

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího

bakalářské práce

posudek oponenta

diplomové práce

Autor: **Attila Bartha**

Název práce: Magnetic study of layered tetragonal compounds based on rare earths and uranium

Studijní program a obor: Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů

Rok odevzdání: 2015

Jméno a tituly vedoucího/~~opponenta~~: RNDr. Marie Kratochvílová

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK

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/~~opponenta~~:

Předložená diplomová práce se zabývá syntézou a magnetickými vlastnostmi nových sloučenin  $URhIn_5$  a  $U_2RhIn_8$ . Tato intermetalika jsou isostrukturní se silně korelovanými elektronovými systémy  $Ce_nRhIn_{3n+2}$  ( $n = 1, 2$ ), za extrémních podmínek (nízké teploty, vysoké tlaky...) vykazují neobvyklé jevy, jako tzv. non-Fermi liquid chování či nekonvenční supravodivost.

Předložená práce je poměrně rozsáhlá, což je dané širokou paletou zkoumaných sloučenin a užitých experimentálních metod, důkladně popsanych v jedné z prvních kapitol. Úvod práce je věnován kvalitní rešerši fyzikálního chování vybraných isostrukturních sloučenin na bázi uranu a

céru. Cílem práce bylo především zkoumat rozdílný vliv 4*f*- a 5*f*-elektronů na vlastnosti příbuzných materiálů vzhledem k jejich vrstevnaté struktuře.

Zatímco ve své bakalářské práci se student zaměřil především na nalezení podmínek pro přípravu kvalitních monokrystalů metodou růstu z fluxu a jejich následnou charakterizaci, těžiště diplomové práce spočívá v měření a analýze makro- a mikroskopických experimentů. Jedná se zejména o experimenty v hydrostatickém tlaku, měření teplotní roztažnosti a neutronovou difrakci.

Na základě rešerše byly vybrány a připraveny sloučeniny UIn<sub>3</sub>, URhIn<sub>5</sub> a U<sub>2</sub>RhIn<sub>8</sub>, z nichž právě U<sub>2</sub>RhIn<sub>8</sub> byla syntetizována poprvé, a to v monokrystalické podobě. Získané materiály byly studovány rentgenovou difrakcí a EDX analýzou, následně byly na vybraných vzorcích měřeny transportní, termodynamické a magnetické vlastnosti za normálního i hydrostatického tlaku v krystalograficky význačných směrech. Získaná data poskytují poznatky o anizotropii a magnetismu těchto sloučenin a nabízí tak možnost srovnání s jejich cérovými protějšky i z hlediska mikroskopických fyzikálních mechanismů. Předmětem dalšího výzkumu bude magnetická struktura U<sub>2</sub>RhIn<sub>8</sub> díky plánovanému neutronovému experimentu, což naznačuje, že daná problematika je dosud otevřená.

Vysoká úroveň předkládané práce je navíc podložena úspěšným přijetím příspěvku ve formě přednášky na třech mezinárodních konferencích (Physics of Magnetism 2014, Poznaň, Polsko; Prague colloquium on *f*-electron systems 2014, Praha; Junior Euromat 2014, Lausanne, Švýcarsko). Výsledky autorových studií byly dosud publikovány ve dvou impaktovaných časopisech:

- A. Bartha, M. Kratochvílová, M. Dušek, M. Diviš, J. Custers, V. Sechovský: Single crystal study of layered U<sub>*n*</sub>RhIn<sub>3*n*+2</sub> materials: case of the novel U<sub>2</sub>RhIn<sub>8</sub> compound, J. Magn. Magn. Mater. 381 (2015) 310-315.

- A. Bartha, M. Kratochvílová, V. Sechovský, J. Custers: Anisotropic magnetic properties of URhIn<sub>5</sub> compound, Acta Phys. Pol. A 127 (2015) 339.

Závěrem bych ráda vyzdvihla i výbornou jazykovou úroveň práce po stránce kultivovaného anglického projevu. Předkládanou práci jednoznačně doporučuji uznat jako diplomovou práci.

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

Podle Tab. 4.1 byla připravena mimojiné dosud nepublikovaná fáze U<sub>2</sub>PdIn<sub>8</sub>, v práci o ní ale žádnou další zmínku nenajdeme. Byla provedena její další charakterizace?

Můžete porovnat, jakým způsobem jsou orientované magnetické momenty v dvojici příbuzných systémů URhIn<sub>5</sub> - CeRhIn<sub>5</sub>? Je možno odhadnout, jak bude vypadat magnetická struktura U<sub>2</sub>RhIn<sub>8</sub> vzhledem k jejímu cérovému protějšku?

#### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

#### **Navrhují hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: V Praze, 20.5.2014,

RNDr. Marie Kratochvílová