



Study on the effect of several factors on the adsorption properties of  $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$  mixed oxides toward arsenic in aqueous solution

Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến khả năng hấp phụ arsen trên vật liệu hỗn hợp nano oxit  $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$

Đào Hồng Đức<sup>1,3,\*</sup>, Đào Ngọc Nhiệm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Học viện Hàn lâm Khoa học Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup>Viện Khoa học Vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học Công nghệ Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Cao đẳng thủy lợi Bắc Bộ

\*Email: [hongducmt@gmail.com](mailto:hongducmt@gmail.com)

ARTICLE INFO

Received:

Accepted:

Keywords:

$\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$  mixed oxide nano, nanomaterial, gelatine, groundwater.

ABSTRACT

The  $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$  mixed oxit nanomaterials was synthesized by the combustion sol -gel using gelatine in the following condition: pH 4, formation gel temperature of  $80^\circ\text{C}$ ,  $\text{La}(\text{NO}_3)_3/\text{Ce}(\text{NO}_3)_4$  molar ratio of 1/1,  $(\text{La}(\text{NO}_3)_3\text{-Ce}(\text{NO}_3)_4)/\text{gelatine}$  ratio of 1/1, calcination temperature of  $550^\circ\text{C}$  for 2 hours. The synthesized material has particle size  $< 50$  nm. It is effective for the arsenic adsorption in synthetic groundwater. Arsenic adsorption capacity increases with increasing pH from 2 to 5.8 and decreases with increasing pH from 5.8 to 9. The  $\text{Fe}(\text{III})$ ,  $\text{Mn}(\text{II})$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  and  $\text{Cl}^-$  cation significantly compete with arsenic adsorption.

Mở đầu

Lantan oxit ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) có nhiều tính chất hóa lý đặc biệt đã thu hút được nhiều nghiên cứu chế tạo và ứng dụng như vật liệu có hằng số điện môi cao, giúp thu nhỏ kích thước các hạt thiết bị bán dẫn oxit kim loại tụ điện [1], vật liệu quang học cho khả năng lọc, dẫn quang học [2], vật liệu xúc tác chuyển hóa và xử lý pha khí [3], vật liệu hấp phụ xử lý môi trường [4].

Bên cạnh oxit lantan thì  $\text{CeO}_2$  cũng là một loại oxit đất hiếm được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như: ứng dụng để làm chất tàng trữ oxi, pin năng lượng mặt trời, vật liệu huỳnh quang, xúc tác xử lý khí thải, hấp phụ tia UV [5].

Việc nghiên cứu các oxit lantan, oxit cerium và một số loại oxit đất hiếm khác đã được nghiên cứu sử dụng loại bỏ  $\text{As}(\text{III})$  trong môi trường nước. Tuy nhiên, việc

nghiên cứu chế tạo vật liệu nano hỗn hợp oxit lantan, cerium chưa được nghiên cứu. Với những kết quả đạt được của hai loại vật liệu oxit lantan và oxit cerium là cơ sở khoa học cho tác giả nghiên cứu vật liệu hỗn hợp lantan-Cerium nhằm ứng dụng vật liệu xử lý arsen trong nước ngầm.

Đối với con người, arsen đi vào cơ thể là do ăn, uống và tích lũy dần theo thời gian. Con người sử dụng nước có hàm lượng arsen trong thời gian dài sẽ gây tổn thương gan, thận và dẫn tới những bệnh mãn tính. Khi cơ thể chứa một lượng arsen quá lớn nó gây ra nhiều bệnh tật nguy hiểm như ung thư gan, ung thư máu, ung thư xương, ung thư não, ung thư da... và có thể tử vong. Từ những tác động lớn tới sức khỏe của con người việc loại bỏ arsen ra khỏi môi trường nước, đặc biệt là nước sinh hoạt của con người là rất quan trọng.

Loại bỏ arsen ra khỏi nguồn nước, thường sử dụng các phương pháp hóa học, hóa – hóa lý: như kết tủa, trao

đổi ion, màng lọc, phương pháp oxi hóa, hấp phụ ...Ưu việt của phương pháp này là tăng tính đồng đều và diện tích bề mặt cao của mẫu vật liệu chế tạo dẫn đến tăng cao hoạt tính của sản phẩm [7,8].

Hiện nay phương pháp hấp phụ là biện pháp phổ biến có hiệu quả trong việc loại bỏ asen, nhất là việc sử dụng vật liệu nano. Việc nghiên cứu chế tạo và ứng dụng các vật liệu nano oxit kim loại để hấp phụ asen được nhiều nhà khoa học quan tâm do phương pháp có nhiều đặc tính ưu việt.

Trong công bố này, tác giả nghiên cứu hấp phụ Asen từ dung dịch bằng vật liệu hỗn hợp oxit nano La(III)-Ce(IV) được chế tạo bằng phương pháp sol-gel sử dụng gelatine.

### Thực nghiệm và phương pháp nghiên cứu

Trình bày tóm tắt các phương pháp thực nghiệm được sử dụng trong bài.

### Kết quả và thảo luận

Trình bày các kết quả nghiên cứu, chú ý đánh số bảng, hình



Hình 1: Logo Tạp chí xúc tác Hấp phụ VN

Bảng 1: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt tính xúc tác

Nhiệt độ phản ứng (°C)	Độ chuyển hóa chất A (%)
400	15,1
450	28,5

### Kết luận

Ngăn gọn, xúc tích, không trùng với tóm tắt

### Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo trong đề tài mã số B2015-xx-xxx.

### Tài liệu tham khảo

1. M. Inoue, H. Kominami, T. Inui, Appl. Catal. A 121 (1995) 143-148
2. M.V. Sargent, F.M. Dean, in: A.R. Katrizky, C.W. Rees (Eds.), Comprehensive Heterocyclic Chemistry, Pergamon Press, Oxford, 1977, p. 599.