페로브스카이트 $PbTiO_3$가 코팅된 현무암 섬유를 이용한 CO_2 메탄화

도정연, 박선민[1], 강미숙†
영남대학교; [1]한국세라믹기술원
(mskang@ynu.ac.kr†)

최근 화석연료의 소비량이 증가하여 온실 가스 배출이 급증하고 있다. 이로 인해 지구온난화의 문제점이 야기되고, 이 문제를 해결하기 위해 지구 온도 상승에 가장 큰 영향을 미치는 CO_2를 이용한 많은 연구가 진행되고 있다. 그 중 광환원을 통한 CO_2 메탄화 연구는 CO_2 감소와 더불어 새로운 연료로서의 전환이라는 점에서 연구의 가치가 있다.
본 연구에서는 금속 산화물이 코팅된 현무암 섬유를 이용한 CO_2 에너지 전환 소재 개발에 목적을 두고 이에 따른 광환원 특성을 확인하고자 하였다. 금속 산화물 촉매로 TiO_2와 페로브스카이트 $PbTiO_3$를 hydrothermal법으로 합성하였고, 이를 현무암 섬유에 코팅시켜 7.00 cm^3 반응기 내에서 광환원 반응을 실시하였다. 합성된 촉매의 특성은 XRD, UV-vis, BET 등을 통해 확인했으며, 금속 산화물이 코팅된 현무암 섬유의 특성은 CO_2 TPD와 SEM, EDS 등으로 확인할 수 있었다. 또한 광환원 반응 결과 생성된 기체는 기체 크로마토그래피의 FID, TCD를 통해 분석하였다. 실험 결과 페로브스카이트 $PbTiO_3$ 촉매가 코팅된 현무암 섬유에서 6시간 동안 290 μmol/g의 메탄이 생성되어 가장 좋은 효율을 나타내는 것을 확인하였다. 또한 촉매의 기질로서 현무암 섬유가 유용하다는 것을 확인하기 위해 반응 기질로 glass wool과 현무암 섬유 두 가지를 사용하여 동일한 조건에서 광환원 반응을 진행하였다. 그 결과 광환원 반응의 기질로서 현무암 섬유가 기능성이 더 좋다는 것을 확인할 수 있었다.