

ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG TIỀN CHẤT $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ LÊN HOẠT TÍNH QUANG XÚC TÁC CỦA ZnO BIẾN TÍNH 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

Tóm tắt

Mẫu ZnO biến tính với $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ được tổng hợp bằng phương pháp sốc nhiệt ở các hàm lượng Cu khác nhau ($\text{Cu}:\text{Zn} = 0, 0.3, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0$) 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, các mẫu ZnO được biến tính cho hoạt tính cao hơn so với ZnO ban đầu (ngoại trừ mẫu CuNZO-5-500). Từ kết quả XRD và TEM, các mẫu biến tính cho thấy cấu trúc tinh thể và hình thái hạt không thay đổi so với ZnO . Tuy nhiên, đối với các mẫu ZnO biến tính Cu ở hàm lượng thấp có hoạt tính quang xúc tác được tăng cường do sự hình thành các loại khuyết tật trên bề mặt cùng với sự hiện diện của ion Cu^+ . Ngược lại, mẫu biến tính với hàm lượng Cu cao dẫn đến sự hình thành pha CuO trên bề mặt điều này đã làm cho hoạt tính quang xúc tác của mẫu này bị giảm đáng kể.

Từ khóa: ZnO , quang xúc tác, quang phổ điện tử tia X, biến đổi bề mặt, sốc nhiệt, tiền chất chứa đồng, khuyết tật.

INFLUENCE OF $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ CONTENT USED IN THERMAL SHOCK METHOD ON THE PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF Cu-MODIFIED ZnO NANOPARTICLES

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

University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City

Abstract

The CuZO photocatalysts were prepared on ZnO substrate modified with copper nitrate by thermal shock method with different ratio % molar Cu : Zn = 0.3, 0.5, 1.0, 2.0 and 5.0 in order to study the impacts of copper content on the photocatalytic activity of ZnO under both UV and Vis light irradiation. The crystal structure, morphology bulk and surface were investigated by X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). Their photocatalytic activities were studied via time-dependent degradation of methylene blue in aqueous solution. The results exhibit that crystal structure and morphology of CuZO photocatalysts is not modified significantly than ZnO original but surface characteristics changed greatly. The CuZO photocatalyst with copper content under 2% showed formation of ion Cu^+ . These samples perform photocatalytic activity higher than ZnO. The CuZO-0.05 had the highest rate constants for methylene blue degradation, which are about 2.2 times and 1.3 times higher than unmodified ZnO under UV light and Vis light, respectively. However, the CuZO-5.0 which had the formation of CuO phase and unchangeable ZnO's surface has photocatalytic activity similar to pure ZnO.

Keywords: ZnO, photocatalysis, X-ray photoelectron spectroscopy, surface modification, thermal shock, copper nitrate, defects.