

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. Marián Vlček

Název práce: Investigation of defects in quasicrystals by positron annihilation spectroscopy

Studijní program a obor: Fyzika, fyzika kondenzovaných látek a materiálů

Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly vedoucího: doc. Mgr. Jakub Čížek, Ph.D.

Pracoviště: KFNT MFF UK

Kontaktní e-mail: jakub.cizek@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:

Marián Vlček ve své diplomové práci studoval Mg-slity s ikosaedrální fází s kvazikrystalickou strukturou. Pozitronová anihilační spektroskopie (PAS) byla použita jako hlavní metoda pro charakterizaci mikrostruktury. Marián Vlček použil dvě komplementární techniky PAS: (i) měření doby života pozitronů, které umožňuje identifikaci defektů ve studovaném materiálu a určení jejich koncentrace, (ii) koincidenční měření Dopplerovského rozšíření anihilačního píku, které přináší informaci o lokálním chemickém okolí defektů. Studium Mg-slity pomocí PAS bylo kombinováno s charakterizací mikrostruktury pomocí skenovací elektronové mikroskopie, difrakce rtg. záření a měřením mikrotvrdomosti. Marián Vlček studoval dva typy Mg-slity: slity na bázi WE43 (Mg-Y-Zr) modifikované přidáním Zn a slity na bázi Mg-Zn-Al. Přítomnost Zn je rozhodující pro tvorbu ikosaedrální fáze proto byla v diplomové práci důkladně prostudována také binární slita Mg-Zn.

Marián Vlček získal ve své diplomové práci řadu důležitých informací o mikrostruktuře studovaných slity. Existence ikosaedrální fáze s kvazikrystalickou strukturou v eutektiku na hranicích zrn byla prokázána difrakcí rtg. záření jak ve slitinách WE43 modifikovaných přidáním Zn, tak ve slitinách Mg-Zn-Al. Morfologie eutektika se ale v obou typech slity výrazně liší: zatímco eutektikum ve slitinách na bázi WE43 modifikovaných Zn má charakteristickou lamelární strukturu s vysokým poměrem povrch/objem, v případě Mg-Zn-Al slity je eutektikum bez lamelární struktury a má protáhlý tvar kopírující hranice zrn. Jedním z nejzajímavějších výsledků získaných v diplomové práci je zjištění, že v Mg-slity dochází k záchytu pozitronů v částicích ikosaedrální fáze. Tedy pozitron přináší informace o struktuře částic ikosaedrální fáze. Ve slitinách na bázi WE43 modifikovaných Zn jsou pozitrony zachyceny na misfit defektech s volným objemem o velikosti srovnatelné s monovakancí. Ve slitině WE43 (bez Zn) žádné takové defekty nebyly nalezeny. Tedy jedná se o defekty spojené se specifickým typem rozhraní mezi kvazikrystalickou fází a Mg maticí. Ve slitinách Mg-Zn-Al dochází k lokalizaci pozitronů přímo v částicích ikosaedrální fáze. Jak je podrobně diskutováno v diplomové práci je to způsobeno buď podstatně nižším povrchem rozhraní ikosaedrální fáze ve slitinách Mg-Zn-Al a nebo díky atomům Al, které vyplňují defekty na rozhraní mezi kvazikrystalickou fází a Mg maticí popřípadě jde o kombinaci obou faktorů.

Diplomová práce Mariána Vlčka má výbornou vědeckou úroveň a obsahuje řadu nových poznatků cenných pro pochopení struktury kvazikrystalické fáze a jejího vlivu na vlastnosti Mg-slity. Diplomová práce je vypracovaná velmi pečlivě a jasně demonstruje, že Marián Vlček zvládl metodiku PAS i dalších použitých experimentálních technik na vynikající úrovni. Vysoce oceňuji, že práce je napsaná velmi dobrou angličtinou což výrazně rozšiřuje okruh potenciálních čtenářů. Doporučuji uznat předkládanou práci jako diplomovou práci a hodnotit ji stupněm výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: V Praze dne 29.4.2011