

## 열분해 가스로부터의 에틸렌 회수공정을 강화하는 가스 하이드레이트 복합공정 개발을 위한 상평형 과 모형공정 연구

강성필<sup>1,\*</sup>, 김연수<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>한국에너지기술연구원;

<sup>2</sup>한국에너지기술연구원 온실가스연구단;

<sup>3</sup>충남대학교 화학공학과

(spkang@kier.re.kr\*)

에틸렌은 석유화학산업의 근간이 되는 물질로서 보통 납사를 열분해하여 얻게되는데, 수소, 메탄, 에틸렌, 에탄 등 비점이 낮은 가스들과의 혼합물을 얻게되고 이로부터 에틸렌을 선택적으로 회수하게 된다. 일반적으로는 저온증류공정을 통해 분리/회수하는데 열분해 가스의 냉각을 위해서 전체 회수공정에 소요되는 에너지의 절반 정도가 냉각공정에 소비되고 있을 만큼 에너지 다소비 공정이다. 본 연구에서는 이러한 에너지 다소비 현황을 개선해 보기 위하여 빙점 부근까지 운전온도를 상승시켜 에틸렌을 회수할 수 있는 방법의 일환으로 가스 하이드레이트 이용기술을 적용해 보고자 하였다. 이를 위해 기초적인 열역학 데이터를 실험적으로 확보하고 이를 기반으로 하이드레이트 분리공정을 삽입하여 얻게되는 복합공정의 에너지 소비량을 기존공정과 비교분석해 보았다. 에틸렌, 에탄, 수소, 메탄으로 구성되는 분리대상 시스템을 선정하였고, 이들의 가스 하이드레이트 상평형을 온도, 압력조건을 변화해 가며 측정하였다. 에탄/에틸렌의 분리도를 향상시키기 위하여 보조객체를 활용한 상평형을 측정하였다. 보조객체에 의해 분리특성은 향상되었으며 2단계 하이드레이트 생성/해리 단계를 삽입한 공정의 에너지소비량은 계산결과 기존 공정 대비 약 20%의 절약이 가능함을 확인하였다.