

BFA12

카보네이트계 유기전해액 리튬이차전지의 온도에 따른 전지 특성 Battery Characteristics of Lithium Secondary Battery Using Carbonate-Based Organic Electrolytes at Various Temperatures

심은기 · 도칠훈 · 문성인 · 윤문수 · 염대일* · 노재호* · 황영기**

한국전기연구원, *일동화학(주), **경남대학교

리튬이온전지의 전해액은 화학적 및 전기화학적 안정성, 높은 리튬이온 전도도, 저빙점, 고비점의 기본특성과 함께 전극재료에 대하여 안정하여야 한다. 또한 저온에서도($< -30\text{ }^{\circ}\text{C}$) 사용 가능한 것이 요구되고 있으나 일반적으로 낮은 성능을 나타내고 있다. 본 연구는 ICR18650 전지의 온도변화에 따른 전지특성에 대한 것이다. 유기전해액의 전해질 염으로는 1 M LiPF_6 을 사용하였으며, 유기용매로서는 PC(propylene carbonate), EC(ethylene carbonate), MPC(Methyl propyl carbonate), DEC(diethyl carbonate), DMC(dimethyl carbonate), EMC(ethyl methyl carbonate) 등의 혼합 용매를 사용하였다. 충전은 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 800~80 mAh, 4.2 V로 하였으며, 방전은 20,000 mW 정전력으로 2.7 V까지 범위로 시험하였으며, 출력특성을 정출력의 Ragone plot으로 구하였다.

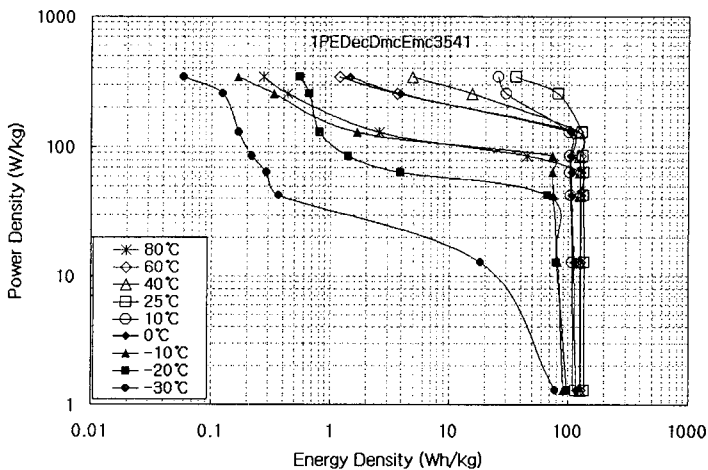


Fig. 1. Ragone plot of ICR18650 battery [1M LiPF_6 EC:DEC:DMC:EMC(3:5:4:1)].

1M LiPF₆염을 포함한 전해액의 변화에 따른 실험에서는 25 °C 경우 EC:DEC:DMC:EMC(3:5:4:1) 전해액에서 가장 높은 135 Wh/kg 에너지밀도를 나타내었으며, EC:DEC:DMC(3:5:5)가 132 Wh/kg, EC:DEC(5:5), MPC 및 EC:MPC(8:2) 전해액은 각각 109 Wh/kg, 101 Wh/kg, 및 85 Wh/kg으로 나타났다. 온도의 변화에 따른 실험에서는 1M LiPF₆ EC:DEC:DMC(3:5:5) 전해액의 경우 80 °C, 60 °C, 40 °C, 25 °C, 10 °C, 0 °C, -10 °C, -20 °C, -30 °C에서 각각 128 Wh/kg, 123 Wh/kg, 120 Wh/kg, 132 Wh/kg, 112 Wh/kg, 119 Wh/kg, 88 Wh/kg, 100 Wh/kg, 85 Wh/kg으로 나타났다. 1MLiPF₆ EC:DEC:DMC:EMC(3:5:4:1) 전해액은 고온에서 1 M LiPF₆ EC:DEC:DMC(3:5:5) 전해액은 저온에서 높은 에너지밀도를 나타내었다. 대표적 1 M LiPF₆ EC:DEC(5:5) 전해액에 대한 결과를 그림 1에 나타내었다.