

계면활성제형 벤조페논 유도체를 이용한 PET섬유의 표면개질(I)

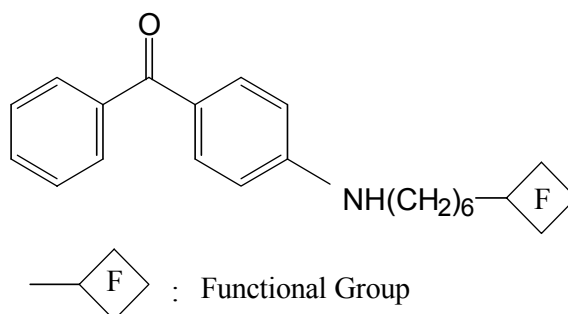
박현민, 권선영, 윤남식, 조광호*

경북대학교 염색공학과, *삼일염직(주)

1. 서 론

폴리에스테르섬유는 강도가 크고 구김이 잘 생기지 않는 등의 우수한 성질을 가지고 있지만 대표적인 소수섬유인 동시에 결정성이 높고 반응성기가 없어 약품에 대한 반응성이 부족하여 일반가공공정에서 가공제를 부여하는데 많은 제한을 받고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 용융 방사 시에 가공제를 첨가하거나 혹은 수지를 병용하여 가공제를 부여하거나, 또는 물리적인 플라즈마가공, 알칼리감량처리 및 그래프트화 가공방법등의 표면개질에 관한 연구가 많이 진행되고 있다. 그러나 이러한 방법들에 의해 처리된 가공소재는 섬유자체의 물성 저하, 세탁 견뢰도 저하, 촉감불량 및 공정상의 복잡화 등 문제점들이 있어 전보에서는 분산염료 중간체의 일종으로 PET에 강한 친화력을 가지고 있는 anthraquinone에 필요한 작용기를 도입하여 surfactant type의 모델화합물을 설계한 후, PET표면을 개질하여 섬유 자체의 촉감 및 물성은 그대로 유지하면서 대전 방지성 및 항균성을 가지는 표면 개질법이 연구되었다. 그러나, 사용된 anthraquinone은 적색을 띠므로 실제적인 응용 면에서 가공제로서 부적합한 단점이 있다.

따라서, 본 연구에서는 PET섬유에 친화력이 있으면서도 무색인 benzophenone을 염색모체로 이용하여 아래와 같은 model compound를 합성하여 PET섬유 표면을 개질하는 것에 초점을 두었다.



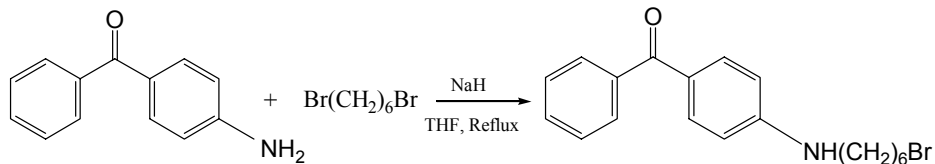
Scheme 1. Structure of model compound

2. 실험

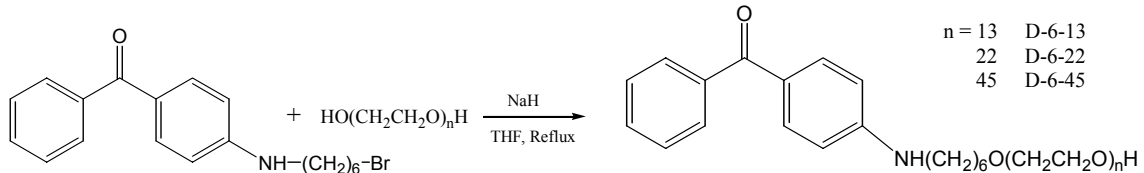
2.1 시료 및 시약

- 정련 처리된 100% PET직물
- PET필름(Kolon, FV64, 25.0 μ m)
- 4-aminobenzophenone(TCI)
- polyethyleneglycol(PEG) (평균분자량 600, 1000, 2000g/mole, Aldrich, 1급)
- 1,6-dibromohexane(Aldrich, 1급)
- Tetrahydrofuran (덕산)

2.2 합성



Scheme 2. Synthesis of 4-(6-bromohexylamino)benzophenone.



Scheme 3. Synthesis of 4-(6-ethoxylated hexylamino)benzophenone

2.3 PET직물의 흡진처리

Ethoxylated alkylaminobenzophenone을 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0% o.w.f의 농도로 하여 조제 첨가 없이 욕비 80:1, 130 $^{\circ}$ C에서 60분간 염색하였다. 염색이 끝난 PET직물은 아세톤으로 3회 세척한 후 진공 건조하였다.

2.4 친수성 시험

흡수성 평가방법의 하나인 적하법(JIS L 1096)을 사용하여 흡수속도를 측정하였다. 즉 뷰렛을 이용하여 시료 위 1cm에서 시료 위에 물방울을 한 방울(20 μ l) 떨어뜨린 후 시료 위에

떨어진 물방울이 특별한 반사를 일으키지 않을 때까지 소요되는 시간(wetting time)을 측정하였다. 그리고 직물은 물 접촉각을 측정하기가 어려우므로 일정 농도로 염색된 시료 필름을 사용하여 물방울의 접촉각을 측정하였다.

2.5 대전성 시험

대전성 시험은 JIS L 1094 (4) 마찰대전감쇠측정법을 이용하여 측정하였다. 실험은 20℃, 상대습도 40%, 마찰횟수는 10회의 조건에서 KS K 0905의 염색건뢰도 시험용 첨부백포로 규정된 Cotton, Wool을 마찰포로 사용하여 실험하였다. 표면 대전압 측정은 Kanebo EST-7(일본)을 사용하여 인가전압 5kV가 반으로 감소하는 반감시간을 측정하였다.

2.6 세탁 내구성 평가

KS K 0430 A-1법에 따라 Launder-O-Meter(ATLAS LP2, 미국)를 이용하여 40℃에서 30분 세탁 처리하는 것을 1회 세탁으로 하고, 계면활성제는 KS M 2715의 표준세제를 사용하였다. 세탁시험은 1, 10, 30회 세탁후의 세탁에 의한 염료의 탈착 변화, 마찰 대전압, 흡수성을 관찰하였다. 세탁 후 잔류한 세제는 온세(40℃), 탕세(80℃)단계를 거쳐 최소 3회 반복하여 수세하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 합성 및 구조확인

¹H-NMR에 의해 합성을 확인하였다.

3.2 친수성 평가

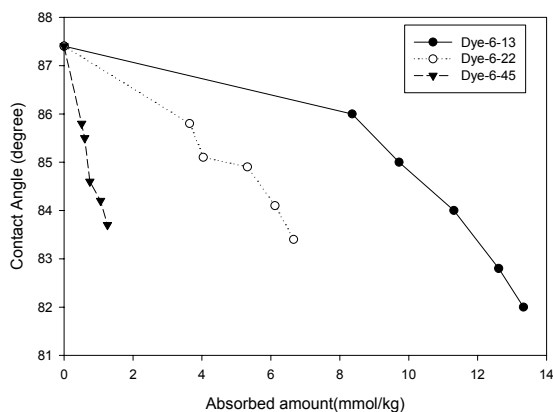


Fig. 1. Water contact angle on PET film treated with Dye-6-13(●), Dye-6-22(○) and Dye-6-45(▼).

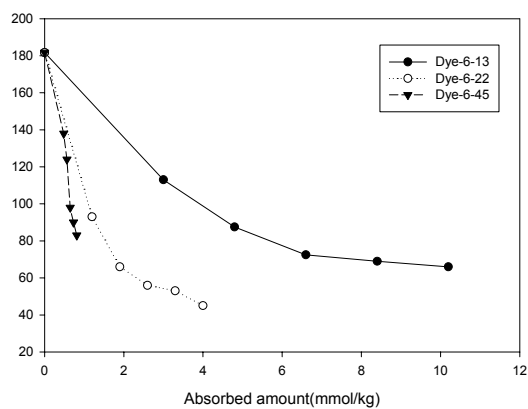


Fig. 2. Wetting time on PET fabrics dyed with Dye-6-13(●), Dye-6-22(○) and Dye-6-45(▼).

3.3 대전성 평가

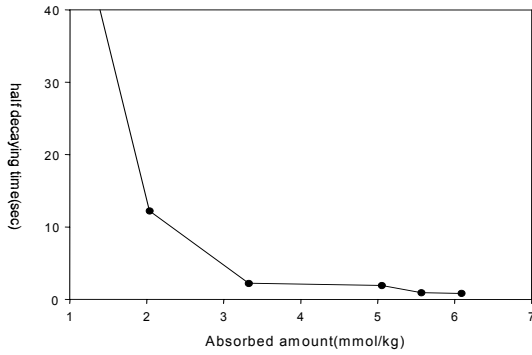


Fig. 3. Half-decaying time of PET fabrics treated with Dye-6-13. (Rubbing fabric : Cotton)

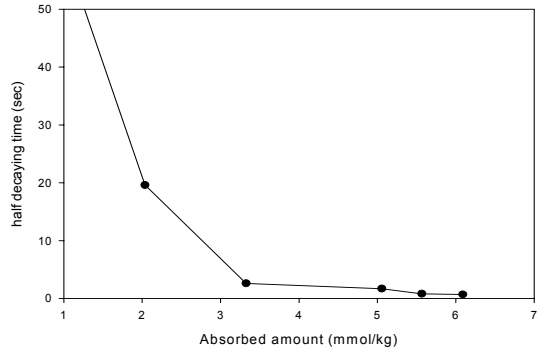


Fig. 4. Half-decaying time of PET fabrics treated with Dye-6-13. (Rubbing fabric : Wool)

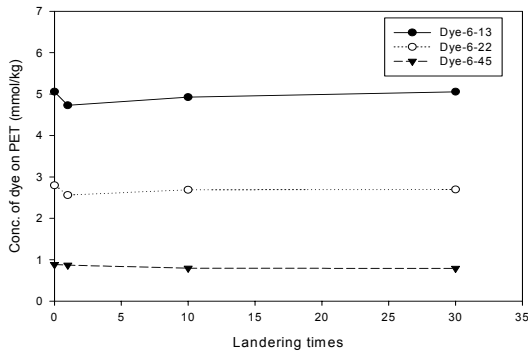


Fig. 5. The effect of laundering on the desorption of dyes on PET fabrics dyed with Dye-6-13 (●), Dye-6-22 (○) and Dye-6-45 (▼) of 3.0% o.w.f.

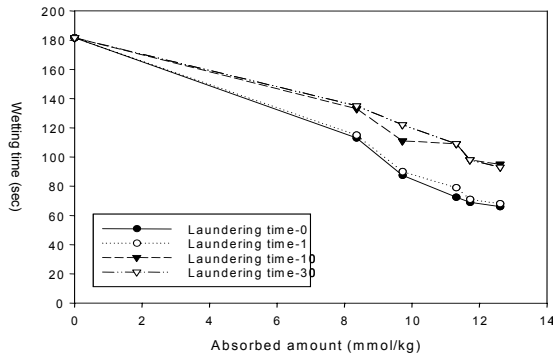


Fig. 6. The effect of laundering on the wetting time of PET fabrics dyed with Dye-6-13

3.4 세탁내구성 평가

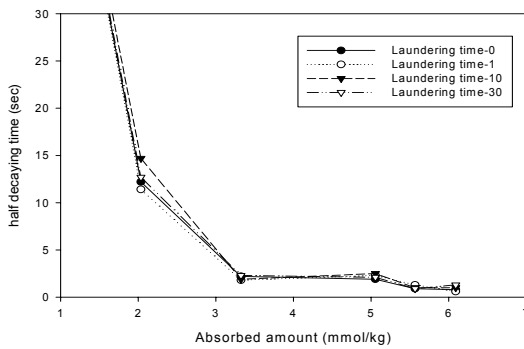


Fig. 7. The effect of laundering on half-decaying time of PET fabric dyed with Dye-6-13. (Rubbing fabric : Cotton)

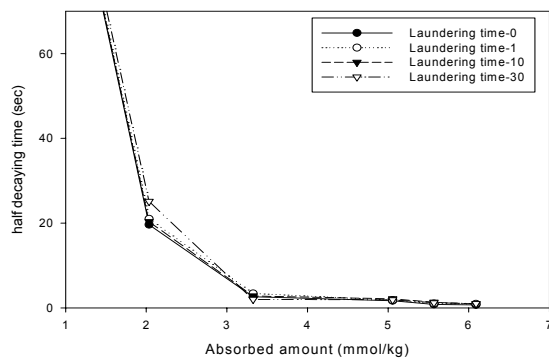


Fig. 8. The effect of laundering on half-decaying time of PET fabric dyed with Dye-6-13. (Rubbing fabric : Wool)

4. 결 론

1. 합성된 화합물의 최대 흡수파장이 344nm로 색을 띠지 않아 가공제로 적합하다.
2. 합성된 염료가 수용성임에도 조제 첨가 없이 PET에 상당량 흡착이 일어났으며, 흡착은 PET 필름의 극히 표면에 한정되어 일어났다.
3. 친수성인 ethyleneoxide기가 길어질수록 염착량은 감소하며, 물방울의 접촉각과 wetting time 또한 감소하였다.
4. 처리된 시료는 미처리 시료에 비해 모두 우수한 대전 방지성을 가졌다.
5. 염색된 PET를 세탁 시험한 결과 염료의 탈착은 거의 일어나지 않아 세탁회수에 관계없이 모두 우수한 내구성을 나타냈다.

감사의 글

본 과제는 산업자원부의 출연금 등으로 수행한 지역전략산업 석박사 연구인력 양성사업의 연구결과입니다.