

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Filip Hájek
Název práce: **Preparation and characterization of Lu₂Ir₂O₇ single crystals**
Studijní program a obor: Fyzika
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: doc. RNDr. Jíří 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:

Předložená práce pana Filipa Hájka se zabývá studiem monokrystalů materiálu z rodiny oxidických sloučenin - tzv. pyrochlorů $A_2B_2O_7$, které jsou velmi aktuální problematikou vědeckého výzkumu v oboru magnetických 3D frustrovaných materiálů. Konkrétní skupina

s iridiiem na pozici prvku B a prvkem ze skupiny lanthanoidů na pozici A představuje komplexní systém, kde magnetický moment můžou nést dva z přítomných typů atomu (A i B). Studovaná sloučenina $\text{Lu}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ je strategicky důležitá coby - z hlediska vzácnozeminných prvků - "nemagnetický analog" vzhledem k plně zaplněné 4f elektronové slupce lutecia, respektive sloučenina, kde je za magnetismus zodpovědná výhradně podmříž iridia. Důkladná analýza právě tohoto čistě iridiového magnetismu je systematickým krokem a předpokladem pro objasnění magnetismu pozorovaného v dalších $A_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ sloučeninách s magnetickým prvkem na pozici A .

Struktura práce je logicky uspořádaná do částí Teorie – Experimentální metody – Předchozí výsledky – Výsledky – Závěr. Oceňuji dovednost ve stručnosti a vcelku jasně shrnout vysvětlení problematiky studovaných materiálů a použitých metod. Samotný výčet použitých experimentálních metod pro přípravu a studium zvolené sloučeniny – včetně několika pokusů o přípravu vzorku, z nichž nakonec byla stanovena metoda fluxu jako optimální metody, což je důležitým vodítkem k přípravě monokrystalů dalších iridiátů z této rodiny – vypovídá o předpokladech studenta věnovat se fyzikální práci experimentálního charakteru. To spolu s následnou analýzou získaných výsledků a jejich posouzení v kontextu rodiny magnetických pyrochlorů včetně eventuálního aplikačního potenciálu považuji za předpoklady splňující úroveň absolventa bakalářského stupně na MFF.

Práce je sepsána kvalitní angličtinou, což je nezanedbatelné plus jednak umožňující následné konzultace tématu a výsledků s kolegy, pro něž není čeština rodným jazykem, a jednak také prokazující kvalitu studenta schopného o fyzikální problematice komunikovat v rámci širšího mezinárodního pléna.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Bude-li při obhajobě prostor, mám několik dotazů.

- Probíhala příprava vzorků na vzduchu nebo v jiné atmosféře? Mohl být obsah kyslíku ve výsledném vzorku jiný než stechiometricky 2:2:7? Případně jestli je v dostupných publikacích možné najít i charakterizaci příbuzných sloučenin s jiným obsahem kyslíku?
- Byla ve výsledcích magnetizace provedena korekce na demagnetizační faktor? V případě, že nikoli (což z důvodu tvaru vzorku může být složitá záležitost), je možné alespoň odhadnout, zda by jeho započtení coby neintrinsického faktoru mohlo ovlivnit stanovení směru snadné magnetizace?
- Námět na zamyšlení ohledně vývoje magnetizačních křivek v různých teplotách - nebyly tyto křivky měřeny při více teplotách mezi 2 a 20 K? Tento námět je veden podezřením, že příčinou by mohl být zbytkový olovený flux - olovo je supravodivé pod $T_c = 7,2$ K a v tomto stavu je diamagnetem, tedy způsoboval by snížení výsledné změřené magnetizace. Pokud by to zbytkovým olovem bylo, pak by se charakter magnetizačních křivek měnil právě v okolí 7,2 K.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha 9.6.2023, Jiří Prchal