Reduction/oxidation system from methane and carbon dioxide by using zirconia-supported cerium oxide

조광훈, 윤기준, 한귀영*
성균관대학교
(gyhan@skku.edu*)

화석 연료의 사용으로 CO_2, CH_4, NO_x, SO_x 등의 배출량은 매년 증가하여 지구 온난화를 가속화 시키고 있다. 이 중 이산화탄소는 농도가 매우 높고 지구 온난화에 약 55%이상의 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 따라서 환경 문제 해결과 함께 이산화탄소를 회수, 분리, 재이용하고자 하는 기술 연구가 진행되고 있다. 현재 금속산화물을 메탄으로 환원시켜 합성가스($H_2/CO = 2$)를 생산하고, 환원된 금속 또는 금속산화물을 물로 재산화시켜 수소를 생산하는 연구가 진행 중에 있다. 환원 반응에서 생산된 합성가스는 메탄올, 암모니아 합성 등에 이용될 수 있고, 산화반응에서 물 대신 이산화탄소를 사용한다면 지구 온난화로 인한 환경 문제를 해결할 것으로 기대된다.

본 연구에서는 상용 ZrO_2 분말에 CeO_2를 10, 30, 50 wt%가 되도록 지지(CeO_2/ZrO_2)시켜 환원-산화반응의 금속산화물로 사용하였으며, 반응온도는 환원-산화 모두 900℃로 고정하였다. 환원 반응에서 금속산화물의 환원도, 합성가스 수율 및 비, 탄소침적 등의 환원특성을 분석하였으며, 이어서 이산화탄소 산화반응에서는 환원된 금속산화물의 재산화율을 확인하였다. 기초적인 반응 특성 분석 후 환원-산화 반복 사이클 실험에 따른 CeO_2/ZrO_2의 열적 안정성 및 연속적인 합성 가스 및 CO 생산 가능성을 확인하였다.