원환관 기상 유동층 광촉매 반응기에서 내부 광량의 분포 및 기포 분산에 따른 광촉매 반응 특성 연구

남우석, 한귀영*
성균관대학교 화학공학과
(gyhan@skku.ac.kr*)

유동층 반응기에서는 기체 유속을 증가시킴에 따라서 유동층 내 입자들의 움직임이 다른 유동화 영역이 나타나고 각 유동영역에서 유체 및 입자들이 다른 흐름 특성을 보인다. 유동층 내 압력 요동은 유동층의 기하학적 형태, 층 내부의 압력, 입자의 물성 및 유체의 흐름 형태와 조건등에 영향을 받는다. TiO2 광촉매를 코팅한 입자 직경이 약 100 ㎛인 SiO2를 이용한 annular type 기상 유동층에서의 기-고체 흐름 영역에 대한 수력학적 특성을 살펴보고자 하였다. 광촉매 입자를 사용한 유동층 반응기에 있어서 기포는 내부의 광원에서 반응기 내부로 광을 전달하는 통로역할을 하게 되는데, 실제 반응에 있어서 과다한 기포는 오히려 반응물의 by-pass를 유발하게 된다. 따라서 적절한 광반응을 유도하기 위한 유동층 반응기의 운전조건에 대한 수력학적 특성을 연구할 필요가 있다. 또한, 반응기 내부에 설치된 광원으로 부터 유동층 반응기 내부로 전달되는 빛 에너지의 구배를 파악하여 광촉매 반응의 특성을 살펴보고자 한다. 반응기 중심에 설치된 UV 램프에서 전달되는 빛 에너지는 반응기 내에 존재하는 기포를 통과하여 반응기의 벽면까지 도달하게 되는데, 이때 기포는 빛 에너지를 반응기 중심까지 전달하는 통로 역할을 하면서 반응기 벽면에 존재하는 광촉매 입자도 광반응에 참여할 수 있는 기회를 제공하고 전체적인 반응성 향상에 도움이 되게 된다.