

REMOVAL OF ARSENIC TRIOXIDE FROM WATER USING A NOVEL ORANGE PEEL BIOPOLYMER BASED MAGNETIC NANOCOMPOSITES

HIEU C. NGUYEN¹, CAN D. PHAN¹, HUY Q. NGUYEN¹, NGHIA T. BUI^{1*}

¹*Institute of Environmental Science, Engineering and Management, Industrial University of Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam.*

btnghia109@gmail.com; nguyenchihieu2000@gmail.com

Abstract. In this work, magnetic nanocomposites were produced by incorporating cobalt superparamagnetic (CoFe₂O₄) nanoparticles into the biopolymer matrix which was extracted from orange peel. In which, the superparamagnetic nanoparticles were prepared by co-precipitation approach and the nanocomposites formation was carried out with the support of magnetic agitation. Various characterizations including Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), X-ray powder diffraction (XRD), Scanning electron microscopy (SEM), and Vibrating sample magnetometry (VSM) were carried out to investigate the property of the obtained biopolymer magnetic nanocomposites. The materials was used as adsorbent, then applied to remove arsenic trioxide in the solution. The result indicated that 99.2% of arsenic trioxide (0.4 g/L feed concentration, 1.0 g/L dose of the material) could be removed by the adsorbent. In addition, the nanocomposites after treatment could be facilely separated from the aqueous mixture by simple magnetic decantation due to its superparamagnetism, making it easy to completely isolate them from water and exhibiting good reusability. The study demonstrates the practical application of biopolymer-based magnetic nanocomposites as a novel adsorbent for the arsenic pollutant.

Keywords. nanocomposites, magnetic, orange peel, biopolymer, superparamagnetism, arsenic trioxide, reusability.

LOẠI BỎ As(III) TRONG NƯỚC BẰNG VẬT LIỆU NANOCOMPOSITE CÓ TỪ TÍNH TRÊN NỀN POLYME SINH HỌC CỦA VỎ CAM

Tóm tắt. Trong nghiên cứu này, vật liệu nanocomposite từ tính được chế tạo bằng cách kết hợp các hạt nano coban siêu thuận từ (CoFe₂O₄) vào ma trận polyme sinh học được chiết xuất từ vỏ cam. Trong đó, các hạt nano từ tính được điều chế bằng phương pháp đồng kết tủa và sự hình thành nanocomposite được thực hiện với sự hỗ trợ của khuấy từ. Các phương pháp phân tích như: quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), nhiễu xạ tia X (XRD), quét kính hiển vi điện tử (SEM) và từ kế mẫu rung (VSM) được sử dụng để kiểm tra đặc tính của vật liệu thu được. Vật liệu sau đó được sử dụng để xử lý As(III) trong nước sinh hoạt. Kết quả cho thấy, vật liệu nanocomposite có thể hấp phụ tới 99.2% As(III) (với nồng độ ban đầu của As(III) là 0.4 g/L, lượng vật liệu sử dụng 1.0 g/L). Sau quá trình xử lý, vật liệu nanocomposite dễ dàng được tách ra khỏi dung dịch bằng phương pháp gạn từ tính do đặc tính siêu thuận từ của vật liệu, quá trình xử lý và tái sử dụng vật liệu được thực hiện một cách thuận lợi. Kết quả nghiên cứu cho thấy vật liệu nanocomposite từ tính là vật liệu hấp phụ mới trong việc xử lý chất ô nhiễm As(III).

Từ khóa. Polyme sinh học, nanocomposite, siêu thuận từ, vỏ cam, As(III), tái sử dụng