

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autorka: Zuzana Mičková  
Název práce: **CeT<sub>2</sub>Al<sub>2</sub> compounds with enhanced electron-phonon interaction – preparation and characterisation of single crystalline samples**  
Studijní program a obor: Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Jiří 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 bakalářská práce se věnuje přípravě polykrystalických vzorků s cílem najít vhodný prekurzor pro růst monokrystalu CePd<sub>2</sub>Al<sub>2</sub> pomocí Czochralského metody. Práce je sepsána anglicky a členěna do kapitol. Úvodní kapitoly Introduction, Theory, Experimental methods a Motivation uvádějí samotnou problematiku přípravy a charakterizace intermetalických sloučenin se zřetelem k sloučeninám typu CeT<sub>2</sub>X<sub>2</sub> a stanovení záměrů práce, tj. přípravy monokrystalu CePd<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>. Následná kapitola Results pak uvádí výsledky snahy o přípravu polykrystalů, analýzu jejich složení, v některých případech i mřížové parametry. Další kapitoly Discussion a Conclusions shrnují tyto snahy se stanovením konkrétního složení prekurzoru pro přípravu monokrystalu.

Bohužel je v práci určitá nekonzistence. Z plánovaných prací podle zadání je prezentována pouze „Fázová separace“, po jejím zvládnutí již však samotná příprava monokrystalu nikoli, tedy ani následná charakterizace připraveného monokrystalického vzorku. Je pochopitelné, že v momentu začátku práce není zaručeno, zda se plánované experimentální kroky podaří provést

v plném rozsahu, zejména pokud je bakalářská práce prováděna v rámci obvyklé doby několika měsíců. V tomto případě je trochu otázkou, proč po zdárném stanovení vhodného prekurzoru nebyl samotný krystal již připraven, i když řešení práce zřejmě přesahovalo standardní dobu.

Poněkud matoucí je rozpor mezi uvedenými plány, popisem použitých metod a prezentovanými výsledky. Opakované zmínky o použitých metodách Czochralského (příprava) a Laueho (orientace připraveného monokrystalu) – kupříkladu konkrétní typ difraktometru a nastavení pro Laueho metodu „For our experiment Laue system ... was used“; konkrétní podmínky použité při Czochralského metodě (např. rychlost tažení monokrystalu „in our case 10 mm/h“); „Czochralski method“ je hned prvním ve výčtu klíčových slov; v částech Introduction, Theory, Motivation je uvedeno výslovně, že cílem práce je připravit monokrystal... – vedou k dojmu, že uvedené metody byly použity, avšak ve výsledcích, diskusi ani závěru se o monokrystalu dočíst nelze. Naproti tomu metoda použitá k přípravě zkoumaných vzorků, o nichž se ve výsledcích píše, uvedena vůbec není (příprava pomocí jednoobloukové pece - monoarku). V takové situaci přestává být jasné, které experimentální metody jsou předmětem provedených prací, tj. které kolegyně skutečně prováděla, a které jsou uvedeny pouze pro demonstraci dalších – nevyužitých či plánovaných – možností.

V řadě případů je znát jistá nezkušenost terminologická i věcná, kterou na úrovni bakalářského stupně lze do jisté míry chápat. Některé přehmaty bych očekával, že budou diskutovány s vedoucím před odevzdáním výsledné práce opraveny.

- Krom výše uvedených bodů jde například o nesourodou formu obrázků.
- U analýzy termodynamických fází uvedení Voltage jako stanovené veličiny (skutečným výstupem je výkon – resp. „Heat flow“)
- Obrázky – Fig. 4.17 a 4.18 (RTG difraktogramy) – nedostatečně vysvětlené jednotlivé aspekty, schází objasnění významu uvedených značek a křivek, je uvedeno pouze sdělení, že jde o fit difrakčního záznamu.
- Uvedená stechiometrie je uvedena v procentuálním zastoupení prvků, někdy do řádu jednotek, jindy do řádu desetin procenta. Vzhledem k přesnosti stanovení danou metodou EDX (přesnost v jednotkách procent) to znamená uvedení výsledku s neadekvátní přesností o řád vyšší.
- Reference – některé zdroje citované v práci ([2], [6], [9]) jsou v nevyhovujícím formátu, určité zdroje se nepodařilo dohledat, přičemž kupříkladu právě lit [2] se odkazuje na podstatné informace (první pokusy o přípravu monokrystalu CePd<sub>2</sub>Al<sub>2</sub> byly provedeny v rámci studentského projektu, který patrně obsahuje již první poznatky, z nichž se na začátku předložené práce vychází). V takovém případě by bylo na místě trochu podrobněji rozvést zásadní závěry takové práce v rámci Previous results, obrázek či tabulku jako výchozí bod...

#### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

- V uvedených difraktogramech jde u vzorku 3 vyzorovat jednu fázi a u vzorku 7 jde o popis pomocí dvou fází. Máte představu, proč se v difraktogramu na obr. 4.18 nepodařilo popsat změřený záznam ani s použitím dvou fází?
  - Zkoušela jste jestli se fázová čistota vícefázových vzorků nezlepší žíháním?
  - V závěru práce bylo stanoveno konkrétní složení jako nejvhodnější pro přípravu monokrystalu pomocí Czochralského metody v trojobloukové peci. Podařilo se monokrystal nakonec precizně připravit – ať již v rámci Vaší bakalářské práce anebo mimo tuto práci?

#### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

#### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha 27.1.2022, Jiří Prchal