

열처리 조건에 따른 PET 의 chain conformation 변화의 새로운 해석

- * 김 갑 진 (경희대학교 공과대학 섬유공학과)
- 김 진 사 (한국과학기술원 고분자재료실)
- 조 원 호 (서울대학교 공과대학 섬유공학과)

80 °C 에서 180 °C 까지 시간별 열처리한 시료의 IR 스펙트럼 10 종류를 1045~1010 cm^{-1} 영역에서 factor analysis 한 결과 non-zero eigen value 의 갯수가 4로 나타났다. 즉 1045~1010 cm^{-1} 영역에서의 IR 흡수 curve 는 PET의 열처리에 따라 변하는 독립적 성분 curve 4 개로 deconvolution 될 수 있음을 보여준다. 각 성분 spectrum을 Lorentzian distribution function 이라 가정한 후 1045~1010 cm^{-1} 영역의 IR 흡수 curve는 $1042 \pm 1 \text{ cm}^{-1}$ band, $1024 \pm 0.5 \text{ cm}^{-1}$ band, $1021 \pm 1 \text{ cm}^{-1}$ band, $1018 \pm 0.5 \text{ cm}^{-1}$ band로 deconvolution 할 수 있었다. $1042 \pm 1 \text{ cm}^{-1}$ 는 gauche isomer의 C-O stretching B mode 이고, $1024 \pm 0.5 \text{ cm}^{-1}$ 는 true crystalline peak, $1018 \pm 0.5 \text{ cm}^{-1}$ 는 pure amorphous peak이며 $1021 \pm 1 \text{ cm}^{-1}$ 는 소위 transient phase peak 로 볼 수 있었고, 이들 peak 의 면적비로 열처리 PET 시료내에 존재하는 완전비결정성분, transient phase 성분 및 완전결정성분의 존재비율을 구했다.

열처리 시간의 증가와 더불어 비결정의 양은 초기에 급격히 감소하고 결정량은 서서히 증가하나 transient phase 양은 어느 시간까지는 급격히 증가하다가 그 이후로는 완만히 감소하는 것으로 나타났다. 또 이들 시료의 밀도와 각 성분의 함량과의 상관관계로 부터 완전비결정 부분의 밀도는 $1.3285 \pm 0.0007(\text{g/cc})$, transient phase 의 밀도는 $1.4020 \pm 0.0024(\text{g/cc})$, 완전결정의 밀도는 $1.4817 \pm 0.0025(\text{g/cc})$ 로 나왔다.