

Oponentský posudek na habilitační práci

RNDr. Ivany Šloufové, Ph.D.

„Studium procesů na površích nanočástic pomocí SERS spektroskopie“

Předložená habilitační práce RNDr. Ivany Šloufové je věnována studiu povrchových komplexů ligandů na Ag a Au nanočásticích metodou povrchem zesíleného Ramanova rozptylu (SERS) a přípravě vhodných systémů nanočástic pro jejich studium. Představuje soubor 15 prací vypracovaných se spoluautory z domova i ze zahraničí během období 2000–2022, publikovaných vesměs v impaktovaných zahraničních časopisech a doplněných stručným (29 stran) komentářem. Autorka je v devíti z nich na prvním místě. To samozřejmě usnadňuje do značné míry oponentovi jeho úlohu, neboť je zřejmé, že získané výsledky prošly před publikováním náročnými odbornými recenzemi, zprostředkovanými redakcemi příslušných časopisů.

Úvodní kapitola stručného komentáře je věnována teorii povrchem zesíleného Ramanova rozptylu, modelům mechanismu zesílení SERS a povrchovým komplexům molekul. Druhá kapitola se zabývá vlastní přípravou vhodných systémů nanočástic. Ve třetí kapitole je zformulován Závěr a výhled do budoucna. Následuje Seznam použitých zkratk, přiložených publikací a Reference. Téma habilitační práce je bezpochyby velmi aktuální, o čemž svědčí více než 23,5 tisíce odkazů na Web of Science. Oceňuji snahu o napsání komentáře v českém jazyce z důvodu zaplnění absence této tematiky v českých učebnicích, doslovný překlad anglických zdrojů však mnohdy vedl ke šroubovanému slovosledu a svéráznému překladu termínů na úkor srozumitelnosti.

V první i druhé kapitole oceňuji stručné a zároveň úspěšné začleňování vlastních originálních výsledků do textu. Pro lepší orientaci bych uvítala uvedení čísel přiložených vlastních publikací v souladu s jejich číslováním v seznamu. Významným výsledkem je např. vysvětlení shody SERS spekter komplexů vzniklých koordinací molekuly ke kladně nabitým iontům kovu s Ramanovým spektrem synteticky připraveného komplexu, na rozdíl od odlišnosti SERS spekter povrchových komplexů vzniklých koordinací ligandů k neutrálním Ag^0 adsorpčním místům a studium různých modelů jejich vzniku. Velmi mne zaujala závislost jejich SERS spekter na zvolené excitační vlnové délce. Zajímavé jsou rovněž výsledky studia výměny centrálního iontu v koordinačních komplexech a potřeba časového kinetického měření SERS spekter. Kladně hodnotím propojení s pokročilými statickými metodami (faktorovou analýzou) doplněnými o teoretické výpočty vibračních spekter s cílem zachytit procesy probíhající v SERS aktivních systémech.

Za metodicky velmi zdařilou považuji druhou kapitolu věnovanou klasifikaci a přípravě nanostruktur vhodných pro SERS spektroskopii. Ta je totiž významnou součástí originálních experimentů popisovaných ve všech přiložených publikacích. Velkým přínosem je např. publikovaná univerzální technika přenosu nanočástic s navázaným adsorbátem z mezifázi na pevný podklad. Stručný Závěr a výhled do budoucna je zárukou, že si RNDr. Ivana Šloufová vytvořila velice kvalitní základ pro svoji budoucí vědeckou i pedagogickou práci. Reference

obsahují značný počet citovaných prací odpovídající relativně dlouhému časovému úseku habilitační práce. Jsou v nich zahrnuty jak klíčové pionýrské práce o SERS, tak i nejnovější aktuální odkazy.

Habilitace představuje vysoký standard v oboru povrchem zesíleného Ramanova rozptylu. Jak již dnes není ani jinak myslitelné, výsledky obsažené v habilitační práci obdobného typu musí být do značné míry kolektivním dílem. To ovšem mimo jiné poukazuje na schopnost autorky efektivně spolupracovat ve vědeckém týmu specialistů, z nichž každý má poměrně přesně vymezenou svou roli a přitom musí navzájem komunikovat a nalézt společnou řeč (to vůbec nemusí být jednoduché a samozřejmé!). Členy týmu byla celá řada českých vysokých škol, a to Přírodovědecká fakulta UK v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta UK v Praze, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, a též Akademie věd ČR nebo Evropské centrum biosystémů ve Vestci. To považuji za příklad demonstrující užitečnost spolupráce Akademie věd ČR s vysokými školami a také to, že oba typy institucí mají své specifické místo ve vzdělávacím a vědecko-výzkumném systému České republiky. Kolektiv doplňuje prestižní mezinárodní tým, který zahrnuje kromě Univerzity v Amsterdamu též řadu Univerzit v Kalifornii, Torontu, New Yorku a dalších díky spolupráci s prof. Moskovitsem, světovým expertem přes SERS.

K diskusi navrhuji v rámci časových možností následující body:

1. V úvodu jsou popsány dva hlavní mechanismy, které přispívají k povrchovému zesílení. Je možné odlišit, který z nich převažuje a jaký vliv to má na interpretaci spekter (např. různá výběrová pravidla a pod.)?
2. Zajímalo by mne zajištění reprodukovatelnosti použitých postupů. Jaký byl výsledek opakovaných experimentů (např. příprava kovových substrátů či koloidních částic, atd.), a v jakém rozmezí se pohybovaly výsledky?
3. Jak byla zajištěna čistota experimentů na pevných substrátech (vliv přítomnosti cizích molekul v okolní atmosféře)?

Závěrem mohu konstatovat, že habilitační práce RNDr. Ivany Šloufové přináší řadu cenných originálních výsledků. Svědčí o tom i mimo jiné bohatá citační odezva na autorčiny publikace (dle Web of Science celkem více než 300 citací, h-index roven 10). Habilitační práce bezpochyby prokazuje vědeckou erudici a mezinárodní reputaci autorky a proto doporučuji, aby předložená práce byla přijata k habilitačnímu řízení.

V Praze 30. 1. 2023

doc. RNDr. Miroslava Trchová, CSc., DSc.