

유화확산법을 이용한 트리크리실 포스페이트 폴리입실론카프로락톤 나노캡슐의 제조와 성질

Preparation and Properties of Poly(ϵ -caprolactone) Nanocapsules Containing Tricrecyl phosphate by Emulsion-diffusion Method

정천희, 박윤정, 김혜인, 박수민

부산대학교

Abstract

The study has attempted to prepare nanocapsules containing Tricrecyl phosphate by Emulsion-diffusion method. The study has focused on finding a optimum condition for preparing nano capsules and effect on size distribution and surface morphology.

1. 서 론

친환경적인 인계 난연제는 산소를 다량 함유하고 있는 고분자에서 우수한 난연효과를 보인다. 탄화물에 의해 형성된 탄소층이 산소화 열을 차단하여 열분해 반응을 감소시키는 역할을 한다. 그러나 물과 접촉할 경우 독성이 강하고 밀폐공간에서 폭발위험이 있는 포스핀 가스를 방출한다. 또한 난연제를 고분자 표면에 처리하였을 때 표면의 젖음성 문제 및 난연제가 떨어져 나가는 탈리현상 등의 어려움 점들이 있다. 이러한 경우 인계 난연제를 캡슐화하면 심물질을 외부 환경으로부터 보호할 수 있으며 탈리현상을 방지하는 기능을 기대할 수 있다. 입자크기를 나노 크기로 제어하여 마찰에 대한 내구성을 갖는 인계 난연제를 포함한 나노캡슐을 제조하고자 유화확산법을 이용하였다. 상안정제인 PVA의 가수분해정도에 따른 입자크기의 분포와 표면특성을 평가하였다.

2. 실 험

2.1 시료

본 연구에 사용된 시약들은 다음과 같다. 벽물질 Poly(ϵ -caprolactone), PCL(Mw= 80,000)와 상안정제로 사용된 Poly(vinyl alcohol), PVA(Mw=85,000~14,6000)는 가수분해정도 87~99%, 98~99%인 두 종류로 Sigma-Aldrich사의 제품을 이용하였다. 심물질는 Tricrecyl phosphate(TCP), 유기용매는 Ethyl acetate를 정제 없이 사용하였다.

2.2 나노캡슐의 제조

본 실험에서는 유기 용매에 벽물질인 지용성 고분자와 인계 난연제인 Tricrecyl phosphate(TCP)를 녹여 놓은 유기상과 상안정제인 Polyvinyl alcohol(PVA)가 녹아있는 수상을 교반하여 o/w에멀전을 형성하였다. 안정화상태에서 과량의 물의 첨가로 상형평이 깨어져 용매가 확산되어 나와 나노크기의 캡슐을 얻었다.

3. 결과 및 고찰

유화확산법을 이용하여 크기 168~307nm의 구형의 나노캡슐을 제조할 수 있었다. 상안정제로 사용된 PVA의 가수분해 정도에 따라 제조된 캡슐의 크기 분포와 표면형태가 달랐다. 가수분해도 98~99%의 PVA는 제조된 입자의 크기가 마이크로 사이즈로 크고 캡슐표면이 거칠고 부분적으로 파괴된 캡슐이 관찰되었다. 반면에 87~89%의 PVA를 상안정제로 사용하였을 경우에는 나노크기의 입자가 제조되었고 표면이 고르고, 구형에 가까운 캡슐을 제조할 수 있었다. 이는 PVA의 가수분해 정도가 에멀전의 안정성과 캡슐 제조 메카니즘에 영향을 미친다는 것을 나타낸다.

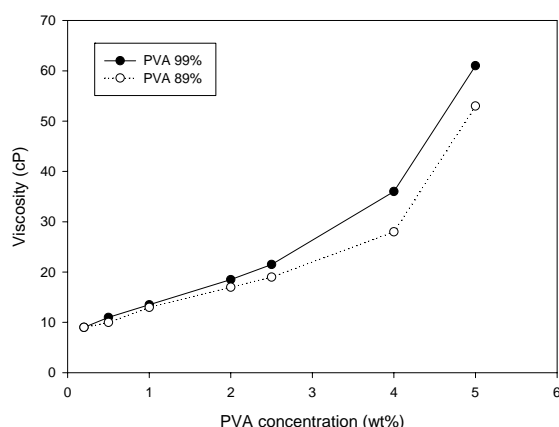


Fig. 1. Viscosity of PVA solution with different concentration of PVA. The hydrolyzation of PVA were (●) 98~99%, 87~89% (○).

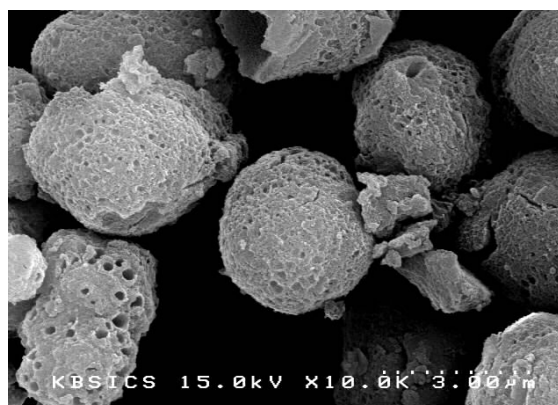


Fig. 2. SEM Photo of capsules with hydrolysis degree, 98~99% of PVA.

참고문헌

1. Mechanism of nanocapsules formation by the emulsion-diffusion process Delphine Moinard-Chécot, Yves Chevalier, Stéphanie Briançon, Laurent Beney, Hatem Fessi, Journal of Colloid and Interface Science 317 (2008) 458-468.
2. D. Quintanar-Guerrero, É. Allémann, H. Fessi, É. Doelker, Int. J. Pharm. 143 (1996) 133-141.