

Electrochemical reduction of nitrous oxide in ionic liquid – propylene carbonate mixture electrolyte

김현수, 백승연, 임태호¹, 김재정[†]서울대학교; ¹숭실대학교

N₂O (Nitrous oxide)는 지구 온난화의 주범으로 평가되는 온실기체 중 하나로, 지구온난화지수가 CO₂의 310배에 달한다. 또한 대기중에서 매우 안정하기 때문에 N₂O의 저감 기술이 요구되고 있는 상황이다. 기존의 열분해 방법은 많은 에너지와 값비싼 촉매를 필요로 하기 때문에 효율적인 N₂O 분해로는 부적합한 측면이 있다. N₂O의 전기화학적 환원 방법은 낮은 공정 온도와 에너지 효율성 측면에서 열분해의 대체 방법으로 거론되고 있다. 하지만 수용액의 낮은 N₂O 용해도와 Hydrogen evolution과 같은 부반응은 N₂O 환원 효율에 걸림돌이 되는 요소로 작용한다. 한편, ionic liquid의 경우 기체에 대한 용해도가 수용액에 비해 매우 뛰어나 CO₂ 등의 기체환원반응에 electrolyte로 활용되는 등의 관심을 받고 있으나, 수용액 기반 전해질에 비해 낮은 전기전도성과 높은 점도가 환원 반응의 속도를 저해하는 요인으로 작용한다. 본 연구에서는 IL에 PC (propylene carbonate)를 적정 비율 혼합하여 점도와 전기 전도성을 향상시켜 IL electrolyte를 이용한 N₂O 환원 반응의 효율을 높이고자 하였다. 우선 IL과 PC의 비율에 따른 점도와 전기 전도성을 측정하고, 각 요소가 N₂O 환원 current density에 어떤 영향을 끼치는지 확인해 보았다. 또한 IL-PC 농도에 따른 multi-CV cycle의 경향성을 통해 cation과 anion의 상호작용과 N₂O 용해에 대한 상관관계를 연구하였다.