

# 해중합반응과 에스테르교환반응의 동시실행에 의한 PET병의 재활용

이수복      송석규

한양대학교 공과대학 섬유공학과

PET bottle 재활용 방법의 하나인 글리콜에 의한 해중합 반응을 일반적인 에스테르 교환반응과 동시 실시하여 이때의 에스테르교환반응 속도, 그리고 이를 중합하여 얻어진 PET의 열적, 물리적 성질등을 알아 보았다. 반응시 유출된 메탄올의 양으로 구한 전환율은 PET bottle 첨가량이 증가할수록 감소되는 경향을 보였다. bottle 함량에 따른 반응속도와, 활성화에너지를 알아보기 위해 Tomita의 속도반응식을 적용시킨 결과 양호한 선형성을 관찰 할 수 있었으며 bottle함량이 증가함에 따라 속도상수는 감소하였고 반응에 필요한 활성화 에너지는 증가하였다.

Bottle함량에 따라 중합된 PET의 물성은 알아본결과 20wt%와 30wt%의 경우 original PET와 유사한 물성을 보였으나 40wt%의 경우 물성의 저하가 있었다. 열적성질의 경우 용융점과 냉결정화 온도 모두 함량에 관계없이 유사함을 나타냈다. 고유점도를 측정된 결과 20wt%, 30wt%의 경우 original과 거의 같은 값을 보였으며 모두 bottle보다 높은 값을 보였다. 그러나 40wt%의 경우는 물성과 마찬가지로 점도에서도 낮은 값을 나타냈다. X-ray 회절분석을 행한결과 PET bottle과 bottle이 함유된 PET에서 original과는 다른 피크가 발견 되었으며 이는 bottle제조시 첨가되는 유기물과 무기물에 기인한 것으로 생각된다.

메탄올의 유출량으로 구한 전환율과, Tomita의 속도반응식으로부터 구한 속도상수 값은 온도가 높을수록 그리고 첨가된 bottle scrap의 양이 적을수록 큰 값을 나타냈다. bottle 첨가량에 따른 활성화 에너지를 Arrhenius식으로 구한 결과 bottle함량이 높을수록 대체로 큰 값을 나타냈다. 230℃에서 반응하여 얻어진 oligomer를  $Sb_2O_3$  촉매와, 안정화제인 TMP 존재하에서 중축합하여 얻어진 중합물의 물성을 Instron으로 측정된 결과 20, 30 wt%의 경우 original PET와 유사한 물성을 나타냈으나 40 wt%의 경우 인장강도와 초기탄성계수에서 모두저하를 보였다. 또한 각 시료의 고유점도를 알아보기 위하여 Ubbelohde type점도계를 사용하여 점도를 측정하였으며, 열적특성을 알아보기 위하여 DSC, TGA분석을 행하였다.