

액체유동층에서 액체의 표면장력이 유동입자의 요동운동에 미치는 영향

임현오, 서명재, 강 용*, 전기원¹
충남대학교; ¹화학연구원
(kangyong@cnu.ac.kr*)

정유공정, 환경공학, 생물화공, 식품공학등 기반기술을 다루는 공정들 뿐만아니라 초전도체, 유전체, 형광체, 광촉매 등의 개발과 응용을위한 나노신소재공학과 신재생 에너지분야에서도 매우 효율적으로 응용되어 효용성이 증대되고 있는 삼상 및 액체유동층 공정에서 고체 유동입자는 연속상인 액상에 분산상으로 존재하기 때문에 고체유동입자의 요동운동(Fluctuation Behavior)은 유동층공정의 성능을 결정하는 주요제어인자가 되어왔다. 따라서, 본 연구에서는 고체유동입자의 요동운동에 대한 연구의 일환으로 액체 유동층에서 연속상인 액체의 표면장력이 고체 유동입자의 요동운동에 미치는 영향을 고찰하였다. 직경이 0.102m이고 높이가 2.5m인 아크릴관으로 만든 액체 유동층에서 액체의 유속(0.005~0.13m/s), 유동입자의 크기(0.5~3.0 x 10⁻³m) 그리고 연속액상의 표면장력(56~72 x 10⁻³N/m)이 액체유동층의 시험영역에서 유동입자의 요동빈도수 (Fluctuating Frequency)와 시험영역의 이탈속도(Exiting Rate)에 미치는 영향을 검토하였다. 유동층내부 시험영역에서 유동입자의 요동빈도수와 시험영역의 이탈속도는 Stochastic 이론에 근거한 Relaxation Model에 의해 구하였다. 분산상인 고체 유동입자의 거동은 고체-액체 유동계의 상태함수인 압력요동의 분석으로 해석할 수 있었으며, 정상상태로 유지되는 고체-액체 유동계에 가해지는 외부자극(Stimulus)은 단계함수(Step Function)의 형태를 사용하였다.