

CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU ĐỂ SERS CẤU TRÚC DỊ THỂ BÁN DẪN TiO₂-ZnO/NANO BẠC

*Trương Đức Nguyễn^{*1,2}, Hứa Tiểu Mẫn¹, Đỗ Hoàng Phương Trâm¹, Lê Thị Thanh Vân¹, Lê Vũ Tuấn Hùng¹*

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

²Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh
nguyentruongcompte@gmail.com

Tóm tắt

Phổ Raman tăng cường bề mặt (Surface-enhanced Raman spectroscopy – SERS) là một trong những kỹ thuật phân tích đạt hiệu quả rất cao nhờ vào nhiều ưu điểm nổi bật của phương pháp này như độ nhạy cao, kết quả đo nhanh chóng, không phá hủy mẫu, được thể hiện trong nhiều nghiên cứu được công bố trên thế giới trong thời gian gần đây. Do đó, phương pháp SERS đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như khoa học vật liệu, vật lý, hóa học, sinh học, y học. Trong nghiên cứu này, chúng tôi thực hiện chế tạo để SERS có cấu trúc dị thể bán dẫn TiO₂-ZnO/nano Ag bằng các phương pháp khác nhau. Cụ thể, chúng tôi tạo lớp màng ZnO bằng phương pháp phủ nhúng sol-gel, sau đó phát triển các thanh nano ZnO trên lớp màng bằng phương pháp lắng đọng bề mặt hóa học, kế đến phủ lớp màng mỏng TiO₂ bằng sol-gel hoặc phun xạ, cuối cùng là biến tính các hạt nano Ag lên mẫu. Các để SERS được khảo sát tính chất bằng các phương pháp UV-Vis, SEM, XRD, và được sử dụng để phân tích phát hiện hợp chất Abamectin ở nồng độ thấp.

Từ khóa: Raman, phổ Raman tăng cường bề mặt (SERS), TiO₂, ZnO, nano bạc, plasmon, Abamectin

FABRICATION AND SERS PERFORMANCE OF TiO₂-ZnO HETEROSTRUCTURE/Ag NANOPARTICLES

*Nguyen Duc Truong^{*1,2}, Man Tieu Hua¹, Tram Hoang Phuong Do¹, Van Thi Thanh Le¹, Hung Vu Tuan Le¹*

¹University of Science, VNU-HCM

²Ho Chi Minh City University of Transport, Ho Chi Minh City, Vietnam

nguyentruongcompte@gmail.com

Abstract

Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) is a highly effective analytical technique due to its outstanding advantages such as high sensitive, quickly, nondestructive, shown in many science papers with good results in recent years. Therefore SERS is widely used in many current fields such as material sciences, physics, chemistry, biology, and medicine. In this study, we fabricated SERS substrates based on semiconductor heterostructure/silver nanoparticles by few steps using sol-gel, chemical bath, sputtering and deposition. Specifically, ZnO seed layer were prepared by sol-gel dip-coating, then synthesized ZnO nanorods by chemical bath, next we covered TiO₂ thin film by two ways including sol-gel and sputtering, and finally we coated Ag nanoparticles by deposition method. These SERS samples were characterized using UV-Vis, SEM, XRD, and applied to detect Abamectin compound at low concentration.

Keywords: Raman, Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS), titanium dioxide, zinc dioxide, silver nanoparticle, plasmon, Abamectin