

# Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: **Bc. Václav Tyrpekl**

Název práce: **Vybrané nanočásticové systémy a jejich fyzikálně-chemické vlastnosti**

Studijní program a obor: Chemie, Anorganická chemie

Rok odevzdání: 2008

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Jana Poltířová Vejpravová, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, Matematicko-fyzikální fakulta UK

## 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

## Použité metody:

- nestandardní    standardní    obojí

## Aplikovatelnost:

- přínos pro teorii    přínos pro praxi    bez přínosu    nedovedu posoudit

## 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

## Práci

- doporučuji  
 nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

## Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně    velmi dobře    dobře    neprospěl/a

### **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:**

Předkládaná diplomová práce se zabývá syntézou a fyzikální charakterizací nanočásticových systémů založených na magneticky aktivních materiálech.

Práce zahrnuje přípravu a charakterizaci nanokompozitů  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{SiO}_2$  a „core-shell“ částic  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ , oba systémy byly připraveny s využitím mikroemulzní techniky. Dále se věnuje přípravě a charakterizaci nanočásticového kompozitu  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3@\text{TiO}_2$  pro fotokatalytické aplikace.

Diplomová práce je konzistentně a metodicky koncipována, nemám zásadní námítky k obsahu a formě. Kromě precizně zpracované části s experimentálními výsledky, o které se zmíním později, velmi pozitivně hodnotím detailně zpracovaný přehled fyzikálně-chemických vlastností koloidních soustav v teoretickém úvodu. Uvedené citace související literatury jsou více než dostatečné a vhodně zvolené.

Diplomant prokázal samostatnost a kreativitu při syntetických a charakterizačních pracích, a dostatečnou teoretickou znalost při analýze experimentálních dat a jejich interpretaci v souladu s dostupnými teoretickými modely a údaji v literatuře.

Ráda bych zdůraznila, že prezentované výsledky jsou ryze původní a velmi přínosné pro moderní aplikace nanomateriálů, např. v medicínských a environmentálních technologiích. Zejména v případě kompozitu  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3@\text{TiO}_2$  lze po úpravě syntetického postupu pro zvýšení fotokatalytické účinnosti uvažovat o patentování technologie.

Předkládaná práce bezesporu převyšuje nároky kladené na diplomovou práci. Vzhledem k výše zmíněným skutečnostem navrhuji výsledné hodnocení stupněm **výborně**.

### **Otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Přestože je práce zpracována korektně, prosím o vysvětlení či komentáře k následujícím bodům:

1. V případě kompozitů  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{SiO}_2$  autor uvádí, že se nanokrystaly  $\text{CoFe}_2\text{O}_4(40)$ , označené jako A, vyskytují v morfologicky nepravidelných aglomerátech, zatímco vzorky označené jako B tvoří pravidelné sférické aglomeráty o velikosti cca 100 nm (oddíl 11.3.1, TEM pozorování). V případě měření XRD vykazuje vzorek A přítomnost

velmi malých částic (okolo 5 nm), zatímco vzorek B přítomnost částic o velikosti okolo 100 nm. Lze tedy očekávat, že dipolární interakce mezi částicemi v rámci aglomerátů vzorku A bude vyšší v případě vzorku B. Odpovídají tomu i výsledky magnetických měření? Jedná se v případě A opravdu o čistě superparamagnetických (SPM) systém bez mezičásticové interakce? V závěru 11.4 autor dále uvádí, že se magnetické chování vzorků neliší od SPM, ale přiznává vliv magnetické interakce, což je v rozporu. Prosím o komentář.

2. K oddílu 12.3.2 - je možné na základě provedených analýz definitivně určit, že částice core-shell na bázi oxidu Fe (system  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ ) skutečně obsahují pouze magnetit? Je známo, že v případě malých částic je tato fáze nestabilní vůči oxidaci na maghemit.

3. Prosím o komentář diplomanta k metodě modifikace povrchového náboje (zeta potenciálu) magneticky aktivní látky pomocí kyseliny citronové (nebo jiné dostupné organické látky), která byla použita při syntéze kompozitu  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3@\text{TiO}_2$  (oddíl 13.3.1). Lze tento postup použít pro jiný magnetický nosič než je maghemit, např.  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ , který má vhodnější magnetické parametry?

**Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:**

Praha, 13.5. 2008

RNDr. Jana Poltířová  Vejpravová, Ph.D.