

The Operation and Simulation of DME Bench Plant

정헌^{1,2}, 정광덕^{1,*}, 주오심¹, 양대륙²

¹한국과학기술연구원; ²고려대학교

(jkdcatt@kist.re.kr*)

지구 온난화의 주범인 이산화탄소 저감을 위한 DME 제조 공정에 대해 벤치 스케일 플랜트를 운전해 보았다. 전체적인 프로세스는 메탄을 스팀 리포밍하여 생성된 합성가스를 Polysulfone 멤브레인을 통해 특정 H/CO ratio로 만들고 이는 DME, RWGS 반응의 Feed 가스로 주입된다. 멤브레인에서 RWGS 반응의 Feed 가스에 추가로 여분의 CO₂를 소비하여 RWGS → DME Circulation 을 통해 DME가 생성되는, 이산화탄소 저감 DME 공정이라 할 수 있다. 본 연구에서는 DME Section, RWGS Section 그리고 멤브레인 파트를 각각 시운전, 테스트 하였다. RWGS 반응은 흡열반응인데 비해 DME 반응은 발열반응이기 때문에 온도를 제어하는데 많은 어려움이 있었다. DME 반응중 발생하는 발열에 대해 에어를 이용하여 4단으로 이루어진 DME 반응기를 쿨링 하였다. 하지만 25°C 에어가 반응튜브에 직접 맞게 되어 상대적으로 반응튜브에 근접한 촉매의 온도는 반응온도보다 낮아지게 되어 기대했던 DME Yield를 얻을 수 없었다. 그렇기 때문에 반응기 타입을 Oil jacket type 으로 바꾸고 촉매의 활성을 최대한 유지해 운전해 보았다. 또한 이 공정에서 CO₂ 와 DME 분리를 위해 3차 트랩을 설치하였는데 CO₂ 를 잘 잡아주지 못하여 아세톤과 드라이 아이스를 이용한 4차 트랩을 설치하여 테스트 해 보았다. 마지막으로 이 공정은 Aspen Plus 와 PRO/II 을 이용해 필요한 부분에서의 시뮬레이션 해석과 Modify 를 병행해 나갈 예정이다.