

정밀화학 - 4주차

자외선흡수제

2005. 3. 26.

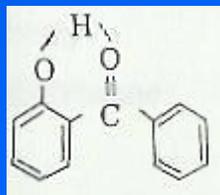


서론

- 자외선의 영향
 - 플라스틱 등의 공업제품 : 자외선의 작용으로 열화되어 외관이 변하거나 인장강도 충격강도 등의 기계적 물성이 저하된다.
 - 인체 : 피부에 홍반 또는 염증을 유발, 색소세포의 멜라민 형성이 촉진되어 피부가 흑화됨. 잔주름, 기미, 주근깨 등의 색소 침착 및 피부노화 촉진, 피부암.
- 자외선흡수제란 : 자외선을 흡수하여 유해한 작용을 방지하는 약품
- 자외선의 파장
 - UV-A 400~320 nm
 - UV-B 320~280 nm
 - UV-C 280 nm 이하 (대기권의 오존층에서 흡수됨)
- 자외선흡수제의 요구 조건
 - 1) 자외선 흡수파장 범위의 광흡수성이 좋을 것
 - 2) 열적, 화학적 안정성
 - 3) 휘발성이 적을 것
 - 4) 대상물질과의 상용성
 - 5) 흡수제 자체의 광안정성
 - 6) 무색, 무취로 독성이 적을 것
 - 7) 저가

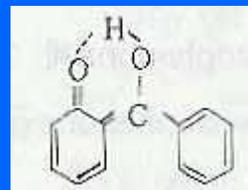
서론

- 자외선의 작용을 방지하는 방법
 - 1) 외부필터 : 불투명한 피막으로 씩위 직접 빛을 쬐지 않게한다.
 - 2) 내부필터 : 자외선을 흡수하는 투명막을 씩운다.
 - 3) 에너지 이동 : 자외선을 흡수하는 물질을 공존시켜 경쟁적으로 자외선을 흡수하게 한다.
- 자외선흡수제의 역할 : 자외광의 흡수에 의한 들뜬 전자에너지를 열에너지로 변환 분산시킨다.
- 일반적인 자외선 흡수제의 안정화 기구의 예 (Benzophenone 계)

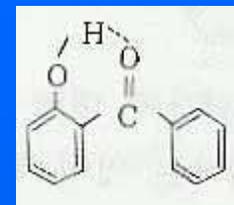


+ 광 에너지

→



→



+ 열 에너지

광을 흡수했을 때의 구조

열 에너지 방출

서론

- Quencher : 그 자체는 자외선을 흡수하는 능력을 갖고 있지 않으나 자외선을 흡수하는 물질과 공존하여 광안정화 효과를 갖는 광안정제



K : 광을 흡수하는 물질 (자외선흡수제, 안료, 무색물 등)

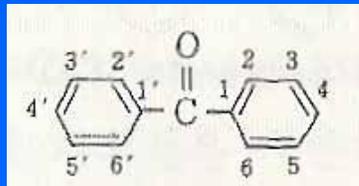
Q : Quencher

$h\nu$: 자외선

Benzophenone 계

- 화학구조에 의한 분류
 - Benzophenone 계
 - Benzotriazole 계
 - Salicylate 계
 - Cyanoacrylate 계
 - Oxanilide 계
 - 기타 - Hindered amine 계, 금속착염계 광안정제

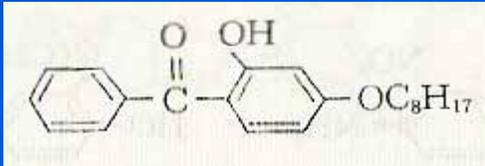
1) Benzophenone 계



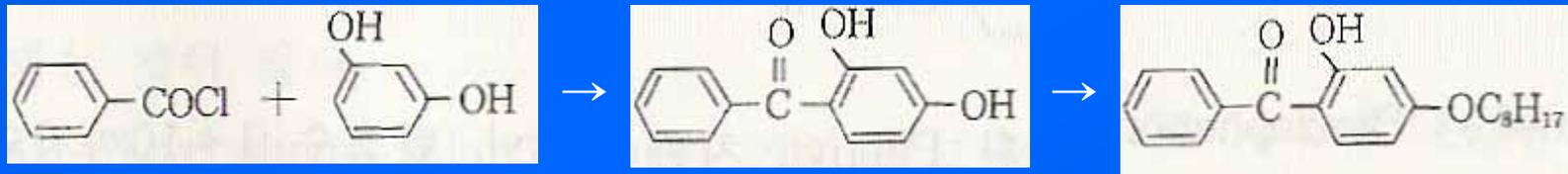
- Benzophenone 골격에서 carbonyl 기에 대해 ortho 위치 (2, 2')에 1개 이상의 hydroxyl 기가 존재
- 290 ~ 420 nm 의 자외선 흡수
- 흡수제 자체가 착색하고 있어서 사용이 한정됨

Benzophenone 계

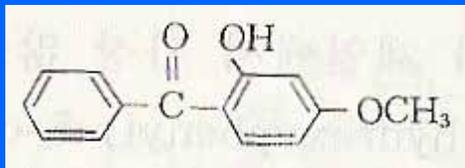
- 대표적인 플라스틱용 자외선흡수제
2-Hydroxy-4-n-octyloxy benzophenone



합성 방법

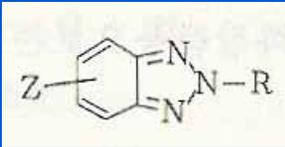


- 대표적인 화장품용 자외선흡수제
2-Hydroxy-4-methoxy benzophenone(I)



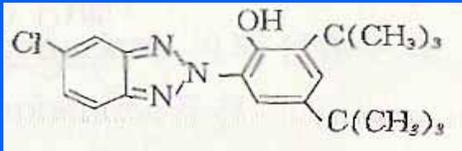
Benzotriazole 계

2) Benzotriazole 계

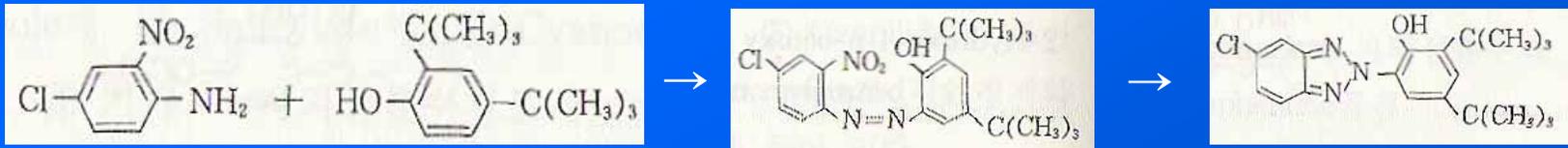


- Benzotriazole 골격에서 R은 phenyl, 치환 phenyl, naphthyl 기, Z는 H, CH₃, NH₂, halogen 등
- 플라스틱용
- 염소치환 유도체는 상용성, 무색투명, 내열산화성 등이 우수
- 대표적인 예

2(2'-Hydroxy-3',5'-di-*t*-butylphenyl)-5-chloro benzotriazole

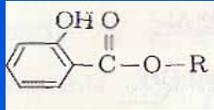


합성 방법



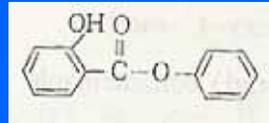
Salicylate 계

3) Salicylate 계

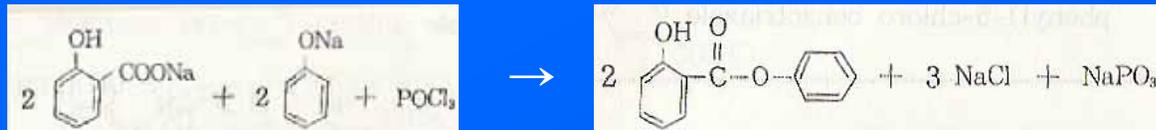


- Salicylate 골격에서 R은 치환 phenyl, 치환 Cyclohexyl, 탄소수 1 ~ 10 까지의 Alkyl 기 등
- Benzophenone 계에 비해서 자외선 흡수역이 작아 단파장만 흡수하여 용도가 한정됨
- 플라스틱용, 화장품용
- 대표적인 예

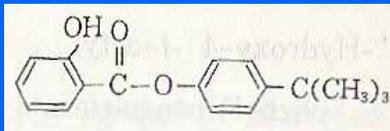
Phenyl salicylate



합성 방법

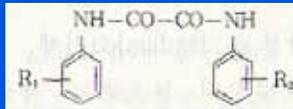


4-*t*-Butyl phenyl salicylate : 식품포장용 물질 (무취, 무독성)



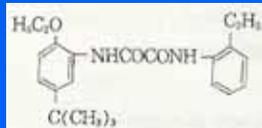
Oxanilide 계

5) Oxanilide 계

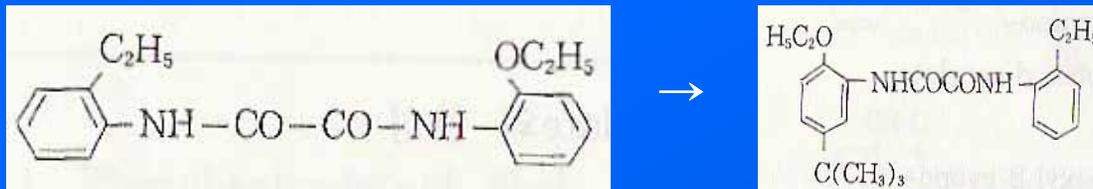


- Phenyl 치환 Oxanilide 골격에서 R₁, R₂는 alkyl 또는 alkoxy 기
- 플라스틱용으로 투명성, 내열성이 좋고, 무색, 형광증백제와 병용 가능
- 대표적인 예

2-Ethyl -5'-*t*-butyl-2'-ethoxy-*n,n'*-diphenyl oxalamide



합성 방법



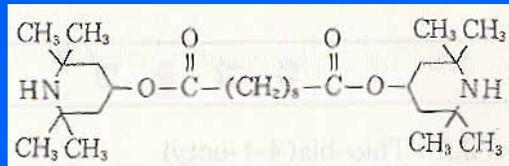
HALS

6) 기타 광안정제

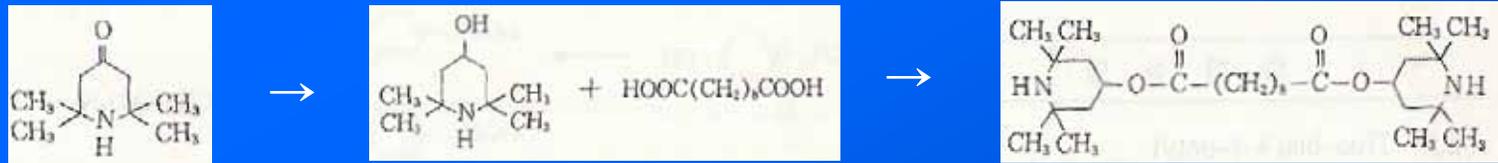
(1) Hindered amine 계 광안정제 (HALS)

- 300 nm 이하 자외선을 흡수하기는 하지만, 주된 작용은 radical 소거, hydroperoxide 분해
- PP, Polyurethane, PS, ABS 등의 섬유, 필름, 사출제품에 사용
- 자외선흡수제와 병용하면 상승효과가 있다.
- 대표적인 예

Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidine) sebacate



합성 방법

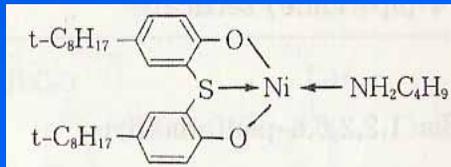


금속착염계 광안정제

(2) 금속착염계 광안정제

- Quencher, Radical 소거, hydroxyprooxide 분해 작용
- Polyolefin 수지에 효과적
- 자외선흡수제와 병용하면 상승효과가 있다.
- 대표적인 예

[2,2'-Thio-bis(4-*t*-octyl phenolate)]*bn*-butylamine Ni(II)



합성 방법

