이산화탄소 수소화 반응에 의한 메탄올 합성 반응 실험

송경호, 김다미, 노병호, 김병권, 김학주*
한국에너지기술연구원
(hakjukim@kier.re.kr*)

에너지의 80% 이상은 앞으로 수년 동안 사용 될 화석 연료의 연소에서 비롯된다. 연소 과정에서 생성된 이산화탄소는 지구 온난화로 이어지는 가장 중요한 온실가스로 논의된다. 그 일환으로 본 연구에서는 이산화탄소를 메탄올로 전환시키는 자원화 연구와 고부가가치의 화합물로 전환시키는 연구를 수행하여 왔다. 즉 본 연구팀에서는 기초자료로써 촉매의 활성 및 기상 반응기에 수반되는 조업변수에 대한 영향을 규명함으로써 공정 시스템의 높은 효율을 마련하였다.
본 연구에서 사용된 촉매는 Cu/Zn/Al이고 250도, W/F = 3g/400ml/min(수소 : 이산화탄소 =3:1) 조건하에서 이산화탄소 전환율은 약 20% 수준으로 낮은 전환율을 가진다. 따라서 미반응의 이산화탄소의 농도를 낮추기 위한 여러 방법이 존재하지만, 그 중 본 연구에서는 조촉매 첨가 및 반응 온도 변화에 대하여 연구하고자 한다. 본 반응에 사용한 촉매는 이미 메탄올 합성에 그 활성이 규명된 $Cu/ZnO/Al_2O_3$촉매를 선정하였으며, 이 촉매의 조성 변화 및 Fe를 조촉매로 첨가한 촉매를 사용하였다. 환원의 경우 반응온도와 동일한 온도에서 수행하였으며, 상압상태에서 질소와 수소가스(20ml/min)를 흘리면서 6시간동안 환원을 진행하였다. 환원 종료 후 single reactor로 반응가스인 수소와 이산화탄소가스를 3:1로 흘려 20bar로 맞춘 뒤 온도를 올려 반응을 수행하였다.