

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Martin Jesenič
Název práce: **Změny krystalové mříže v sloučeninách s iontovými vazbami**
Studijní program a obor: Fyzika
Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Jiří Prechal, Ph.D.
Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK
Kontaktní e-mail: prechal@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

Použité metody:

- nestandardní standardní obojí

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 školitele:

Ve své práci se pan Martin Jesenič věnuje aspektům krystalové mříže sloučeniny EuZn_2P_2 , patřící do rodiny tzv. Zintlových fází. Sloučeniny tohoto typu se vyznačují vazbami spíše iontového typu s transferem elektronů od elektropozitivního prvku k elektronegativnímu,

případně ke skupině prvků s celkovou vyšší elektronegativitou. V důsledku vazebných vlastností jsou tyto sloučeniny na pomezí mezi typickým valenčním chováním (izolátory) a metalickým chováním (intermetalika), typicky polovodivé s úzkým zakázaným elektronovým pásem. Studovaný materiál EuZn_2P_2 je zajímavý svými fyzikálními vlastnostmi (polokov, antiferomagnet se silnými feromagnetickými vazbami v bazální rovině trigonální struktury), právě díky specifickým elektronovým konfiguracím. K řízení výsledného fyzikálního chování (elektrická vodivost, typ a teplota magnetického uspořádání, přechod polovodič-kov) je velmi vhodné použití vnějšího hydrostatického tlaku, což byla metoda využitá v předložené práci. Sloučenina obsahující prvek europium navíc skýtá možnost změny valenčního stavu Eu (jak autor sám v práci uvádí).

V předložené práci byl aplikován tlak na prášek EuZn_2P_2 a studována reakce krystalové mříže, tedy zjišťována stlačitelnost podél jednotlivých krystalografických směrů, což je často chybějící informace při studiu změn fyzikálního chování v důsledku aplikace tlaku. Pozitivně hodnotím aktivitu a houževnatost pana kolegy při samotném experimentálním úsilí i vyhodnocení získaných dat. Pan kolega Jesenič se v rámci tohoto studia opakovaně zhostil přípravy vzorku do tlakové cely diamantového typu a měření rentgenové difrakce. Tuto nově zavedenou metodiku měření RTG difrakce za hydrostatického tlaku na MFF obsáhl od přípravy odpovídajícího prášku daného vzorku, jeho instalaci do tlakové cely, kdy miniaturní rozměry vyžadují soustavnou práci pod mikroskopem, dále stanovení tlaku v cele a optimalizaci měřeného signálu, což představuje časově náročnou činnost před každým spuštěním samotného měření vzorku. Zvládnul celkem obstojně nejen vyzískání požadovaných mřížových parametrů z difrakčních záznamů, ale úspěšně se utkal i s přítomností jiných signálů v difraktogramu než samotného vzorku.

To jsou dovednosti, které na kolegovi Jeseničovi oceňuji a spolu s výslednými získanými závislostmi mřížových parametrů této specifické sloučeniny na tlaku doporučuji práci uznat jako bakalářskou a hodnotit ji stupněm výborně. Určitou nedokonalost spatřuji ve výsledném zpracování získaných dat do vlastní práce, které bylo provedeno poněkud ve spěchu. Ten je na výsledné podobě práce bohužel celkem znatelný, za což bych za navrhovanou známku připsal *mínus*.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jeden z ústředních motivů – a vcelku dobře zvládnutý – byla eliminace jiných příspěvků než samotného vzorku, jak se to podařilo např. u signálu od diamantu a rubínu (obrázky 3.4-3.6). Bohužel z obrázků 3.2 a 3.3 není zřejmá řada podstatných informací, čímž autor zbytečně kazí dojem ze své práce. Jaký je rozdíl mezi obr. 3.2 a 3.3? Je možné vysvětlit, který je onen nechtěný pík, zda se liší ještě v něčem jiném krom natočení a jestli se jedná o záznam ze stejného tlaku?

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha 23.8.2024