

Multimax reactor system을 이용한 methylthiocyanate 합성반응공정의 열적 위험 특성

이근원*, 한인수

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

(leekw@kosha.net*)

반회분식 공정은 회분식 공정과 비교하여 반응 중에 반응물이 공급되어지고 공급되어지는 반응물에 의하여 반응이 진행되므로 그 만큼 운전조건의 영향을 많이 받아 사고의 개연성이 높다고 할 수 있다. 본 연구에서는 Methylthiocyanate 합성반응 공정을 선정하여 열량계의 일종인 Multimax reactor system을 이용하여 반응인자에 따른 열적 특성을 고찰하였다. 실험분석 결과, 각각의 반응인자에서 열적 위험성이 가장 높은 경우는 촉매인 Tetrabutylammonium bromide(TBAB)와 N,N-Dimethylthylaniline(DMA)가 각각 반응 시작시점에서 투입되지 않고 반응진행 1시간 후에 투입되었을 경우, 교반이 반응시작 1시간 후에 시작되었을 경우, 반응물 공급시간이 회분식공정과 유사한 10분인 경우, 용매인 물과 톨루엔 양이 각각 반응물인 Sodium thiocyanate(STA)와 같은 농도일 경우이다. 최대열방출속도와 열 축적량의 크기는 반응물 공급시간, 촉매 DMA, 교반, 촉매 TBAB, 용매의 농도 순으로 나타났다. 반응물 공급시간의 잘못된 설정, 촉매의 투입시기 부적절, 교반의 실패는 최대열방출속도가 냉각용량 초과하여 반응기의 냉각실패를 가져오며, 냉각실패 시 반응물의 공급이 차단되어도 열 축적을 또한 30 %이상이 될 수 있어 2차 분해반응을 동반한 폭주반응이 발생할 수 있다.