

# HOẠT HOÁ PEROXYMONOSULFATE BẰNG VẬT LIỆU TỔ HỢP Ag/ZnO ỨNG DỤNG TRONG PHÂN HỦY OXY HÓA HỢP CHẤT Ô NHIỄM HỮU CƠ P-NITROPHENOL

*Trương Kim Thảo, Nguyễn Quốc Thắng, Phạm Văn Việt*

Khoa Khoa học và Công nghệ Vật liệu,

Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

[tkthao112@gmail.com](mailto:tkthao112@gmail.com), [nqthang281998@gmail.com](mailto:nqthang281998@gmail.com), [pvviet@hcmus.edu.vn](mailto:pvviet@hcmus.edu.vn)

## **Tóm tắt**

Trong nghiên cứu này, peroxymonosulfate (PMS) được hoạt hóa bởi năng lượng ánh sáng khả kiến kết hợp với tổ hợp vật liệu quang xúc tác hạt nano Ag/ZnO, nhằm ứng dụng trong việc phân hủy hiệu quả các hợp chất ô nhiễm hữu cơ trong nước. p-Nitrophenol (p-NP) được chọn làm chất ô nhiễm điển hình. Kết quả cho thấy sự hoạt hóa PMS đã tăng cường hiệu quả quang xúc tác của hạt nano Ag/ZnO và xúc tiến quá trình phân hủy p-NP nhờ vào các gốc tự do sulfate ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ) và hydroxyl ( $\bullet\text{OH}$ ). Các nhân tố tác động quan trọng trong hệ Ag/ZnO/PMS/Vis đã được khảo sát, bao gồm ảnh hưởng của nồng độ PMS và gốc tự do hoạt động chính. Cơ chế quang xúc tác cho hệ Ag/ZnO/PMS/Vis đã được đề xuất bao gồm sự truyền tải điện tử liên diện hiệu quả của cấu trúc dị thể Ag/ZnO, vai trò kép của PMS như phối tử phức trên bề mặt chất xúc tác và tiền chất của  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  qua cơ chế truyền tải điện tử phối tử-kim loại.

Từ khóa: hoạt hóa peroxymonosulfate, ánh sáng khả kiến, quang xúc tác, Ag/ZnO, p-nitrophenol.

# THE OXIDATIVE DEGRADATION OF P-NITROPHENOL BY VISIBLE-LIGHT-INDUCED ACTIVATION OF PEROXYMONOSULFATE OVER Ag/ZnO HETEROJUNCTION

*Truong Kim Thao, Nguyen Quoc Thang, Pham Van Viet*

Faculty of Materials Science and Technology, University of Science, VNU-HCM  
[tkthao112@gmail.com](mailto:tkthao112@gmail.com), [nqthang281998@gmail.com](mailto:nqthang281998@gmail.com), [pvviet@hcmus.edu.vn](mailto:pvviet@hcmus.edu.vn)

## Abstract

The utilization of visible light for the photo-induced activation of peroxymonosulfate (PMS), in which the Ag immobilized on ZnO (Ag/ZnO) nanoparticles (NPs), to effectively activate PMS and degrade the recalcitrant organic pollutant p-nitrophenol (p-NP) in water was proven. It was found that PMS could enhance the photocatalytic efficiency of Ag/ZnO NPs and could be activated to promote the removal of p-NP with sulfate ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ) and hydroxyl ( $\bullet\text{OH}$ ) radicals. Critical impacting factors in the Ag/ZnO/PMS/Vis system were investigated concerning the influence of PMS concentration and the main active species, which were demonstrated including  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  and  $\bullet\text{OH}$  radicals by using isopropanol and tert-butanol as probe compounds. A comprehensive photocatalytic mechanism for the Ag/ZnO/PMS/Vis system was proposed involving the effective interface charge transition of Ag/ZnO heterostructure, the diverse roles of PMS as a complexing ligand on the surface of catalysts and a precursor of  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  are enabled via ligand-to-metal charge transfer (LMCT) mechanism. This report provides a potential alternative to degrade persistent organic pollutants in wastewater using Ag/ZnO NPs and PMS under visible light condition.

Key words: activation of peroxymonosulfate, visible light, photocatalysis, Ag/ZnO, p-nitrophenol.