

Sn-Ni 액상합금촉매 기반 메탄열촉매 분해 반응의 공정 변수에 관한 연구

김유권[†]

아주대학교 화학과

(yukwonkim@ajou.ac.kr[†])

천연가스 또는 메탄으로부터 수소를 생산하는 화학 반응은 촉매를 사용하여 보다 더 활성화시킬 수 있는데 1000 °C 이하에서 액상으로 존재하는 금속합금촉매를 사용하면 고체 탄소와 촉매를 효과적으로 분리해서 연속공정이 가능한 장점이 있다. 게다가 메탄 열분해 공정은 열역학적으로 매우 높은 전환율 (> 97%)도달이 가능하기 때문에 반응 속도를 향상시킬 수 있는 공정 조건을 개발하여 적용하면 양산 공정으로도 개발 가능하다. 이 반응의 전환율이 반응 공정 온도와 압력, 그리고 합금촉매의 조성에 의해 결정되는 촉매의 종류등에 따라서도 영향을 받지만 같은 촉매와 반응 조건에서 반응을 진행한다 하더라도 반응기의 구조와 반응 공정 변수 (유량과 촉매의 양 등)에 의해 크게 영향을 받는다. 특히 메탄의 열분해 과정은 액체-기체 계면에서의 유사 1차 반응 속도식에 따라 반응이 진행되므로 반응단면적이 증가할수록, 반응잔류시간이 증가할수록 반응 전환율이 증가한다. 메탄 가스가 촉매에 잔류하는 시간은 기체 방울이 액상촉매 내에서 상승속도와 관련있고, 이는 버블크기와 관련이 있다. 또한 반응 단면적도 버블크기와 관련이 있으므로, 버블 크기를 제어하는 것이 핵심인데 본 연구에서는 버블크기 제어를 통해 메탄전환율을 향상시킨 예를 소개한다.