

Polyvinylidene fluoride 고분자 기반 탄소소재를 이용한 사불화탄소 (CF₄) 흡착에 관한 연구

최승완, 홍석민, 이기봉†

고려대학교

(kibonglee@korea.ac.kr†)

지구온난화지수는 같은 질량을 기준으로 이산화탄소 대비 특정 온실가스가 지구온난화에 미치는 영향을 수치적으로 나타낸 값이다. 사불화탄소 (CF₄)의 100년 기준 지구온난화 지수는 6,500으로 그 값이 1인 이산화탄소에 비해 높은 값을 나타내며, 대기 중 잔류 기간도 50,000 년으로 매우 길다. 반도체 에칭 공정에 주로 사용되는 CF₄의 현재 배출량은 비교적 적지만, 반도체에 대한 수요가 증가하고 있어, 배출량이 증가할 것으로 예측된다. 따라서 적절한 분리기술을 통해 CF₄를 제거할 수 있다면 지구온난화를 효과적으로 저감시킬 수 있을 것이다. 흡착은 다른 분리 기술에 비해 공정이 간단하고 규모 확장이 쉬우며, 상대적으로 경제적이라는 장점을 가지고 있다. CF₄는 영구적인 쌍극자와 사중극자 모멘트가 부재하기 때문에 다공성 물질을 이용한 물리흡착이 지배적일 것으로 고려되고 있다. 이번 연구에서는 polyvinylidene fluoride 고분자를 고온에서 탄화한 다공성 탄소소재를 개발하여 CF₄ 흡착에 관한 연구를 진행하였다. 온도를 변수로 하여 소재의 textural property를 조절하였으며, textural property와 CF₄ 흡착 간의 상관 관계를 분석하였다. 800 °C에서 탄화한 탄소소재의 경우 25 °C, 1 atm에서 1.85 mol/kg의 높은 흡착능을 보였으며, 빠른 흡/탈착 속도와 반복적인 흡/탈착 공정에서의 안정성, 낮은 분압에서 N₂ 대비 CF₄에 대한 좋은 선택도를 보였다.