

BF07

Amorphous-MnO₂ supercapacitor의 특성에 미치는 열처리의 영향 Effect of thermal treatment for characterization of the amorphous-MnO₂ supercapacitor

김은실, 홍명신, 이하영, 성우경, 이희영*, 김선옥
아주대학교 분자과학기술학과, *고등기술연구원

Electrochemical capacitor는 2차 전지의 단점을 보완하기 위한 보조 에너지 저장장치로써 고려되고 있다. electrochemical double layer capacitor (EDLC)는 표면에 흡착된 전해질의 이온과 전극 사이에 전기적 전하의 물리적 분리를 이용하여 비용량이 작는데 비해 supercapacitor는 전극 표면에 반응층의 물리적 흡착과 계면을 통해 전자가 이동하는 faradaic 반응에 의해 반응 면적이 넓기 때문에 EDLC 보다 비용량이 상대적으로 크다. supercapacitor에 많이 쓰이는 대표적인 물질로 RuO₂가 있으며 amorphous -RuO₂·nH₂O는 강산에서 한 개의 원자당 한 개의 proton을 흡착하여 용량이 크고, 우수한 cyclability를 갖는 반면 재료가 고가라는 단점 때문에 상업적 이용에 한계가 있다. 따라서 a-RuO₂·nH₂O에 비해 용량이 1/3정도로 작지만 저가이면서 강산이 아닌 중성의 KCl 수용액에서 사용할 수 있는 amorphous-MnO₂·nH₂O를 고려하게 되었다. a-MnO₂·nH₂O를 여러 온도 조건하에서 열처리를 함으로써 재료의 물성 변화를 알아보고, 이러한 물성 변화가 supercapacitor에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

실험에 사용된 a-MnO₂·nH₂O powder는 KMnO₄(VII)와 manganese(II) acetate를 각각 DI water에 용해시킨 후 서로 혼합하여 제조하였고, 이렇게 제조된 powder를 각각 50°C, 150°C, 300°C, 400°C, 500°C의 온도에서 열처리를 하였다. 열처리 후 재료의 물성 변화는 XRD, BET, PSA, ICP-MS를 사용하여 상변화, 비표면적, 입도 분포, 원소함량을 분석하였다. 그리고 supercapacitor에 사용된 전극은 screen printing방법으로 제작하였으며 Cyclic Voltammogram, IM6로 각각 용량, 저항을 측정하여 supercapacitor의 특성을 비교하였다.

실험결과 a-MnO₂·nH₂O supercapacitor의 용량과 cell 내부 저항은 열처리에 따른 powder의 특성 변화에 대해 민감하였다. 이런 현상은 활물질인 MnO₂의 물리적 변화, 즉 2차 입자의 응집정도, 결정화도, 비표면적, Mn의 산화수 변화 등의 요인이 복합적으로 작용한 것으로 사료된다.