

일 반 화 학 실 험

천연색소와 무기안료

조 교 안 재 균

담당 조교



안재균 조교

Email : fs17ajk@snu.ac.kr

Tel : 02 – 880 – 9118

실험 목표

- ✓ 천연색소를 직접 추출하고 이를 섬유에 염색해 본다.
- ✓ 대표적인 천연색소의 종류와 **염색 과정**에 대해 알 수 있다.
- ✓ 산성/염기성 물질이 착색된 섬유에 미치는 영향을 확인할 수 있다.
- ✓ **매염제**의 종류와 그 역할에 대해 이해할 수 있다.

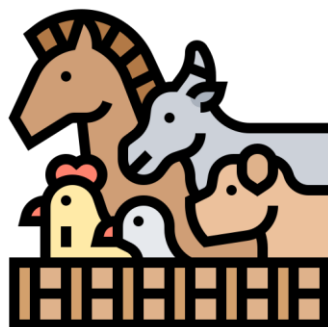
실험 배경

천연색소 vs 합성염료



<식물성 색소>

엽록소
카로티노이드
플라보노이드
안토시아닌

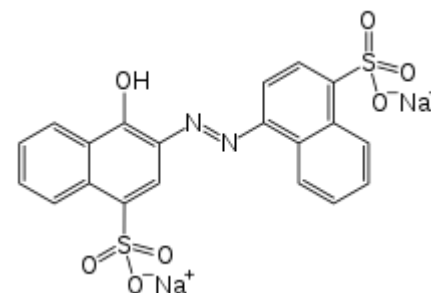


<동물성 색소>

헤모글로빈
미오글로빈
멜라닌



Mauvein



Azo rubine

실험 배경

염료 사용의 흐름



천연색소



합성염료



천연색소



실험 배경



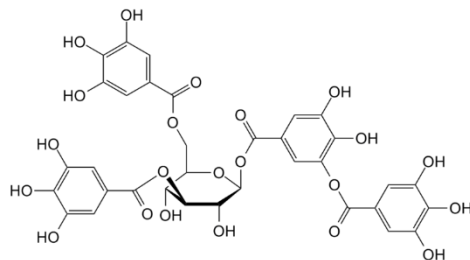
천연색소 재조명

- ✓ 수질 오염, 토양 산성화 등 **환경 문제**에 대한 관심 증가
- ✓ 지속가능성, 생분해성 등 친환경적인 재료 및 공정에 대한 요구
- ✓ 독성이나 발암성 금속 물질에 대한 **규제 강화**
- ✓ 친환경적이고 **인체 친화적**인 천연색소의 수요 증가
- ✓ 천연색소를 이용해 **합성안료를 대체**하기 위한 다양한 연구 진행

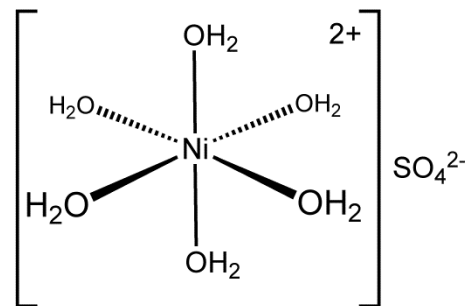
실험 배경

매염제 (Mordant)

- ✓ 천연색소는 합성안료에 비해 섬유와의 **결합력이 약함**
- ✓ 이로 인해 색이 **선명하지 못하고** 물리/화학적 **자극에 취약**
- ✓ 이를 보완하기 위해 **색소와 섬유 간 결합력을** 높여주는 매염제 이용



Tannin



Nickel sulphate

실험 순서

0. 준비

- 500mL 비커에 절반 정도 물 담아서 가열 (200 °C)
- 페이퍼 타월에는 실험 결과 구분을 위해 라벨링
- 실험대에 필요 물품 리스트 체크하기

	물품 리스트
개별 테이블	500mL 비커, 100mL 비커 × 3, 50mL 비커 × 5, 페이퍼타월 × 9, 집게, heat plate, 목장갑, 받침용 페이퍼타월
공용 테이블	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ (명반), FeSO_4 (녹반), 전자 저울, 약포지, 약수저, 유산지 라텍스 장갑, 50% 에탄올, 아세트산(1:20), NaHCO_3 수용액, 치자, 소목, 자초

실험 순서

1. 매염 준비

- 50mL 비커 두개에 명반과 녹반을 각각 1.5g씩 담아준다.
- 두 비커에 가열된 물을 30mL 정도 채워준다.
- 매염제가 녹을 때까지 가열해준다. (5분 이상)
- 준비된 면섬유를 3장씩 비커에 넣어준 후 3분 정도 가열한다.
- 가열이 끝난 후 비커를 한쪽에 잘 놓아둔다.

2. 염료 추출

- 100mL 비커 3개에 3가지 천연재료를 각각 담는다.
(치자 2-3개, 소목 4-5개, 자초 3-4개)
- 치자와 소목이 담긴 비커에는 물, 자초가 담긴 비커에는 에탄올 용액을 70mL 정도 채운다.
- 200°C에서 용액을 끓여주고 끓기 시작하고 5분 정도 가열해준다.
- 색이 충분히 나오면 얼룩 방지를 위해 건더기를 건져낸다.

실험 순서

3. 매염제 없이 염색하기

- 매염하지 않은 면섬유 3개를 흐르는 물에 씻어준 후 각각 용액에 담가 준다.
- 5분 가량 가열한 후 집게로 건져 흐르는 물에 씻어준다.

4. 매염제와 함께 염색하기

- 천연염료를 추출한 용액이 담긴 100mL 비커 용액 중 절반 정도를 50mL 비커에 각각 담아준다.
- 명반으로 매염한 섬유 3개를 각각의 염료 추출액에 넣고 5분 이상 가열한다.
- 녹반으로 매염한 섬유 3개를 나머지 추출액에 넣고 5분 이상 가열한다.
- 색이 입혀지면 흐르는 물에 씻고 페이퍼 타월에 올려놓는다.
- 이후 색 변화를 확인하기 위해 사진을 찍거나 기록해 놓는다.

실험 순서

5. 산/염기에 의한 변색 확인

- 페이퍼 타월에 올려놓은 섬유 9개의 좌상단에 아세트산, 우하단에 NaHCO_3 를 떨어뜨린다.

(아세트산과 NaHCO_3 수용액은 공용 테이블 혹은 후드에 있는 것을 사용)

- 섬유를 흐르는 물에 씻어준 후 색 변화를 관찰한다.

6. 정리

- 비커 속 용액 및 첫번째 씻은 용액은 **무기 폐액통**

(500mL 비커에 모은 후 한번에 버리는 것을 추천. 단, 가득 채우지 않기)

- 천연재료는 후드에 있는 통에 모으기
- 유리기구 및 핀셋 등은 흐르는 물에 씻어 타월 위에 뒤집어 놓기

실험 순서

※ 주의사항

- 실험기구나 시약 등을 다룰 때는 반드시 **장갑** 착용
- 가열 플레이트 위에 올라간 비커를 다룰 때는 반드시 **목장갑** 착용
- 염료 추출액이나 천연염료 등이 옷에 묻지 않도록 주의
- 용액이나 섬유 종류가 헛갈리지 않게 항상 **라벨링** 해놓기
- 알코올은 **발화의 위험**이 있으므로 끓지 않게 주의
- 플레이트 온도는 **200°C**를 넘지 않게 유지

보고서 제출

▪ 결과 처리 및 기록

- 실험 과정, 가열 시간, 넣어준 시약 및 용액의 양 등을 상세히 기록
- 산/염기 처리 전후로 염색된 섬유 사진을 찍거나 색을 기록
- 색 변화의 차이 및 이유에 대해 작성

▪ 과제

1. 천연염료 중 자초를 추출할 때만 알코올을 이용하는 이유는?
2. 물질의 종류마다 다양한 색을 띠는 원리에 대해 설명하세요.

보고서 제출

■ 보고서 작성 양식

- **Abstract** : 본 실험에서 진행하고자 한 내용 및 결과 요약
- **Introduction** : 실험 배경 및 실험 진행의 이유에 대해 서술
- **Methods & Materials** : 실험에 필요한 재료 및 과정 설명
- **Results & Discussion** : 실험 결과 및 이에 대한 해석
- **Conclusion** : 실험 결과를 통해 결론 도출
- **References** : 보고서를 작성하며 참고한 문헌의 출처 나열

THANK
YOU

Q & A