



**Doc. RNDr. Marek Procházka, Dr.**

**Fyzikální ústav**

**MFF UK**

Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2

tel: 221 911 474

fax: 224 922 797

e-mail: prochaz@karlov.mff.cuni.cz

---

**Oponentský posudek diplomové práce Markéty Pruskové**

**„Uspořádání Ag a Au nanočástic pomocí oligomerů na bázi terpyridinu: Vztah mezi morfologií a spektrálními charakteristikami“**

Využití plasmonických nanostruktur, zejména Ag a Au nanočástic, v organických fotovoltaických člancích je předmětem intenzivního výzkumu s cílem zvýšit výkon fotovoltaických článků a snížit jejich výrobní náklady. Komplexy terpyridinu s 4'-ty koncovými skupinami jsou v současnosti testovány jako aktivní molekuly v těchto člancích. Cílem předkládané diplomové práce byla příprava, morfologická charakterizace a studium optických odezev (extinkce, Ramanův rozptyl) 2D-nanokompozitních mezifázových systémů tvořených Ag a Au nanočásticemi s různými deriváty terpyridinu.

Cíle práce byly splněny. Podařilo se připravit celou škálu 2D Ag a Au nanokompozitních mezifázových filmů s adsorbáty nesoucími koncové terpyridylové skupiny. Morfologická studie uvedených systémů prokázala zachování průměrné vzdálenosti nejbližších nanočástic ve všech systémech nezávisle na použitém adsorbátu. Zajímavý výsledek je i to, že o posunu maxim pásů odpovídající extinkci povrchových plasmonů (SPE) rozhoduje daleko více rozsah delokalizace povrchového plasmonu, než hodnota nejbližších mezičásticových vzdáleností ve 2D uspořádaných nanočásticích. SERS spektroskopie potvrdila v některých systémech přítomnost dvou forem povrchových komplexů s přenosem a bez přenosu náboje z kovu do protivazebných orbitalů ligandu.

Z formálního hlediska je diplomová práce sepsána věcně, srozumitelně s výbornou grafickou úpravou a jen s malým množstvím překlepů. Práci bych ale vytknul používání některých anglických slov, jako např. „responsí“ (vyskytuje se i jednou ve formě „responzí“). Některé zkratky jsou zavedeny pozdě a v textu se střídají nezkrácené i zkrácené termíny, např. nanočástice (NČ), nanokompozitní (NK), Ramanova spektra (RS), občas chybí „S“ znamenající „Scattering“ (např. na str. 30, 37 u RR).

K práci mám následující připomínky a dotazy:

1. V textu se vyskytuje termín  $Ag^0$  (0 jako index) a  $Ag(0)$ . Znamená to totéž?
2. Při porovnávání spekter není vhodné používat výrazy jako „velmi pěkně se shodují“, „velmi se odlišují“ apod. Nakonec to vede k situaci, ke které došlo na str. 38: „Na rozdíl od Ag a Au/tpy NK filmů, jež se ve svých excitačních profilech velmi shodovaly, SERS spektra Ag a Au/T-tpy NK filmů se od sebe velmi odlišují (viz Obr. 23). SERS spektra Ag/T-tpy NK filmu vykazují značnou závislost na excitačních vlnových délkách, na rozdíl od Au/T-tpy NK filmu, u kterého byly viditelné jen malé rozdíly v SERS spektrech excitovaných při 532 a 780 nm“. Z uvedeného není zřejmé, zda se liší/shodují excitační profily, nebo jednotlivá spektra při téže excitaci, části obou vět si navzájem odporují. Podobně na str. 39 je uvedeno: „SERS spektra Ag/T-tpy NK filmu při excitaci 532 nm (viz Obr. 23 A) se velmi pěkně shodují se SERS spektrem Ag NČ-[Fe(T-tpy) $_2$ ] $^{2+}$  systému při téže excitaci (viz Obr. 14 A)“. Z porovnání spekter je ale patrný významný rozdíl a to je pás 1430  $cm^{-1}$ , který je v jednom spektru intenzivní a ve druhém prakticky chybí. Jak lze tento rozdíl ve spektrech vysvětlit?
3. Jak byla normalizovaná SPE spektra na obrázcích 7 a 18?
4. Byly určovány i morfologické charakteristiky pro systémy s Ag(BH) a Au(BH)? Pokud ano, tak s jakým výsledkem?
5. Obecnější otázka: Lze odhadnout, jaká by byla účinnost fotovoltaických článků založených na studovaných systémech a jaká by byla úspora ve výrobních nákladech ve srovnání s články na bázi krystalického křemíku?

Závěrem konstatuji, že diplomová práce Markéty Pruskové svým odborným přínosem, obsahem i formou splňuje všechny požadavky kladené na diplomovou práci. Z těchto důvodů doporučuji přijetí práce k obhajobě a navrhuji klasifikaci stupněm výborně.

V Praze dne 12.5.2016

Doc. RNDr. Marek Procházka, Dr.