

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno diplomanta: Bc. Vendula Meinhardová

Název práce: Studium strukturních, texturních a elektronových vlastností neodymem modifikovaných TiO₂ materiálů

Vedoucí diplomové práce: Ing. Helena Drobná, Ph.D.

Studijní obor: Technická a fyzikální chemie, FCHT, Univerzita Pardubice

Stručná charakterizace diplomové práce

Předložená diplomová práce je zpracována na 63 stranách, obsahuje 8 tabulek, 17 obrázků a odkazuje se na 58 literárních zdrojů. Práce je přehledně rozdělena na část teoretickou a experimentální, dále na část věnovanou diskusi výsledků a závěr. V teoretické části se věnuje vlastnostem a fotokatalytickým aplikacím TiO₂, popisuje použité charakterizační metody a zabývá se využitím TiO₂ dopovaného neodymem (Nd/TiO₂) pro fotokatalýzu. V experimentální části je popsána příprava fotokatalyzátorů Nd/TiO₂ s různým obsahem Nd, jejich charakterizace a aplikace pro fotokatalytický rozklad metanolu za vzniku vodíku.

K přípravě vzorků Nd/TiO₂ diplomantka použila impregnační metodu, aby tak navázala na práce zaměřené na fotokatalytický rozklad metanolu pomocí fotokatalyzátorů Nd/TiO₂ připravených metodou sol-gel s následnou superkritickou extrakcí nebo kalcinací. Tyto práce vznikly ve spolupráci katedry fyzikální chemie UPCE a Institutu environmentálních technologií VŠB-TUO. Při testování fotokatalyzátorů Nd/TiO₂ připravených metodou sol-gel bylo nalezeno optimální složení, při kterém byla produkce vodíku největší. V případě popisované impregnační metody klesala produkce vodíku s rostoucím obsahem Nd ve fotokatalyzátorech. Z diskuse vyplynulo, že odlišný způsob fotokatalytického rozkladu metanolu je způsoben tvorbou amorfních shluků Nd₂O₃ na povrchu částic TiO₂. Při použití metody sol-gel byly částice Nd₂O₃ rozptýleny v celém objemu fotokatalyzátorů.

Práce je po formální i obsahové stránce zpracována na vysoké úrovni. Poskytuje originální výsledky, a i když nebylo dosaženo vyšších fotokatalytických účinností produkce vodíku než u čistého TiO₂, je cenná z hlediska pochopení vlivu dopovaného neodymu na vlastnosti TiO₂. Práci lze vytknout pouze to, že k charakterizaci nebyla použita elektronové mikroskopie (SEM a TEM) ke studiu morfologie a velikost částic fotokatalyzátorů. Dílčí připomínky a dotazy uvádím níže.

Připomínky a dotazy

K práci mám několik připomínek a dotazů, z nichž uvádím tyto:

1. Str. 15: Vysvětlíte prosím, jak lokalizovaná porucha náboje (v důsledku dopování Nd³⁺) vede ke zvýšení fotokatalytické aktivity.
2. Str. 21: Místo výrazu „separace“ rentgenového záření je vhodnější použít výrazu „disperze“ rentgenového záření.
3. Str. 23: Věta o neplatnosti Lambertova-Beerova zákona je zbytečná, neboť Ramanovou spektrometrií se absorpce záření neměří.
4. Str. 26: Jak lze rozumět poslední větě v prvním odstavci: „V zásadě mohou reagovat buď elektrony vodivostního pásu nebo díry valenčního pásu se složkami roztoku, ale nejdůležitější roli pro polovodiče hrají nosiče náboje [40].“?
5. Str. 31, část 2.1: Místo výrazu „tlakové lahve“ by bylo vhodnější použít výraz „plyny“.

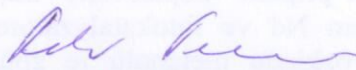
6. Str. 31, část 2.2.1: Jak lze rozumět sdělení: „poté následovalo 12-ti hodinové sušení za účelem homogenizace materiálu.“?
7. Str. 31, část 2.2.1: Co se odehrálo se vzorky mezi jejich kalcinací a sítováním?
8. Str. 32, část 2.3.2: Vlnové délky se neudávají v elektronvoltech.
9. Str. 32, část 2.3.3.: Místo termínu „síla laseru“ měl být použit termín „výkon laseru“, což vyplývá i z uvedené jednotky.
10. Str. 43 a jinde: U polovodičů nejde o přímou nebo nepřímou energii, ale o přímý nebo nepřímý přechod zakázaného pásu.
11. Str. 51, část 3.3: Na konec poslední věty by bylo vhodné umístit odkaz na literaturu.
12. Literární zdroje nejsou citovány jednotně.

Závěr

Diplomová práce Bc. Venduly Meinhardové je napsána na vysoké úrovni. Diplomantka v ní prokázala schopnost samostatně teoreticky i experimentálně pracovat a vyhodnocovat získané výsledky. I přes výše uvedené připomínky diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm

„A“

V Ostravě dne 28. 5. 2018



prof. Ing. Petr Praus, Ph.D.

Katedra chemie

Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství

VŠB-Technická univerzita Ostrava