

다양한 방향족환을 이용한 초가교결합 구조체 합성

정민지*, 김한솔*, 김태웅*, 정윤상*, 장현태*

*한서대학교 화학공학전공

e-mail:htjang@hanseo.ac.kr

Synthesis of Hypercross-linked Structures Using Various Aromatic Rings

Min-Ji Jung*, Han-Sol Kim*, Tae-Woong Kim*, Yung-Sang Jung*, Hyun-Tae Jang*

*Department of Chemical Engineering, Hanseo University

요약

넓은 표면적과 큰 기공 부피를 지닌 고기공 분자체는 다양한 용도로 사용되고 있으며, 흡착공정에 다량 사용되고 있다. 고기공 흡착제 중 활성탄은 수입에 의존하고 있으며, 사용 후 활성탄의 재생 공정이 운전되고 있다. 국내에서는 사용 목적에 따라 집착 공정을 통하여 흡착 분리도를 상승시키는 공정만을 수행한다. 최근에는 저품질 석탄인 갈탄을 초가교결합으로 개질 활용하여 재생이 가능한 NO_x와 CO₂를 분리하는 흡착제에 관한 연구가 발표되었으며, 방향족환과 가교제를 사용하여 초가교결합 구조체를 합성이 가능하며, 우수한 미세 다공성 구조체가 생성될 수 있다. 유연탄 및 갈탄을 거류하는 과정에 발생하는 타르를 이용하여 활성탄의 합성이 가능하며, 타르는 다양한 다발성 방향족 환으로 구성되어 있다. 본 연구에서 갈탄 및 아역청탄의 건류과정에서 생성되는 pitch tar를 이용하여 hypercross-linked conjugated quinonoid 형태로 합성하여, 다양한 VOCs와 CF₄ 및 CO₂의 흡착 특성을 연구하였다.

1. 서론

가스상 대기오염물질인 질소산화물, 황산화물, 휘발성 유기화합물, 불소화합물에 대한 제어는 다양한 환경문제로 인하여 제어에 대한 연구개발이 수행되었으며, 대부분의 발생원에서 배출한계를 설정하고 제어공정을 설비 운영하고 있다. 불소화합물의 경우 1980년대에 오존층 파괴에 의한 문제점을 인식한 후 1987년 캐나다 몬트리올에서 오존층 파괴 물질 규제에 관한 국제 기후협약인 몬트리올 의정서를 채택하였다. 2010년부터는 CFC의 사용을 전면 규제하는 등의 조치로 오존층 파괴를 지연시키고 온실효과에 일부 긍정적 효과를 얻을 수 있었다. 현재는 이산화탄소에 대하여 2015년 파리협정을 기반으로 각국이 감축목표를 수립하였으나 에너지 수득과정에 대한 혁신적 신기술이 개발되지 않아 목표달성에 대한 문제점을 안고 있다. 질소산화물, 휘발성 유기화합물은 온실효과를 일으키며, 오존층에 도달하면 분해를 야기한다. 이산화탄소에 비하여 인간의 활동으로 배출되는 양은 매우 적으나 온실가스 지수는 이산화질소의 경우 이산화탄소의 121배, 아산화질소는 310배에 달한다. 휘발성유기화합물도 유사한 높은 값을 나타낸다. 본 연구 흡착분리 대상 가스인

CF₄의 경우 대기중 반감기는 50,000년, 지구온난화지수는 이산화탄소 대비 6,500배 이다. 본 연구에서는 석탄의 건류과정에서 생성되는 pitch tar를 이용하여 hypercross-linked conjugated quinonoid 형태로 개질하고 VOCs와 CO₂의 흡착 특성에 관한 연구를 수행하였다.

2. 실험방법

본 연구에서 초가교 결합된 다공성 고분자 합성을 위하여 석탄 타르 피치를 사용하며, 다공성을 증진시키기 위하여 방향족 환으로 벤젠, 톨루엔, 페놀 등과 다발성 방향족 탄화수소 안트라센, 나프탈렌 등을 추가하여 합성하였다. 합성된 다공성 고분자체의 특성 분석은 X-선 회절분석 결정의 형태와 크기는 전자주사현미경을 이용하여 수행한다. 합성된 다공성 고분자의 기공크기, 기공부피, 비표면적은 B.E.T.법을 사용하여 계산하였다

참고문헌

- [1] Vinodh, R. *et al.*, "Hypercross-linked lignite for NO_x and CO₂ sorption", *J. of Ind. Eng. Chem.*, **23**, 194, 2015. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2014.08.015>