

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: David Sviták

Název práce: Měření tepelné vodivosti materiálů pro projekt MaMBA

Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Marie Hružová Kratochvílová, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek

Kontaktní e-mail: marie@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:

Předložená bakalářská práce si klade za cíl charakterizaci vybraných materiálů pomocí tepelné vodivosti a Seebeckova koeficientu měřených metodou TTO (Thermal Transport option) v aparaturách PPMS (Physical Property Measurement System, *Quantum Design*).

Na úvod je třeba zdůraznit, že tuto bakalářskou práci nespojují sloučeniny s podobnými strukturními či fyzikálními vlastnostmi, jak tomu často v oboru bývá, ale především měřená fyzikální veličina – tepelná vodivost - a jí odpovídající měřicí metoda. Skupiny materiálů, kterými se zabývá, jsou zcela odlišné po strukturní, fyzikální i aplikační stránce - intermetalické sloučeniny typu $RENi_5$ na jedné straně a PETG a PLA polymery na straně druhé. V úvodu je vysvětlena motivace k měření intermetalických materiálů skrze projekt MaMBA, který je zmíněn jen velmi stručně a bez dalších odkazů (např. v seznamu literatury), ačkoli figuruje i v samotném názvu práce.

Práce je klasicky strukturována a množství originálních výsledků odpovídá celkovému rozsahu. Experimentální část doprovází vhodné množství názorných schémat. Části práce věnované charakteristice a předchozím výsledkům z měření polymerů (zdroje, skelný přechod atd.) jsou poddimenzovány oproti intermetalikám, což mimojiné odráží zřejmě původní výzkumný záměr a také název práce. Samotné výsledky z měření intermetalik jsou přehledně prezentovány a zahrnují teplotní závislost tepelné vodivosti, měrného elektrického odporu a Seebeckova koeficientu. Závěr této části je stručný a diskuze výsledků v kontextu předchozích studií víceméně chybí. Výsledky na polymerních vzorcích jsou stručné, nicméně taktéž zajímavé. Tyto materiály by zasloužily hlubší studii nad rámec předkládané bakalářské práce, ale také diskuzi, která opět chybí. Nikoli zásadním, nicméně očividným nedostatkem práce po formální stránce a z hlediska její čtivosti jsou občasná neobratná vyjádření a překlepy. Předpokládám, že budoucí publikační činnost již bude probíhat převážně v angličtině, a tudíž se tím tento problém do jisté míry eliminuje. Pro lepší přehlednost též doporučuji se v budoucnu konzistentně držet stejné barevné škály pro data podél os a a c , a podobně.

Předkládanou práci doporučuji uznat jako bakalářskou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1) V úvodu je krátce zmíněn účel výzkumu krystalů $RENi_5$ připravených v rámci projektu MaMBA. Vzhledem k tomu, že se tento projekt objevuje i v názvu samotné práce, by stálo za to, uvést v závěru výsledky měření do kontextu tohoto projektu.

2) V EDX analýze vzorků $PrNi_5$ a $LaNi_5$ je zmíněna nestechiometrie vedoucí k deficitu Pr, resp. La o 9% oproti ideálnímu poměru 1:5. Bylo toto pozorování potvrzeno i z jiného měření, např. práškové rentgenové difrakce, případně je toto možné dodatečně ověřit?

3) U obrázku 30 je zmíněná lineární závislost tepelné vodivosti až do 50K ve směru podél osy c , ačkoli se při 20K začíná od přímky viditelně odchylovat. Jaký důvod má autor k takovému tvrzení?

4) U obrázku 38 je zmíněno, že hodnota tepelné vodivosti podél osy a se neblíží nule pro $T = 0$. Z grafu se mi toto nezdá zcela zřejmé i kvůli zašumění dat v nejnižších měřených teplotách. Bylo by možné toto tvrzení doložit např. extrapolací přímo v grafu?

5) Bylo by možné okomentovat teplotní závislost tepelné vodivosti měřených intermetalik v kontextu předchozích výsledků?

Na závěr několik drobných komentářů:

- 6) V kapitole 4.2.4 je zmíněn obrázek 37, kde má být podle textu porovnán měrný elektrický odpor, nicméně v grafu jsou zobrazena data z tepelné vodivosti.
- 7) V obrázku 42 je diskutována pomalejší rychlost měření Seebeckova koeficientu 0,1K/min, není mi ale jasné, s čím se data porovnávají.
- 8) Na straně 40 chybí reference k magnetickému příspěvku ρ_m podél osy a .
- 9) V podkapitole 4.3.3 má být místo „kladný“ zřejmě „záporný“.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: V Praze, 15.08.2022

RNDr. Marie Hružová Kratochvílová, Ph.D.