

바이오 메탄가스 정제를 위한 다단 분리막 공정 설계

공창인, 김지상, 신희준, 박보령, 김정훈*

한국화학연구원

(jhoonkim@kriect.re.kr*)

음식물쓰레기 처리시설, 매립지, 축산폐수처리장 등에서 발생하는 바이오가스를 정제하여 98%이상의 고순도 메탄가스, 분리회수율 90%이상의 공정효율을 가지는 분리막 정제 시스템 개발을 위한 연구를 수행하였다. 분리막 공정 설계에 필요한 데이터를 확보하기 위하여 분리막 모듈의 메탄/이산화탄소 혼합기체 분리시험을 독립적으로 수행하였으며, 이를 통해 얻어진 데이터와 전산모사 데이터를 토대로 공정설계를 하였다.

바이오가스 정제 공정은 2단, 3단 재순환 공정으로 설계하였으며, 공급되는 혼합가스의 조성은 음식쓰레기 처리장에서 발생하는 바이오가스의 평균 메탄농도가 70%~75%인 것을 고려하여 75vol%CH₄/25vol%CO₂로 결정하였다. 상용화된 증공사막으로 제조된 모듈을 사용하여 이산화탄소, 메탄으로 구성된 혼합가스 분리시험을 결과를 근거로 하여 공정을 설계하였다. 각 단의 막면적 비율을 달리하여 최종 생산되는 메탄의 농도와 메탄 회수율을 예측하고, 각 단의 stage-cut을 계산하였다. 최종 생산되는 메탄 순도를 98%를 만족하는 조건에서 메탄 회수율과 각 단의 필요 막면적을 확인하였다.