

석탄으로부터 합성천연가스 생산을 위한 신개념의
흡착 촉진 메탄화 반응에 대한 연구

강우람, 장현민, 이기봉*
고려대학교

(kibonglee@korea.ac.kr*)

세계적으로 화석연료의 매장량 고갈에 따른 우려와 소비대비 공급부족으로 인한 가격상승으로 대체에너지원의 필요성이 커짐과 동시에 기존의 화석연료의 효율적 사용 방법의 중요성이 또한 커지고 있다. 이러한 상황에서 매장량이 풍부하고, 가격이 저렴하며, 고르게 분포되어 있는 석탄으로부터 가스화를 통해 발생하는 합성가스를 이용해 메탄화를 거쳐 합성천연가스(SNG)를 생산하는 기술이 주목 받고 있다. 본 연구에서는 Matlab에서 작성한 평형모델과 동적모델을 이용해 메탄화 반응에서 온도, 압력, Feed의 조성에 따른 특성을 파악하였다. 먼저 평형모델을 통해 발열반응인 메탄화 반응에서 온도가 감소할수록, 압력이 증가할수록 그리고 Feed에서 CO와 H₂의 비율이 1:3이고, CO₂의 농도는 적을수록 CO 전환율과 Product gas에서의 CH₄ 몰분율이 증가함을 알 수 있었다. 그리고 열역학적 평형의 타당성 및 반응속도의 중요성을 알아보기 위해서 반응속도를 고려한 동적 모델을 통해 온도가 감소할수록 그리고 압력이 높을수록 반응속도가 느려짐을 확인 하였다. 또한 고효율의 SNG생산 공정을 개발하고자 새로운 개념으로 메탄화 반응과 동시에 반응 부산물인 H₂O를 흡착하여 제거시켜주는 Sorption enhanced methanation 반응을 검토하였고 기존 메탄화 반응과 비교한 결과, CO 전환율은 그대로 유지되면서 Product gas에서의 CH₄의 몰분율은 높아짐을 확인하였다.