

## 정밀화학 - 3주차

*안료*

2005. 3. 19.



## 안료의 분류

- 안료 : 물, 유기용매, 기름류 등에 불용성이면서 화학적 물리적으로 안정한 미립자상의 고체물질로서 다른 물질의 착색을 위해 사용되는 색소재료
- 염료와 안료의 차이점
  - 염료 : 물에 녹아 분자가 분산하여 분자의 상태에서부터 섬유에 결합하는 색소
  - 안료 : 물에는 녹지 않는 입자분자 그대로 목적물에 응용되는 색소
- 안료의 색은 화학조성 및 구조에 의해 특유의 파장의 가시광선을 흡수하고, 잔여 파장의 빛을 반사 투과하여 생긴다.
- 안료의 분류
  - 화학조성 및 구조에 의한 분류 < 무기안료  
유기안료
  - 형태에 의한 분류 < 분말안료  
습윤안료
  - 색에 의한 분류 - 백색, 흑색, 노랑색 ...
  - 기능에 의한 분류 - 형광, 광택, 자성, 도전, 부식방지 ....
  - 용도에 의한 분류 - 도료, 인쇄잉크, 문방구, 플라스틱, 종이, 피혁, 화장품, 도자기, 건재 ...

## 안료의 물성

- 착색력 : 착색력이 클수록 좋은 안료  
입자가 작을 수록(너무 작으면 표면적이 커져서 응집하기 쉬워 분산성이 떨어짐)  
분산성이 좋을 수록 착색력이 커진다.
- 은폐력 : 피복력, 단위면적당 안료량의 역수  
굴절율이 클수록, 입자의 크기가 작을수록(빛의 파장의  $\frac{1}{2}$ ,  $0.3\sim 0.4 \mu\text{m}$  이상) 표면 반사가  
많아져서 은폐력이 커진다.
- 투명성 : 굴절률이 작을 수록, 안료입자의 크기가 빛의 파장의  $\frac{1}{2}$ ,  $0.3\sim 0.4 \mu\text{m}$  이하일때 투명성이 커짐.
- 비중 : 유기안료는 1.1 ~ 3.0, 무기안료는 더 크다.  
비중이 크면 침강 문제가 있다. 혼합색조를 만들 때는 비중이 비슷한 것이 바람직하다.
- 걸보기 밀도 : 입자의 충전 공간을 포함하는 밀도  
입자가 작을 수록 커진다.
- 함유량 : 안료 100g에 대하여 반죽으로 만드는데 필요한 기름의 g수(또는 ml)  
표면적이 클수록, 입자가 작을 수록 커진다. 유기안료가 무기안료보다 크다.
- 입자의 크기 : 1차입자는 무기안료는  $0.1\sim$ 수  $\mu\text{m}$ , 유기안료는  $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$   
2차 입자는 제조공정에서 입자끼리 응집하여 생김
- 입자의 형  $\left\{ \begin{array}{l} \text{정형 : 구상, 입상, 판상 등} \\ \text{무정형} \end{array} \right.$
- 결정형 : 무기안료는 이온성 결정, 카본블랙은 공유결합성결정, 금속분안료는 금속결정, 유기안료는 평면구조의  
분자가 쌓여 겹쳐진 분자성결정.

# 무기안료

- 유기안료에 비해 불용성과 내열성이 좋다.

## 1) 무색무기안료

백색안료	흑색안료
산화아연, ZnO 이산화티탄, TiO <sub>2</sub> Lithopone, ZnS + BaSO <sub>4</sub> 염기성탄산납, 2PbCO <sub>3</sub> •Pb(OH) <sub>2</sub>	산화철, FeO •FeO <sub>3</sub> 카본블랙

## 2) 유색무기안료

### - 노랑색 안료

크롬산납 (PbCrO<sub>4</sub>)

황색산화철 ( FeO(OH) 또는 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>•H<sub>2</sub>O )

카드뮴 yellow (CdS 또는 CdS + ZnS)

티타늄 yellow (TiO<sub>2</sub>•NiO•Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

### - 주황색 안료

크롬 orange (PbCrO<sub>4</sub>•PbO)

몰리브데늄 orange (PbCrO<sub>4</sub>•PbMoO<sub>4</sub>•PbSO<sub>4</sub>)

## 무기안료

### - 빨강색 안료

적색산화철 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

광명단 ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ )

카드뮴 Red ( $\text{CdS} + \text{CdSe}$ )

### - 보라색 안료

망간 violet ( $\text{NH}_4\text{MnP}_2\text{O}_7$ )

### - 파란색 안료

감청 ( $\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )

군청 ( $\text{Na}_{6\sim 8}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_{2\sim 4}$ )

Cobalt Blue ( $\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ )

### - 초록색 안료

크롬 green (크롬산납 + 감청)

Emerald Green ( $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ )

## 무기안료

### 3) 특수 무기안료

#### - 금속광택 안료

알미늄분(은분) (Al)

Bronze powder (Cu + Zn)

#### - 형광 안료

황화아연 ZnS + (Cu-초록, Mn-노랑, Ag-보라, Bi-빨강)

#### - 진주광택 안료

염기성탄산납 ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ )

옥시염화비스무스 ( $\text{BiOCl}$ )

운모티탄 (운모 +  $\text{TiO}_2$ )

#### - 오염방지안료

안산화동 ( $\text{Cu}_2\text{O}$ )

아연 (Zn)

#### - 부식방지안료

광명단 ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ )

크롬산아연 ( $\text{ZnCrO}_4 \cdot 4\text{Zn(OH)}_2$ )

# 유기안료

## - 유기 안료의 분류

Azo 계 : 노랑 ~ 빨강색

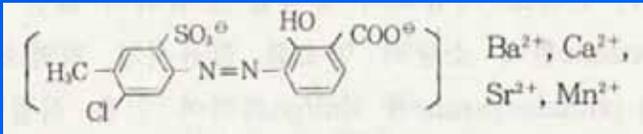
Phthalocyanine 계 : 파랑 ~ 초록색

축합다환계 및 기타

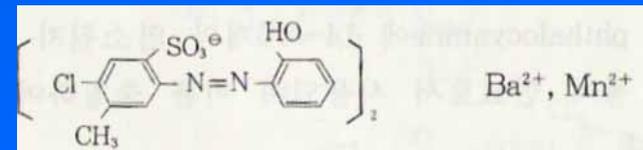
## 1) Azo 계 안료

### (1) 용성 Azo 계 안료 (Azo lake)

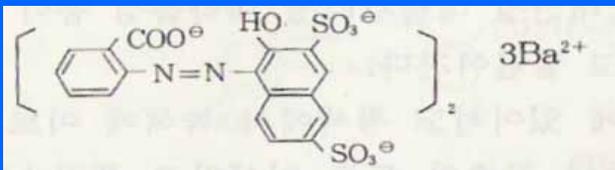
친수성의 sulfone 산기, carboxyl 기를 가져 그 산기를 알칼리토금속류 등의 금속화합물로 lake 화 하여 수불용화 한 것  
염료용액에 금속액 수용액을 교반 하에 가하여 lake 화 시킨다.



C.I. Pigment Red  
48:1, 48:2  
48:3, 48:4



C.I. Pigment Red  
53:1, 53:2

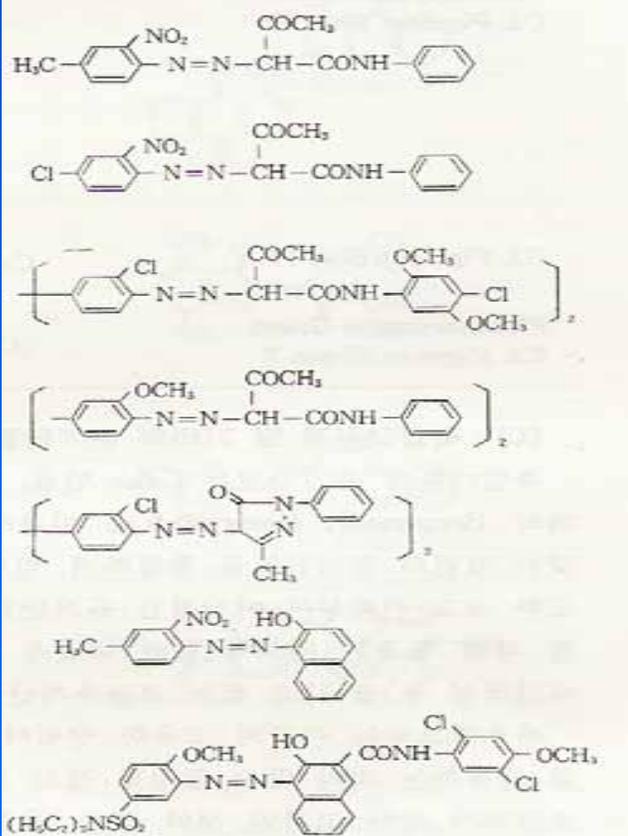


C.I. Pigment Red  
57:1

# 유기안료

## (2) 불용성 Azo 계 안료

친수성기를 갖지 않고 coupling 반응을 한 것 뿐으로 물에 용해도를 갖지 않아 안료화 한 것



C.I. Pigment Yellow 1

C.I. Pigment Yellow 3

C.I. Pigment Yellow 83

C.I. Pigment Orange 16

C.I. Pigment Orange 13

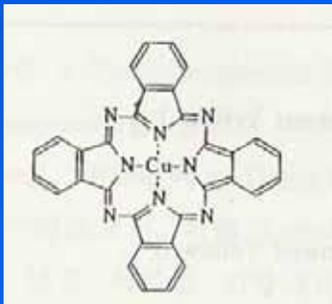
C.I. Pigment Red 3

C.I. Pigment Red 5

# 유기안료

## 2) Phthalocyanine 계 안료

- 2가의 금속을 함유한 커다란 환상화합물, 약칭 Pc
- 파랑색~초록색의 색상
- 색이 선명, 착색력 우수, 내광성, 내열성, 내용제성, 내유성, 내수성, 내산성, 내알칼리성, 내약품성이 모두 우수
- 도료, 인쇄잉크, 플라스틱, 고무, 종이, 문구 등에 널리 사용됨.



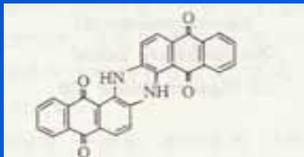
Phthalocyanine Blue  
C.I. Pigment Blue 15



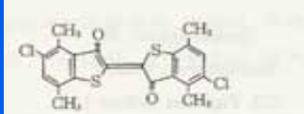
# 유기안료

## 3) 축합다환계 유기 안료

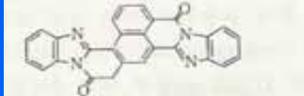
- Benzen 고리, Hetero 고리로 이루어진 축합다환방향족 환상구조를 갖는 유기안료
- 선명한 색, 착색력, 견뢰성이 Phthalocyanine과 유사한 고급유기안료
- 특수한 원료 사용, 공정이 길고 복잡하여 제조 단가가 높다.



[Anthraquinone 계]  
Indanthrene Blue  
C.I. Pigment Blue 60



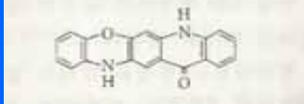
[Thioindigo 계]  
Thioindigo Magenta  
C.I. Pigment Vilot 38



[Perinone 계]  
Perinone Orange  
C.I. Pigment Orange 43



[Perylene 계]  
Perylene Maroon  
C.I. Pigment Red 179



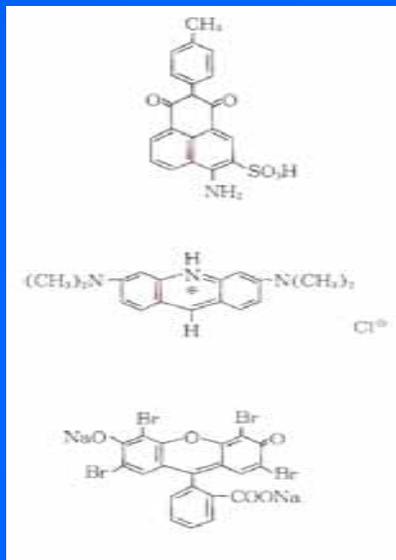
[Quinacridone 계]  
Quinacridone Red  
C.I. Pigment Violet 19

# 유기안료

## 4) 주광형광 안료

- 광자극이 있을 때만 형광을 발하는 안료
- 안료색소형 : 자체형광을 갖는 수불용성 안료  
 착색력, 내광성은 우수하나 형광의 강도, 색의 선명함이 뒤떨어짐.
- 합성수지 고용체형 : 형광을 갖는 염료를 담체가 되는 합성수지 (멜라민 수지, 요소수지, 아크릴 수지, PVC 수지 등)에 용해하여 경화한 후, 분쇄하여 미분말로 한다.
- 도료, 인쇄잉크, 플라스틱, 그림물감 등에 사용

## 형광을 갖는 염료



C.I. Acid Yellow

노랑 ~ 황록

C.I. Basic Orange 14

노랑 ~ 주황

C.I. Acid Red 87

노랑 ~ 주황