



**Tổng hợp vật liệu quang xúc tác Al-MCM-41 chứa titanium cho phản ứng chuyển hóa dibenzothiophene trong nhiên liệu**  
**Synthesis of photocatalytic material of Al-MCM-41 containing titanium and its application for conversion of dibenzothiophene from model fuel**

Trần Thị Hoa<sup>1,2\*</sup>, Phạm Xuân Núi<sup>3</sup>, Nguyễn Bá Mạnh<sup>4</sup>, Đặng Tuyết Phương<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Học viện Khoa học và Công Nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

<sup>3</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất, 18-Phố Viên, Phường Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

<sup>4</sup>Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

\*Email: hoachc@gmail.com

**ARTICLE INFO**

Received: 08/6/2019

Accepted: 25/6/2019

**Keywords:**

Titanium dioxide;

Al-MCM-41;

Photocatalytic activity;

Dibenzothiophene.

**ABSTRACT**

Mesoporous TiO<sub>2</sub>/MCM-41 nanocomposites were synthesized successfully by combining the sol-gel method and hydrothermal treatment, using titanium isopropoxide (TTIP) and Di Linh bentonite as precursors of Ti and Si, respectively. The synthesized materials were well characterized by X-ray powder diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX), UV-visible diffuse reflectance spectroscopy (UV-Vis/DRS). The photocatalytic activity was evaluated by the photodegradation of dibenzothiophene (DBT) under both UV. TiO<sub>2</sub>/MCM-41 catalyst exhibited high catalytic activity for the oxidative desulfurization (ODS) of DBT reaching 89.16% conversions at 70 °C after 5 h under UV. The significant enhancement of DBT degradation over TiO<sub>2</sub>/Al-MCM-41 might be due to the synergy effects of high surface area of Al-MCM-41, well-distributed TiO<sub>2</sub> anatase, and reduced electron-hole recombination rates due to the dispersion of Al-MCM-41.

**1. Giới thiệu chung**

Các hợp chất lưu huỳnh như thiophene, benzothiophen (BT), dibenzothiophene (DBT),... chứa trong nhiên liệu là những chất ô nhiễm rất khó để loại bỏ [1]. Do cấu trúc vòng thơm liên hợp các hợp chất này rất khó loại bỏ khi sử dụng công nghệ hydrodesulfurization (HDS) thông thường [2]. Quá trình oxy hóa quang xúc tác là một trong những phương pháp xử lý ô nhiễm có nhiều triển vọng để loại bỏ nhiều chất ô nhiễm hữu cơ trong môi trường lỏng [3] và khí [4]. Do các quy định môi trường nghiêm ngặt hơn, việc phát triển các chất xúc tác quang hiệu quả để loại bỏ các hợp chất hữu cơ có chứa lưu

huỳnh từ nhiên liệu thông qua các quá trình oxy hóa quang xúc tác đã thu được sự quan tâm của các nhà khoa học. Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) đã được biết đến là chất xúc tác bán dẫn được nghiên cứu rộng rãi vì do chi phí thấp, không độc hại và độ ổn định hóa học cao [5]. Tuy nhiên, TiO<sub>2</sub> bán dẫn có năng lượng vùng cấm cao (3,0- 3,2 eV) đã hạn chế ứng dụng của nó vì vật liệu này chỉ hấp thụ một phần nhỏ photon mặt trời (ánh sáng UV chiếm khoảng 5% tổng năng lượng mặt trời). Ngoài ra, sự tái hợp cao giữa các electron (e<sup>-</sup>) và lỗ trống (h<sup>+</sup>) dẫn đến giảm hiệu quả xúc tác quang hóa