

# Sử dụng hạt nano kim loại đính lên thanh nano ZnO để tăng cường hấp thụ ánh sáng trong vùng khả kiến dựa trên hiệu ứng cộng hưởng plasmon bề mặt

*Hồ Thị Kim Ngân,<sup>1,2</sup> Nguyễn Thị Thảo Nguyên,<sup>1</sup> Hồ Yến Nhi,<sup>1</sup> Tống Thị Mỹ Hoa,<sup>1</sup> Lại Thị Ngọc Huyền,<sup>1</sup> Nguyễn Thị Mỹ Hoa,<sup>1,2</sup> Trần Quốc Vinh,<sup>1</sup> Trần Công Khánh,<sup>1</sup> Phan Bách Thắng,<sup>2</sup> and Đặng Vinh Quang<sup>1,2\*</sup>*

1. Bộ môn Vật Liệu Nano và Màng Mỏng, Khoa Khoa Học và Công Nghệ Vật Liệu, Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên ĐHQG-HCM
2. Trung tâm nghiên cứu vật liệu nano và phân tử (Inomar), ĐHQG-HCM, Khu Phố 6, Phường Linh Trung, Quận Thủ Đức, Thành Phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

\* Corresponding author: vinhquangntmk@gmail.com

## Tóm tắt

Hạt nano kim loại (như Au/Ag NPs) được tổng hợp và đính lên thanh nano ZnO bằng phương pháp sol-gel, kỹ thuật phủ quay và phương pháp phun xạ. Hiệu ứng cộng hưởng plasmon bề mặt (LSPR) có thể tăng cường sự hấp thụ của thanh nano ZnO trong vùng ánh sáng khả kiến, mà nó được chứng minh bằng phổ hấp thụ tử ngoại-khả kiến (UV-Vis). Các tính chất khác của thanh nano ZnO đính hạt nano như bề mặt, kích thước hạt, độ kết tinh... được khảo sát bằng ảnh kính hiển vi điện tử quét (SEM), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM), quang phổ kế hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), phổ quang phát quang (PL)... Những tính chất ưu việt này xác định rằng thanh nano ZnO được đính bởi hạt nano vàng/bạc mở ra những ứng dụng mới trong các thiết bị linh kiện quang điện tử như pin mặt trời, diode phát quang, thiết bị tách nước.

**Keywords:** Zinc oxide nanorods, localized surface plasmon resonance effect, enhance absorption, Au/Ag decorated, visible light region.

## Using metal nanoparticles decorated ZnO nanorods to enhance the visible absorption through the surface plasmon resonance effect

*Thi Kim Ngan Ho,<sup>1,2</sup> Thi Thao Nguyen Nguyen,<sup>1</sup> Yen Nhi Ho,<sup>1</sup> Thi My Hoa Tong,<sup>1</sup> Thi Ngoc Huyen Lai,<sup>1</sup> Thi My Hoa Nguyen,<sup>1,2</sup> Quoc Vinh Tran,<sup>1</sup> Cong Khanh Tran,<sup>1</sup> and Vinh Quang Dang<sup>1,2\*</sup>*

1. Department of Thin Film and Nanomaterials, Faculty of Materials of Science and Technology, University of Science, VNU-HCM

2. Center for Innovative Materials and Architectures (Inomar), VNU-HCM, Quarter 6, Linh Trung Ward, Thu Duc District, Hochiminh City, Viet Nam.

\* Corresponding author: vinhquangtmk@gmail.com

### Abstract

Metal nanoparticles (as Au/Ag NPs) were synthesized and decorated onto zinc oxide nanorods (ZnO NRs) by sol-gel process and spin-coating technique. The localized surface plasmon resonance (LSPR) effect of metals can enhance the absorption of ZnO NRs in the visible light region, which was demonstrated by Ultraviolet-Visible spectroscopy (UV-Vis). The other properties of ZnO NRs decorating as morphology, grain size, crystallization... were investigated using scanning electron microscopy (SEM) images, X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and photoluminescence (PL) spectra... These superior properties indicated that Au/Ag decorated ZnO NRs enable the great applications for optoelectronic devices as solar cells, OLED, water splitting.

**Keywords:** Zinc oxide nanorods, localized surface plasmon resonance effect, enhance absorption, Au/Ag decorated, visible light region.