

유기계 EDLC용 활성탄 전극의 임피던스와 자기방전 특성
 Impedance and Self-Discharge of EDLC
 Electrode using Organic Electrolyte

김경민 · 이용욱* · 오웅주** · 강안수

명지대학교 화학공학과 · *(주) 카마텍 · **명지대학교 화학과

전기이중층 커패시터(EDLC)는 충·방전시 높은 동력밀도를 나타내는 전기에너지 축전장치로서 종래 2차전지와 비교하여 충전속도가 빠르며, 충·방전 사이클이 반영구적이다. 본 연구의 목적은 활성탄에 전도성개량제를 첨가한 후 결합제를 사용하여 전극을 제조하여 낮은 내부저항, 높은 비정전용량 및 높은 에너지밀도를 갖는 단위셀을 제작하여 임피던스와 자기방전특성을 고찰하는 것이다.

분말상태의 활성탄에 전도성개량제를 혼합하고 결합제로 전극의 유연성을 갖게 하는 PVdF와 전극의 기계적 강도를 높이기 위하여 가교 결합력이 우수한 PVP를 사용하여 전극을 제조하였다. 집전체로 Al etching foil을 이용하였고, 격리막은 평판형태의 Celgard 3501[®]을 사용하여 1.0 N Et₄NBF₄/GBL 전해액을 함침시켜 단위셀을 제작하였다.

단위셀 전극 제조에서 활성탄, 전도성개량제 및 혼합결합제의 비율이 90 : 5 : 5 wt.%인 경우 전기화학적 특성이 가장 우수하였다. 비정전용량 37.6 F/g, AC-ESR 0.98 Ω, 에너지밀도 2.92 Wh/kg와 6.05 Wh/L 및 최대동력밀도 754 W/kg, 1.562 W/L이었다. 임피던스 측정결과 전도성개량제를 첨가한 경우 등가 직렬저항이 작아지며, 전극과 전해질계면에서 전하전이속도가 빠르고 RC 시간상수가 작아져 전류가 정상상태에 빨리 도달하여 급속충전이 가능하다는 것을 알 수 있었다. 전도성개량제가 첨가된 경우 단위셀의 자기방전은 이온흡착에 의하여 충전되는 EDLC의 특성상 초기 전해액 내 이온의 농도차에 의하여 지배적이었고, 전기이중층의 손실에 의한 자기방전은 전극물질에 상관없이 일정하였다.