Vietnam Journal of Catalysis and Adsorption
Tạp chí xúc tác và hấp phụ Việt Nam

http://chemeng.hust.edu.vn/jca/

Tổng hợp composite SnO_2/M (M = graphene oxide, g-C_3N_4) dùng làm vật liệu anốt cho pin sạc liti

Synthesis of SnO_2/M (M = graphene oxide and g-C_3N_4) composites as Lithium-ion battery anode materials

Nguyễn Thị Kim Chung[1], Trương Thanh Tâm[1], Cao Văn Hoàng[1], Nguyễn Văn Kim[1], Võ Viễn[1,2*]

[1]*Khoa Hóa, Trường Đại học Quy Nhơn*
[2]*Viện Nghiên cứu ứng dụng khoa học và công nghệ, Trường Đại học Quy Nhơn, 170 An Dương Vương, Quy Nhơn, Bình Định*
**Email: vovien@qnu.edu.vn*

ARTICLE INFO

Received:
Accepted:

Keywords:
SnO_2, graphen oxit, g-C_3N_4, lithium ion battery

ABSTRACT

SnO_2/M (M = graphen oxit (GO), g-C_3N_4) composites were hydrothermally synthesized using sodium citrate as a structuredirecting agent. The obtained composites were characterized by X-Ray diffraction, scanning electron microscopy, infrared spectrum and thermogravimetric analysis. The results showed that the composites contain SnO_2 nanoparticle grown on the GO and g-C_3N_4, which exhibited a good performance in lithium storage.

Mở đầu

SnO_2 là một trong những vật liệu đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau của khoa học và đời sống, như dùng làm cảm biến khí [1,2], siêu tụ [3,4] và điện cực cho pin sạc liti [5,6]. Đặc biệt trong thời gian gần đây, SnO_2 được quan tâm nhiều để làm điện cực anot cho pin liti vì đây là một oxit có dung lượng lý thuyết lưu trữ liti cao, độc tính thấp và làm tăng hiệu suất hoạt động của pin ion liti trong trường hợp dùng cho các thiết bị lớn như phương tiện vận chuyển chạy điện. Bên cạnh đó, SnO_2 cũng dễ dàng được phân tán khi đưa lên các chất nền. Quá trình làm việc trên điện cực anot khi sử dụng SnO_2 xảy ra như sau [7].

$SnO_2 + 4Li^+ + 4e \rightarrow Sn + 2Li_2O$

$Sn + xLi+ + xe \rightleftarrows Li_xSn \quad 0 \le x \le 4,4$

Khi sử dụng, pin sẽ xảy ra quá trình lưu trữ và giải phóng ion Liti nên dẫn đến sự giãn nở thể tích điện cực, dẫn đến làm vỡ các hạt vật liệu và làm giảm khả năng làm việc của pin. Vì vậy, hiện nay các nhà khoa học đang nghiên cứu để hạn chế hiện tượng này bằng cách điều chế SnO_2 dạng nano, sau đó phân tán lên trên các chất nền khác nhau nhằm giảm sự thay đổi thể tích trong quá trình sạc-xả.

Graphen oxit (GO), được tổng hợp từ graphít bằng phương pháp Hummer biến tính, hiện đang được quan tâm trong nhiều ứng dụng khác nhau do nó các tính chất đặc thù như tương đối trơ, bền và có tính dẫn điện. Đối với lĩnh vực vật liệu cho điện cực lin sạc liti, GO cung cấp một môi trường chuyển electron, có thể chịu được sự thay đổi thể tích và tiếp xúc tốt giữa các hạt nano [8,9].

Gần đây, g-C_3N_4, một dạng vật liệu có cấu trúc lớp tương tự graphit, nổi lên với nhiều ứng dụng khác nhau nhờ tính chất đặc biệt của chúng. Đã có nhiều công bố sử dụng vật liệu này dùng làm chất xúc tác quang [10]. Tuy nhiên, sử dụng vật liệu này để làm chất mang cho điện cực anốt của pin sạc liti vẫn chưa nhiều [11]. Bài báo này sẽ mô tả năng lực các vật liệu composite của SnO_2 trên các chất nền g-C_3N_4 và GO. Trên cơ sở đó, vai trò của các chất nền khác nhau trong việc phân tán SnO_2 để làm vật liệu anốt cho pin liti cũng được thảo luận.