

Posudek doktorské práce

Multiscale hierarchical ZnO-based composite systems (Víceměřítkové hierarchické kompozitní systémy na bázi ZnO)

Jakub Sedlák

Oponent: Jarmila Vilčáková

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, Centrum polymerních materiálů

Předložená doktorská práce Jakuba Sedláka se zabývá přípravou víceměřítkových hierarchických kompozitních systémů na bázi ZnO, charakterizací a popisem jejich morfologie.

Práce pana Sedláka se skládá ze 4 příspěvků prezentovaných na mezinárodních konferencích a spoluautorsví na třech příspěvcích v impaktovaných časopisech. Jako první autor je uveden u čtyř prací. První článek je přijatý k publikaci v časopise *Materials and Technology*, jako druhý v pořadí je součástí práce plnohodnotný příspěvek ve sborníku konference s názvem Nanocon uvedený na Web of science. Další dva články jsou zaslány k publikaci v časopisech *Advanced Powder Technology* a *Materials Characterization*, poslední příspěvek je ve formě manuskriptu v přípravě.

Doktorská práce je přehledně členěna na 182 stranách, kde dostatečné množství literatury svědčí o propracovanosti textu. Práce obsahuje následující kapitoly:

Úvodní kapitola se zabývá vlivem rozměru nanočástic a jejich uspořádání ve vztahu ke krystalizaci a agregaci částic. Dále zmiňuje, jaké výhody nanočástice, sebou v podobě větší plochy povrchu přináší. Kapitola nanomateriály zahrnuje popis výhod postupů přípravy metody botom-up tak top-down, které vedou k různým formám nanokrystalického oxidu zinečnatého. Další část práce věnuje pozornost struktuře a vlastnostem oxidu zinečnatého a jeho aplikačnímu využití v medicíně nebo v oblasti polovodičové techniky. Pozornost student rovněž věnuje syntéze nanočástic v mikrovlnných polích a jejímu základnímu principu. V kapitole metodologie nás student informuje o použitých materiálech a metodách přípravy nanočástic a kompozitních materiálech na jejich bázi připravených, kde jako matrice slouží polyvinylchlorid, určený pro medicínské aplikace. V této souvislosti jsou prezentovány výsledky antibakteriální aktivity, fotokatalytické aktivity a stupeň lipofility. Další pozornost je věnována charakterizaci materiálů s využitím metod: TGA, SEM, UV-vis, XRD a testování mechanických vlastností.

Práce je napsána přehledně velmi srozumitelnou angličtinou a souhrnně pojednává o použitých materiálech, metodě přípravy, antibakteriálních vlastnostech polymerních kompozitů, což je důkazem schopnosti studenta samostatně pracovat i publikovat dosažené výsledky na veřejnosti.

Dotazy k předkládané práci:

Otázka č. 1: Existuje teorie neboli matematický model, který by byl schopen popsat obecně závislost fyzikálních vlastností (např. mechanické, tepelné či elektrické) kompozitního materiálu na koncentraci plniva?

Otázka č. 2: Jak se obecně může měnit fyzikální vlastnost kompozitu v oblasti kritického chování a na čem závisí?

Otázka č. 3: Jaké mohou existovat vazby mezi částicemi ZnO a polymerní matricí? Jakými způsoby můžeme ovlivnit interakci plnivo-matrice v případě ZnO plniva.

Uvedené otázky nikterak nezpochybňují kvalitu předkládané práce a lze konstatovat, že práce plně odpovídá požadavkům kladeným na doktorskou práci a je v souladu s ustanovením par. 47, odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách.

Doporučuji doktorskou práci Ing. Jakuba Sedláka k obhajobě a udělení akademického titulu

„Philosophiae doctor“.

Ve Zlíně dne 15. srpna 2014

doc. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D.