



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA FYZIKÁLNÍ A MAKROMOLEKULÁRNÍ CHEMIE
ALBERTOV 6, 128 43 PRAHA 2

TEL.: 22195 1297, FAX: 22491 9752

Posudek školitele na bakalářskou práci Terezy Uhlířové:

Excitation Wavelength-Dependent Raman Spectra of Single Layer Graphene-Phtalocyanine Hybrid Systems

Ramanova spektroskopie je již dobře známa jako účinná metoda studia struktury grafenu a zejména poruch této struktury způsobených např. dopováním, pnutím apod. Naproti tomu schopnost grafenu zesilovat signál Ramanova rozptylu aromatických molekul lokalizovaných na jeho povrchu (nazývaná grafenem-zesílený Ramanův rozptyl), t.j. GERS, byla objevena a publikována teprve nedávno, a je předmětem zkoumání a diskusí zejména z toho důvodu, že faktory zesílení dosahují významných hodnot ca 40 pouze výjimečně, zatímco běžné faktory zesílení se pohybují v rozmezí 5-15. Důležitým mezníkem tohoto výzkumu je publikování teorie definující rezonanční podmínky pro dosažení GERS zesílení v r. 2014.

Cílem bakalářské práce T. Uhlířové bylo prostudovat Ramanova spektra hybridního systému sklo/monovrstevný grafen/ftalocyanin a dalších vhodně zvolených referentních systémů v závislosti na vlnové délce excitace a zjistit, zda v tomto systému dochází k zesílení Ramanova rozptylu ftalocyaninu v důsledku interakce s grafenem. T. Uhlířové se podařilo nejen získat v tomto směru pozitivní výsledek, ale rovněž na základě kombinace jejich experimentálních výsledků s údaji o energiích HOMO a LUMO orbitalů ftalocyaninu a Fermiho hladiny monovrstevného grafenu zjištěných z literatury určit i pravděpodobné mechanismy GERSového zesílení.

Studentka T. Uhlířová byla v rámci své bakalářské práce postavena před nelehký úkol uskutečnění první studie s tematikou GERSu v naší skupině. Od začátku své práce si studentka vzala za své zodpovědně prozkoumat, zda k tomuto efektu v daném hybridním systému skutečně dochází. K tomuto účelu bylo třeba vypracovat metodiku studia a kombinací chemických a spektroskopických přístupů získat maximální možné informace o hybridních systémech (jak samotných vzorcích, tak referentních systémech) a jejich Ramanových spektrech měřených metodou mikrospektroskopického mapování při pěti excitačních vlnových délkách. Dále musela studentka zvládnout metodiku kalibrace spekter, zejména kalibrace intenzitní, která pro Ramanský spektrometr Witech s dvěma nově vestavěnými vlnovými délkami excitace dosud nebyla provedena, a která měla zásadní význam pro správné vyhodnocení Ramanových spekter a konstrukci excitačních profilů Ramanských pásů. Díky vhodným vlastnostem molekuly ftalocyaninu, především energie HOMO a LUMO vzhledem k energii Fermiho hladiny, ale především díky systematické práci T. Uhlířové se podařilo odhalit působení dvou mechanismů GERSu, z nichž každý působí při jiné vlnové délce excitace.

Tereza Uhlířová pracovala na své bakalářské práci systematicky a se zaujetím, na konzultacích přicházela s řadou vlastních nápadů a interpretací výsledků a v období mezi konzultacemi pracovala samostatně. Z vlastní iniciativy si rozšiřovala znalosti z oblasti molekulové spektroskopie, prokázala schopnosti samostatné práce s řadou programů a vytvořila i vlastní kalibrační funkce. Její bakalářská práce je sepsána dle mého názoru velmi pěknou angličtinou, což odpovídá skutečnosti, že studentka je držitelkou Cambridge Certificate of Proficiency in English s nejlepším hodnocením A.

Závěrem plně doporučuji bakalářskou práci Terezy Uhlířové k obhajobě a navrhuji její hodnocení stupněm výborně.

V Praze dne 8.6. 2016

Prof. RNDr Blanka Vlčková, CSc
školitel