

유동층 공정변수에 따른 하수슬러지의 열분해 특성에 관한 연구

엄민섭, 유경선*, 김남찬, 이영수, 박은광
광운대학교 환경공학과
(yooks@daisy.kw.ac.kr*)

열분해의 주요 변수인 온도를 포함하여 유동층 공정변수인 U_o/U_{mf} 등의 변화에 따른 하수슬러지 열분해 생성물의 수율과 조성변화를 관찰하였다. 하수슬러지의 조성분석 결과 약 28~32%의 ash 함량을 보였으며 H/C의 atomic ratio는 1.85로 나타나 목재와 같은 일반적인 바이오매스에 비해 높은 ash 함량과 낮은 H/C ratio를 보였다. TGA 분석결과 약 200°C에서 하수슬러지의 열중량 감소가 시작되었으며 600°C 근처에서 완료되었다. 온도가 증가함에 따라 오일과 찌의 수율은 급격히 감소하였으며 가스 수율은 증가하였다. 오일 회수를 위한 최적의 온도는 400°C였으며 58%의 오일이 회수되었다. U_o/U_{mf} 의 변화는 열분해시 반응기내의 체류시간과 혼합효과에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 오일 회수를 위한 최적의 U_o/U_{mf} 조건은 3.0이었으며 최적조건보다 가스유속이 증가할 경우 오일수율은 급격하게 감소하였다. 이는 과도한 가스유속 증가에 따라 슬러깅 현상이 유발되어 열전달과 유동사와의 원활한 혼합을 방해하기 때문으로 판단된다. 각 공정변수에 따라 회수된 오일의 주요 조성은 Toluene, Cresol, Xylene, Phenol, 1H-indole 등이며 가스의 경우 CO, CO₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₄, C₃H₈ 등이었다. 고체생성물인 찌의 경우 공정변수에 따라 약 58~75%가 ash임을 알 수 있었다. 본 연구에 받은 서울시 산학연 협력사업의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.