

3-MPTMS 및 대기압 Plasma를 이용한 PET의 기능성 개질

박정은, 김삼수, 이재웅¹

영남대학교 섬유공학과, ¹(주)코오롱 중앙기술원

1. 서 론

근래에는 진공이나 초고압이 아닌 대기압에서도 일정 조건의 전압에서 발생하는 대기압 플라즈마 공정을 널리 이용하고 있다. 대기압 플라즈마는 재료 표면의 친수성을 부여하여 코팅 밀착력을 향상시키거나 우수한 세정력 및 최근에는 의료분야에도 응용이 되어 다양한 연구개발이 진행되고 있다.

또한 Silane Coupling agent는 우수한 접착 증진제로 널리 사용 되고 있으며, Silane Coupling agent의 분자 중에는 유기성과 무기성에 반응하는 작용기를 가지고 있어 유기-무기재료를 결합시켜주는 역할을 한다. 화학적 내구성, 알칼리 저항성, 전기전도성, 절연성 등이 우수한 단분자막을 형성하여 반도체 공정이나 마이크로 머신, 생화학 재료로서 유용하게 사용되고 있다.

따라서 본 연구에서는 Ar/O₂ 대기압 플라즈마 처리 및 Tetraethoxysilane(TEOS)로 박막을 형성한 후 PET 필름의 표면 특성을 분석하고 PET 필름 표면에 3-Mercaptopropyltrimethoxysilane(MPTMS)을 이용하여 은 나노 입자를 화학적으로 흡착시키고자 하였다.

2. 실 험

2.1 PET 필름의 대기압 플라즈마 처리 및 TEOS 처리

시료는 아무 코팅 되지 않은 Plain PET 필름(KOLON INDUSTRIES, INC., 두께: 150 μ m)을 아래의 Table.1 과 같이 처리 하였다.

Table 1. PET 필름의 대기압 플라즈마 처리 및 TEOS 처리 조건

처리 플라즈마 (Ar/O ₂)	처리 전류	처리 횟수
대기압 플라즈마	87W	2회
TEOS 증착 대기압 플라즈마	87W	2회

3. 결과 및 고찰

3.1 X-ray Photoelectron Spectroscopy(XPS)분석

다양한 조건의 대기압 플라즈마 처리한 PET 필름 표면의 C/O 밸런스를 XPS를 통하여 분석한 결과 Fig. 1 와 같다.

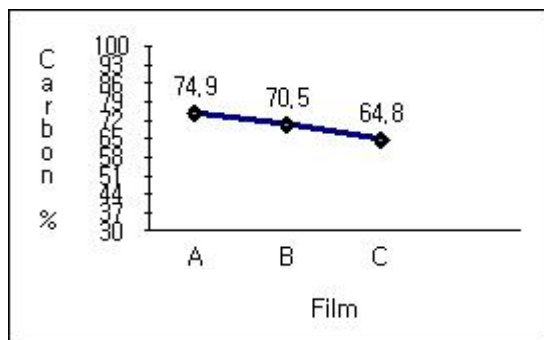


Fig. 1. PET 필름 표면의 Carbon Balance%

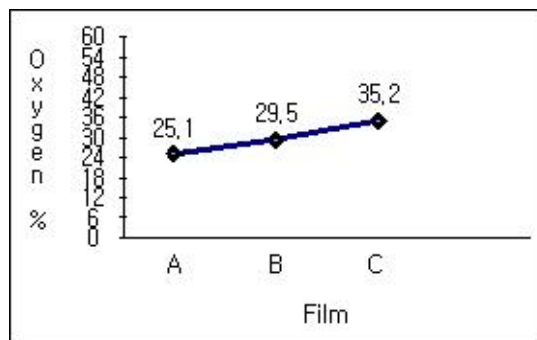


Fig. 2. PET 필름 표면의 Oxygen Balance%

Table 2. PET 필름의 플라즈마 처리조건

Sample no.	처리 플라즈마	처리 전류	처리 횟수
A (Control)	-	-	-
B	대기압 플라즈마	87 W	2회
C	TEOS 증착 대기압 플라즈마	87 W	2회

4. 결 론

다양한 조건의 대기압 플라즈마 처리를 통한 PET 필름의 표면의 C/O 밸런스(%)를 분석 해본 결과 미처리 필름 A(Control)에서는 74.9/25.1(C/O%), 87W의 대기압 플라즈마 처리 필름 B는 70.5/29.5(%), 87W의 TEOS 증착 대기압 플라즈마 처리 필름 C는 64.8/35.2(%)로 측정되었다.

대기압 플라즈마 처리한 모든 필름들이 친수화가 일어났으며, 대기압 플라즈마 처리만 한 필름 B보다 TEOS증착 시킨 필름 C의 Oxygen Balance(%)가 증가함을 보아 친수화가 더욱 많이 일어난 것으로 추측 할 수 있다.

참고문헌

1. Chang-kyu kang., "Uniform control of the density control of the functionalized a modified silicon surface", Master thesis, Auburn University, U. S. A. (2007)
2. Yihong Wang, Qing Yu, Yuan Zhang, Zhirui Guo, Ning Gu, K.-D. Wesche, " Self-assembled monolayers of 3-MPT and its mixed-monolayers with alkanethol on silver: studies by XPS and electrochemical methods", Applied Surface Science, **229**(2004)377-386.
3. Yingzi Fu, Ruo Yuan, Lan Xu, Yaqin Chai, Xia Zhong, Dianping Tang, " Indicator free DNA hybridization detection via ELS based on Self-assembled gold nanoparticles and bilayer two-dimensional 3-Mercaptopropyltrimethoxysilane onto a gold substrate", Biochemical Engineering Journal **23**(2005)37-44.