

멜라민 수지에 의한 방향물질 마이크로캡슐의 제조

홍기정, 최지옥, 박수민

부산대학교 섬유공학과

Introduction

마이크로캡슐화는 어떤 물질을 직경 수 μm 에서 수백 μm 의 고분자 용기내에 봉입하는 기술을 말한다. 최근 섬유산업에 있어서도 각종 기능성물질의 마이크로캡슐화로 인한 고부가가치 상품의 전개가 활발히 이루어지고 있다. 본 연구에서는 방향물질을 함유한 열경화성 수지인 멜라민계 마이크로캡슐을 제조하고 마이크로캡슐의 크기 및 크기분포에 미치는 5가지 파라메타의 영향을 조사하였다.

Experimental

마이크로캡슐의 제조는 멜라민을 포름알데히드에 용해하여 고온 교반하여 프리폴리머를 확인한 후, 여기에 유화제와 방향물질의 O/W 에멀전을 첨가하였다. 고온에서 강하게 교반한 후 필터후 건조하여 분말상의 마이크로캡슐을 얻었다.

Results & Discussion

Fig. 1은 프리폴리머의 생성을 확인하기 위한 IR spectra의 결과이다. 3300cm^{-1} (N-H), 1640cm^{-1} (C=O), 2950cm^{-1} (C-H)에서 그 특성피크가 나타나고 있는 것으로 보아 열경화성 멜라민 수지가 생성되었음을 알 수 있었다.

Fig. 2는 20°C , 2000rpm, 30min 교반하여 제조한 마이크로캡슐(이하 M/C)의 SEM 사진이다. 매끈한 구상형태의 M/C을 나타내고 있으며 섬유에 부착가능한 범위임을 알 수 있었다.

Fig. 3은 생성된 M/C의 DSC 및 TGA 결과로서 약 414.75°C 에서 탄화점을 나타내고 있어 고온에서 매우 안정함을 알 수 있었다.

심물질인 방향오일의 양을 달리하여 제조한 M/C의 입자크기분포를 fig. 4에 나타내었다. 오일의 양이 증가할수록 평균M/C의 입자크기는 작아짐을 볼 수 있는데 이는 벽막이 얇아졌음에 기인한다.

Fig. 5는 벽재량을 달리하여 제조한 M/C의 입자크기분포이다. 벽재량을 증가시킬수록 벽막이 두꺼워져 평균입자크기는 증가했다.

Fig. 6은 1차 분산제로서 사용한 sodium lauryl sulfate(이하 SLS)의 양을 달리하여 제조한 M/C의 입자크기분포이다. 정전기적 분산제인 SLS가 증가할수록 수율이 높아지고 입자의 안정화가 이루어졌다.

Fig. 7은 교반시간을 달리하여 제조한 M/C의 입자크기분포이다. 반응시간이 길어질수록 캡슐의 입자크기분포는 좁아지고 수율은 높아졌다. 이는 장시간의 교반으로 회합이 방지되고 완성된 M/C를 생성할 수 있음을 시사하였다.

Fig. 8은 반응속도를 달리하여 제조한 M/C의 입자크기분포이다. 1차 분산속도를 일정하게 한 후 2차분산속도를 달리한 경우로서, 1차 분산속도가 생성M/C의 입자크기를 지배적으로 형성함을 보여주었다.

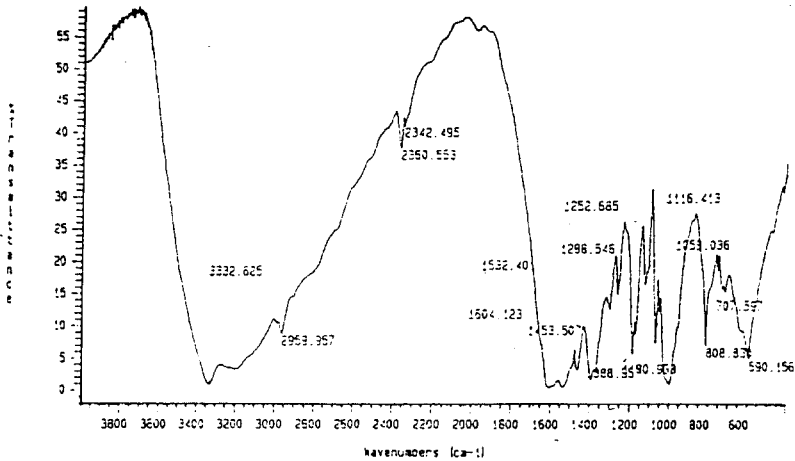


Fig. 1 IR spectra of melamine-formaldehyde prepolymer at 25°C

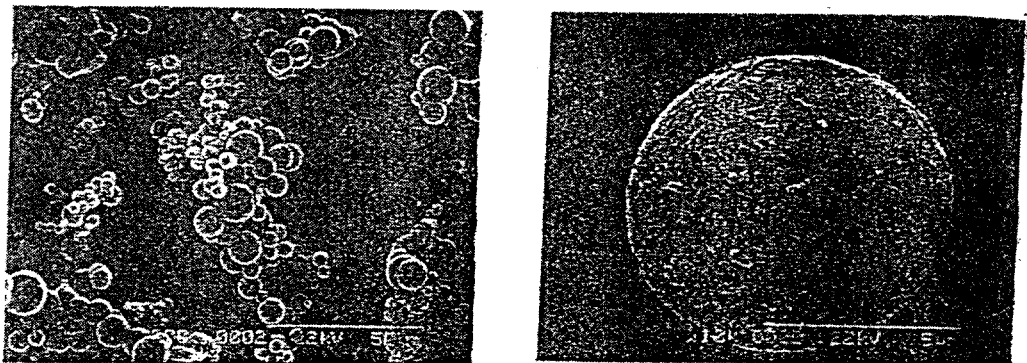


Fig. 2 SEM photograph of melamine microcapsule containing fragrant material

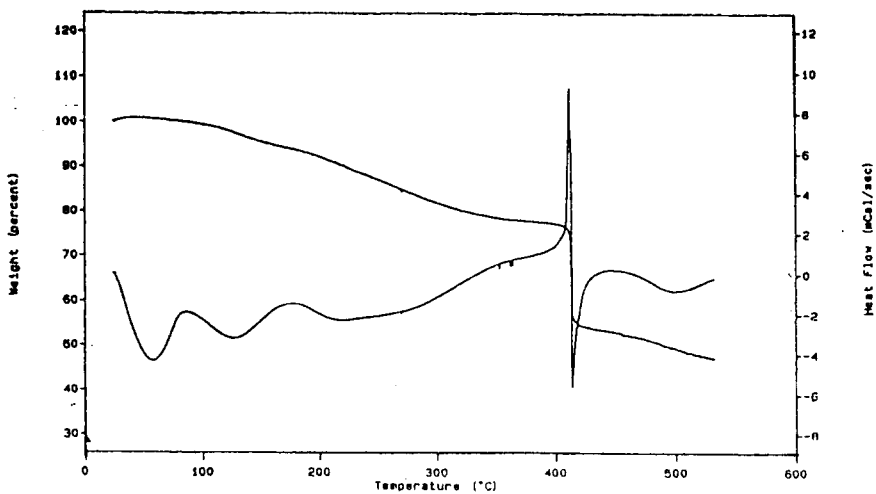


Fig. 3 DSC & TGA thermogram of melamine microcapsule

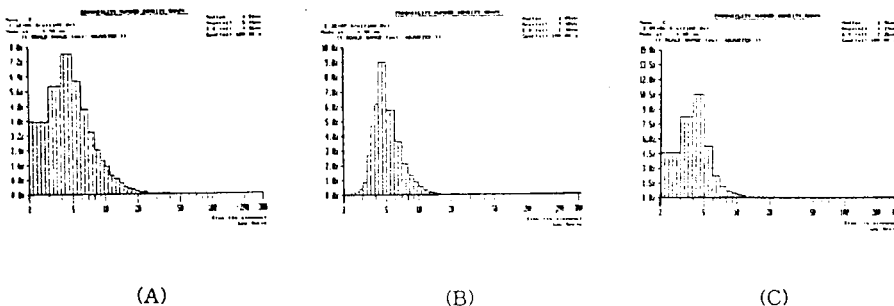


Fig. 4 Particle size distribution using shape analyser for melamine microcapsules prepared by different core volume (A: 5g, B: 10g, C: 15g)

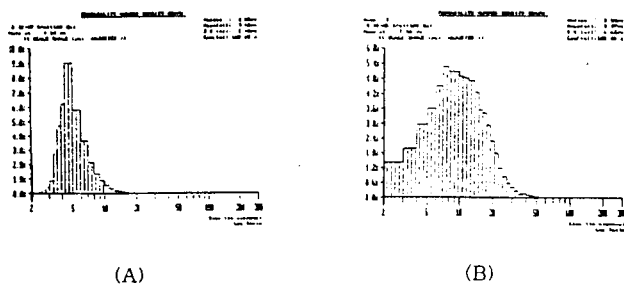


Fig. 5 Particle size distribution using shape analyser for melamine microcapsules prepared by different shell volume (A: 10g, B: 20g)

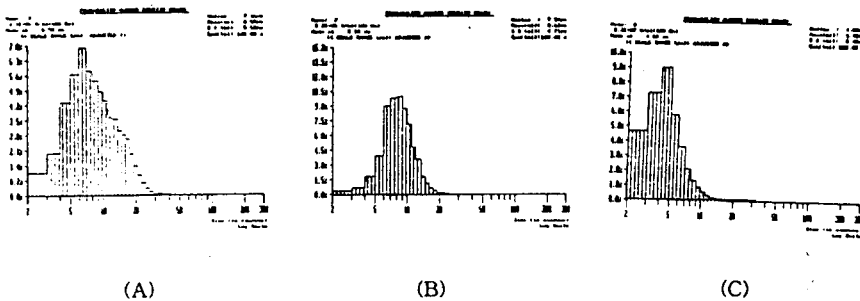


Fig. 6 Particle size distribution using shape analyser for melamine microcapsules prepared by different stabilizer volume (A: 1g, B: 3g, C: 5g)

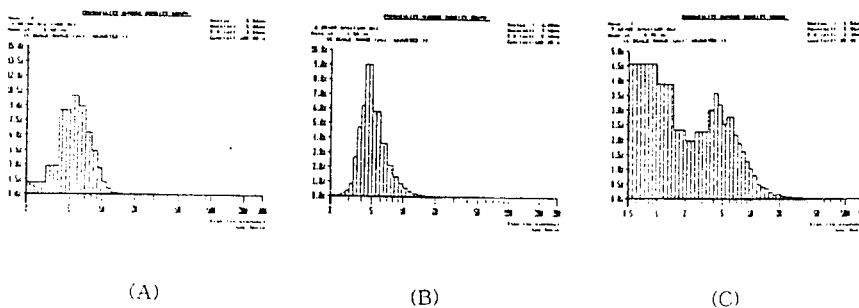


Fig. 7 Particle size distribution using shape analyser for melamine microcapsules prepared by different reaction time (A: 10min, B: 30min, C: 60min)

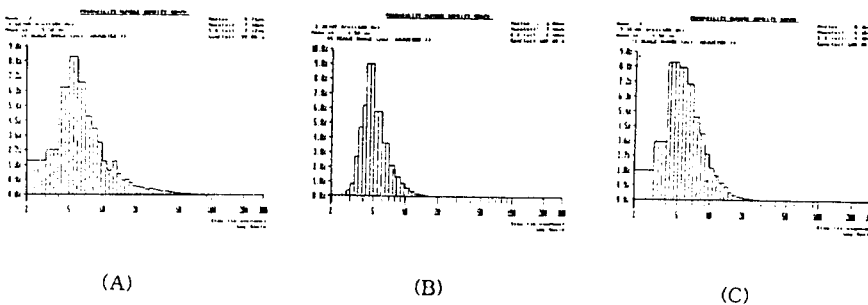


Fig. 8 Particle size distribution using shape analyser for melamine microcapsules prepared by different reaction speed (A: 1130rpm, B: 2000rpm, C: 3250rpm)