

NÂNG CAO HIỆU SUẤT CỦA PIN HOÀN CHỈNH HARD CARBON|| $\text{Na}_x\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ BẰNG PHƯƠNG PHÁP HOẠT HÓA ĐẠN CÀI ION

*Nguyễn Lê Minh^{1,3}, Nguyễn Văn Hoàng^{1,3}, Trần Văn Mẫn^{1,2,3},
Huỳnh Thị Kim Tuyên^{2,3}, Lê Mỹ Loan Phụng^{1,2,3}*

¹Khoa Hóa Học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên

²Phòng thí nghiệm Hóa Lý Ứng Dụng, Khoa Hóa Học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

³Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, ĐHQG TPHCM.

minhnguyen29111998@gmail.com, nvhoang@hcmus.edu.vn, tvman@hcmus.edu.vn,
hktuyen@hcmus.edu.vn, lmlphung@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, vật liệu tổng hợp bằng phương pháp sol-gel $\text{Na}_x\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ (NaNMC) được đánh giá tính năng điện hóa trong bán pin và pin hoàn chỉnh. Trong bán pin natri, vật liệu đạt dung lượng riêng 106 mAh/g và sau 100 chu kỳ dung lượng còn 88 mAh/g trong vùng thế 2.0 – 4.0 V. Tuy nhiên, pin hoàn chỉnh hard carbon || NaNMC chỉ đạt được dung lượng thấp khoảng 30 mAh/g-NaNMC và giảm nhanh sau vài chu kỳ, nguyên nhân có thể là do tính bất thuận nghịch của hard carbon trong chu kỳ đan cài ion Na^+ đầu tiên. Do vậy, để nâng cao hiệu suất phóng sạc ở chu kỳ đầu, hai phương pháp đan cài trước Na vào hard carbon được đề xuất trước khi lắp pin hoàn chỉnh gồm: i) Phương pháp đan cài hóa học và ii) Phương pháp đan cài điện hóa. Cả hai phương pháp này đều cho thấy khả năng tăng hiệu suất Coulomb của hard carbon lên hơn 90 % và tăng dung lượng của pin hoàn chỉnh. Dung lượng đạt được lần lượt là 75 mAh/g và 65 mAh/g với pin hoàn chỉnh sử dụng hard carbon được đan cài ion Na^+ trước bằng điện hóa và hóa học.

Từ khóa: Đan cài natri, hard carbon, hiệu suất Coulomb, $\text{Na}_x\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$, pin hoàn chỉnh.

IMPROVING PERFORMANCE OF HARD CARBON||Na_xNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂ FULL-CELL BY PRESODIATED METHOD

Minh Le Nguyen^{1,3}, *Hoang Van Nguyen*^{1,3}, *Man Van Tran*^{1,2,3}, *Tuyen Thi Kim Huynh*^{2,3},
Phung My Loan Le^{1,2,3}

¹Faculty of Chemistry, University of Science, Ho Chi Minh City

²Applied Physical Chemistry Laboratory (APCLAB), Faculty of Chemistry,
University of Science, Ho Chi Minh City.

³Viet Nam National University – Ho Chi Minh City (VNU HCM), Viet Nam.

minhnguyen29111998@gmail.com, nvhoang@hcmus.edu.vn, tvman@hcmus.edu.vn,
hktuyen@hcmus.edu.vn, lmlphung@hcmus.edu.vn

Abstract

In this work, the electrochemical behaviors of sol-gel Na_xNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂ (NaNMC) material were evaluated in Na-ion half-cell and full-cell. In the half-cell, the specific capacity of NaNMC exhibited 106 mAh/g and well maintained 88 mAh/g after 100 cycles in the voltage range of 2.0 – 4.0 V. However, the capacity of hard carbon || NaNMC full-cell showed only 30 mAh/g and quickly decreased after several cycles due to large irreversible capacity of hard carbon in the initial charging-discharging. Therefore, we suggested two methods to presodiate hard carbon before assembling the full-cell: i) the chemical method and ii) the electrochemical method. Both methods increased significantly ICE of hard carbon by over 90 % and increased the capacity of the full-cell. The reversible capacities of full-cell were 75 mAh/g and 65 mAh/g, respectively, when using hard carbon presodiated by the electrochemical method and the chemical method.

Keywords: Coulombic efficiency, full-cell, Hard carbon, Na_xNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂, presodiation.