

나트륨 함침법을 이용한 질소를 함유한
다공성 활성탄의 효율적인 이산화탄소 흡착특성

김윤곤, 김기민, 이재우†

KAIST

(Jaewlee@kaist.ac.kr†)

효율적 이산화탄소 흡착을 위해 본 연구에서 합성한 나트륨 및 질소를 함유한 다공성 활성탄은 (SNS), 폴리아크릴로나이트릴의 (PAN) KOH 열적활성화, 그리고 NaOH 함침의 연속적 공정을 통하여 합성되었다. 특히, 수산화칼륨과 / 폴리아크릴로나이트릴의 질량비를 2로, 그리고 다공성활성탄 질량 대비 20 wt%의 수산화나트륨을 함침한 SNS2-20은 0 와 25 °C 각각에서 6.85 와 4.48 mmol g⁻¹의 우수한 흡착능을 나타내었다. 또한 후연소 배가스 조건인 0.15 bar의 이산화탄소 분압, 0 와 25 °C 에서 각각 3.03 과 1.90 mmol g⁻¹의 흡착능을 보였다. 이는 지금까지 이산화탄소 흡착에 활용된 다공성 활성탄 물질가운데 가장 우수한 흡착능이다. 이러한 흡착능은 KOH 열적 활성화과정을 통해 생성된 다공성 미세기공과, 풍부한 질소 함유량, 그리고 NaOH 함침으로부터 생성된 강한 염기성 흡착 사이트로부터 기인한다. 더욱이, 이상흡착용액이론에 (IAST) 근거한 이산화탄소 / 질소 (CO₂ : N₂ = 15: 85) 선택도에서도, 0, 25, 50 °C 에서 각각 59.5, 68.9, 79.4의 우수성을 보여주었다. 또한 이산화탄소 흡착과 열재생의 5회간 반복 사이클을 통해, 각 실험에서 일정한 이산화탄소 흡착능을 유지함을 확인하였다. 결론적으로, 용이한 제조과정 및 우수한 이산화탄소 흡착능, 선택도, 그리고 안정성에 근거하여 볼 때, 본 연구에서 합성된 SNS2-20은 이산화탄소 흡착 및 저장 기술의 응용을 위한 흡착제로서의 충분한 가능성을 내재하고 있음을 확인할 수 있다.