

Posudek disertační práce Ing. Martiny Kiliánové s názvem „Materiály s obsahem nanočástic ušlechtilých kovů pro biologické a analytické aplikace“

Doc. Ing. Dagmar Měřínská, Ph.D.

Předložená disertační práce zachovává klasickou strukturu, je složena z teoretické a experimentální části. Teoretická část o zhruba 40 stranách popisuje základní problematiku řešeného tématu, nejprve základní charakteristiky nanomateriálů, pak konkrétně materiály použité při výzkumu jejich vlastností a možnosti úprav pro daný účel použití. Je to část logicky členěná a řazená, podpořená úctyhodným množstvím literárních odkazů.

V experimentální části jsou nejprve uvedeny všechny materiály a chemikálie, se kterými se v průběhu studia pracovalo, přístroje, které byly použity a metody úprav a příprav nanočástic. Pak následuje popis vlastních jednotlivých studovaných oblastí. Jsou rozděleny do tří tematických okruhů, části, týkající se stříbra, pak části o oxidu železa a nakonec hodnocení katalytické účinnosti oxidů železa a mědi. Tato data jsou jen stručné shrnutí výsledků publikovaných v doložených pěti původních mezinárodních impaktovaných časopisech, kde je doktorandka vždy mezi předními autory.

Výše uvedené hodnocení práce potvrzuje, že doktorandka je schopná samostatné vědecké a publikační činnosti na dostatečně vysoké úrovni pro obhajobu předložené disertační práce a v případě úspěšné obhajoby tedy doporučuji udělení titulu Ph.D.

Dotazy:

Co považujete na nejvíce přínosný výsledek a kde najde použití?

Jaké je omezení při snaze použít částice nanostříbra s antibakteriálním účinkem v polymerní matici?

Hodnotí se u Vámi připravených systémů distribuce velikosti částic? Je důležitá? Pokud ano, jakými metodami se hodnocení provádí?

Ve Zlíně 3.1.2019

Doc. Ing. Dagmar Měřínská, Ph.D.

POSUDEK OPONENTA DISERTAČNÍ PRÁCE

Oponent: doc.RNDr. Richard Dvorsky, Ph.D.
Školitel: doc.RNDr. Libor Kvítek, CSc.
Název práce: Materiály s obsahem nanočástic ušlechtilých kovů pro biologické a analytické aplikace
Autor: Mgr. Martina Kilianová
Obor: Fyzikální chemie

Aktuálnost tématu:

Disertační práce je motivována nalezením a ověřením praktických aplikací katalytických nanomateriálů v oblasti rozkladu nežádoucích látek. Uvedená problematika je v současné době vysoce aktuální a to zejména v oblasti praktických aplikací v oblasti biologie a životního prostředí. Za nesmírně důležité považují zejména nasazení nanokatalyzátorů při konverzi CO₂.

Obecný rozbor disertační práce:

Disertační práce je na počátku shrnuta krátkou **Anotací** a následně je rozdělena do osmi oddílů. Po jedné straně stručného **Úvodu**, následuje kapitola **Nanomateriály**, která na šesti stranách stručně shrnuje jejich historii a problematiku stabilizace a modifikace. Je zřejmé, že v této souvislosti má autorka na mysli pouze problematiku nanočástic, které však nespecifikuje. V této souvislosti bych považoval za vhodnější začlenit tyto obecné rešeršní informace jako podkapitoly samotného **Úvodu**.

Kapitola **Nanomateriály na bázi kovů a oxidu kovů** obsahuje v rozsahu dvaceti sedmi stran velmi kvalitní a podrobný rešeršní přehled vlastností nanočástic stříbra, mědi a oxidů železa a základní aspekty jejich přípravy, podložený rozsáhlým souborem literárních referencí.

Následující **Experimentální část** je uvedena specifikací použitých chemikálií, biologických materiálů a použitých přístrojů na čtyřech stranách, za kterými již následuje třístránková prezentace vlastních experimentů přípravy výše uvedených nanomateriálů.

Kapitola **Biologické a antimikrobiální aplikace nanočástic stříbra** je uvedena třístránkovým rešeršním oddílem 5.1., který již obsahuje dvě strany specifikace vlastních syntetizovaných nanokompozitů. Za ním následuje prezentace vlastních výsledků v rozsahu sedmi stran. V podkapitole 5.3. jsou prezentovány experimentální výsledky, které mají prokázat synergický efekt kombinace antibiotik a nanočástic stříbra. Výsledky jsou kvantifikovány minimální inhibiční koncentrací MIC, která odpovídá nejmenší koncentraci antimikrobiální látky inhibující růst mikroorganismu. Tyto výsledky pro různé koncentrace Ag jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2. Efekt synergie účinků dvou složek by měl být vyšší než jejich prostý součet. Protože složkami jsou v tomto případě antibiotika ATB a nanočástice stříbra, chybí v obou tabulkách druhá mezní hodnota MIC pro nanočástice Ag bez ATB. Ačkoli je efekt synergie v této soustavě vysoce pravděpodobný, bez tohoto údaje je prokazatelné pouze zvýšení antibakteriální aktivity přísadou nanočástic Ag.

Šestá kapitola **Enviromentální využití nanočástic oxidu železa** obsahuje pouze jednu podkapitolu 6.1. V rozsahu tří stran pojednává o vlastnostech a využití superparamagnetických nanočástic při odstraňování arsenu. V této kapitole se na straně 65 vyskytuje nedůslednost ve formátu citací. Zatímco v celé práci je pro citace užíváno číslo v hranatých závorkách, jsou dvě citace na řádcích 10 a 12 uvedeny v alternativní formě (jméno autora, rok vydání).

Sedmá kapitola **Katalytická účinnost oxidu železa** obsahuje opět pouze jednu podkapitolu 7.1. v rozsahu čtyř stran s dvoustránkovým rešeršním úvodem. Prezentuje informace o přípravě vysoce účinného nanokatalyzátoru na bázi oxidu železa, dopovaného mědí a jeho charakterizace.

Disertační práce je zakončena shrnutím a zhodnocením dosažených výsledků v rozsahu tří stran **Závěru**.

Po formální stránce je práce psána srozumitelně a dobře splňuje požadavek informovat o zvolené problematice a to zejména s ohledem na její aplikační potenciál.

Splnění cílů disertační práce:

Cíle práce:

„Hlavním cílem práce bylo studovat různé metody přípravy výše zmíněných nanočástic, včetně jejich vzájemných kombinací v podobě nanokompozitních látek a následně nalézt a ověřit jejich aplikační potenciál“.

Splnění hlavního cíle zadání bylo v disertační práci dosaženo a experimentálně stanovené charakteristiky potvrdily předpokládaný aplikační potenciál připravených nanomateriálů.

Připomínky a otázky do rozpravy:

Obrázky, a to zejména grafy by měly být větší a kvalitnější s proporcionální fontů vůči textu práce - např. str 65. Prezentace experimentálních výsledků práce na str. 62 a 66 by si zasloužila podrobnější komentář a lokální seznam zkratk k tabulkám 1 a 2, který by čtenáři velmi pomohly v orientaci. V kapitole Nanomateriály je při odkazu na [1] Feynmanovy přednášky z fyziky I uvedeno, že R. Brown pozoroval pohyb částic ve vakuolách pylu. Zcela jistě jde o nedorozumění a v jeho důsledku o nesprávnou formulaci.

Otázka do rozpravy:

1. Co znamená vazba „nespecifické synergické účinky“ na třetím řádku zdola na straně 60?
2. Jaký je výhled uvedeného výzkumu do budoucna a to zejména v oblasti praktických aplikací?

Závěrečné hodnocení:

Při rozsahu 62 stran odborného textu práce obsahuje 17 stran prezentace vlastních experimentálních výsledků. V této souvislosti vysoce hodnotím i velmi kvalitní a podrobný rešeršní přehled vlastností nanočástic stříbra, mědi a oxidů železa a základních aspektů jejich přípravy, podložený rozsáhlým souborem 326 literárních referencí. Ten rovněž obsahuje analýzy vlastností nanomateriálů z hlediska možných aplikací, které odpovídají zadání práce a zdůvodňují následnou volbu experimentů.

Autorka si rovněž zaslouží ocenění za své publikační aktivity v časopisech s impaktním faktorem.

Předložená disertační práce splňuje požadavky na ni kladené, doporučuji ji k obhajobě a po jejím úspěšném vykonání doporučuji udělit titul Ph.D. v příslušném oboru.

V Ostravě 23.12. 2018

.....
doc.RNDr. Richard Dvorsky, Ph.D.