

BF01

V₂O₅양극을 이용한 박막전지 개발
Development of Thin Film Microbattery with Vanadium
Pentoxide Cathode Material

임영철*, 남상철*, 윤영수**, 조원일, 조병원, 윤경석, 전해수*
KIST전지연료전지센터, **KIST박막기술센터, *고려대학교 화학공학과

Vanadium pentoxide는 고 출력 전압, 고 에너지 밀도, 가역성등으로 인해 리튬 이차전지의 양극물질로 각광받고 있다. 박막전지의 양극으로 기존의 LiMn₂O₄나 LiCoO₂재료를 박막으로 증착시키는 경우, 400°C 이상의 열처리 혹은, 700°C 이상의 후 열처리과정이 필요한데 반해서, 상온에서 증착된 vanadium pentoxide는 비정질 구조를 나타내며, 결정구조에 비해 2~3배 높은 용량을 가지는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 상온 공정의 장점을 극대화 하기 위하여 DC-magnetron sputtering 을 이용하여, O₂/Ar비의 변화에 따른 V₂O₅의 양극특성을 half cell 구조에서 평가하였으며, LIPON을 전해질로 Li 금속을 음극으로 하는 전 고상의 박막전지를 제작하였다. 특히, 전해질은 자체 제작한 직경 4", 두께 1/8" 의 Li₃PO₄ 타겟을 사용하여 순도 6N이상의 질소분위기에서 RF-magnetron sputtering으로 약 1.2 μm두께의 LIPON을 증착하였다. LIPON의 증착속도는 5.5Å/min 였고, 이온전도도는 25~50°C사이에서 7.6~9.6×10⁻⁶ S/cm 을 나타내었다. Li 금속은 thermal evaporator로 증착하였으며, 기판으로는 corning glass 위에 집전체인 stainless steel(6000Å)을 DC-magnetron sputtering으로 올린 기판을 사용하였다. 기판 위에 순차적으로 증착하여 제작한 박막전지는 외부환경에서도 유용하게 하기 위해 진공패키지를 하였으며, Li 금속의 증착과 전지의 제작은 이슬점 -64.5°C이하의 dry room에서 행하였다. 산소 분압에 따른 V₂O₅의 특성은 O₂/Ar의 분압비 20/80에서 가장 좋았으며, 분압별 각각의 결정성, 표면 미세구조를 관찰하기 위하여 XRD, SEM분석을 행하였다. V₂O₅/LIPON/Li으로 구성된 박막전지는 1.2 V-3.5 V 범위에서 150 μA/cm²-μm의 방전용량을 나타내었다.