

Posudek diplomové práce: Bc. Romany Dvořákové „ Studium transportních a termoelektrických vlastností sloučeniny CuInTe₂ dotované rtutí“.

Předložená diplomová práce je věnována stále aktuální problematice – materiálům pro termoelektrické aplikace oblasti, která prožívá zcela jistě renezanci. Je tedy nepochybné, že téma práce je velmi aktuální a užitečné. Práce je sepsána stručně bez redundantních částí a má klasické členění. Teoretická část, kapitola 2., má rozsah 13-30 stran. V této části autorka provedla v podstatě literární rešerši relevantní jak studovanému materiálu, tak studovaným jevům. V experimentální části, kapitola 3., strany 31-37, a v kapitole výsledky a diskuze, kapitola 4., str. 38-56, jsou shrnuty a ilustrovány výsledky přípravy, charakterizace i studia fyzikálních vlastností připravených materiálů a jsou diskutovány. Výsledky jsou shrnuty v závěru a seznam použité literatury odpovídá rozsahu a cílům práce.

Autorka byla postavena před poměrně náročný úkol příprava, studium fyzikálních vlastností a jejich interpretace u poměrně komplikované sloučeniny. Myslím, že se svého úkolu zhostila solidně a interpretace výsledků založená na představě existence bodových defektů Hg_{In} kompenzovaných dírou je akceptovatelná. Presentace výsledků je solidní a odpovídá charakteru a cíli práce. K práci mám několik poznámek:

(i) Str. 13 - moc nerozumím větě ...“díky relativně vysokým hodnotám elektrické vodivosti a Seebeckova koeficientu, které jsou způsobeny energií širokého zakázaného pásu“.

(ii) Str. 20 – vztah 2.19 je obecný zápis jednoparametrického Fermi-Dirackova integrálu a není to vztah pro koncentraci volných nositelů proudu. Ten jsem ostatně v práci nenašel. Chybí zde též vysvětlení redukovaných veličin: $\eta = E_F/K_B T$ to je až na str. 23, $x = E/K_B T$ a t je parametr. Není též šťastné, když jeden symbol η je užit pro dvě veličiny: $\eta = c/2a$.

(iii) Str. 23 - v souvislosti se vztahem 2.31 chybí čtenáři výraz pro Seebeckův koeficient, tak aby mohl získat představu, jak byla počítána Fermiho mez.

(iv) Str. 41 – zkoušela autorka měřit a interpretovat závislost $\sigma(T)$ zda opravdu vyhovuje intrinzické vodivosti?

(iv) Pokud se dotované vzorky měnily na degenerované polovodiče je podle mne poněkud zavádějící hovořit o Pisarenkově grafu protože Pisarenkova formule: $S = (K_B/e)(r + 2 - \eta)$ platí pro nede degenerované polovodiče. Nebo je graf počítán analogicky jako např. v citované práci [14]? Byly v tomto případě pro vyšší teploty zohledňovány dva typy děr?

(v) Vztah 4.1 byl odvozen Mottem a Jonesem pro kovovou vodivost. V tom případě znaménko termosil závisí na tom, zda hlavní je příspěvek nosičů z oblasti nad nebo pod Fermiho mezí. Upřímně řečeno moc nerozumím rezonanci valenčního pásu s lokalizovanou příměsovou hladinou, viz str. 46. Pro úplnost ke vztahu 4.1 ještě dodávám, že je platný i pro přeskokovou vodivost v okolí Fermiho meze u amorfních materiálů, ale v oblasti nízkých teplot.

(vi) Tepelná vodivost byla měřena ve směru rovnoběžně se směrem lisování, zatímco ostatní transportní veličiny byly měřeny ve směru kolmo k lisování. Možná nelze vyloučit vliv směru lisování na transport přes mezi zrné bariéry.

Závěr.

Předmět práce – polykrystalické materiály na bázi $\text{CuIn}_{1-x}\text{Hg}_x\text{Te}_2$ představují velmi komplikovaný systém a v rámci diplomové práce se autorka svého úkolu zhostila solidním způsobem. Diplomovou práci doporučuji přijmout k obhajobě a hodnotím ji:

v e l m i d o b ř e

Ladislav Tichý

Handwritten signature of Ladislav Tichý in black ink, written in a cursive style.