

Multimax reactor system을 이용한 비닐아세테이트 중합공정에서 반응물의 열적 위험성 평가

이근원*, 한인수, 이정석, 이수희
한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원
(leekw@kosha.net*)

화학공정 산업에서 관심은 혼합물의 반응속도와 열역학적 특성을 지배하는 폭주반응과 열적 안정성과 같은 열적위험성에 집중되어 있으며, 공정화학과 열역학의 이해 부족은 화학반응공정에서 폭주반응을 일으킬 수 있는 중요한 원인이다. 본 연구는 비닐아세테이트 중합공정에서 반응기의 폭주반응으로 폭발사고가 일어난 공정을 대상으로 반응물의 열적 위험성 평가를 수행하였다. 실험은 열량계의 일종인 Multimax reactor system을 이용하여 원료물질인 비닐 아세테이트, 용제인 메탄올 및 반응개시제인 BPO 등에 의한 영향 등을 실험적으로 분석·고찰하였다.

비닐아세테이트 중합공정에서 Multimax reactor system 분석 결과, 반응온도 50, 55, 60, 65°C에서 vinyl acetate 중합반응을 실험한 결과 반응온도의 증가에 따라 중합반응열, 열적전환율, 최대 열 유속 등은 증가하였다. 반응온도 50, 55°C에서 교반속도가 증가함에 따라 자동가속화 현상은 관찰되지 않았으나, 반응온도 60°C에서는 메탄올의 양에 관계없이 모두 자동가속화가 발생하여 폭주반응의 위험성이 나타났다. 반응온도 55°C의 경우에도 개시제의 투입량에 따라 열적특성은 증가하였으며, 60°C의 경우에는 0~100% 과량 투입 모든 경우에 자동가속화가 발생하였다. 반응온도 55°C에서 BPO 100% 과량 투입된 상태에서만 자동가속화 현상이 나타남을 알 수 있었다.