

용해 납 흐름 배터리용 카본전극에 따른 에너지 효율 특성 비교

민형섭^{1,2}, 양민규¹, 윤호섭¹, 김상식², 이전국¹

¹한국과학기술연구원 박막재료연구센터, ²고려대학교 전자전기공학과

레독스 흐름 배터리 (Redox Flow Battery, RFB)는 외부의 탱크 등에 저장해 둔 활성물질(이온 가수가 변화는 금속)의 용액을 펌프로 전해셀에 공급하여 충방전하는 배터리로 신재생 에너지인 풍력과 태양광 발전, 야간의 잉여 전력 저장 등 대용량 전력 저장 장치이다. 그 중 용해 납 레독스 흐름 배터리(Soluble Lead-Acid Redox Flow Battery)는 이온 교환막을 사용하지 않아 다른 레독스 흐름 배터리의 문제점 및 시설비가 절감되는 장점이 있어 새로이 연구되고 있다. 하지만 고에너지 밀도와 에너지 효율을 향상시키기 위해서 새로운 redox couple 및 용매 개발, 고 전기전도도 및 고내구성 갖는 전극재료 연구가 필요하다. 본 연구는 여러 종류의 카본 전극재료의 따라 형성되는 Pb, PbO₂ 박막의 미세 구조와 에너지 효율 특성을 Cyclic Voltammetry 특성과 충방전 특성을 측정하여 비교하였다. 실험은 3전극 셀을 이용하였고, 작업 전극으로 Carbon felt, Carbon fiber, RVC (Reticulated Vitreous Carbon), OG (Ordered Graphite) 와 DG (Disordered Graphite) 사용하였고, 상대전극 Pt를 기준전극으로 Ag/AgCl를 사용하였다. 전해질은 Lead Carbonate (PbCO₃) + Methanesulfonicacid (CH₃SO₃H) 들어간 수용성 전해질의 농도, 온도 및 교반 속도 등에 따라서 생성된 Pb, PbO₂막의 표면구조, 미세구조, 상들의 변화를 XRD, SEM, Raman, EDX 등을 통하여 분석하였으며, 전기화학 공정의 변수와 전극에 따른 에너지 효율특성에 대하여 고찰해 보았다.