

Abstrakt

Název práce: Optimalizace spektroskopie povrchem zesíleného Ramanova rozptylu ke studiu biologicky významných molekul a jejich interakcí

Autor: Natália Šmídová

Ústav: Fyzikální ústav UK

Vedoucí doktorské práce: Doc. RNDr. Marek Procházka, PhD.

Abstrakt:

Hlavním cílem práce byla optimalizace spektroskopie povrchem zesíleného Ramanova rozptylu (SERS) pro studium významných biomolekul. K tomuto účelu byly vybrány povrchy na bázi zlatých koloidních nanočástic imobilizovaných na silanizované skleněné podložky. Stabilní, homogenní a reprodukovatelné povrchy vhodné pro SERS spektroskopii byly připraveny použitím aminopropyl-trimetyloxysilanu a citrátem redukováných zlatých koloidních nanočástic tepelně upravených po jejich imobilizaci. Na těchto površích byly studovány modelové biomolekuly 5,10,15,20-tetrakis(1-metyl-4-pyridyl)porfyrin (TMPyP) a 5,10,15,20-tetrakis(4-sulfonatofenyl)porfyrin (TSPP) pomocí klasického Ramanova spektrometru v makro-módu a konfokálního Ramanova mikrospektrometru. Podmínky pro SERS měření porfyrinů byly optimalizovány s ohledem na citlivost a reprodukovatelnost. SERS mikrospektroskopie ukázala řadu výhod oproti SERS měření v makro-módu: možnost spektrálního mapování povrchu, snadnější manipulace se vzorkem, kratší akumulací časy a absence silného Ramanova signálu ze skleněné podložky. Obě techniky vykazují detekční limit (LOD) porfyrinů okolo 5×10^{-8} M a potvrzují výbornou spektrální reprodukovatelnost povrchů jak v mm-, tak μ m- škále. SERS zesílení bylo optimalizováno měřením SERS spekter TMPyP pomocí šesti excitačních vlnových délek (excitační profil). Výsledky ukazují, že SERS intenzita TMPyP je korelována s extinkčním spektrem systému Au povrch/TMPyP, ačkoliv se pozice intenzitního maxima pro určité vibrační módy liší v závislosti na molekulární resonanci. Největší zesílení je dosaženo pro excitaci 568.2 nm, což poskytuje LOD porfyrinu 2×10^{-8} M.

Klíčová slova: SERS, SERS mikrospektroskopie, imobilizované zlaté nanočástice, porfyriny, excitační profil