

## IPN을 이용한 Gel Polymer Electrolyte의 개선

서울대학교 공업화학과

김지수, 오승모

고분자 전해질의 전도도를 개선하고자 하는 노력은 고분자의 amorphous fraction을 크게 하고  $T_g$ 를 낮추는 방향으로 진행되어 왔고, 그 결과 전도도면에서 많은 진보가 이루어져 왔다. 그러나 이와 같은 고분자의 flexibility의 증가와 그로 인한 전도도의 향상은 기계적 강도의 손실을 동반하는 경우가 많았다. 이온의 전도도는 매질의 점도에 반비례하므로 전도도의 향상은 점도의 저하를 필요로 하고, 이는 필연적으로 기계적 강도의 약화를 초래하기 때문이다. 그러나 고분자 전해질은 이온 전도의 매질일 뿐만 아니라 separator의 역할까지 수행하므로 충분한 기계적 강도가 보장되어야만 한다.

본 연구에서는 PMMA에 기반한 gel polymer electrolyte의 기계적 물성을 향상시키기 위한 방법으로서 IPN(interpenetrating network)을 도입하였으며, 가교 밀도를 조절함으로써 이온의 전도도에 직접적인 영향을 미치는 local mobility의 손실을 최소화하고자 하였다. 점도가 높은 용액 상태인  $\text{LiClO}_4/\text{EC}+\text{PC}+\text{PMMA}$ 에 적당량의 TEGDMA(tetraethylthylene glycol dimethacrylate)를 첨가한 후 가교시킴으로써 semi-IPN을 형성하였고, 이로부터 기계적 강도가 우수한 film을 얻을 수 있었다. 이와 같은 기계적 강도의 향상은 소량(10wt%)의 가교에서도 현저하게 나타났으며, PEGDMA의 함량이 증가할수록 고분자의 modulus가 증가하여 어느 정도의 함량을 넘어서면 brittle한 물성을 보였고, 전도도의 감소 또한 가속화되었다. 본 실험에서는 microscopic viscosity와 리튬염의 용해도라는 관점에서 이온의 전도에 영향을 미치는 요소를 분석하고, 높은 전도도를 유지하면서 고분자 전해질에 요구되는 elasticity와 기계적 강도를 충족시키는 조건을 수립하고자 하였다.