



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA FYZIKÁLNÍ A MAKROMOLEKULÁRNÍ
CHEMIE
HLAVOVA 8/2030, 128 43 PRAHA 2

TEL.: 22195 1297, FAX: 22491 9752

Oponentský posudek doktorské disertační práce Mgr. Adama Culký:

Application of Raman spectroscopy for study of nitrogen containing compounds for astrobiological purposes

Předkládaná práce se zaměřila na vyhodnocení možností využití Ramanovy spektroskopie jako spektroanalytické metody pro detekci a stanovení vybraných dusíkatých sloučenin v systémech a podmínkách odpovídajících potřebám astrobiologického a geochemického výzkumu. Testovanými systémy byly minerály obsahující dusík, biologicky významné dusíkaté sloučeniny např. aminokyseliny, nukleotidy a močovina (tzv. biomarkery) v minerálových matricích tvořených zejména kalcitem nebo sádrovcem, a rovněž směsi biomarkerů jak v jednosložkových, tak i dvousložkových minerálových matricích. Ramanova spektra těchto systémů byla získána měřeními jednak na laboratorním Ramanově spektrometru s konfokálním mikroskopem v laboratorních podmínkách, jednak na dvou typech přenosných Ramanových spektrometrů v terénu, včetně extrémně nízkých teplot a vysokých nadmořských výšek ve vysokohorském terénu. V některých experimentech pak byla pro simulaci reálných podmínek provedena měření biomarkerů v matricích přes průhledné krystaly sádrovce či kalcitu. Nejnižších mezí detekce 0,1 hmotnostního procenta bylo dosaženo pro nukleotidy rozptýlené v sádrovci. Testování přenosných přístrojů v náročných podmínkách přineslo velmi uspokojivé výsledky. Rovněž byla prokázána využitelnost těchto přístrojů pro analýzu směsí biomarkerů v jednosložkových i směsných matricích. Práce prokázala výhody a využitelnost Ramanovy spektroskopie pro analýzy materiálů astrobiologického významu, zároveň však upozornila na nutnost specifikace experimentálních podmínek, zejména excitační vlnové délky a velikosti stopy laserového svazku při stanovování obsahu studovaných analytů v reálných vzorcích.

Práce je sepsána stručně a vcelku přehledně velmi dobrou angličtinou s minimem drobných gramatických chyb. Její součástí jsou 4 publikace (3 vyšlé a 1 v tisku) v renomovaných mezinárodních časopisech.

Po obsahové stránce je velmi zdařilý Úvod práce, který podává přehled o dosavadním spektroskopickém studiu dusíkatých sloučenin astrobiologického významu a zajímavé informace o jejich původu a o významu jejich detekce a stanovování. Část Výsledky a diskuse je rovněž přehledně sepsána a adekvátně dokumentována, větší pozornosti by zasluhovala Experimentální část.

K práci mám následující připomínku, dotaz a námět k diskusi:

1. V Experimentální části postrádám názorný popis či ještě lépe grafické znázornění experimentálního uspořádání a způsobu fokusace laserového záření při měření Ramanových spekter biomarkerů v maticích přes krystaly sádrovce či kalcitu na různých typech spektrometrů.
2. Jaký jsou příčiny zvýšení meze detekce určitého biomarkeru v kalcitové či sádrovcové matici při průchodu záření průhledným krystalem kalcitu či sádrovce?
3. Jakými způsoby by bylo možno dosáhnout snížení mezí Ramanské spektrální detekce studovaných dusíkatých biomarkerů v maticích?

Závěrem konstatuji, že Mgr. Adam Culka ve své doktorské disertační práci plně prokázal schopnost samostatné vědecké práce. Doporučuji, aby jeho předložená doktorská disertační práce byla přijata k obhajobě.

V Praze dne 2. 8. 2011

Prof. RNDr Blanka Vlčková, CSc