

Li-PO 계 고상 전해질의 박막 형성 및 전기 화학적 평가
(Fabrication and Electrochemical Evaluation of
Li-PO System Thin-Film Solid Electrolytes)

서울대학교 금속공학과 김영찬, 황규호, 주승기

최근들어 박막 가공 공정을 이용하여 전지의 박막화가 시도되어지고 있다. 그 두께가 수 μm 에 지나지 않는 박막 전지는 앞으로 매우 작은 크기의 소전력 구동원이 필요한 micro-actuator, micro-machine, 그리고 CMOS 메모리 칩 등에 응용이 기대된다. 박막 전지의 시도는 리튬계 2차 전지에 집중되고 있는데 그 이유는 전지 전압이 4V 정도로 높으며 이온 전도도가 큰 전해질의 박막화가 가능하기 때문이다. 리튬 이온 전도성 박막 고체 전해질은 산화물계, 황화물계, 고분자계가 있으며 이 중에서 특히 산화물계에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 산화물계 전해질 중에서 $\text{Li}_4\text{SiO}_4\text{-Li}_3\text{PO}_4$ 박막 고체전해질은 10^{-6} S/cm 정도의 높은 전도도를 나타내고 있으나 그 분해 전압이 낮아 전지 전압이 높은 전지의 응용이 어렵다. 본 연구는 이의 개선을 위해 N_2 반응성 스퍼터링 법으로 $\text{Li}_4\text{SiO}_4\text{-Li}_3\text{PO}_4$ 박막 고체전해질을 절화하여 그 특성을 조사하였다.

실험 시편은 $\text{Li}_4\text{SiO}_4\text{-Li}_3\text{PO}_4$ 타겟으로 질소와 아르곤 기체를 사용한 반응성 rf 마그네트론 스퍼터링법으로 1 μm 두께의 막으로 제작하였다. 이 때 사용 기판은 슬라이드 유리나 Si 웨이퍼를 이용하였다. XRD 분석 결과 막은 비정질이었으며 FT-IR 분석으로 화학 결합 상태를 조사하였다. 전해질의 이온 전도도는 Au / 전해질 / Au의 셀을 구성하여 AC 임피던스 분석법으로 1 Hz ~ 1 MHz 범위에서 측정하였으며 약 8×10^{-7} S/cm의 전도도를 얻었다. 분해 전압은 Li / 전해질 / Au 셀을 만들고 cyclic voltametry로 측정하였다.

참고 문헌

- [1] Dudney, *J. of Power Sources*, 43-44(1993) 103
- [2] R. Marchand, D.Agliz, L. Boukbir, and A. Quemerais, *J. of Non-Crystalline Solids*, 103(1988), 35-44
- [3] K. Kanehori, K.Matsumodo, K. Myauchi, and T. Kudo, *Solid State Ionics*, 9 & 10(1983) 1445 -1448