

LiCoO₂계 2차 리튬 고체박막전지의 제조 및 특성

Fabrication and Characterization of Thin Film Rechargeable Lithium Batteries with LiCoO₂ Cathodes

이재은*, 이홍로 : 충남대학교 금속공학과

1. 서론

21세기를 이끌어갈 3가지 핵심산업을 꼽으라면 유전자공학, 정보통신, 2차전지를 들 수 있는데, 이 중 2차전지산업은 무공해의 에너지원으로 각광받고 있으며, 또한 각종 전자제품의 경박단소화(輕薄短小化)를 주도하면서 "제2의 반도체"로 빠르게 성장하고 있고, 그 전원으로서는 박막형태의 고에너지밀도, 긴 수명을 갖는 전지의 개발이 기대되고 있다.

2. 실험방법

- (1) LiCoO₂분말의 합성과 LiCoO₂타겟의 제작.
- (2) RF Magnetron Sputtering에 의한 LiCoO₂막의 부착 및 열처리.
- (3) LiPON전해질막 및 Li양극막의 부착.
- (4) Cell의 구성과 특성평가(SEM, XRD, CV측정, 임피던스측정, 충방전실험)

3. 결과요약

- (1) LiCoO₂박막은 타겟재질과 거의 유사한 조성을 가지며, 이상적인 LiCoO₂화학식의 편차는 이온빔분석으로 알 수 있듯이 부착된 막에 존재하는 미량의 Li₂O때문이다.
- (2) 700℃에서 어닐링된 음극을 사용한 전지는 25℃에서 0.2~0.5μm두께의 막에 대해 cycle당 0.001~0.002%의 용량손실을 가진 뛰어난 가역성을 나타냈으며, 25℃에서 30,000cycle이상 실험한 박막전지도 cycle당 0.0001%라는 용량손실이 나타났고, 상승된 온도에서 용량손실이 커지는 것은 음극의 성능이 보다 빨리 쇠퇴하기 때문이다.
- (3) 초기의 충·방전시에 용량손실이 크게 나타나는 것은 "활동체적"의 손실에서 기인되며, 그 후의 cycling에 있어서 용량손실은 전기저항의 증가로 인한 것인데, 이것은 대부분 음극과 전해질의 계면에서 생기며 용량감소와 계면저항은 음극의 결정상에 의해 좌우되며, 이에 따른 저항성의 증가는 전해질에 근접한 부분에서 음극의 유도 변형이 감소하기 때문일 것이라고 생각된다.
- (4) 2μm두께의 LiCoO₂막의 거동에 관해 얻어진 결과들로 LiCoO₂막의 특징을 정의하기는 어렵지만, 그

럼에도 불구하고 LiCoO_2 와 다른 음극물질에 대한 축적된 결과로 볼 때, 두꺼운 음극일수록 용량 감소가 커진다는 것을 시사한다.

4. 참고문헌

- (1) Electrochem.Soc, Vol.143, No.10, October 1996.
- (2) D.Wruck, Thin Solid Films.,182(1989)103
- (3) 전기화학 측정법, T. Osaka, N. Oyama, T. Oshaka.
- (4) J.B.Bates and N.J.Dudney, J.Power.Sources.,43(1993)103
- (5) R.Borg, G.Dienes, "Fast Ionic Transport" in An Introduction to Solid State Diffusion, Academic press, San Diego,127,(1988).
- (6) W.Nernst,"Electrolytic Conduction of SolidSubstances at High Temperatures", Z.Electro-Chem.,6(1900)41.
- (7) R. G. Burns and V. M. Burns, Manganese dioxide Symposium, 2 (1980) 97
- (8) P. Vouros and J. I. Master, J. Electrochem Soc. 116(1969)881
- (9) M. R. Arora and E. Giant, Thin Solid Films, 71(1980)103
- (10) Kyu-Ho Hwang and Seung-Ki Joo, Proceedings of the 2nd Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Proceeding, 1995,1581
- (11) A.R.West, J. Appl. Electrochem, 3(1973)327
- (12) M. S. Whittingham, M. Fouletier, C. Cros, J-P. Duchange, R. R. Hsaering and W. Worrell, in : Materials for Advanced Batteries, D. W. Murphy, K.Bradhead and B. C. H. steel ed. Plenum Press, NY (1980)343
- (13) V. R. Koch and S. B. Brummer, Electrochem. Acta, 22 (1977)75