

Nghiên cứu công nghệ chế tạo vật liệu nhạy khí LaFeO_3 bằng phương pháp sol-gel tạo phức ứng dụng trong cảm biến nhạy hơi cồn

Đỗ Thị Anh Thu*, Hồ Trường Giang, Đỗ Hùng Mạnh, Nguyễn Ngọc Toàn

Viện Khoa học Vật liệu, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 13 tháng 10 năm 2009

Tóm tắt. Vật liệu LaFeO_3 có cấu trúc perovskit được chế tạo thành công bằng phương pháp sol-gel tạo phức nhằm ứng dụng trong cảm biến nhạy hơi cồn. Ảnh hưởng của hàm lượng chất tạo phức, chất polyme hóa, chất phân tán lên kích thước hạt đã được nghiên cứu. Các kết quả nghiên cứu DTA, TGA, XRD, SEM và diện tích bề mặt (BET) được trình bày trong công trình này. Vật liệu LaFeO_3 đồng thể với kích thước hạt trung bình 11 nm, diện tích bề mặt BET 37,48 m^2/g thu được với điều kiện tối ưu là tỷ lệ mol La:Fe:axit xitric=1:1:4, axit xitric:etylen glycol=4:6 và lượng chất phân tán etanol chiếm 75% thể tích, nhiệt độ ủ mẫu 600°C trong thời gian 4 giờ. Cảm biến nhạy hơi cồn sử dụng vật liệu LaFeO_3 đã được chế tạo thử nghiệm thành công.

Từ khóa: oxit perovskit, phương pháp sol-gel tạo phức, cảm biến nhạy hơi cồn.

1. Mở đầu

Oxit phức hợp có đất hiếm – kim loại chuyển tiếp có cấu trúc perovskit ABO_3 đã thu hút được rất nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới cũng như trong cả nước bởi tính đa dạng trong tính chất vật lý, hóa học và ứng dụng... Vật liệu oxit perovskit rất hứa hẹn trong các lĩnh vực ứng dụng cảm biến khí, pin nhiên liệu, xúc tác, chất điện ly rắn... Ý tưởng sử dụng vật liệu bán dẫn làm thành phần nhạy khí được Brattain và Bardeen phát triển vào năm 1952 với vật liệu Ge [1]. Sau đó, Seiyama [2] đã phát hiện hiệu ứng nhạy khí trên các vật liệu oxit kim loại.

Cuối cùng Taguchi lần đầu tiên đã thương mại hóa cảm biến khí sử dụng vật liệu bán dẫn vào năm 1968 [3]. Ngày nay trên thế giới có rất nhiều hãng thương mại sản xuất và bán cảm biến nhạy khí và thiết bị đo trên cơ sở vật liệu bán dẫn).

Có rất nhiều phương pháp chế tạo mẫu như phản ứng pha rắn, đồng kết tủa, sol-gel, bùng cháy... tuy nhiên phương pháp sol-gel cho sản phẩm có độ kết tinh, đồng thể tốt, diện tích bề mặt riêng lớn chủ yếu do các chất phản ứng được hòa trộn ở mức độ phân tử nên hạ thấp nhiệt độ thiêu kết ($700\text{-}900\text{K}$), do đó cho kích thước hạt nhỏ (cỡ nanô mét) và diện tích bề mặt lớn ($10\text{-}40 \text{ m}^2/\text{g}$), rất thích hợp cho các ứng dụng trong các lĩnh vực xúc tác, cảm biến khí...

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-4-37569318.
E-mail: thudta@ims.vast.ac.vn