

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP MỘT SỐ VẬT LIỆU KHUNG HỮU CƠ - KIM LOẠI (MOF) ĐỂ XỬ LÝ ASENI TRONG NƯỚC

SYNTHESIZED METAL ORGANIC FRAMEWORKS MATERIALS (MOF) FOR ARSENATE ABSORPTION IN WATER

Nguyễn Đức Hải¹, Trần Văn Hà¹, Vũ Minh Tân¹, Bùi Văn Vượng²,
Phạm Thái Hưng², Nguyễn Đình Chung², Nguyễn Đình Tuyển^{2*}

¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*E-mail: tuyennhvats@gmail.com

Ngày nhận bài: 30/11/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 23/02/2017

Ngày chấp nhận đăng: 28/02/2017

TÓM TẮT Sự ô nhiễm các hợp chất asen (As) dưới dạng vô cơ và hữu cơ trong môi trường nước gây ra những ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người, là một vấn đề môi trường toàn cầu cũng như ở Việt Nam. Việc nghiên cứu, phát triển các vật liệu hấp phụ mới có hiệu quả cả về tốc độ hấp phụ và dung lượng hấp phụ để xử lý asen trong môi trường nước là một vấn đề cấp thiết. Trong bài báo này, một số vật liệu khung hữu cơ kim loại (MOF) có độ bền cao chứa Zr, Fe (UiO-66, MIL-53(Fe)) đã được tổng hợp thành công theo phương pháp thủy nhiệt và ứng dụng xử lý As(V) trong môi trường nước. Các mẫu vật liệu đã được đặc trưng bởi các phương pháp phân tích hóa lý như: XRD, BET, TEM và AAS... và được đánh giá tính chất hấp phụ As(V) trong dung dịch nước trong khoảng nồng độ từ 2mg/l - 20 mg/l. Các kết quả đã chứng minh rằng các vật liệu UiO-66 và MIL-53(Fe) đều có bề mặt riêng cao (900-1100 m²/g), đặc biệt UiO-66 có ái lực hấp phụ và dung lượng hấp phụ As(V) cao ($Q_e > 50$ mg/g), tốc độ hấp phụ cao (thời gian đạt cân bằng hấp phụ rất ngắn ~ 30 phút) so với một số vật liệu khác thường được sử dụng để xử lý As.

Từ khóa: MOF, UiO-66, MIL-53(Fe), hấp phụ, xử lý As(V).

ABSTRACT Arsenic contaminations such as inorganic or organic arsenic compounds in water, which poses a series of severe health problems to humans, has become one of global also Vietnam environmental issues. Developing a new efficient arsenic absorbents with both rapid absorption rate and high saturation capacity is important. In this study, water stable metal organic frameworks materials containing zirconium Zr and iron Fe (UiO-66 and MIL 53(Fe)) have been successfully synthesized by hydrothermal method and testing for arsenate (V) absorption in water with arsenate concentration varied from 2mg/l to 20 mg/l. MOF materials samples were characterized by different technique such as XRD, BET, TEM and concentrations of arsenate were analysed by AAS method. Obtained results showed that Zr-UiO-66 and MIL-53(Fe) with high surface area (900-1100 m²/g), especially Zr UiO-66 has a higher arsenate absorption capacity ($Q_e > 50$ mg/g) and also higher absorption rate (absorption equilibrium time to as short as 30 minutes) in comparison to other absorbents.

Keywords: Metal organic frame works, Zr-UiO-66, MIL-53(Fe), arsenic contaminations treatment.