V případě $Ce_2Rh_{1-x}Pd_xIn_8$, bylo antiiferomagnetické upořádání potlačeno přítomností Pd mnohem výrazněji. Studium toho systému je náročné z důvodu nevyjasněného vlivu přípravy monokrystalů na přítomnost supravodivosti ve sloučenině Ce_2PdIn_8 . Pomocí s definováním podmínek krystalizace by měla v nedávné době instalovaná aparatura firmy SETARAM pro měření DTA, jejíž prvotní výsledky jsou zahrnuté v dodatku.

Na závěr bych rád konstatoval, že Marie Kratochvílová během své diplomové práce projevila výjimečnou píli a jednoznačně prokázala schopnost samostatně pracovat na zvolené problematice, interpretovat naměřená data a aplikovat nové postupy. Nad rámec své práce spolupracovala s dalšími studenty a kolegy na dalších projektech řešených na pracovišti. V nejbližší době se zúčastní neutronového experimentu v ILL Grenoble za účelem studia magnetických struktur sloučenin RE_2RhIn_8 na jejichž přípravě se spolupodílela. Během svého magisterského studia se dále účastnila kurzu elektronové mikroskopie (Brno) a kurzu neutronového rozptylu (Jülich/Garching). Pro studium systému $CeTIn_5$ a Ce_2TIn_8 získala na roky 2010-2012 grant GAUK. Výsledky její práce jsou obsahem dvou publikací o systému $REPd_2Al_3$ (Phys. Rev. B 2010, *J. Alloys Comp* 2011), výsledky týkající se studia $CeRh_{1-x}Pd_xIn_5$ a $Ce_2Rh_{1-x}Pd_xIn_8$ prezentovala na dvou mezinárodních konferencích a připravuje publikaci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Byl testován a případně pozorován vliv celkové navážky na krystalizaci (velikost krystalů) metodou růstu z kovového roztoku?

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 29.4.2011

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Papišil', is written on a light blue rectangular background.