



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 diplomovou práci Bc. Jany Hrnčířové

### Surface-Enhanced Raman Spectral Detection of Bilirubin and Temporally Synchronized Monitoring of its Photochemical Transformations in Selected Solvents by SERS and Electronic Absorption Spectroscopy

(Povrchem zesílená Ramanova spektrální detekce bilirubinu a současné synchronizované monitorování jeho fotochemické transformace ve vybraných rozpouštědlech pomocí SERS a elektronové absorpční spektroskopie)

Fotochemické přeměny amfifilního biochemicky a biomedicínsky významného chromoforu bilirubinu jsou předmětem zájmu ze dvou hlavních hledisek: praktických biomedicinských aplikací v oblasti fototerapie novorozenecké žloutenky a mechanismů složitých fotochemických procesů, které se mohou dle reakčních podmínek (např. polarita rozpouštědla) ubírat několika reakčními cestami. Reakční cestou, které byla v práci věnována hlavní pozornost, byla fotooxidace bilirubinu na biliverdin. Dalším významným úkolem bylo zjistit, zda spektroskopie povrchem zesíleného Ramanova rozptylu (SERS spektroskopie) může být využita nejen jako selektivní a zároveň velmi citlivá metoda detekce bilirubinu, ale i jako metoda *ex situ* monitorování jeho fotochemických přeměn.

Cílem první části diplomové práce J. Hrnčířové byl vývoj či optimalizace a testování SERS aktivních systému založených na včleňování molekul do makroskopických nanohoubovitých agregátů za účelem citlivé SERS spektrální detekce bilirubinu začleňovaného do zmíněných agregátů z roztoků v různých rozpouštědlech, konkrétně z alkalických vodných roztoků, roztoků v dimethylsulfoxidu a v dichlorometanu. V případě roztoku bilirubinu v dimethylsulfoxidu vyvinula diplomantka nový preparativní postup začleňování amfifilních molekul do Ag nanohoubovitých agregátů z roztoků v rozpouštědlech mísitelných s vodou. Nejvýznamnějším výsledkem této části práce je detekce a stanovení charakteristických pásů protonované formy adsorbovaného bilirubinu vzniklé začleněním bilirubinu do Ag nanohoubovitých agregátů z různých, shora uvedených rozpouštědel, přičemž bylo dosaženo dosud nejnižší koncentrační hodnoty meze SERS spektrální detekce bilirubinu o hodnotě  $1 \cdot 10^{-8}$  M.

V druhé části práce pak diplomantka vyvinula nový způsob přípravy aktivního systému pro SERS spektrální monitorování fotochemických přeměn bilirubinu rozpuštěného v dichlorometanu anebo alkalické vodě iniciovaných denním světlem. SERS spektrální monitorování fotochemických přeměn bilirubinu pak probíhalo v časové synchronizaci s jejich monitorováním metodou elektronové absorpční spektroskopie. K nejvýznamnějším výsledkům této části práce patří identifikace charakteristických SERS spektrálních pásů biliverdinu a na jejich základě získané zjištění, že v případě denním světlem indukované fotochemické přeměny bilirubinu v dichlorometanu je biliverdin konečným produktem, v případě fototransformace bilirubinu v alkalickém vodném roztoku je biliverdin meziproduktem jinak obtížně detegovatelným prostřednictvím elektronové absorpční spektroskopie.

Diplomantka J. Hrnčířová pracovala na své diplomové práci samostatně, systematicky, s vysokým pracovním nasazením a s velkým zaujetím pro výzkumnou práci. Při vypracování své práce prokázala diplomantka schopnost tvůrčí experimentální práce a vyhodnocování jejích výsledků, a rovněž schopnost kvalitní a zodpovědné přípravy jejích výstupů. V průběhu své diplomové práce byla J. Hrnčířová spoluřešitelkou probíhajícího projektu GAUK, v jehož řešení plánuje pokračovat v rámci své dizertační práce.

Závěrem plně doporučuji diplomovou práci Bc. J. Hrnčířové k obhajobě a navrhuji její hodnocení stupněm výborně.

V Praze dne 18.8. 2020

Prof. RNDr Blanka Vlčková, CSc  
školitel