

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Martin Jesenič

Název práce: Změny krystalové mřížky v sloučeninách s iontovými vazbami

Studijní program a obor: Fyzika (B0533A 110001)

Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Silvie Černá, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek

Kontaktní e-mail: silvie.maskova@matfyz.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/opponenta:

Předložená práce se zabývá studiem změn krystalové struktury Zintlovy fáze EuZn_2P_2 vlivem působení hydrostatického tlaku. V rámci práce byla provedena měření rentgenové difrakce v hydrostatickém tlaku pomocí tzv. Diamond Anvil Cell do tlaku 9,1 GPa. Za nejzajímavější výsledek považuji zjištění, že se až do tohoto tlaku nemění typ krystalové struktury a že kompresibilita mřížkového parametru a podél Eu-Eu vazeb je nižší než kompresibilita mřížkového parametru c .

Práce je rozdělena do několika kapitol, přičemž první kapitola představuje velmi stručný úvod do teorie difrakce a fitování tlakových závislostí. V teoretické části mi chybí rozsáhlejší obecný úvod do fyzikálních vlastností Eu sloučenin a známých Zintlových fází. Vlastnosti studované sloučeniny EuZn_2P_2 jsou pouze stručně shrnuty v části „Úvod“. Jelikož vlastnosti tohoto typu sloučenin závisí na uspořádání atomů v elementární buňce, bylo by vhodné i ukázat obrázek krystalové struktury.

Kapitola 2 popisuje prováděné experimenty. Těžištěm vlastní práce je třetí kapitola, která je věnována prezentaci a diskuzi získaných výsledků. Následuje stručný závěr a literatura.

V práci jsou prezentovány originální experimentální výsledky, k jejichž interpretaci nemám vážnějších námitek. Jejich prezentace, zvláště grafické zpracování, by však zaloužila více pozornosti. Např. názvy grafů nepopisují dostatečně prezentované výsledky. V práci se také objevují věcné nepřesnosti, např. spektrum rubínu, použití cel #1 a #4, které není nikde vysvětleno.

Co hodnotím velmi kladně je, že autor v práci naznačuje i možný postup pro další studium vlastností sloučeniny EuZn_2P_2 . Zejména pro určení stability Eu^{2+} iontu bude třeba provést další experimenty ve vyšších tlacích.

Přes nesporné kvality práce mám několik dalších připomínek:

- 1) mřížové parametry byly určeny full-profile analýzou pomocí programu Fullprof, který poskytuje i nepřesnosti získaných parametrů, jež jsou diskutovány v kapitolách 3.1 a 3.2 a ukázány v grafech 3.7-3.9, v grafu 3.10 pak ale chybí.
- 2) V závěru je studovaná sloučenina porovnávána s jinou Zintlou fází UCu_2P_2 a se sloučeninou $\text{Yb}_2\text{Pt}_2\text{Pb}$, jejíž výběr pro porovnání není vysvětlen.
- 3) Bylo by vhodné sjednotit styl citací.

Domnívám se, že práce splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Práci doporučuji k obhajobě s hodnocením „velmi dobře“ a věřím, že bude úspěšně obhájena.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Kapitola 2.1 popisuje postup při určování tlaku působícího na vzorek. O jaké spektrum rubínu se jedná a jak daná závislost vypadá?
- 2) V kapitole 3.3 píšete: „Pokud by se při zvyšování tlaku měnil typ krystalové struktury naší sloučeniny, poznali bychom to v náhlé změně difrakčního obrazce, zejména jiné sadě difrakčních maxim, mřížkových parametrů a objemu základní buňky.“ Musí být tato změna vždy náhlá?

- 3) „V rozsahu tlaků do 9,1 GPa jsme nezaznamenali změnu typu krystalové mřížky jako u jiných podobných materiálů.“ Jaké materiály máte na mysli?
- 4) Proč jste si vybral pro porovnání právě sloučeninu $\text{Yb}_2\text{Pt}_2\text{Pb}$?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, 04.06.2024