

폴리에스테르 날염에 미치는 NaCl, NaBr, NaI의 영향

이범훈, 강민구, 정재윤

한양대학교 섬유공학과

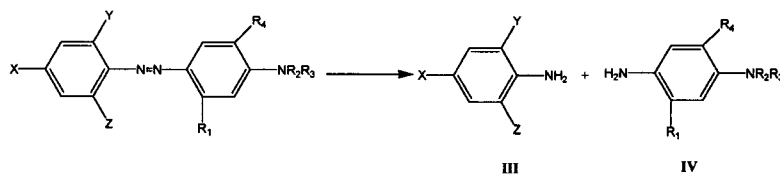
The Effects of NaCl, NaBr and NaI on the Build-up of Polyester Printing

Bum Hoon Lee, Min Koo Kang and Jae Yun Jaung

Department of Textile Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea

1. 서론

분산염료의 약 70%를 차지하는 Azo계 염료는 Formaline-Naphthalene 축합물의 분산제와 몇 가지 조제(Non-dust, pH 조정용 약품 등)와 함께 분말이나 액상 형태의 완제품으로 제조된다. Formaline-Naphthalene 축합물의 분산제는 화학적으로 강한 환원성 물질이라 할 수 있고, 이러한 성질로 인해서 특히 날염과정에서 아조계 염료의 일부가 환원되어 섬유나 염색폐수 중에 잔류하게 된다. 이렇게 환원된 염료의 분해물은 두 종류의 Amine계 화합물을 생성하게 되고, 이들 Amine계 화합물의 강한 산화성으로 인하여 피염물의 일광 및 승화 견뢰도에 부정적인 영향을 미칠 것이다. 한편, 디아조 화합물에서 기인하는 Amine계 화합물 III은 전자 흡인성기의 작용으로 인해 Amine의 염기성이 약해지기 때문에 환경 독성 또는 인체 독성이 미미하지만 커플러에서 발생된 Amine계 화합물 IV은 매우 강한 독성을 가지는 발암물질로 분류된다. 즉, 화합물 IV은 승화성질 및 강한 산화성 물질로 Benzidine이나 Phenylenediamine과 매우 유사한 화학적 구조를 가진다(Scheme 1).



Scheme 1

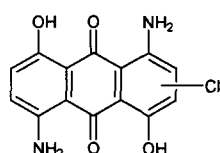
날염과정에서 thiodiethylene glycol, cyclohexanol, dicyanoethyl formamide 등을 첨가하거나 다양한 종류의 carrier나 sodium chlorate, sodium m-nitrobenzenesulphonate 등을 첨가하는 등 일부 분산염료에 있어서 고온의 스팀처리시 염료

의 환원방지에 효과적으로 작용한다. 본 연구에서는 염색과정에서 발생하는 염료의 환원방지 효과와 Build-up 향상을 목적으로 안트라퀴논계와 아조계 분산염료를 사용하여 폴리에스테르 직물의 염색 및 날염에 NaCl, NaBr, NaI이 미치는 영향을 고찰하였다.

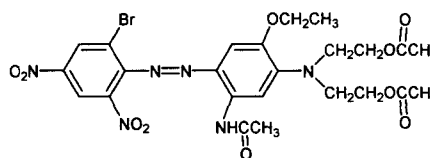
2. 실험

2.1 시료 및 시약

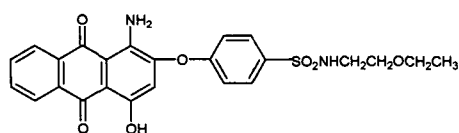
피염물은 KS K 0905에 규정된 폴리에스테르 표준포를 사용하였으며, 안트라퀴논계로 C.I. Disperse Blue 56, C.I. Disperse Red 92를 아조계로 C.I. Disperse Blue 79, C.I. Disperse Red 167을 (주)정우화인에서 제공받아 사용하였으며 그 구조는 Scheme 2에 나타내었다. 염색에 필요한 NaCl, NaBr, NaI, CH₃COOH, NaOH, Na₂S₂O₄, 등은 1급 시약을 사용하였다.



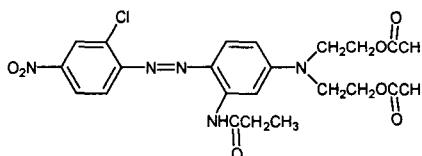
C.I. Disperse Blue 56



C.I. Disperse Blue 79



C.I. Disperse Red 92



C.I. Disperse Red 167

Scheme 2

2.2 염색 및 날염

염료의 농도를 5%o.w.f.를 사용하였고, 첨가된 염료량의 0, 5, 10, 20%의 NaCl, NaBr, NaI을 각각 첨가하여 IR염색기(대립스타릿)를 사용하여 액비 1:50의 물과 초산을 가하여 pH 4.5~5.5로 맞추었고, 40℃에서 1℃/min으로 130℃까지 승온하고 40분간 염색 후, Na₂S₂O₄ 2g/l, NaOH 1g/l, 정련제 1g/l 조건으로 80℃에서 20분간 환원 세정하였다. 날염은 호액에 대하여 염료의 농도를 3%로 하였고, 염료량의 0, 5, 10, 20%의 NaCl, NaBr, NaI을 각각 첨가하여 날염호를 제조하였으며, 105℃에서 10분간 건조 후 178℃에서 7분간 고온스팀으로 고착시켰다. 날염 후 환원세정을 실시하였으며 날염호의 제거를 위하여 비이온성 정련제를 사용하여 30분간 세정하였다.

2.3 표면반사율 및 견뢰도평가

폴리에스테르 날염에 미치는 NaCl, NaBr, NaI의 영향

분광광도계(Spectraflash SF-600, Datacolor)를 사용하여 표면 반사율과 K/S값을 측정하였으며, 세탁 및 마찰견뢰도는 각각 KS K 0430, KS K 0650에 따라 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 염색성

염료의 농도를 5%o.w.f.로 첨가된 염료량의 0, 5, 10, 20%의 NaCl, NaBr, NaI을 각각 첨가하여 130℃에서 침염하여 K/S값을 확인하였다(Tabel 1). 아조계와 안트라퀴논계 염료 모두에서 특이한 변화는 없었으며 이것은 염색처리 온도가 비교적 낮으며, 용액중에서 진행되므로 대기중의 가스에 노출되지 않은 결과로 생각된다. Table 2에는 염료의 농도를 5%o.w.b.로 고온 스팀 처리한 날염직물의 K/S값을 나타내었다. 안트라퀴논계 염료의 경우 NaCl, NaBr, NaI의 농도가 증가함에 따라 K/S값의 변화가 거의 없었으며 아조계 염료인 Blue 79와 Red 167에서는 K/S값이 5-10%정도 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 날염시 고온의 스팀처리 과정에서 염료내부의 분산제와 기타 조제 및 스팀챔버 내부의 가스에 의한 염료의 환원분해에 대해 NaCl, NaBr, NaI의 첨가로 어느 정도 아조계 염료의 환원방지에 효과가 있는 것으로 생각된다.

3.2 견뢰도

일반 고온염색법과 날염법을 선택하여 염색한 결과 NaCl, NaBr, NaI의 첨가에 따른 세탁 및 건, 습마찰 견뢰도는 모두 4 등급 이상으로 비교적 우수하게 나타났다.

Table 1. K/S values of dyed polyester fabrics

K/S	Azo group						Anthraquinone group					
	Blue 79			Red 167			Blue 56			Red 92		
	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	NaBr	NaI
0	13.64	13.41	13.28	12.79	12.88	12.56	12.91	13.08	13.10	11.24	11.85	11.63
5	13.43	13.69	13.62	12.67	12.83	12.80	12.74	13.11	12.97	11.61	11.86	11.59
10	13.22	13.57	13.16	12.75	12.87	12.79	13.11	12.92	13.18	11.73	11.53	11.67
20	13.82	13.46	13.29	12.77	12.91	12.79	12.85	13.07	13.13	11.78	11.66	11.76

* Concentration of Dye : 5%o.w.f.

Table 2. K/S values of printed polyester fabrics

K/S	Azo group						Anthraquinone group					
	Blue 79			Red 167			Blue 56			Red 92		
	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	NaBr	NaI
0	16.23	16.15	15.85	12.61	12.57	12.43	5.12	5.24	5.10	6.54	6.28	6.42
5	16.45	16.58	15.98	12.63	12.70	12.58	5.01	5.23	5.07	6.65	6.32	6.47
10	16.66	16.45	16.47	12.70	13.02	12.97	5.21	5.11	5.14	6.38	6.67	6.78
20	17.47	16.87	17.43	12.58	13.23	13.54	5.10	5.17	4.98	6.77	6.42	6.67

* Concentration of Dye : 3%o.w.b.

4. 결론

폴리에스테르 직물의 염색 및 날염과정에서 NaCl, NaBr, NaI의 첨가에 따른 염착량과 견뢰도시험을 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 침염의 경우 K/S값의 특이한 변화가 없었다.
- 고온스팀으로 날염한 폴리에스테르 직물의 경우 안트라퀴논계 염료에 비하여 아조계 염료의 K/S값이 NaCl, NaBr, NaI의 첨가량이 증가할수록 5-10%정도 증가하였다.
- NaCl, NaBr, NaI를 첨가하여 염색 및 날염한 폴리에스테르 직물의 세탁, 마찰 견뢰도는 4급 이상으로 비교적 우수하게 나타났다.