

ẢNH HƯỞNG CỦA DẠNG TIỀN CHẤT MUỐI ĐỒNG LÊN HOẠT TÍNH QUANG XÚC TÁC CỦA ZnO DOPING Cu BẰNG PHƯƠNG PHÁP SỐC NHIỆT

Nguyễn Thế Luân, Lê Tiến Khoa, Nguyễn Hữu Khánh Hưng, Huỳnh Thị Kiều Xuân

Trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

htkxuan@hcmus.edu.vn, ltkhoa@hcmus.edu.vn,

nhkhung@hcmus.edu.vn, ntluan@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Mẫu ZnO biến tính với Cu được tổng hợp bằng phương pháp sốc nhiệt với các tiền chất chứa Cu khác nhau như $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, CuSO_4 nhằm cải thiện hoạt tính xúc tác dưới ánh sáng UVA và Vis. Đặc tính của các mẫu xúc tác được khảo sát thông qua các phương pháp phân tích như nhiễu xạ tia X (XRD), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM), quang phổ hồng ngoại (FTIR) và phổ quang điện tử tia X (XPS). Hoạt tính quang xúc tác được đánh giá thông qua việc giảm cấp phẩm màu methylene blue. Dựa trên kết quả thực nghiệm, mẫu ZnO được biến tính với $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ cho hoạt tính cao hơn so với ZnO chưa biến tính. Các mẫu cho thấy cấu trúc tinh thể không có sự thay đổi bởi quá trình sốc nhiệt với Cu. Hoạt tính xúc tác được tăng cường do sự hình thành các lỗ trống oxygen và ion Cu^+ trên bề mặt. Ngược lại hoạt tính quang xúc tác lại giảm đáng kể khi ZnO được biến tính với CuSO_4 . Việc này là do sự hiện diện của các gốc sunfate trên bề mặt có thể đã đầu độc đến hoạt tính quang xúc tác.

Từ khóa: ZnO, quang xúc tác, biến đổi bề mặt, sốc nhiệt, tiền chất chứa đồng.

INFLUENCES OF COPPER-CONTAINING PERCURSORS ON THE PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF Cu-MODIFIED ZnO NANOPARTICLES PREPARED BY THERMAL SHOCK METHOD

The Luan Nguyen, Tien Khoa Le, Huu Khanh Hung Nguyen, Thi Kieu Xuan Huynh

University of Science, VNU-HCM

htkxuan@hcmus.edu.vn, ltkhoa@hcmus.edu.vn,

nhkhung@hcmus.edu.vn, ntluan@hcmus.edu.vn

Abstract

Cu-modified ZnO photocatalysts were prepared by thermal shock method with different Cu-containing precursors ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, CuSO_4) in order to improve the photocatalytic activity under both UVA light and visible light irradiation. The catalysts were characterized by using X ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), infrared spectroscopy (FTIR) and X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS). The UVA-light and visible-light-induced photocatalytic activities were evaluated through the degradation of methylene blue. According to the experimental results, ZnO catalysts modified with $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ and $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ exhibited higher performance than unmodified ZnO. Since the crystal structure was not affected by the thermal shock process with copper precursors, their enhanced photocatalytic activities should be attributed to the formation of oxygen vacancies and Cu^+ species on the surface. In contrast, the photocatalytic activity dramatically decreased when ZnO was modified with CuSO_4 by thermal shock method. This reduction in performance could be explained by the presence of sulfate species on the surface, which can be a poison agent for the photocatalytic activity.

Key words: ZnO, photocatalysis, surface modification, thermal shock, copper-containing precursors.