Fe-introduced hydrotalcite의 고온 이산화탄소 흡착제로의 성능 향상: Fe_2O_3의 구조 및 소성온도의 영향

장민주, 이기봉†
고려대학교
(kibonglee@korea.ac.kr†)

화석연료 기반 산업의 발전으로 인해 지구 온도는 산업화 이후 약 1.1 ℃ 증가하였고, 지구 온도 상승으로 야기된 기후변화를 막기 위해 온실가스 저감 기술 개발이 필수적이다. 대표적인 온실가스인 이산화탄소 배출을 저감할 수 있는 기술인 carbon dioxide capture and storage (CCS)가 주목을 받고 있다. CCS 기술의 공정비용 절감 및 효율성 증대를 위해 이산화탄소 흡착제에 대한 연구가 이루어지고 있다. 그 중 hydrotalcite는 중, 고온 영역대인 200~500 ℃에서 이산화탄소를 선택적으로 흡착할 수 있다. 해당 흡착제는 석탄 연료 배가스의 온도 범위에서 이산화탄소 흡착이 용이하기 때문에 에너지 효율적인 CCS 공정 운용이 가능하다. 하지만 다른 이산화탄소 흡착제 대비 낮은 흡착성능을 가지고 있어 이를 향상시키기 위한 연구가 활발하게 진행중이다. Hydrotalcite는 사용하는 금속 양이온 종류에 따라 다양한 특성을 지닌 소재의 합성이 가능하다. 본 연구는 Fe 전구체를 도입한 Mg-Fe hydrotalcite를 고온 이산화탄소 흡착제로 적용하였다. 기존 많은 연구가 진행된 Mg-Al hydrotalcite 흡착제와의 구조 비교 분석을 통해 Fe 도입에 따른 이산화탄소 흡착 성능과 거동의 차이를 thermal gravimetric analysis (TGA)로 확인하였다. 또한 합성 시 사용한 Mg,Fe 전구체의 비율에 따른 Fe_2O_3의 결정상 차이와 소성온도 최적화를 통해 이산화탄소 흡착성능을 증진시켰다.