

아민 개질 탄소체를 이용한 이산화탄소 분리 특성

김준수*, 임병준*, 이성연*, 차왕석**, 장현태***

*한서대학교 항공화학공전공

**군산대학교 토목·환경공학부

***한서대학교 화학공학과

e-mail:htjang@hanseo.ac.kr

Characteristics of carbon dioxide separation using amine-modified carbon

Jun Su Kim*, Byeong Jun Lim*, Sung youn Lee*, Wang Seog Cha**, Hyun Tae Jang***

*Department of Aeronautic Chemical Engineering, Hanseo University

**School of Civil and Environmental Engineering, Kunsan National University

***Department of Chemical Engineering, Hanseo University

요약

지구 온난화에 대응하기 위해서 대체 에너지 개발 및 온실가스의 발생원에 분리 포집이 가능한 기술인 고정화, 저장, 흡착, 분리, 회수, 공정 등에 대한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 본 연구에서는 이산화탄소 포집기술로 고체 흡착제를 개질하여 아민기를 고정화함으로써 액상 흡수와 같은 반응 메커니즘으로 이산화탄소를 분리할 수 있는 고상 화학흡수제를 합성하였다. 합성된 흡수제의 가역성을 연구하였으며, 아민기의 밀도를 증가시켜 분리 흡수량을 증진시킬 수 있는 방법을 도출하고자 연구를 수행하였다. 본 연구에서 탄소체의 표면을 수화시켜 아민의 고정화가 grafting으로 가능함을 알 수 있었다. 아민으로 개질된 흡수제의 경우 활성탄소의 상온 흡착량보다 우수한 화학흡수량을 나타냈으며, 가역적 흡수, 재생이 가능함을 알 수 있었다.

1. 서론

산업혁명 이후 고도 경제 성장과 현대 산업의 발달로 인간 삶의 질이 최근 크게 향상 되었으나, 개발에 따른 부산물로 인한 환경오염은 날이 갈수록 심각해지고 있는 상황이다. 2050년까지 70% 이상의 에너지를 화석연료가 담당할 것이며, 특히 석탄 비중이 확대될 것으로 보고되고 있다[1]. 화석연료 연소시 발생하는 황화합물 등의 유해 가스에 의한 영향만이 아닌 발생하는 막대한 양의 이산화탄소에 대한 문제점이 부각되고 있다. 온실가스에 의한 지구온난화(global warming)가 심각한 문제점으로 부각되고 있다[2]. 지구 온난화는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O)등 질소화합물(NO_x), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs) 및 육불화황(SF₆)등 대표적인 6대 온실가스(greenhouse gas, GHG)와 수증기에 의하여 발생되며, 산업화에 따른 인간이 배출하는 메탄, 질소화합물, 수소불화탄소, 과불화탄소 및 육불화황은 강력한 배출 규제에 따라 감소하고 있으나, 이산화탄소는 향후 배출이 급격히 증가 할 것으로 예상된다. 특히, 6대 온실가스 중 이산화탄소에 의하여 가중되는 온실효과가 지구환경의 전체적인 문제가 발생될 수 있다는 사실이 밝혀지고 있다[3]. 이산화탄소는 무색, 무미, 무취의 기체로 일반 대기 중에 0.05%정도 존재하며, 온실가스 가운데 이산화탄소 배출에 의한 영향이 전체 지수의 55%를 차지하고 있다. 또한 2030년까지 연 평균 9.7%씩 증가 할 것으로 예측하고 있다[4]. 따라서 본 연구에서는 에너지 비용 저감이 가능한 이산화탄소 포집기술 적용을 위한 고체 흡수제를 연구하였다.

2. 실험방법

이산화탄소에 대한 선택성이 매우 높은 아민류를 건식 흡착제에 함침 또는 담지 하여 흡수능을 높이고 수분에 대한 선택성을 배제시킨 흡착제에 대한 연구가 제시되고 있다. 기존의 무기 소재를 유기성분과 공유 결합시킨 유기-무기 복합체와 분자체 골격구조나 표면을 유기 기능화 함으로써 반응 조건에 맞는 표면 특성을 부여 할 수 있는 분자체 함침 후 유기 화학적 처리방법을 통하여 다양한 금속 및 리간드 조합의 촉매 기능성 물질 도입 등이 연구되어지고 있다[5]. 따라서 탄소체 표면을 산을 이용하여 -OH기를 부여하고 다양한 아민을 grafting하여 흡수효율과 재생 특성 측정하였다.

참고문헌

1. WETO, World Energy, Technology and Climate Policy Outlook 2030, 2003.
2. Carbon Dioxide Reduction & Sequestration R&D Center, www.cdrs.re.kr/pages/view/29.
3. Korea Energy Management Corporation, http://co2.kemco.or.kr.
4. 기후변화종합대책위원회, 기후협약대응 제3차 종합대책, 2006.
5. Y. Yono, K. Kanai, *J. Chem. Soc., Faraday Trans*, 669 - 4675, 1991