

# HOẠT TÍNH QUANG XÚC TÁC CỦA $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ĐƯỢC TỔNG HỢP BẰNG PHƯƠNG PHÁP SOL-GEL TRÊN GIÁ MANG NANO TINH THỂ CELLULOSE

Vũ Năng An, Nguyễn Hải Đăng, Đỗ Ngọc Hậu, Đoàn Tấn Phát, Đặng Tấn Phát, Lê Văn Hiếu

Khoa Khoa học và Công nghệ Vật liệu,  
Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM  
[vnan@hcmus.edu.vn](mailto:vnan@hcmus.edu.vn)

## Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, hematite ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) được tổng hợp trên giá mang nano tinh thể cellulose (CNCs) bằng phương pháp sol-gel. Hoạt tính quang xúc tác của vật liệu được khảo sát thông qua khả năng phân hủy phẩm nhuộm Methylene Blue (MB) trong dung dịch nước dưới bức xạ ánh sáng mặt trời. CNCs được tổng hợp từ nguồn nguyên liệu bẹ lá dừa nước (NFT) bằng phương pháp hóa học, thông qua quá trình axit formic/ axit peroxyformic và thủy phân axit tại áp suất khí quyển. Kết quả phân tích ảnh TEM cho thấy CNCs thu được có dạng sợi với đường kính và chiều dài trung bình là 10 nm và 410 nm. Tiếp đến, CNCs được sử dụng làm giá mang để tổng hợp  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cấu trúc nano bằng phương pháp sol-gel. Cấu trúc và hình thái vật liệu được khảo sát bằng các phương pháp như FESEM, XRD và FTIR. Diện tích bề mặt được phân tích bằng đường cong hấp phụ - giải hấp phụ N<sub>2</sub>. Kích thước tinh thể được tính theo công thức Debye-Scherrer từ giản đồ XRD của  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có và không có giá mang CNCs lần lượt là 17,69 và 19,35 nm. Kết quả hấp phụ N<sub>2</sub> xác định vật liệu  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/CNCs có cấu trúc mesoporous với diện tích bề mặt là 90,9 m<sup>2</sup>·g<sup>-1</sup>. Mẫu  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> được tổng hợp trên giá mang CNCs có hoạt tính quang xúc tác phân hủy phẩm nhuộm MB cao hơn rất nhiều so với mẫu tổng hợp không có CNCs.

**Từ khóa:** hematite, nano tinh thể cellulose, *Nypa Fruticans*, phương pháp sol-gel, xúc tác quang hóa

**PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> SYNTHESIZED BY SOL-GEL  
METHOD USING CELLULOSE NANOCRYSTALS AS SACRIFICIAL  
TEMPLATE**

***Vu Nang An, Nguyen Hai Dang, Do Ngoc Hau, Doan Tan Phat, Dang Tan Phat, Le  
Van Hieu***

Faculty of Materials Science and Technology, University of Science, VNU-HCM  
[vnan@hcmus.edu.vn](mailto:vnan@hcmus.edu.vn)

**ABSTRACT**

*In this study, hematite ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) was prepared based on the sol-gel method using cellulose nanocrystals (CNCs) as sacrificial template, and its performance on degradation of methylene blue from aqueous solution under sunlight irradiation was investigated. CNCs were synthesized from *Nypa Fruticans* trunk (NFT) biomass via formic /peroxyformic acid process treatment and acid hydrolysis at atmospheric pressure. Images generated by TEM showed that CNCs were rod-like in morphology, average diameter and length of 10 nm and 410 nm, respectively. The obtained CNCs were used as a template to prepare hematite ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) nanostructures through sol-gel method. The samples were characterized by FESEM, XRD, FTIR and N<sub>2</sub> adsorption. The crystallite size of  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> prepared with CNCs and without CNCs, which were calculated from the XRD data by the Debye-Scherrer equation, were about 17.69 nm and 19.35 nm, respectively. The nitrogen adsorption characterization confirmed that the prepared  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> possessed mesoporous structure, and its specific surface area was 90.9 m<sup>2</sup>·g<sup>-1</sup>. The mesoporous  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> prepared with CNCs as template exhibited a much improved photocatalytic activity than that of the sample prepared without CNCs during the MB photocatalytic degradation process.*

**Key words:** *cellulose nanocrystals, mesoporous hematite, *Nypa Fruticans* trunk, photocatalytic degradation, sol-gel method.*