

# CHẾ TẠO VẬT LIỆU COMPOSITE TỪ TÍNH $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ / NANO TINH THỂ CELLULOSE CÓ KHẢ NĂNG THU HỒI LÀM XÚC TÁC CHO PHẢN ỨNG KHỬ 4-NITROPHENOL

*Vũ Năng An<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Hân, Văng Thị Diễm Hương, Huỳnh bảo Trân, Nguyễn Đoàn Thanh Tùng, Lê Đình Phước, Lê Văn Hiếu*

<sup>1</sup>Khoa Khoa học và Công nghệ Vật liệu,  
Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM  
[ynan@hcmus.edu.vn](mailto:ynan@hcmus.edu.vn)

## Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, vật liệu composite có từ tính cao  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ /nano tinh thể cellulose ( $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ /CNC) được chế tạo bằng một phương pháp hiệu quả và đơn giản. Dựa trên điều kiện của quá trình dung nhiệt một giai đoạn, các hạt ferrite  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$  từ tính có kích thước nano ( $\text{CuFe}_2\text{O}_4$  NPs) được tổng hợp trực tiếp và phân tán trên bề mặt CNC. Vật liệu tạo thành được phân tích bằng các phương pháp XRD, FESEM, EDX, UV-Vis và VSM. Kết quả ảnh FESEM và EDX mapping chỉ ra rằng  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$  NPs được cố định đồng đều và dày đặc trên bề mặt CNC. Vật liệu composite  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ /CNC có hoạt tính xúc tác cao trong phản ứng khử 4-nitrophenol thành 4-aminophenol, khi có sự có mặt của  $\text{NaBH}_4$ . Hợp chất 4-nitrophenol có thể phân hủy hoàn toàn chỉ trong thời gian 5 phút. Hoạt tính xúc tác cao của vật liệu dựa trên khả năng dễ tiếp cận của các ion 4-NP trên CNC và các tâm hoạt tính  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ . Nhờ tính chất bền vững với môi trường và có khả năng cô lập nhờ từ tính, xúc tác  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ /CNC cho thấy các hạt ferrite gắn trên giá mang CNC hứa hẹn là những xúc tác hiệu quả và có lợi thế trong việc ứng dụng vào lĩnh vực xử lý nước thải.

**Từ khóa:** Nano tinh thể cellulose, nano  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$  từ tính, quá trình dung nhiệt một giai đoạn, phản ứng khử 4-Nitrophenol, xử lý nước thải.

**MAGNETIC RECOVERABLE CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/CELLULOSE NANOCRYSTALS  
COMPOSITE AS AN EFFICIENT CATALYST FOR 4-NITROPHENOL  
REDUCTION**

*Vu Nang An<sup>1</sup>, Nguyen Ngoc Han, Vang Thi Diem Huong, Huynh Bao Tran, Nguyen Doan Thanh Tung, Le Dinh Phuoc, Le Van Hieu*

<sup>1</sup>Faculty of Materials Science and Technology, University of Science, VNU-HCM  
[vnan@hcmus.edu.vn](mailto:vnan@hcmus.edu.vn)

**ABSTRACT**

CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/cellulose nanocrystal (CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/CNC) composite featured high magnetic activity was prepared by a facile and efficient method. Based on the one-pot solvothermal condition, magnetic CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles (CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> NPs) were in-situ grown on the CNC surface uniformly. The material is characterized by XRD, FESEM, EDX, UV-Vis and VSM, respectively. According to the FESEM and EDX mapping results, it is demonstrated that CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles are immobilized onto CNC surface uniformly and densely. After immersion treatment by NaBH<sub>4</sub>, the CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/CNC composite exhibits high catalytic efficiency in reducing 4-nitrophenol to 4-aminophenol. The 4-nitrophenol could be fully degraded in less than 5 minutes. The high catalytic activity was attributed to the easy accessibility of the 4-NP ions by CNC and CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> active sites. Because of its environmental sustainability and magnetic separability, CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/CNC catalyst was shown to indicate that the ferrite nanoparticles supported on CNC were acted as a promising catalyst and exhibited potential applications in the field of wastewater treatment.

**Key words:** *Cellulose nanocrystals, Magnetic CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles, One-pot solvothermal, 4-Nitrophenol reduction, Wastewater treatment.*