



Nghiên cứu điều chế sol  $\text{TiO}_2$  từ tiền chất  $\text{TiCl}_4$  ứng dụng làm xúc tác  
Study on preparation of  $\text{TiO}_2$  Sol using  $\text{TiCl}_4$  as a Precursor for catalytic applications

Phạm Minh Tứ\*, Đỗ Mạnh Hùng, Âu Thị Hằng, Nguyễn Bích Ngọc, Vũ Thị Thu Hà

Phòng Thí nghiệm Trọng điểm Công nghệ lọc, Hóa dầu, 2 Phạm Ngũ Lão, Hoàn Kiếm, Hà Nội

\*Email: [ptntd2004@yahoo.fr](mailto:ptntd2004@yahoo.fr)

ARTICLE INFO

Received: 26/4/2018

Accepted: 20/7/2018

Keywords:

Titania, Nanomaterial, Sol-gel, Anatase.

ABSTRACT

A titanium dioxide sol with nano particle size distribution was synthesized using  $\text{TiCl}_4$  as a precursor. The sol was prepared by a process where HCl was added to a gel of hydrated titanium oxide to dissolve it. The resulting aqueous titanic acid solution was heated to form titanium dioxide sol. The effects of preparation parameters, viz., concentration of  $\text{TiO}_2$ , pH value of the  $\text{Ti}(\text{OH})_4$  gel, temperature and time were investigated. The materials were characterized by transmission electron microscopy and zeta sizer. The results showed that the  $\text{TiO}_2$  particles were rhombus is about 12 nm, and were in anatase structure. The best preparation condition was optimized with the pH value of  $\text{Ti}(\text{OH})_4$  gel at 8,  $\text{TiO}_2$  concentration of 0,7%, and heating at 97°C for 30 h.

Giới thiệu chung

Từ vài thập kỷ nay, titan dioxit ( $\text{TiO}_2$ ) đã được sử dụng rộng rãi làm chất xúc tác quang hoá [1–7]. Nhiều công trình công bố các kết quả về quá trình chế tạo và đặc trưng của vật liệu titan dioxit [8–12].

Dưới tác dụng của xúc tác  $\text{TiO}_2$ , nhiều chất hữu cơ có thể bị oxy hóa thành  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  ở nhiệt độ phòng, khi được chiếu bằng tia sáng trong vùng tử ngoại hoặc vùng cận tử ngoại. Ánh sáng tia cực tím kích thích các electron từ vùng hóa trị lên vùng dẫn và dẫn tới cặp electron/lỗ trống có thể di chuyển đến bề mặt và bắt đầu phản ứng khử oxi hóa với các chất hữu cơ được hấp phụ [13–16].

Bên cạnh những ứng dụng của các vật liệu  $\text{TiO}_2$  dạng bột, các ứng dụng ở dạng màng mỏng, có kích thước nano [17–19] cũng rất được quan tâm, mà trong đó, điển hình trong lĩnh vực xúc tác là bề mặt tự làm sạch.

Titan dioxit được tổng hợp bằng các phương pháp như lắng đọng hơi hóa học [20–22], lắng đọng sử dụng tia

laser và xung [23], phun nhiệt phân [24], thủy nhiệt [25, 26], phương pháp bắn phá ion từ (DC magnetron sputtering) [27], vi nhũ tương [28–32] và phương pháp sol-gel [33–38]. Các phương pháp thủy nhiệt, vi nhũ tương và sol-gel đã được sử dụng rộng rãi do có chi phí thấp.

Bằng phương pháp sol-gel, sol  $\text{TiO}_2$  vô định hình trong suốt được hình thành sau khi thủy phân tiền chất  $\text{TiO}_2$ , sol có thể phủ trực tiếp lên bề mặt các chất nền mà không cần nung. Để khắc phục một số nhược điểm của phương pháp sol – gel, phương pháp sol-gel cải tiến, phương pháp peroxo sol – gel [39–41] được sử dụng để điều chế sol  $\text{TiO}_2$ , trong đó peroxo axit titan (PTA) được hình thành bởi việc bổ sung  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Trong nghiên cứu này, phương pháp sol-gel cải tiến được sử dụng để điều chế sol  $\text{TiO}_2$  từ tiền chất  $\text{TiCl}_4$ , ứng dụng làm chất phủ có tính chất tự làm sạch. Các đặc trưng tính chất của mẫu được đánh giá bằng phương pháp xác định kích thước hạt và kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM).