

순수 폴리프로필렌 섬유용 초소수성 적색 염료의 디아조 성분 에 따른 합성 및 응용

장경진, 전선희, 김태경

경북대학교 섬유시스템공학과

1. 서 론

폴리프로필렌 섬유는 우수한 물성과 뛰어난 화학적 특성을 가지고 있음에도 불구하고 기존의 염료와 염색법으로는 염색이 불가능한 섬유로 알려져 왔다. 그러나 이러한 폴리프로필렌 섬유가 최근 들어 섬유 자체의 경량성과 속건성 등의 장점이 부각되면서 새로운 의류용 섬유로서의 전개가 급속히 이루어지고 있으며 따라서 일반 의류용은 물론 스포츠웨어와 군사용에 이르기까지 용도가 확대되고 있는 상태이다. 이와는 별도로 일련의 본 연구에서는 폴리프로필렌 섬유를 개질하지 않은 순수한 폴리프로필렌 섬유를 염색하기 위해 새로운 형태의 초소수성 염료를 합성하고 이를 이용하여 완전 후염법에 의해 폴리프로필렌 섬유의 염색을 진행해 오고 있다. 본 연구에서는 청색과 황색 염료의 개발에 이어 적색염료를 개발하기 위하여, 다양한 디아조 성분으로 적색 염료를 합성한 후 삼원색의 적색으로 적합하고, 색상과 견뢰도가 좋은 것을 선정하여 알킬기의 길이를 다양하게 하여 합성하고 폴리프로필렌 섬유에서의 색상구현을 더욱 확대 시키고자 한다.

2. 실 험

2.1 합성 및 염색

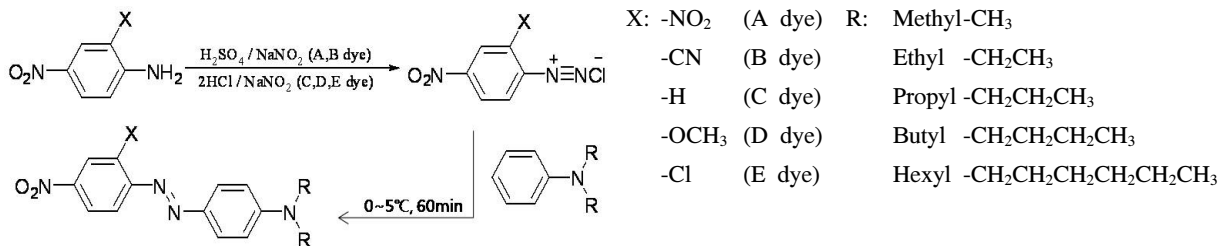


Fig. 1. Synthesis scheme of the red dyes.

모노아조계 적색 초소수성 염료는 다양한 디아조 성분과 N,N-dialkylaniline의 디아조-커플링 반응을 이용하여 Fig. 1과 같이 합성 하고, 색상과 견뢰도가 양호한 적색 염료를 선정하여 R 위치에 길이가 다른 알킬기를 치환하였다. 이렇게 합성된 염료의 염색은 카티온계 계면활성제로 염료를 분산 시킨 후 130°C에서 1시간 동안 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 적색 염료의 디아조 성분을 선정하여 그 염료의 R 위치에 길이가 다른 알킬기를 치환하였다. 다양한 디아조 성분을 합성하여 염색 후 측색 결과를 Table 1에 나타내었다. A와 B 염료는 보라 빛이 띄는 적색이고, C와 D 염료는 오렌지 빛이 띄는 적색이었으나, E 염료는 삼원색의 적합한 적색이었을 뿐만 아니라 색상이 선명하고 견뢰도 역시 우수하였다. 그래서 염소원자를 치환기로 가지는 염료를 이용하여서 Fig. 1에서의 R위치에 알킬기를 탄소수가 1개인 methyl기에서 6개인 hexyl기 까지 합성을 하였으며 이들 염료들의 알킬기의 길이에 따른 순수 폴리프로필렌 섬유에 대한 염착성을 Fig. 2에 나타내었다. Fig. 2에서도 알 수 있는 바와 같이 알킬기의 길이가 길어짐에 따라 염료의 소수성이 지속적으로 증가함으로써 순수 폴리프로필렌 섬유에 대한 염착성이 크게 증가하는 것을 알 수 있으며 실용적으로는 알킬기의 탄소수가 최소한 3개 이상은 되어야 함을 확인할 수 있다. 알킬 길이별 각 염료로 염색한 직물의 견뢰도 분석에서는 알킬기의 길이가 길어질수록 전체적인 등급이 상승하는 것이 관찰되었다. 특히 가장 긴 알킬기를 가진 hexyl기로 치환된 염료는 Table 2에서도 알 수 있듯이, 세탁과 마찰 모두 4~5급으로 나타나 매우 우수하였고 일광과 승화는 3~4급 이상으로 양호한 것으로 관찰되었다.

Table 1. Color values of the polypropylene fabrics dyed with red dyes

Diazo components		Color values		
		L*	a*	b*
-NO ₂	(A dye)	31.5	40.1	22.7
-CN	(B dye)	27.5	32.8	-5.5
-H	(C dye)	41.5	53.8	44.0
-OCH ₃	(D dye)	38.1	42.2	28.5
-Cl	(E dye)	28.1	41.4	20.2

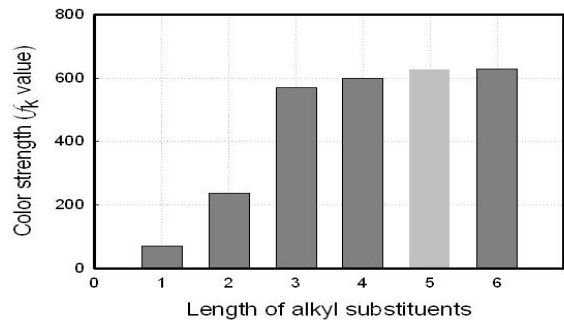


Fig. 2. Color strength of polypropylene fibers according to the length of alkyl-substituents.

Table 2. Color fastnesses of the synthesized red dye substituted with the red dyes

Color fastness		Dyes having alkyl substituents					Test methods	
		Methyl	Ethyl	Propyl	Butyl	Hexyl		
Washing	Change in color	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	KS K 0430 A-1 (40°C)	
	Staining	Acetate	3~4	2	2	3~4		4~5
		Cotton	4~5	3~4	2	3~4		4~5
		Nylon	2	1~2	3	2~3		4~5
		PET	3~4	2~3	1~2	2~3		4~5
		Acrylic	4~5	4	3~4	4		4~5
Wool	3~4	2	1~2	2~3	4~5			
Light	Change in color	1~2	3	3~4	3~4	3~4	ISO 105 B02	
Rubbing	Staining	Dry	4~5	4~5	4~5	4~5	KS K 0650	
		Wet	4~5	4~5	4	4~5		4~5
Sublimation	Change in color	3~4	3~4	4~5	4~5	4~5	KS K 0719 (130°C, 30sec)	
	Staining	Cotton	3	2	1~2	2~3		4
PET		3	2	1~2	2	3~4		