

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Filip Hájek

Název práce: Příprava a charakterizace monokrystalů $\text{Lu}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: RNDr. Milan Klicpera, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek

Kontaktní e-mail: mi.klicpera@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/oponenta:

Předkládaná bakalářská práce se zabývá přípravou, základní charakterizací a měřením magnetických vlastností vzácnozeminného pyrochlor iridátu $\text{Lu}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$. Tato sloučenina je součástí široké rodiny materiálů $\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_7$, kde A reprezentuje vzácnou zeminu a B je d- nebo p-prvek. Tyto sloučeniny vykazují celou řadu často komplexních materiálových, elektronových a magnetických vlastností a jsou předmětem výrazného zájmu komunity fyziky kondenzovaných látek, i pro jejich aplikační potenciál.

Filip Hájek se ve své práci soustředil na syntézu a charakterizaci dosud nepřipraveného monokrystalu $\text{Lu}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$. Tento materiál krystalizuje v kubické geometricky frustrované mříži, kde oba kationty tvoří individuálně tzv. pyrochlorovou podmříž pravidelných tetrahedrů spojených ve vrcholech. Vzácnozeminné pyrochlor iridáty $\text{A}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ vykazují celou řadu zajímavých vlastností včetně topologických jevů spojených se silnou spin-orbitální interakcí, neuspořádanosti magnetických momentů do nejnižších teplot, tzv. spinová tekutina, či silných korelací mezi podmřížemi kationtů. V současné době je věnována značná pozornost antiferromagnetickému uspořádání Ir podmříže, tvorbě magnetických domén a zejména magneticky nevykompenzovaných doménových rozhraní. Pro důkladnou charakterizaci těchto vlastností a jejich další teoretický popis je výhodné studovat sloučeninu s nemagnetickou vzácnou zeminou, ideálně potom v monokrystalické formě. A právě to je předmětem předkládané práce. Získané poznatky lze v budoucnu aplikovat na další sloučeniny ze série s magnetickou vzácnou zeminou a spolehlivěji interpretovat jejich komplexní vlastnosti.

Samotná práce je vypracována v anglickém jazyce. Po stručném teoretickém úvodu jsou čtenáři představeny používané experimentální metody. Následuje relativně detailní přehled předchozích výsledků společně s motivací předkládaného výzkumu. Nejzásadnější část práce představuje přípravu monokrystalů a dosažené experimentální výsledky. Práce je zakončena stručným závěrem a výhledem na další studium připraveného materiálu a dalších pyrochlor iridátů.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Data izotermální magnetizace byla měřena se třemi protokoly chlazení, v nulovém poli, v poli 7 T a v poli -7 T. Tyto chladící protokoly vedou k různým hodnotám magnetizace, které jsou vysvětleny přítomností doménových stěn, resp. jejich orientací v magnetickém poli aplikovaném během magnetického přechodu z paramagnetického do antiferromagnetického stavu. Je třeba pro orientaci doménových stěn použít takto vysoké magnetické pole?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 18.5. 2023

RNDr. Milan Klicpera, Ph.D.