

분산염료를 이용한 면직물의 반응염색

김태경, 윤석한, 김미경, 손영아*

한국염색기술연구소, *충남대학교 섬유공학과

1. 서론

일반적으로 염색가공에 사용되는 염조제(염료, 키토산, 계면활성제, 천연물을 포함한 다양한 유기화합물 등)들 중에는 관능기로 하이드록실기나 아미노기가 포함되어 있는 경우가 많다. 두 가지의 반응기와 다른 조건에서 각각 반응할 수 있는 화합물이 있다면 서로 친화력이 없는 다양한 염조제들과 섬유들 간에 처리가 가능해 지며 기능성측면에서 그 응용범위가 넓어질 것이다. 양모용 반응성염료인 Lanazol 염료의 반응기로 작용하는 α, β -dibromopropionylamido기는 고온(90-100°C), 산조건 하에서 아미노기와 공유결합을 형성한다. 반대로 면용 반응성염료인 Procion MX 염료의 반응기로 작용하는 dichloro-s-triazinyl기의 경우 상온(20-30°C), 알칼리조건 하에서 하이드록실기와 공유결합을 한다. 이에 α, β -dibromopropionylamido기와 dichloro-s-triazinyl기 두 가지의 서로 다른 반응성기를 포함하는 화합물의 합성을 시도하였다. 합성한 이관능형 반응성화합물의 경우 각각 다른 조건 하에서 두 가지(하이드록실기, 아미노기) 관능기와 공유결합을 형성하므로 서로 친화력이 없는 섬유에 염조제들의 처리가 가능할 것으로 예상된다.

이에 본 실험에서는 선택적 이관능형 반응성 화합물을 합성하고 기초실험의 일환으로 하이드록실기를 가지는 면직물에 합성한 화합물을 처리한 후 아미노기가 포함되어 있는 분산염료로 염색을 시도하였다.

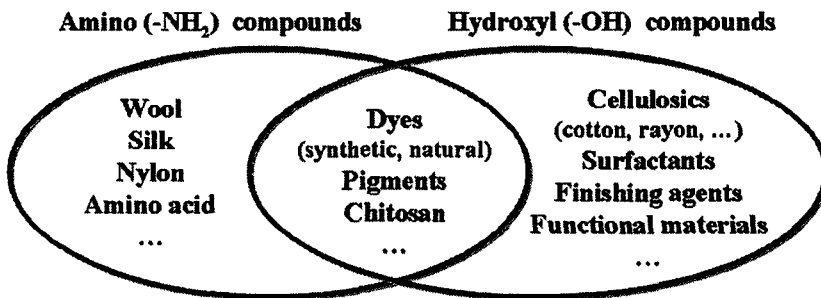


Fig. 1. Application of synthesized reactive compound.

2. 실험

2,5-diaminobenzenesulfonic acid, 2,3-dibromopropionyl chloride와 2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine를 동일 몰당량으로 ice-bath에서 반응시켜서 sodium-2-(2,3-dibromopropionylamino)-5-(4,6-dichloro-[1,3,5]triazin-2-ylamino)-benzenesulfonate(이하 DBDCBS)를 합성하였다. (Fig. 2) 분산염료로 염색하기에 앞서 면직물에 합성한 DBDCBS를 30℃, 알칼리 조건에서 처리하였다. 처리된 면직물에 3종의 분산염료로 90℃, 산 조건에서 염색하였다. 이때 사용한 염료는 각각 아미노기를 0, 1, 2개를 가지는 1,4-dihydroxyanthraquinone(DHAQ), 1-amino-4-hydroxyanthraquinone(AHAQ), and 1,4-diaminoanthraquinone(DAAQ)였다. 염색 후 아세톤으로 3회 세척하여 미고착염료를 제거하고 진공 건조한 후 Color-7X(Kurabo, Japan)를 사용하여 염색 시료의 파장별 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식에 의거 K/S값을 계산하여 그 합으로 색상강도를 나타내었다.

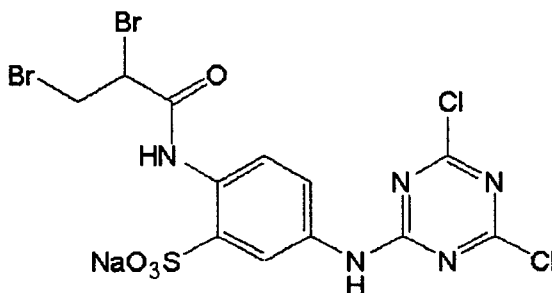


Fig. 2. DBDCBS, exact mass : 568.8

3. 결과 및 고찰

합성된 DBDCBS는 Mass spectrometer를 사용하여 구조분석을 하였으며, 그 결과를 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3에서 m/z 545.8의 질량분석 피크가 나타나는데 LC/MS 분석에서 negative mode로 측정할 경우 일반적으로 음이온 형태의 분자량이 측정되며 여기에서 m/z 545.8은 exact mass가 568.8인 DBDCBS에서 나트륨(23) 하나가 빠진 형태임을 알 수 있다. m/z 547.8, 549.8, 551.8은 DBDCBS 분자내에 포함되어 있는 두개의 브롬과 염소의 동위원소에 의한 영향으로 나타나는 질량분석피크이다.

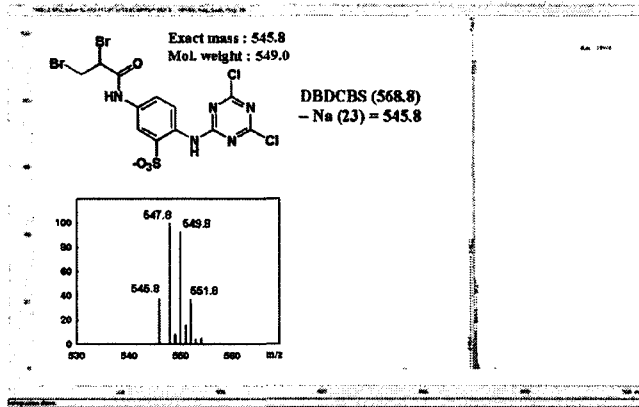


Fig. 3. MS spectrum of DBDCBS.

Fig. 4는 DBDCBS가 처리된 면직물에 3종의 분산염료로 염색한 후 색농도를 비교한 것이다. DHAQ로 염색한 경우 DBDCBS 처리에 관계없이 면직물에 거의 염색이 되지 않았다. 1개의 아미노기를 가지는 AHAQ의 경우 DBDCBS를 처리한 면직물은 색농도가 높지는 않지만 염색이 되었다. 2개의 아미노기를 가지는 DAAQ의 경우 DBDCBS를 처리하지 않은 면직물의 경우 거의 염색이 되지 않은 반면 DBDCBS를 처리한 경우 total K/S가 120정도로 농색으로 염색이 되었으며 DMF로 가열 추출해도 염료가 빠지지 않았다. 이것으로부터 DAAQ의 아미노기와 DBDCBS가 처리된 면직물이 공유결합을 형성했음을 알 수 있다.

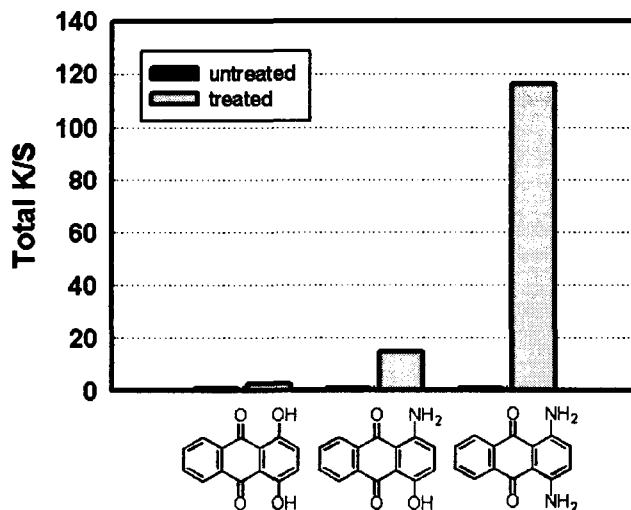


Fig. 4. K/S of the disperse dyes on cottons.

4. 참고문헌

1. Fred W. Mclafferty, "*Interpretation of Mass Spectra*", Universal Science Books, California (1993).
2. U. Baumgarte, Ed. C. Preston, "*The Dyeing of Cellulosic fibers*", Dyers Company Publications Trust, pp. 142-145(1986)
3. D. M. Lewis, "*Wool Dyeing*", Society of Dyers and Colourists, Bradford, U. K., pp. 225-227(1992)