

PEG를 첨가한 이차전지용 미세다공성 분리막의 제조와 물성

황해영¹, 유대현¹, 정미애¹, 임지원², 변홍식³, 서명수⁴, 남상용^{*}

¹경상대학교 공과대학 고분자공학과, 아이큐브센터

²한남대학교 생명·나노 과학대학 나노생명화학공학과

³계명대학교 화학시스템공학과

⁴(주)백셀 특수전지사업부 기술연구소 연구개발팀

Preparation and properties of microporous membranes for Li-secondary battery

Hae Young Hwang¹, Dae Hyun Yu¹, Mi Ae Jeong¹, Ji Won Rhim², Hong
Sik Byun³, Myung Su Seo⁴, Sang Yong Nam^{1,*}

¹School of Materials Science and Engineering, *i*-Cube Center,
Gyeongsang National University, Jinju 660-701 Korea

²Department of Chemical Engineering, Hannam University, 133 Ojung
Dong, Deaduk-Gu, Deajeon 306-791, Korea

³Department of Chemical System Engineering, Keimyung University,
Daegu 704-701, Korea

⁴Special Battery Division Research Institute R&D Team, Bexel
Corporation, 261-1 Gongdan-Dong, Cumi-City, Kyung-Buk, Korea

*walden@gnu.ac.kr

본 연구에서는 선행되었던 Poly(vinylidene fluoride)(PVdF) 실험에 분리막의 공극률을 높일 수 있는 친수성 고분자 Poly(ethylene glycol)(PEG)를 첨가하여 전해액의 흡수율을 높이고 전하량의 이동을 원활히 하여 전지의 성능을 향상시키고자 하였다. 제조된 고분자 용액은 용매-빈용매 교환을 이용한 상전이 방법을 통해 제막 되었다. PEG를 첨가함으로써 PVdF 20wt%의 농도로 제막했을 때 63%의 공극률을 나타내는데 반해 PVdF-PEG 분리막에서는 약 87wt%로 공극률을 증가를 확인 할 수 있었다. 또한 SEM 관찰을 통해 정체 시간 30s의 PVdF-PEG

분리막에서 전지의 안정된 성능을 구현하기 위한 균일한 스폰지 구조를 얻을 수 있었다. 표면은 조밀한 스폰지 층으로, 이는 캐스팅 용액의 낮은 점도로 인해 대기와의 접촉 시 용매의 빠른 휘발에 기인했다. 단면 관찰 결과 정체 시간이 길어짐에 따라 거대 기공의 형성이 확인 되었고, 이는 초기에 형성된 스킨 층을 통해 빠져 나가지 못한 용매가 막 내에 머무르면서 거대 기공을 형성한 결과로 예상된다. 공극률의 증가 속도에 비해 열수축률의 작은 변화는 열수축률의 변화가 공극률의 변화 보다는 소재의 고유 물성에 더 큰 영향을 받음을 의미한다. 그러나 과도한 공극률의 증가와 정체 시간의 증가로 인한 거대 기공의 증가는 막의 기계적 물성을 현저히 떨어뜨리므로 적합한 제막 조건의 확립이 필요하다.

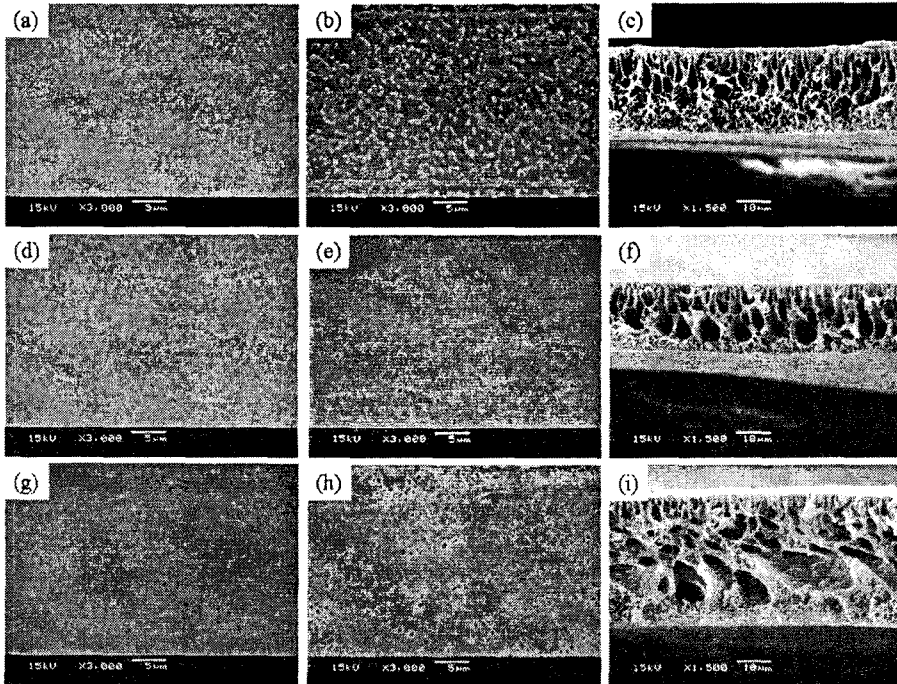


Fig. 1. SEM photographs of the porous PEG-20 membrane: retention time 30 s (a) top side, (b) bottom side, (c) cross section; retention time 2 min (d) top side, (e) bottom side, (f) cross section; retention time 4 min (g) top side, (h) bottom side, (i) cross section.

References

1. Young Moo Lee, Chang Hyun Lee, Ho Bum Park, Ji Won Rhim, Seong Yong Ha, Jong Seok Kang, Sang Yong Nam, "Separation for Li-Ion Secondary Batteries", *Membrane Journal*, **14(4)**, 263 (2004).
2. Yun Ju Hwang, Soo Kyung Jeong, Kee Suk Nahm, A. Manuel Stephan, "Electrochemical studies on poly(vinylidene fluoride-hexafluoropropylene) membranes prepared by phase inversion method", *Eur. Polym. J.*, **43**, 65 (2007).