

III-P-1.11

TỔNG HỢP VÀ KHẢO SÁT TÍNH CHẤT ĐIỆN HÓA VẬT LIỆU SPINEL LITHIUM MANGANESE OXIDE PHA TẠP CO, NI

Nguyễn Trung Hiếu, Lê Mỹ Loan Phụng, Trần Văn Mẫn

Khoa Hóa học, Trường ĐH KHTN, ĐHQG-HCM

Tóm tắt

Spinel LiMn_2O_4 là vật liệu cathode đầy hứa hẹn cho pin Li-ion vì ít độc tính, rẻ hơn và an toàn. Spinel LiMn_2O_4 rất dễ tổng hợp (so với LiNiO_2) và chi phí điện cực chung là thấp nhất trong số ba loại vật liệu điện cực vì Mn có nhiều và rẻ hơn Co, Ni. Tuy nhiên, vấn đề chủ yếu của LiMn_2O_4 là sự giảm dần điện dung rất nhanh ở cả nhiệt độ phòng lẫn nhiệt độ cao. Cơ chế cho sự giảm cấp điện dung trong quá trình lưu trữ hay trong các chu trình vẫn chưa được xác định rõ và nhiều nguyên nhân có thể được đề nghị như tính không bền cấu trúc, hiệu ứng Jahn-Teller, Mn hòa tan vào dung dịch điện li... Việc thế các ion kim loại ngoại vào vị trí Mn trong LiMnO_4 , như Li, Co, Ni, Al, Mg, Cr, Fe, có thể cải thiện độ bền phóng sạc. Để ngăn chặn sự hòa tan Mn từ bề mặt spinel vào dung dịch điện li thì diện tích bề mặt của spinel nên được làm nhỏ lại bằng cách thiêu kết ở nhiệt độ tương đối cao (trên 850°C); và nung ủ nhiệt ở nhiệt độ $600-700^\circ\text{C}$ để làm giảm khuyết tật thiếu hụt oxi. Do đó trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành pha tạp (doping) Co và/hoặc Ni vào cấu trúc spinel LiMn_2O_4 để cải thiện độ bền phóng sạc (cyclability) của pin Li-ion bằng phương pháp nung phản ứng hai giai đoạn nói trên.

SYNTHESIS AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERIZATION OF CO, NI DOPED LiMn_2O_4 SPINEL

Abstract

Spinel LiMn_2O_4 is promising cathode materials for Li-ion batteries because less toxic, cheaper and safe. Spinel LiMn_2O_4 is very easier to synthesize (compared to LiNiO_2) and costs are generally the lowest electrodes of the three kinds of electrode materials for availability and cheaper than Co, Ni. However, main problem of LiMn_2O_4 is the capacity decrease very fast at both room temperature and elevated temperatures. The mechanism for the reduced capacity during storage or in the cycle has not been defined and many factors can be proposed as the unstable structure, Jahn-Teller effect, the dissolved Mn ...Partly replacing Mn ion position with foreign metal ions such as Li, Co, Ni, Al, Mg, Cr, Fe, can improve cyclability. To prevent the dissolution of Mn ion from the surface of spinel into the electrolyte solution, the surface area of spinel should be made smaller by sintering at relatively high temperatures (above 850°C), and annealing aged at temperature range $600-700^\circ\text{C}$ to reduce oxygen deficiency defects. Therefore in this study we synthesized Co, Ni doped LiMn_2O_4 spinel to improve cyclability of Li-ion battery by means of two-stage heating reaction.

Email liên hệ: ngthieu@hcmus.edu.vn