

수분 투과/회수를 위한 나노 복합 분리막 이용기술

이형근[†]

한국에너지기술연구원 저탄소공정연구실

(hklee@kier.re.kr[†])

화력발전소 또는 산업체의 보일러에서 연료를 연소하는 과정에서 생성되는 배가스 및 백연은 다량의 수분을 포함하고 있으며, 이를 효율적으로 제거 또는 물을 회수하기 위해 분리막을 개발하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

분리막 이용 기술은 혼합된 기체들이 선택적 장벽인 막을 통과할 때 나타내는 기체들의 용해도와 확산도의 차이를 이용하여 특정 기체를 선택적으로 분리하는 기술이며 수분의 경우에는 다른 기체 성분에 비해 높은 용해도로 인해 투과속도가 월등히 높아 다른 공정에 비해 효율적인 분리가 가능하다는 장점이 있다.

본 연구에서는 혼합가스로부터 수분을 효율적으로 분리하기 위해 고분자 증공사막을 제조하였고 막의 표면에 수분을 선택적으로 통과시키기 위해 친수성 코팅층을 형성하였다. 다양한 고분자물질을 이용하여 친수성을 극대화하기 위해 계면중합을 이용한 초박막 복합막(TFN composite membrane) 또는 나노입자를 이용한 나노복합막(nano-composite membrane)을 제조하였다. 이를 이용하여 저압차 분리막 모듈을 제조하였고, 다양한 운전조건에서 분리막의 특성에 따른 수분의 투과도와 선택도를 측정하였으며, 또한 산업체 현장에 수분을 제거하기 위한 분리막 파일럿 규모공정을 설치하여 실증실험을 수행하였다.