

KHẢO SÁT THỜI GIAN PHÚN XẠ Ag TRÊN ĐỂ ZnO/Al/Ag ĐỂ TĂNG CƯỜNG HIỆU ỨNG SERS

Nguyễn Thành Phúc^{1,2}, Lê Thị Minh Huyền^{1,3}, Lê Vũ Tuấn Hùng¹

¹*Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học quốc gia
Thành phố Hồ Chí Minh.*

²*Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.*

³*Khoa Khoa học Cơ bản, Đại học Y dược Thành phố Hồ Chí Minh.*

phucnth@hcmue.edu.vn, lethiminhuyen@ump.edu.vn, lvthung@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Phương pháp tán xạ Raman tăng cường bề mặt (SERS) là lĩnh vực được các nhà khoa học nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi vì những ưu điểm như: độ nhạy cao, không phá hủy mẫu,... Trong báo cáo này, chúng tôi tiến hành chế tạo các thanh nano ZnO, sau đó được phủ bởi màng mỏng Al và biến tính các hạt nano Ag. Các thanh ZnO được tổng hợp trên nền thủy tinh bằng phương pháp hóa ướt và lớp nhôm mỏng được phủ lần lượt lên thanh ZnO bằng phương pháp bốc bay nhiệt giúp tạo ra bề mặt gồ ghề và hỗ trợ cho việc vận chuyển điện tích giữa đế SERS với phân tử hữu cơ được hiệu quả. Cuối cùng, các hạt nano Ag được đánh lên trên đế bằng phương pháp phun xạ DC Magnetron và thời gian phun xạ Ag được thay đổi với mục đích tìm ra điều kiện tạo ra mật độ “hot spot” tốt nhất để cải thiện cộng hưởng plasmon bề mặt. Kết quả cho thấy đế SERS ZnO/Al/Ag ở điều kiện phun Ag tốt nhất có thể phát hiện dung dịch Rhodamine 6G (R6G) ở nồng độ rất thấp 10^{-11} M. Hệ số tăng cường (EF) của SERS khoảng 10^9 lần.

Từ khóa: SERS, thanh nano ZnO, màng nhôm mỏng, nano Ag, hệ số tăng cường (EF), Rhodamine 6G.

THE EXAMINATION OF Ag SPUTTERING TIME ON ZnO/Al/Ag SUBSTRATE FOR AMPLIFY SERS EFFECT

Nguyen Thanh Phuc^{1,2}, Le Thi Minh Huyen^{1,3} and Le Vu Tuan Hung¹

¹*Faculty of Physics – Engineering Physics, VNUHCM-University of Science, 277 Nguyen Van Cu Street, Ward 4, District 5, Ho Chi Minh City.*

²*Department of Physics, HCMC University of Education, 280 An Duong Vuong Street, Ward 4, District 5, Ho Chi Minh City.*

³*Faculty of Fundamental Sciences, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City, 217 Hong Bang Street, Ward 11, District 5, Ho Chi Minh City.*

phucnth@hcmue.edu.vn, lethiminhhuyen@ump.edu.vn, lvthung@hcmus.edu.vn

Abstract

The surface enhanced Raman scattering method (SERS) is a scientific field and widely applied by scientists for its advantages such as: high sensitivity, non-deleterious samples,.... In this report, we fabricated ZnO nanorods (NRs), which is then coated with Al thin films and decorated with Ag nanoparticles. ZnO NRs are synthesized on a glass substrate by wet chemical and an aluminum thin film is coated onto the ZnO NRs by heat evaporation to create a rough surface and transfer of charge between the substrate SERS with organic molecules efficiently. Finally, Ag nanoparticles were decorated on the substrate by the DC Magnetron sputtering method and Ag sputtering time was altered to find the suitable condition which would create the best "hot spot" density for improvement in plasmon surface resonance. The results showed that the SERS ZnO / Al / Ag substrate with best Ag sputtering condition can detect Rhodamine 6G (R6G) solution at a very low concentration of 10^{-11} M. The enhancement factor (EF) of SERS is about 10^9 times.

Keywords: SERS, ZnO nanorods, aluminum thin film, Ag nanoparticles, the enhancement factor (EF), Rhodamine 6G.