

SNG 생성용 TREMP 공정에서 반응가스 순환비 영향

서혜경*, 박세익, 이중원, 김의식, 주지선, 김광신, 박원식
한전 전력연구원
(seohk@kepri.re.kr*)

석탄을 가스화하면 CO 50~60%, H₂ 20~30%의 합성가스가 생성된다. 이 합성가스를 Water Gas Shift 반응기를 통과시켜 CO 와 H₂ 의 비율을 역전시키고 Synthetic Natural Gas (SNG) 합성용 촉매 반응기로 보내면 CH₄ 과 물로 변환시킬수 있는데 이 공정의 이름이 Methanation 공정이다. 물은 냉각후 드레인시키면 90~95% 이상의 CH₄ 가스를 얻을 수 있다. 상용으로 널리 이용되고 있는 Methanation 공정으로 Haldor Topsoe 사의 TREMP 공정이 있다. Methanation 반응은 상당한 발열반응이어서 반응후 반응기 온도가 급격히 올라가는데, CH₄ 수율을 높이는 방법으로 반응가스를 재순환시키면서 냉각하여 반응기 온도를 일정하게 유지시키는 작업을 하게 된다. 촉매반응기를 3~4개를 사용하면서 온도를 조금씩 낮추어 최종반응기의 온도가 300°C가 되게 하면 CH₄ 조성이 90% 이상을 얻을 수 있다. 본 연구에서는 첫 번째 반응기의 반응가스 순환비를 조정함에 따라 CH₄ 조성과 첫째 반응기의 온도가 어떻게 변화되는지를 Aspen Plus에서 비교하여보고 그 결과를 나타내었다. 순환을 많이 할수록 최종 CH₄ 조성이 좋아짐을 알 수 있다. 그러나 냉각수량 및 순환동력비 등과 두 번째 세 번째 반응기에서의 수율을 감안하여 설계할 필요가 있겠다.