

PEM 수전해에서 고분자막 내부에 용해/석출된 전극촉매에 관한 연구

김성민, 김영숙¹, 추천호¹, 박권필[†]순천대학교; ¹(주)ETIS(parkkp@scnu.ac.kr[†])

PEM(Proton Exchange Membrane) 수전해는 양성자 교환막을 사용해 물을 전기분해하여 산소와 수소를 전기화학적으로 발생시키는 방법이다. 환경친화적이고 높은 수율 등의 장점이 있으나 내구성이 약한 것이 문제점 중 하나이다. PEM 수전해가 1.8 V 이상에서 구동되면 IrO₂가 용해되어 전극 활성 면적이 감소하고, cathode에서도 Pt가 migration/agglomeration 되어 입자가 성장한다고 보고되었다. PEM 연료전지에서도 Pt 촉매가 용해되어 막 내에서 석출됨으로서 MEA의 열화와 내구에 많은 영향을 준다. 본 연구에서는 PEM 수전해 촉매인 Ir과 Pt가 열화되어 막 내에 존재하는지 확인하고 MEA 내구성에 주는 영향을 연구하고자 한다.

본 연구에서는 Nafion 212 막에 cathode는 Pt/C와 카본 GDE, anode는 IrO₂ 와 PTL(Porous Ti Layer)을 사용하였다. 셀의 체결압은 30~50 torque로 변화시켜 최적의 체결 조건을 확인하였다. 또한 내구 평가는 전압을 1.7~1.9 V로 변화시켜 진행하면서 I-V, impedance, CV, LSV를 측정하여 비교하였다. 이후 고분자 막과 전극의 열화 정도는 수전해 구동 시간에 따라 FER, SEM-EDS를 통해 분석하였다.

MEA의 열화는 전압이 증가할수록 가속화되었다. 열화된 MEA의 막 내부에서 Pt가 검출되어 내구 평가 과정에서 Pt가 용해/석출되어 막 내부로 침투하여 영향을 줄을 확인하였다.