

액체 주석을 이용한 삼불화질소 (NF₃) 제거 방법황지원^{1,2}, 정수화¹, 황정호², 이은도^{1,3,†}¹한국생산기술연구원; ²연세대학교; ³UST FEP 융합연구단
(uendol@kitech.re.kr[†])

삼불화질소 (NF₃)는 반도체 제조공정에 사용되는 가스이다. 하지만 삼불화질소는 지구온난화 지수가 17,200 CO₂eq.로 높은 온실가스로서, 미국의 경우 2005-2016년 동안 연간 배출량이 0.5-0.6 MMTCO₂eq.이며 국내도 반도체 산업의 호황과 더불어 사용량이 증가하는 추세이다. 일반적으로 반도체 제조공정에서는 삼불화질소를 제거하기 위해 고온을 이용한 분해 방법을 이용하고 있으나 에너지 비용이 높고 질소산화물 그리고 불산과 같은 유해한 물질이 불가피하게 생성되는 문제가 있다. 반면에, 액체 주석을 이용한 삼불화질소 제거 방법은 기존의 방법보다 낮은 온도에서 삼불화질소를 제거할 수 있으며 원천적으로 유해한 물질의 생성이 없다. 본 연구에서는 액체 주석을 이용한 버블 컬럼 반응기 내에서 삼불화질소의 제거 성능에 대해 반응온도 (249, 299 그리고 349 °C), 유량 (500, 750 그리고 1000 mL/min) 그리고 노즐의 크기 (4, 7 그리고 10 mm)와 같은 다양한 조건에서 실험을 수행하였다. 삼불화질소의 제거율은 다양한 조건 중에서 반응온도에 의해 가장 크게 영향을 받았으며, 반응온도 349 °C 그리고 유량 500 mL/min에서 4 mm 노즐을 사용하였을 때의 제거율은 약 99%로 나타났다. 결과적으로, 액체 주석을 이용한 제거 방법은 기존의 방법보다 반응온도가 낮기 때문에 에너지 효율이 높으며, 유해한 물질이 원천적으로 생성되지 않아 친환경적인 기술로 판단된다.