

Surface Modification of PET fabrics by Acrylonitrile Cold Plasma

최우식 · 김지현 · 송석규
한양대학교 공과대학 섬유공학과

Introduction

PET(polyethylene terephthalate)는 기계적 특성등이 우수하여 가정용, 의류용소재로 널리 사용되고있는 반면에 염색성, 흡습성등이 나쁜 단점을 가지고 있고, 특히, 순수 PET의 경우 LOI(Limited Oxygen Index)값이 20으로 비교적 연소성인 물질이므로 난연성의 부여에 대한 많은 연구가 진행되어왔다. 그러나 일반적으로 효과적인 난연성 섬유를 제조하려면 상당한 양의 난연제의 첨가로 인해 PET의 기계적 물성, 염색성등의 저하를 초래하여 많은 문제점이 있다고 한다¹.

본 실험에서는 직물의 기계적 특성에는 거의 영향을 미치지 않으면서 표면의 극히 외층(1~10 μ m)에만 영향을 미치며 특히, 가교결합에 의한 치밀한 구조의 무결정형인 중합체를 중착시킨다고 알려진² 저온 플라즈마를 이용하여 acrylonitrile 단량체를 직물의 표면에 플라즈마중합으로 중착시켜 Tg 이상에서도 흐르는 성질이 없다고 알려진 순수 PAN의 열적 거동특성등을 플라즈마중합한 acrylonitrile과 비교하였고, 이에 따른 직물의 연소특성, 염색성, 흡습성등을 조사하였다.

Experimental

사용된 시료는 PET능직물을 사용하였으며 중합용 단량체로는 acrylonitrile을 사용하였다. 플라즈마중합장치는 용량결합형이며, 사용주파수는 13.56MHz 라디오파를 사용하였다. 중합조건은 시간, 방전압력, 방전출력등을 달리하여 변수에 따른 특성을 조사하였다.

중합물의 화학적 조성을 조사하기 위하여 FT-IR을 사용하였으며, 열색성 측정은 K/S값과 UV를 사용하여 조사하였고, 직물의 열적특성을 알아보기 위하여 DSC, TGA를 사용하였다.

Result and Discussion

Fig 1은 acrylonitrile 단량체와 반응관으로부터 얻은 PP-AN powder 그리고 KBr pellet에 PP-AN을 증착시켜 IR을 측정한 결과이다.

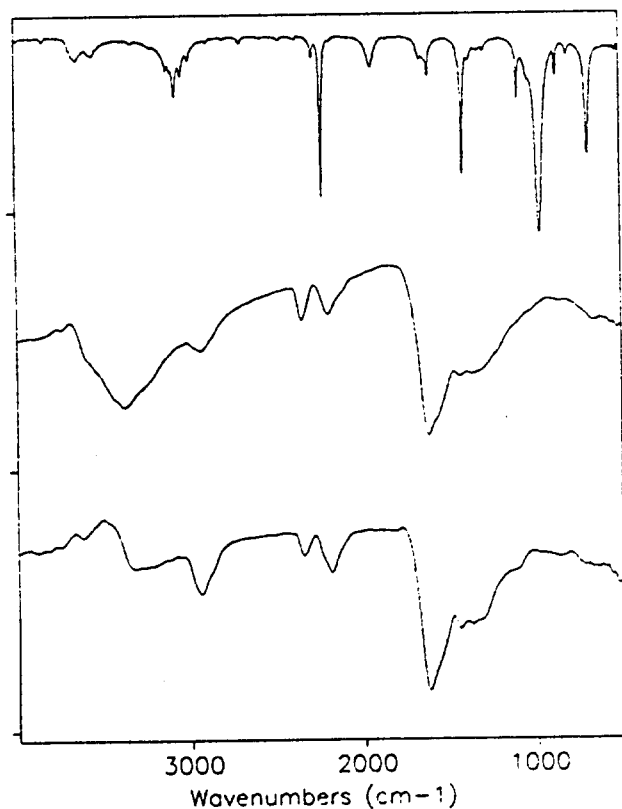


Fig 1. FT-IR spectrum of (a) acrylonitrile and PPAN deposition at 100watt, 100mTorr, 10min : (b) on KBr pellet (c) powder from the reactor

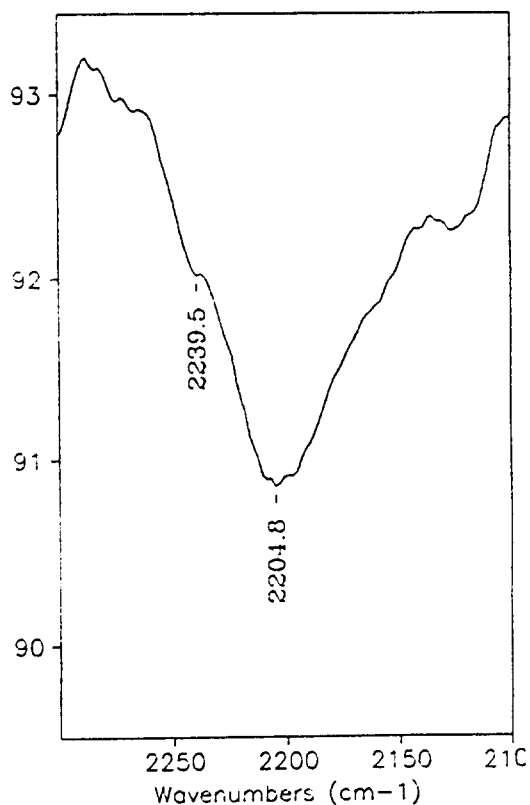


Fig 2. High resolution of FT-IR spectrum of PPAN powder obtained from the reactor

일반적인 PAN에서 나타나는 $-C\equiv N$ 결합이 플라즈마중합 시에는 $-C\equiv C-$, $=C=C=$, $=C=N-$ 으로 재결합했다고 생각되며 Fig. 2에서 $-C\equiv N$, $-C\equiv C-$ 부분을 high resolution으로 peak를 조사하여 본 결과 이를 확인할 수 있었다.

방전출력을 달리한 시료를 염색 후 K/S값을 측정한 결과 염색성이 향상된 것을 볼 수 있었는데 이는 IR에서 확인한 불포화결합과 극성결합 등의 영향으로 생각된다.

접촉각을 측정하여 표면에너지를 계산하였고, 흡습성이 개선됨을 확인할 수 있었다.

Reference

1. G. Akovali and F. Takrouri, J. Appl. Polm. Sci., 42 2717(1991)
2. A. Majid Sarmadi, T. H. Ying, and Ferencz Denes, Textile Res. J., 63(12), 697(1993)