

表面增強拉曼散射光譜應用於生物單分子偵測

研究生:陳瑤真

指導教授:陳家富 教授

國立交通大學材料科學與工程研究所

摘要

本論文利用微波電漿化學沉積法(Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, MWPECVD),以鐵為催化劑成長”多壁奈米碳管(Multi-Wall Carbon Nanotubes, MWCNTs)與海草狀奈米碳片(Carbon Nano-flake, CNF)”,利用碳材料高孔隙及較大的表面積的特性,可吸附較多的奈米銀顆粒;再使用離子束濺度沉積法(Ion Beam Sputtered Deposition, IBSD)鍍奈米銀顆粒,以此奈米銀顆粒為表面增強拉曼散射(Surface-Enhanced Raman Scattering, SERS)活化因子。利用這些特性並使用氬(Ar)雷射激發光源的拉曼光譜儀來偵測單一染色分子 Rhodamine 6G,結果證實其的確可達到表面增強拉曼散射效應(SERS-effect),達到定性分析的效果,並測試其偵測 Rhodamine 6G 的濃度極限,且觀察其生命週期(Lifetime)。結果發現多壁奈米碳

管鍍上奈米銀顆粒 8 分鐘，有最佳的表面增強強拉曼散射效應，其偵測 Rhodamine 6G 極限為 $1 \times 10^{-6} \text{M}$ ；而海草狀奈米碳片鍍上奈米銀顆粒 5 分鐘，有最佳的表面增強拉曼散射效應，其偵測 Rhodamine 6G 極限為 $1 \times 10^{-7} \text{M}$ 。並將兩者均放置 40 天後測試其訊號峰，發現除了強度變弱外其訊號峰均存在，證實試片可以久置且不影響其分析結果。

