

## BF13

### PVA-전구체법을 이용한 리튬이차전지용 환원전극물질의 합성 Syntheses of cathode materials for lithium secondary battery by the PVA-precursor method

김수주, 송미영, 박선희, 박동곤, 권호진\*  
숙명여자대학교 화학과, \*삼성전관

소형 전자제품의 에너지 공급원으로 중요한 위치를 차지하기 시작한 리튬전지는, 최근 일본에 의해 최초 상업화된 데 이어 다양한 형태의 제품들이 소개되고 있다. 크게 음극, 양극의 두 전극과 그 사이에 위치하는 전해질의 세 부분에 나누어서 단일 품목으로는 실로 방대한 투자와 연구가 현재 진행되고 있는 분야이다.

양극물질로는  $\text{LiCoO}_2$ ,  $\text{LiNiO}_2$ ,  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  등의 리튬의 층상구조를 가지고 있는 복합금속산화물에 대한 연구가 많이 진행되고 있으며, 그 이외에도 층상구조를 가지는 다양한 종류의 복합금속산화물들이 조사대상이 되고 있다. 이와 같은 전극물질 입자의 크기 및 morphology, 표면적, 기공 등의 물리적 성질이 전지의 성능에 상당한 영향을 미친다는 것이 알려져 있으나, 이들 복합금속산화물들은 주로 고전적인 고체화학반응을 통하여 합성되기 때문에 이들의 물리적 성질을 임의로 조절하기가 용이하지 않다. 이러한 물리적 성질의 용이한 조절을 시도하기 위하여 본 연구에서는 위의 전극물질들을 유기고분자인 poly(vinylalcohol) (PVA로 약칭)를 사용한 비고전적인 합성법에 의하여 합성하였다.

합성시 전극물질의 구성 금속원소는 수용액을 사용하여 이온상태로 가해지며, 이들과 착물을 형성할 수 있는 히드록시작용기를 갖는 PVA를 가한 후, 물을 제거함으로써, PVA에 금속이온이 착물상태로 균일하게 분포하는 PVA전구체를 얻는다. 이 PVA전구체를 열분해 하여, 유기성분을 제거하면, 분말전구체를 얻고, 이를 열처리하면, 전극물질이 다결정성 분말로 얻어진다. 분말전구체는 다량의 탄소를 함유하고 있으며, 높은 표면적과 기공을 가지고 있으며, 고체화학반응에서와는 다른 특이한 형상을 가지고 있었다. 분말전구체를 열처리하는 조건을 변화시키는데 따라, 다른 화학적 물리적 성질을 가지는 생성물이 형성되는 것이 관찰되었다. 특히, 전구체가 탄소를 함유하고 있기 때문에 열처리과정에서 공기의 흐름을 조절함에 따라,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 가 생성되는 것이 관찰되며, 이를 통하여 생성물의 입자크기를 조절할 수 있는 가능성이 제시되었다. 이외에도, 금속원소를 제공하는데 사용된 염의 음이온의 종류, PVA와 금속이온의 몰비, 겔상을 얻을 때의 PVA농도, 열처리과정에서 사용된 분위기 가스의 종류, 열풀림 공정의 실시여부, 등 합성과정에서의 합성변수에 따라 최종적으로 생성된 전극물질의 화학적, 물리적 성질이 바뀌는 것이 관찰되었다.

본 연구에서는 이와 같이 PVA전구체법을 통하여 리튬전지의 전극물질을 합성하는 과정에서 전극물질의 물리적 성질을 변화시키는 예들을 논하고, 이들 전극물질을 사용하여 제작한 동전형 시험전지를 사용하여 여러 다른 전류량에서 수행한 전지의 충방전 특성과 연계하여 합성변수와 전지특성간의 상관관계를 논한다.