

## Synthesis and Characterization of $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ Cathode Material for Lithium Rechargeable Cells using EVS Technique

홍진규 · 오승모

서울대학교 공업화학과

리튬 이차 전지의 양극재료로 사용되는  $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$  ( $0 \leq x \leq 1$ )를 합성하고 이의 전기 화학적인 특성에 대해 조사하였다. 구인산법으로  $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ 를 합성하였으며, 리튬의 양이 전이 금속보다 20% 과량으로 하여 제조하였다. 산소 흐름 하에서  $700^\circ\text{C}$ 에서 여러 번 열처리하여 활물질 분말을 합성하였다. 리튬 전지의 양극재로서의 특성을 조사하기 위하여 정전류법과 EVS (electrochemical voltage spectroscopy)법을 이용하였으며, 사용한 전해질은 1M  $\text{LiAsF}_6$  in EC/DEC와 1M  $\text{LiPF}_6$  in EC/DEC이었다. EVS실험에서 Co가 치환되지 않은  $\text{LiNiO}_2$ 는 여러 단계를 거쳐 리튬이 intercalation/deintercalation되고, Co가 치환된  $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ 는 하나의 상을 유지하면서 리튬의 intercalation/deintercalation되는 것을 확인하였다.  $\text{LiNiO}_2$ 는 리튬이 빠져면서 다단계 반응이 일어나므로 충방전 도중 전극에 많은 stress를 주게되어 높은 전위까지 충전을 하면 충방전 성능이 떨어지는 것을 확인하였으며, 반면에 Co가 치환된 환물결은 높은 전위까지 충전을 하더라도 한 상을 유지하여 충방전 성능이 크게 떨어지지 않는 것을 알 수 있었다.

## The electrochemical characterization and synthesis of kevlar-based carbon fiber for use in lithium secondary batteries.

고기석 · 박철완 · 윤성호\* · 오승모

서울대학교 공업화학과 · \*한화종합연구소 신소재팀

리튬 이차 전지의 음극 활물질로 사용되는 탄소재료는 전구체와 제조방법 등에 따라 특성이 다른 충방전 형태와 가역 용량을 보인다. 본 연구에서는 Aramid계 섬유인 Kevlar를 전구체로 사용하여 열처리 조건을 달리하여 탄소 섬유를 제조하였고 이것의 전기화학적 거동을 살펴보았다. Poly(p-phenylene terephthalamide)를 spinning하여 얻어지는 Kevlar 섬유는 이웃한 폴리머 사이의 수소결합으로 판을 형성하며 이 판들이 섬유축에 대해 방사상으로 배열된 구조를 가진 높은 결정성의 합성 섬유이다. Kevlar 섬유를 전구체로 비활성 기체 분위기하에서  $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 의 승온 속도로  $700^\circ\text{C}$ 에서  $1200^\circ\text{C}$ 사이의 온도에서 열처리하여 탄소 섬유를 제조하였다. 제조된 탄소 섬유는 Kevlar 섬유와 pseudomorph를 가지는 것이 SEM을 통해 관찰되었고 XRD 분석을 통해 비정질 탄소 섬유임을 알 수 있었다. 전기화학적 거동변화는 충방전 실험과 EVS 실험을 통해 알아보았으며 열처리 온도가 증가함에 따라 하드 카본의 특징적인 방전곡선을 보이며 저전위에서의 가역 용량이 증가함을 알 수 있었다.