

Polymorphic nucleation of L-histidine in Taylor vortex

박선안, 김우식*
경희대학교
(wskim@khu.ac.kr*)

L-histidine은 다형체 간 용해도 차이가 4~8% 정도로 작아서 준안정상에서 안정상으로 상전이 가 오래 걸리는 특징이 있으며 이는 결정화 제조공정의 문제점을 야기한다. L-histidine은 물, 유기용매에서 매우 다른 용해도를 가지고 있어 물과 유기용매의 조성은 다형체 핵생성의 조성을 결정하는 중요한 인자로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 Taylor 와류가 L-histidine의 안정상 다형체의 핵생성에 미치는 영향과 촉진을 규명하였다. 즉, 유기용매의 조성 과 Taylor 와류 강도에 따라 생성되는 안정상과 준안정상 결정의 조성을 분석하여 Taylor 와류의 규칙적 유동이 안정상 핵생성을 촉진하는 현상을 규명하였다.

동일한 결정화 조건(용매조성, 용액농도, 용액온도, 냉각속도, 냉각온도) 하에서 교반 결정화기 (mixing tank (MT) crystallizer)와 Couette-Taylor (CT) 결정화기를 이용하여 결정화를 유도하였을 때, MT 결정화기에서는 50%의 안정상 결정이 생성된 반면 CT 결정화기에서는 100% 안정상 결정이 얻어졌다. 이것은 MT에서는 초기 핵생성에 의해 나타난 50%의 안정상 결정이 냉각결정화 동안 그대로 유지된 반면 CT 결정화기에서는 초기에 70%로 높은 분율의 안정상 핵생성이 유도되었으며 결정화 동안 30%의 준안정상 결정도 상전이를 통해 안정상으로 전환되었기 때문이다. 이와 같은 높은 분율의 안정상 핵생성은 규칙적 유동인 Taylor 와류의 elongational motion에 의해 용액에서 용질분자의 사전배열 효과에 의한 것으로 설명하였다.