

암모니아 PSA 공정에 사용 가능한 활성탄의 개발과 흡착/탈착 특성 연구

조광희, Rashid, 박지혜¹, 윤형철², 이광복^{3,†}충남대학교 에너지과학기술대학원; ¹한국생산기술연구원;²한국에너지기술연구원; ³충남대학교 화학공학교육과(cosy32@cnu.ac.kr[†])

전기화학적 방법을 이용한 암모니아 합성법은 암모니아가 매우 낮은 농도로 생산되는 단점을 가지고 있다. 암모니아의 합성 농도를 높이는 연구개발도 중요하지만 흡착제를 사용하여 암모니아의 흡착 및 탈착을 반복하여 고농축화하는 방법도 하나의 대안이 될 수 있다. 그러나 현재까지는 미량의 암모니아를 제거하는 흡착제만 개발되었을 뿐 반복적인 흡탈착으로 암모니아를 농축하는 기술은 연구된 바 없다. 본 연구에서는 암모니아의 흡착 및 탈착을 위한 물질로 활성탄을 선정하고 표면개질과 금속산화물의 도입을 통해 PSA에 사용될 수 있는 암모니아 흡착제를 개발하였다. 활성탄에 도입되는 금속의 종류와 전구체, 그리고 금속 입자의 함침 방법에 따라서 반복적인 암모니아 흡착량이 매우 급격하게 변하였다. 금속 함량은 5 wt%로 고정하였으며, 금속이 첨가된 활성탄의 특성은 TGA, BET, SEM, EDS, Mapping, NH₃-TPD 등을 통해 분석되었다. 암모니아의 흡착 및 탈착 특성은 PSA (3-9 bar) 공정을 이용한 파과실험을 통해 수행되었다. 그중 염화이온(Cl⁻)을 사용한 마그네슘이 첨가된 활성탄이 9 bar에서 초기 흡착량 3.848 mmol/g, 평균 흡착량 1.573 mmol/g으로 가장 높은 암모니아 흡착량을 보였다.