

Posudek školitele na doktorskou dizertační práci RNDr. Veroniky Gajdošové, roz. Sutrové: New pathways to plasmonic nanoparticle assembling into 2D and 3D hybrid active systems for SERS of graphene and SERS, SERRS and GERS-SERS of aromatic molecules

Povrchem- (nověji plasmonem-) zesílené optické procesy v molekulách umístěných na površích nanostruktur plasmonických kovů jsou v současné době předmětem soustředěného zájmu. V případě povrchem zesíleného Ramanova rozptylu a povrchem zesíleného rezonančního Ramanova rozptylu (SERS a SERRS) jde např. o možnosti detekce hydrofobních molekul v nízkých a velmi nízkých koncentracích. Neméně atraktivní je i studium mechanismů grafenem-zesíleného Ramanova rozptylu (GERS) a prověření možností kombinace SERSu a GERSu v 3-komponentních hybridních systémech tvořených plasmonickými kovovými nanočásticemi, monovrstevným grafénem (SLG) a planárními aromatickými molekulami.

Design, příprava a testování nových 2D a 3D aktivních systémů pro SERS SLG a SERS, SERRS a SERS+GERS hydrofobních aromatických molekul, které jsou předmětem dizertační práce V.Gajdošové, vyžadovaly od doktoranky hluboké znalosti mechanismů všech zmíněných rezonančních procesů Ramanova rozptylu jakož i znalosti charakteristických vlastností použitých materiálů, zejména pak grafenu nově studovaného v naší skupině, a geometrické a elektronové struktury studovaných molekul. Tyto znalosti doktoranka prokázala a plně využila při vypracovávání své práce. V kombinaci těchto znalostí s vlastní invencí se doktorandce V. Gajdošové v 1.části její dizertační práce podařilo navrhnout, připravit, charakterizovat a otestovat nový typ 3-dimenzionální kovové nanostruktury, makroskopického Ag agregátu s vnitřní nanohoubovitou strukturou a včleněnými molekulami hydrofobních adsorbátů, které poskytly nejméně o 1 řád nižší mez detekce než systémy získané adsorpcí molekul z převrstvených roztoků. Dále doktorandka našla způsob, jak eliminovat částečnou diprotonaci porfyriu při jeho začleňování do 3D Ag agregátu a detegovat tak nativní formu porfyriu. Rovněž prokázala, že nanohoubovitý Ag agregát může fungovat jako nanoreaktor a lze v něm diprotonovanou (diacidickou) formu porfyriu cíleně generovat. V 2. části práce doktorandka navrhla, připravila, charakterizovala a otestovala dva typy hybridních systémů tvořených 2D souborem Ag nanočástic a SLG a přehledně vyhodnotila výhody každého z nich. V 3. části práce využila doktorandka vhodného hybridního systému s SLG a termálně fúzovanými (annealovanými) Ag nanočásticemi jako platformu pro depozici ftalocyaninu volné báze a následné studium mechanismů kombinovaného SERS + GERS, přičemž prokázala působení 2 mechanismů GERSu v součinnosti s elektromagnetickým mechanismem SERSu.

Doktorandka V. Gajdošová pracovala na své dizertační práci samostatně, systematicky, s vysokým pracovním nasazením a s nesmírným zaujetím pro výzkumnou práci. Při vypracování své práce prokázala nejen schopnost samostatné a tvůrčí experimentální práce a vyhodnocování jejích výsledků, ale i schopnost kvalitní a zodpovědné přípravy presentačních a publikačních výstupů. V. Gajdošová (Sutrová) je autorkou 7 publikací v mezinárodních impaktovaných časopisech, z nichž 3 prezentují výsledky její dizertační práce. Dále je hlavní autorkou 8-mi konferenčních příspěvků a spoluautorkou dalších 8-mi konferenčních příspěvků. V průběhu své dizertační práce byla V. Gajdošová hlavní řešitelkou 2 úspěšně dokončených projektů GAUK.

Závěrem plně doporučuji dizertační práci RNDr V. Gajdošové (roz. Sutrové) k obhajobě a k udělení titulu PhD.

