

Dimethyl methylphosphonate를 함유한 난연기능 마이크로캡슐의 제조 Development and Properties of Flame Retardant Microcapsule Containing Dimethyl methylphosphonate

박수민, 홍요한, 문성하, 김혜인

부산대학교 유기소재시스템공학과

1. 서 론

마이크로캡슐화를 통하여 목적물질에 따라서 비적합적 요소의 분리, 활성물질의 안정성의 증가, 액체물질의 고체물질로의 변화, 활성의 제어, 환경으로부터의 심물질의 보호, 활성물질의 방출제어 등과 같은 기능을 얻을 수 있고, 이러한 기능들은 마이크로캡슐의 물리적 화학적 특성 차이에 의하여 크게 변화시킬 수 있다.²난연제의 경우에 있어서도 그 활성의 제어라든지, 방출특성을 마이크로캡슐화를 통하여 목적하는 기능을 얻을 수 있다.

따라서 본 실험에서는 마이크로캡슐화 방법 중 두가지 비상용성의 용매에 각각의 단량체를 용해시키고 계면중합법을 이용하여 난연제인 dimethyl methylphosphonate(DMMP)를 함유하는 polyurea(pur)의 벽체를 갖는 마이크로캡슐을 제조하고 공정 parameter에 따른 특성을 살펴보았다.

2. 실 험

2.1 시료 및 시약

벽막을 형성시키기 위해서 isocyanate 성분과 amine성분을 사용하였다. toluen-2,4-diisocyanate(Junsei Chemical Co., Ltd, Japan)와 ethylenediamine(Junsei Chemical Co., Ltd, Japan)을 사용하였다. core물질로는 DMMP를 사용하였다. 안정제로서 gelatin 수용액, 유화제로써는 nonylphenylpolyoxyethylene ether(NP) (Junsei Chemical Co., Ltd, Japan)를 사용하였다.

2.2 마이크로캡슐의 제조

수상의 혼합물로는 ethylenediamine를 보호 코로이드수용액에 가하여 준비하였으며, 유상의 혼합물로는 활성물질로 사용된 난연제 DMMP와 toluene-2,4-diisocyanate를 혼합하여 유상의 혼합물을 준비하였다. 5분간 강력히 교반함으로써 O/W 에멀전을 형성시켰다. 형성된 에멀전액에 혼합물을 가하고, 소정시간 동안 반응시킴으로써 마이크로캡슐을 제조시켰다.

3. 결과 및 고찰

3.1 마이크로캡슐의 화학구조

2200cm⁻¹부근에서 나타나는 모노머의 특성 peak인 NCO기가 3400cm⁻¹부근의 알킬기에 붙은 아미드의 특성 peak가 보여지며, 1650 - 1870cm⁻¹에서의 CO의 특성 peak가 나타남을 확인할 수 있었다. 또한 2900cm⁻¹부근에서 나타나는 메틸렌쇄의 peak가 나타나는 것을 확인하였다.

3.2 입도분석

유화제를 사용하지 않았을 경우의 평균입경은 5.5 으로 유화제로써 NP-7을 첨가했을 경우 평균입경이 2.5 μ m를 나타내었다. 즉 유화제를 투입하였을 경우 같은 교반속도에서 훨씬 작은 입자의 형성이 가능하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 유화제를 투여한 쪽이 더욱 균일한 입자를 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

3.3 열적 특성

미소한 차이를 보이지만 두 경우 모두 열적 안정성이 우수하다는 것을 알 수 있었다. 즉, 약 300°C부근까지는 질량의 감소를 보이지 않는 것으로 보아 고온에서도 심물질을 안전하게 보호할 수 있을 것이라고 생각된다. 그리고, 300°C에서부터 급격히 질량감소가 일어나는 것을 알 수 있는데 이것은 벽재의 분해로 인한 내부 심물질의 유출에 기인하는 것이라고 사료된다.

3.4 형태 및 표면특성

형성된 마이크로캡슐은 전체적으로 균일한 구상의 형태를 취하고 있었으며 표면에서 pore는 찾아볼 수 없었다. 즉, 심물질을 안전하게 보호할 수 있을 것으로 생각되어지며, 형성된 마이크로캡슐의 분포상태를 보았을 때 융착이 일어나거나 엉긴 부분은 나타나지 않았다.

참고문헌

1. Simon Benita, Microencapsulation, p1-12(1996).
2. E.Mathiowitz and M.D.cohen, J.Membrane science 40,55-65(1989).