

THAY ĐỔI KÍCH THƯỚC HẠT NANO BẠC TRONG ĐỂ SERS ZnO/Ag BẰNG QUÁ TRÌNH Ủ NHIỆT VÀ KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG LÊN KHẢ NĂNG KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU RAMAN

Nguyễn Hoàng Long¹, Nguyễn Hà Thanh¹, Đào Anh Tuấn¹, Nguyễn Hữu Kế¹,

Lê Vũ Tuấn Hùng¹

¹Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG TP.HCM

1613257@student.hcmus.edu.vn; 1513166@student.hcmus.edu.vn; daotuan@hcmus.edu.vn; nhke@hcmus.edu.vn; lythung@hcmus.edu.vn

Tóm tắt: Trong nghiên cứu này, lớp màng ZnO được chế tạo bằng phương pháp sol – gel trên đế thủy tinh, và các thanh nano ZnO được phát triển trên lớp màng thông qua quá trình lắng đọng bẻ hóa học ở 90⁰C trong thời gian 4h. Hạt nano bạc được đính lên cấu trúc thanh nano ZnO bằng phương pháp phun xạ magnetron DC, với thời gian phun xạ được giữ cố định ở 30s. Kích thước các hạt nano Ag được điều khiển bằng cách ủ nhiệt trong môi trường khí Ar, với nhiệt độ ủ được thay đổi lần lượt là 300, 350, 400 và 450⁰C. Khả năng khuếch đại tín hiệu Raman của các đế SERS được đánh giá bằng việc nhận biết chất thử R6G, và ứng dụng trong việc nhận biết thuốc trừ sâu Abamectin với bước sóng laser kích thích là 532 nm. Kết quả thu được cho thấy việc ủ nhiệt ở 400⁰C cho kết quả khuếch đại tín hiệu Raman tốt nhất với ngưỡng nhận biết R6G và Abamectin lần lượt là 10⁻⁹ M và 10 ppm.

Từ khóa: SERS, ủ nhiệt, phun xạ magnetron DC, thanh nano ZnO, hạt nano Ag, R6G, Abamectin.

CHANGING THE SIZE OF SILVER NANOPARTICLES OF THE SERS ZnO/Ag SUBSTRATE BY ANNEALING AND INVESTIGATE ITS EFFECT ON RAMAN SIGNAL AMPLIFICATION

*Nguyen Hoang Long¹, Nguyen Ha Thanh¹, Dao Anh Tuan¹, Nguyen Huu Ke¹,
Le Vu Tuan Hung¹*

¹Faculty of Physics and Engineering Physics, University of Science, VNU-HCM

1613257@student.hcmus.edu.vn; 1513166@student.hcmus.edu.vn; daotuan@hcmus.edu.vn;
nhke@hcmus.edu.vn; lvthung@hcmus.edu.vn

Abstract: In this study, the ZnO seed layer was fabricated by sol-gel method on a glass substrate, and ZnO nanorods were developed on the seed layer through chemical bath deposition method at 90⁰C for 4 hours. Silver nanoparticles were attached to the ZnO nanorod structure by DC magnetron sputtering method, with the sputtering time fixed at 30s. Size of Ag nanoparticles is controlled by annealing in Ar gas environment, with annealing temperature changing 300, 350, 400 and 450⁰C respectively. The SERS substrates' ability to amplify Raman signal was evaluated by detecting R6G, and applied in the detection of the insecticide Abamectin with a laser excitation wavelength of 532 nm. The results showed that the annealing at 400⁰C gave the best Raman signal amplification results with the detection limits of R6G and Abamectin is 10⁻⁹ M and 10 ppm respectively.

Keywords: SERS, annealing, DC magnetron sputtering, ZnO nanorods, Ag nanoparticles, R6G, Abamectin.