

탄산칼륨이 도입된 알루미나계 흡착제 제조 및 CO₂ 흡착 거동 연구Preparation and CO₂ Adsorption Behaviors of K₂CO₃-incorporated Al₂O₃ Adsorbents

이용로, 안영수, * 김홍수, * 한문희, * 류칭걸, ** 김재창, *** 김희택

한양대학교 화학공학과

*한국에너지기술연구원 기능소재연구센터

**전력연구원

***경북대학교 화학공학과

K₂CO₃, Al₂O₃를 주원료로 하고, 결합제로 SiO₂ sol, Al₂O₃ sol, bentonite, PVC를 사용하여 분무건조법으로 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자를 합성하였다 이 때에 분무건조용 슬러리는 K₂CO₃ 함량을 변화하면서 또한 다양한 Al₂O₃ 입자를 활용하여 제조되었다 합성된 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자는 공기, N₂ 분위기에서 600-700°C, 3시간 하소하여 유기물을 제거하고 강도를 부여하였다. 하소된 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자는 N₂ 분위기에서 150°C, 2시간 전처리하였다 전처리된 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자는 1%CO₂-13%H₂O-97.7%N₂ 혼합가스를 이용하여 60°C 고정층 반응기에서 CO₂ 흡착 성능을 평가하였다 흡착 성능 평가 시 CO₂ 투입 전에 13%H₂O-98.7%N₂ 혼합가스 흐름속에 60°C에서 2시간 유지하였다 합성된 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자의 크기는 모두 70-100 μm이었고 BET 비표면적은 약 60-100 m²/g이었다 합성된 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자의 약 5 wt% 전후의 CO₂ 흡착 성능을 보였으며, K₂CO₃의 양이 증가함에 따라 증가하였고 사용된 Al₂O₃의 종류에 매우 의존하였다 또한, CO₂ 흡착 능력은 열처리 분위기에 의존하여, N₂ 분위기에서 하소한 경우가 O₂(공기) 분위기에서 하소한 경우보다 우수하였으며 재생 거동 또한 우수하였다. 본 발표에서는 분무건조용 슬러리 조성, 하소 조건, 특성 평가 전 처리 조건이 K₂CO₃-Al₂O₃ 과립입자의 CO₂ 흡착 성능에 미치는 영향을 고찰하였다

이산화탄소 회수를 위한 건식 재생 고비표면적 흡착제 제조 및 특성

Characterization and Preparation of Dry Regenerable High Surface Area Sorbents for CO₂ Recovery

안영수, 이용로, * 김시경, 유윤중, 조철희, 김희택, * 한문희, 류칭걸**

한국에너지기술연구원 기능소재연구센터

*한양대학교 화학공학과

**전력연구원

이산화탄소를 분리 농축시키는데 이용되는 기존의 물리적 흡착법은 에너지소비가 비교적 작은 잇점이 있으나 압력손실이 크며 수분제거 설비가 필요하고, 화학흡수법은 에너지소비가 크고 공해발생요인이 등이 있다 이러한 문제점을 극복하기 위하여 최근에 미국 NETL 등에서는 에너지소비가 적고 경제적인 신개념의 건식 재생 흡착제에 대한 연구개발이 시작되었다. 이 흡착제는 이산화탄소와 반응하여 탄산금속을 생성하고 탄산금속은 재생과정을 통하여 고농도의 이산화탄소를 배출하고 본래의 탄산화물로 재생되는 흡수제로 있으며 200°C 이하에서 사용 가능하다

본 연구에서는 고비표면적 건식 재생 흡착제를 개발하기 위하여 비표면적이 큰 원료를 주원료로 사용하고, 흡착성능을 증진시키기 위한 활성물질로서 탄산 알칼리금속 첨가량을 달리하여 첨가하였고, 여기에 유기결합제, 분산제 및 소포제 등을 첨가하여 슬러리를 제조하여 조립화한 다음 열처리조건 등 달리하여 흡착제를 제조하였다 이와 같이 하여 제조된 흡착제에 대하여 탄산 알칼리금속 첨가량에 따른 비표면적, 세공분포 및 용적, 담지량과 미세구조 등을 분석하였다