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

홍민우, 이광복[1,†], 박지혜[1], 조광희[2],
박주영[1], 이서영[1], 이신영[1], 윤형철[3]
충남대학교; [1]충남대학교 화학공학교육과; [2]충남대학교 에너지과학기술대학원; [3]한국에너지기술연구원
(cosy32@cnu.ac.kr[†])

수소에너지의 저장과 추출기술 중 액상암모니아가 주목을 받고 있는 상황이나 액상의 암모니아를 분해하여 수소를 추출하는 과정에서 상당량의 미분해 암모니아가 발생한다는 문제점이 있다. 미분해 암모니아는 연료전지와 같은 후단 수소 소비공정에서 부식유발과 촉매피독과 같은 치명적인 피해를 입힐 수 있어 0.1 ppm 이하의 농도로 제거가 반드시 필요하다. 그러나 암모니아의 농축과 회수를 위해 현재까지 개발된 암모니아 흡착제는 고온으로 가열하여 암모니아를 탈착시키는 TSA 공정에만 적용할 수 있으며 수소 단가를 낮추기 위한 PSA 공정용 흡착제는 연구된 바 없다. 본 연구에서는 흡착 및 탈착을 위한 물질로 활성탄을 선정하고 초음파 함침법을 통한 표면 개질과 금속 첨착을 통해 암모니아의 흡착량을 증가시키고 흡착 세기를 조절하였다. 금속 첨착 활성탄의 특성은 TGA, BET, NH3-TPD 등을 통해 분석되었다. 암모니아의 흡착 및 탈착 특성은 TSA와 PSA (7 bar) 공정을 이용한 파과실험을 통해 수행되었다. 그 중 한 금속 첨착 활성탄이 PSA 공정에서 초기 흡착량 3.4 mmol/g, 평균 흡착량 2.14 mmol/g으로 가장 높은 암모니아 흡착량을 보였다.