

# Preparation & Application Of Biocompatible Nanoparticles

생체적합 나노입자 응용 기술 ((기능성) 화장품 응용)

1/24

## Contents

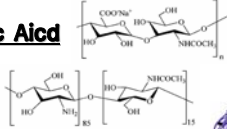
1. 생체적합 고분자 기반 나노입자 (연구 개요 소개)	3 - 4
2. 화장품 및 화장품 산업 개요	5 - 13
3. 기능성 화장품 개요	14 - 16
4. 기능성 화장품 종류 및 주요성분	17 - 24
- 응용 가능 고분자 나노입자	
1) 안정하고 응용성이 많은 황산화 나노입자	21
2) 안정성과 효능이 향상된 히알루론산 나노입자	22
3) 자외선차단물질 함유 생체적합 나노입자	24

2/24

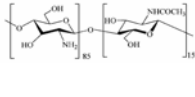
## 생체 적합 고분자 기반 나노 입자

### 다당류 나노입자

**-Hyaluronic Acid**



**-Chitosan**



**특징**

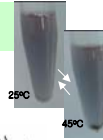
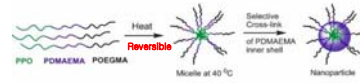
- 생체분자로부터 구성
- 포스에 의해 선택적 분해가능
- 온도, pH 등에 의해 형태 전환

**용도**

- 약물전달용
- 기능성화장품용
- 표면개질용

### 외부자극감응 나노입자

**-온도감응성 금나노결정**  
**-10-300nm smart 나노입자**



**특징**

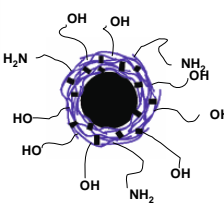
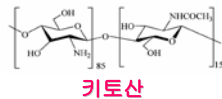
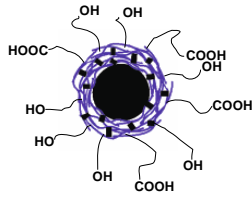
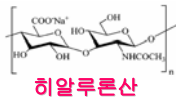
- 생체적합 물질로 구성
- 외부자극에 의해 가역적으로 형상이 변화하는 smart micelle 구조
- 금나노결정의 특성 최대화

**용도**

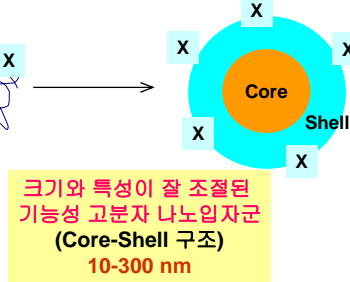
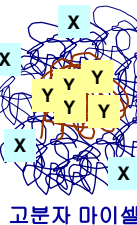
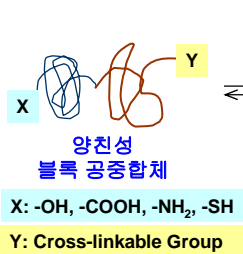
- 약물전달용
- 표적치료용
- 바이오센서용

3/24

## 생체 분자와 잘 조화하는 기능성 고분자 나노입자



기능성 & 생체적합성  
당 나노입자군  
(응집체구조)  
100-900 nm



4/24

## 화장품 개요

### 화장품 (化粧品; Cosmetic):

건강, 위생, 미화를 목적으로 **정상인**이 거의 **평생을 두고 사용하는 것**으로서, **부작용이 있어서는 안되며** 사용되는 원료가 **고도로 통제된 것**



구분	사용대상	사용목적	사용기간	사용범위	부작용
화장품	정상인	청결, 미화	평생	전신	킬대 불가!
의약품	환자 (비정상인)	치료, 진단	일시적 (질병발생시)	특정부위	어느정도 가능

### 의약품 (醫藥品; Medicine):

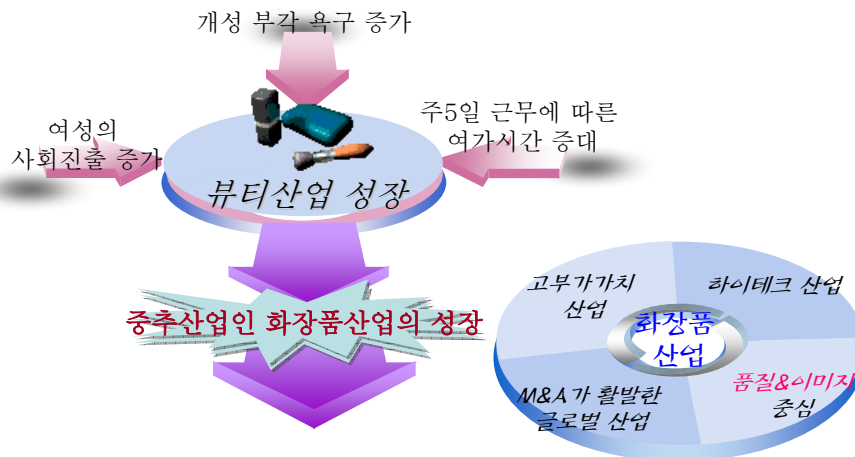
**비정상인(환자)**이 어떠한 질병이 있을 때 **일시적으로 사용하는 것**으로서 어떠한 질병의 치료 목적을 위하여는 **어느 정도 부작용이 있어도 무방하며** 어떠한 **특정 성분**의 효과가 중요한 것



5/24

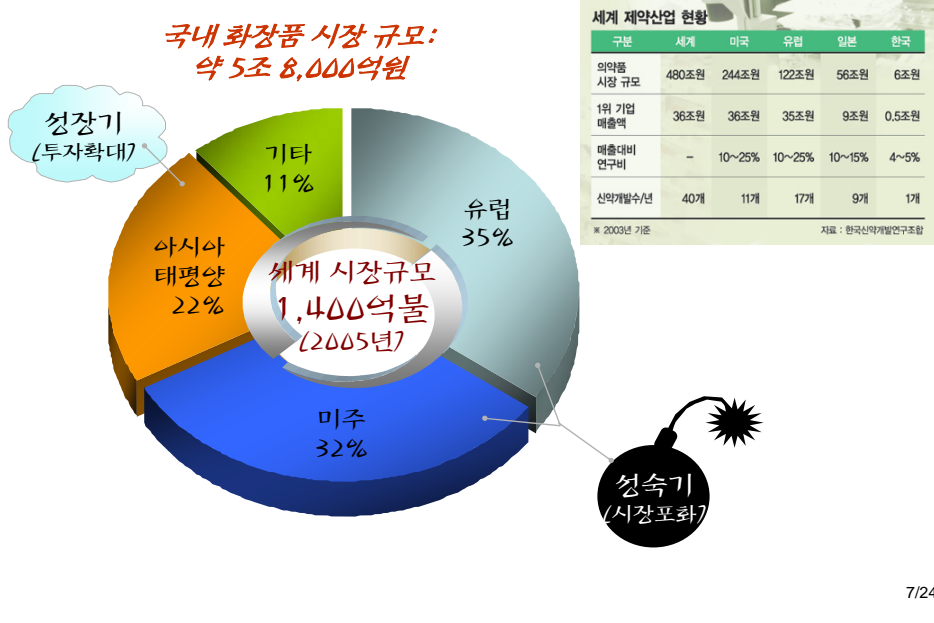
## 화장품 산업

인체를 청결 미화하여 매력을 더하고 용모를 밝게 변화시키거나 피부 및 모발의 건강을 증진하기 위하여 사용되는 목적을 가진 화장품을 연구&개발, 제조, 수입, 판매하는 산업

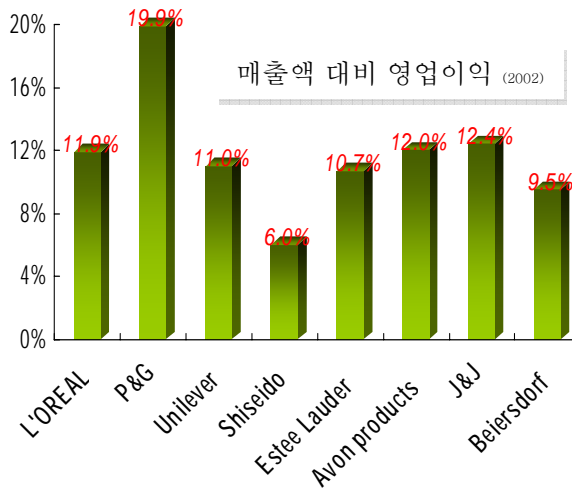


6/24

## 화장품 산업 시장 규모

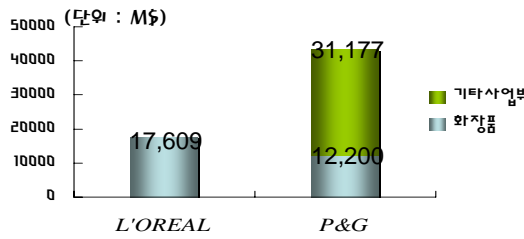


## 전세계 주요 화장품 회사



## L'OREAL VS. P&G

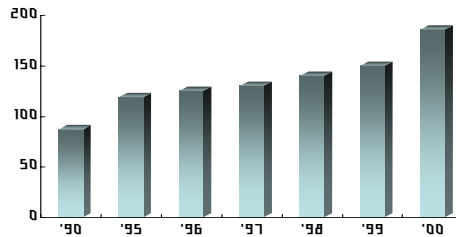
프랑스 파리	본사	미국 신시내티
1907년	설립연도	1837년
140여 개국	진출국가	80여 개국
149억 달러	연간매출액 ('02년)	122억 달러
전년대비 4%	성장률	전년대비 14%
로레알, 랑콤, 비소탱, 탈프로렌, 메이블린, 조르지오 아르마니	주요브랜드	SKII, 클레렐, 커버걸, 헬라



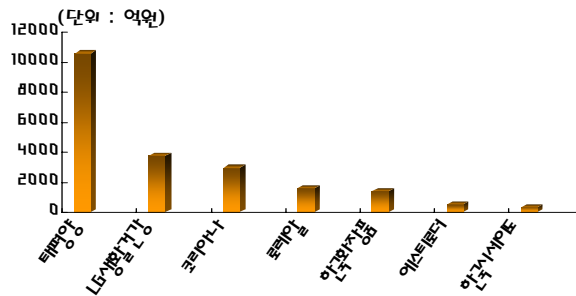
9/24

## 국내 화장품 회사

국내  
화장품  
기업수



국내업체  
매출액  
(2002년)



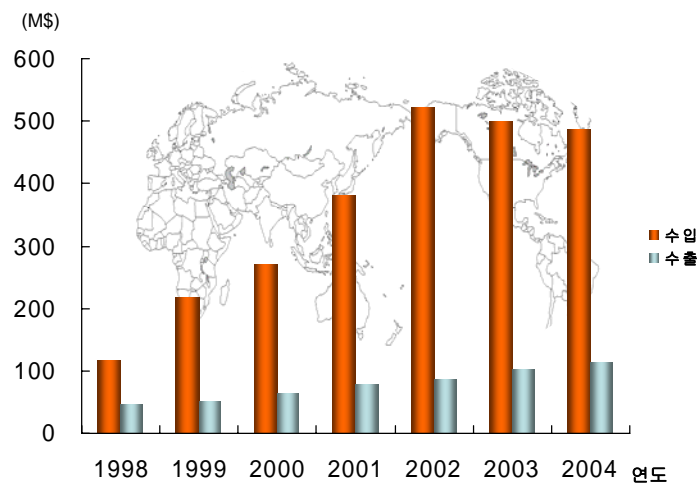
10/24

### 국내 주요 화장품 회사

	태평양	LG 생활건강	코리아나
설립연도	1945년	1947년	1988년
사업구조	생활용품, 화장품, 건강사업부	생활용품, 화장품사업부	화장품사업부
매출액 (2002)	1조 575억원	3,737억원	2,940억원
주요 브랜드	마몽드, 아이소페, 레라, 철화수 등 총 18개	오취, 이자녹스, 라프베르, 수려한 등 총 14개	엔시아, 코리아나 등 총 15개

11/24

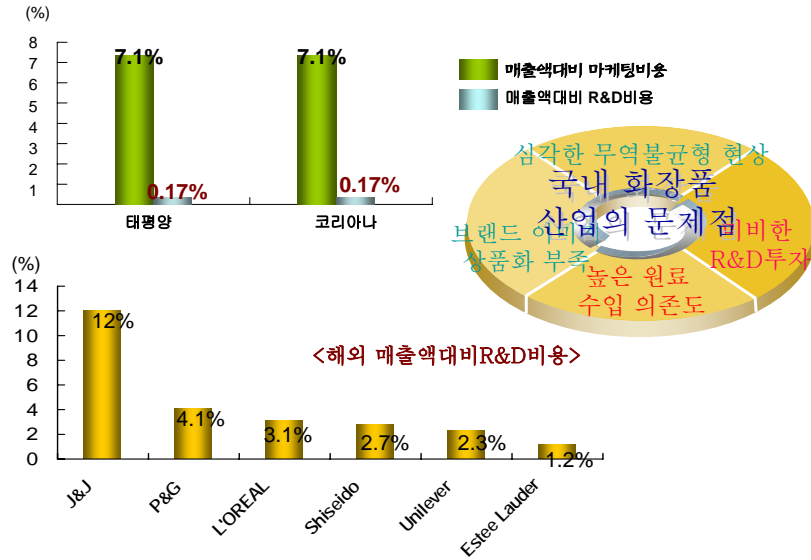
### 국내 연도별 수출입 실적



자료 : 대한화장품공업협회

12/24

## 국내 화장품회사 R&D 현황



심각한 무역불균형 현상  
 국내 화장품 산업의 문제점  
 브랜드 이미지 하락  
 상품화 부족  
 높은 원료 수입 의존도  
 R&D투자

13/24

## 기능성 화장품 개요

기능성 화장품 (cosmeceuticals):

- 1) 미백 (Whitening)
- 2) 주름개선 (Anti-Wrinkle Care)
- 3) 자외선차단 (UV Protection)
- + 보습, 피부 주요성분 함유



고기능성      다기능성

미용의 개념 → 노화예방과 질병치료 개념 도입



삶의 질을 추구하는 소비자

→ 기능성 화장품 수요의 비약적 증가  
 기능성 화장품 시장은 매년 8% 이상의 높은 증가율

14/24

### 기능성화장품 심사현황 ('06.12월말 현재)

표내표

구분 \ 연도	계	2002	2003	2004	2005	2006.12
계	7,266	775	1,017	1,298	1,957	2,219
제조	5,958	675	837	929	1,588	1,929
수입	1,308	100	180	369	369	290

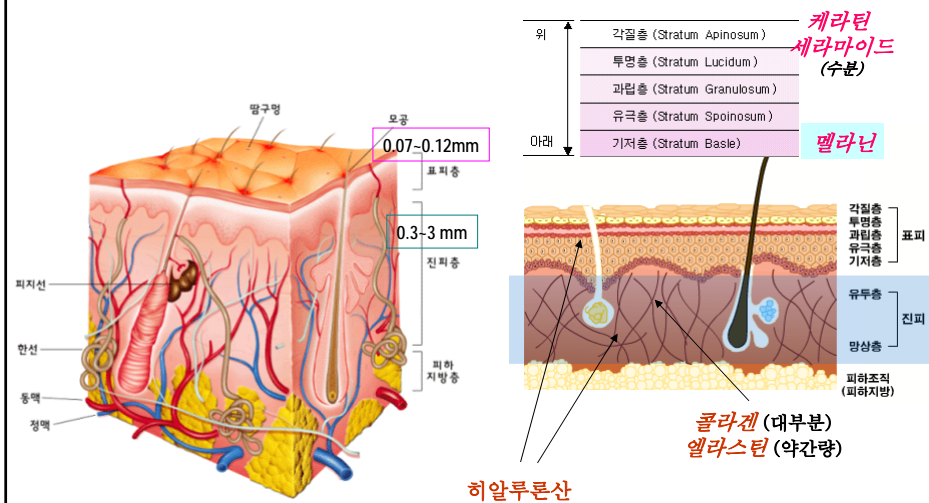
표내표

연도 \ 효능 효과	총계	미백	주름 개선	자외선 차단	미백 자외선	미백 주름	주름 자외선	미백 주름 자외선
계	7,266	2,827	1,531	2,418	188	250	36	16
2002	775	307	126	332	7	3	-	-
2003	1,017	422	153	395	34	8	5	-
2004	1,298	501	189	525	44	31	7	1
2005	1,957	789	499	522	43	92	6	6
2006.12	2,219	808	564	644	60	116	18	18

식품의약품안전청 의약품안전정책팀 <2007. 3.>

15/24

### 피부의 구조



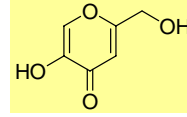
16/24



## 미백 (Whitening)

◆ 기능성 미백화장품 소재 요구조건:

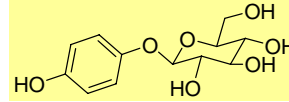
- 17 멜라닌 생합성 억제
- 27 자외선 흡수 및 차단
- 37 각질 용해
- 47 피부세포의 활성부활



$C_6H_6O_4$ , MW = 142.11 g/mol, m.p. 154 °C  
Kojic acid

◆ 대표적인 미백 효과 물질

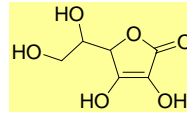
- Kojic acid (발암유발 의심)
- Arbutin (효과가 상대적으로 낮음)
- Vitamin C (유도체 사용 or 안정화)



$C_{12}H_{16}O_7$ , MW = 272.25 g/mol, m.p. 198 °C  
Arbutin

◆ 기능성 미백화장품 소재 개발 연구:

- 17 멜라노솜까지의 침투능력
- 27 케라티노사이트와의 상호관계
- 37 표피 세포의 분화 재생 능력



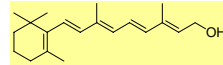
$C_6H_8O_6$ , MW = 176.12 g/mol, m.p. 192 °C  
Vitamin C (Ascorbic acid)

17/24

## 주름 개선 (Anti-Wrinkle Care)

17 표피세포 분화 재생 조절

- 레티노이드 (비타민A산)  
→ 히알루론산 생성 촉진
- AHA (Lactic acid, Glycolic acid, Citric acid)  
각층 박리효소 활성화 & 표피세포로부터 혈관내피증식인자(VEGF) 분비촉진



$C_{20}H_{30}O$ , MW = 286.45 g/mol  
Vitamin A (Retinol)

27 세포외매트릭스 (ECM) 성분 조절

- 콜라겐
- 엘라스틴
- 히알루론산



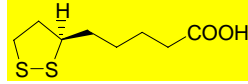
37 활성산소(ROS) 소거물질

- 항산화 효과가 강한 물질
- 많은 경우 여러 다른 특성을 함께 가짐

보톡스, 주비덤/레시탈렌, 아쿠아미드 등 주름을 줄이는 시술이 유행

18/24

## 항산화제: 알파리포산 (Phytosphingosine)

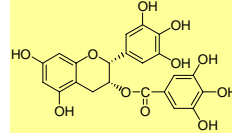


$C_8H_{14}O_2S_2$ , MW = 206.33 g/mol, m.p. 58-62 °C  
 $\alpha$ -Lipoic acid (Thioctic acid)

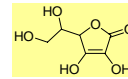
알파리포산(Alpha Lipoic Acid)의 효능

1. 항산화 효과 (강력한 노화방지 효과)  
 - 노화방지 및 주름살 예방/제거
2. 당뇨병자를 위한 혈당조절
3. 당뇨병자의 신경장애 예방, 치료
4. 비만치료효과, 체중감소효과 입증  
 (AMPK 분비량을 줄임 → 식욕억제 효과)

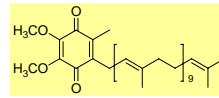
- 산성 및 중성 수용액에 잘 안 녹음
- 섬기 용액에서 특이한 냄새가 남



$C_{22}H_{18}O_{11}$ , MW = 458.40 g/mol, m.p. 218 °C  
 (-)-Epigallocatechin gallate (EGCG)  
 (Major Component of Green Tee Extrat (GTE))



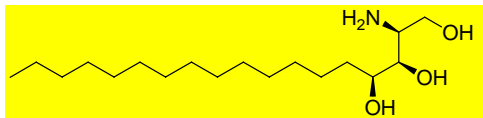
$C_6H_8O_6$ , MW = 176.12 g/mol, m.p. 192 °C  
 Vitamin C (Ascorbic acid)



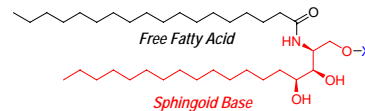
$C_{59}H_{90}O_4$ , MW = 863.34 g/mol, m.p. 49 °C  
 Coenzyme Q<sub>10</sub>

19/24

## 아토피치료성분: 파이토스핑고신 (Phytosphingosine)



$C_{18}H_{39}NO_3$ , MW = 317.5 g/mol, m.p. 102-107 °C  
 (2S,3S,4R)-2-amino-1,3,4-octadecanetriol



X = H  
 X = mono sugar  
 X = phosphatidyl cholin

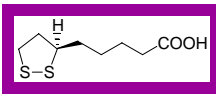
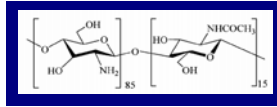
Ceramide  
 Glucoceramide  
 Sphingomyelin

- 생체의 주요한 세포막 성분인 sphingolipid의 주성분 중의 하나  
 → 구조적 기능 + 신호 전이 체계의 전달 물질 (생리활성 물질)
- 피부 보습 효과와 손상된 피부 재생에 효능이 우수
- 플라겐 합성 촉진
- 항균 & 항염증 효과 우수  
 → 아토피성 피부염, 여드름, 상처 치료제 등으로 사용
- 0.5wt% 이상의 농도 필요 (1-2wt%가 효과적)  
 → 용해도가 나쁨 (실제 화장품에서 사용라는 농도: 0.5wt% 이하)
- 고농도 수용액 제조 (5% 이상) 가 매우 중요함

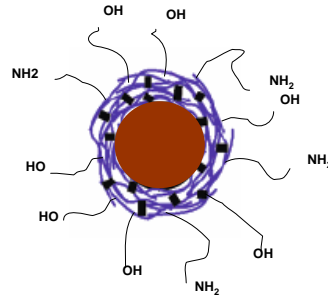
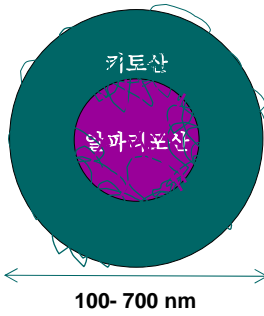
20/24

## 안정하고 수용성이 많은 황산화 나노입자

키토산



알파리포산

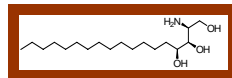
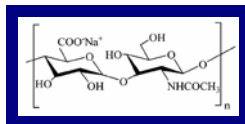


기능성 화장품 (노화방지, 주름개선) 원료  
및 건강 식품으로 응용

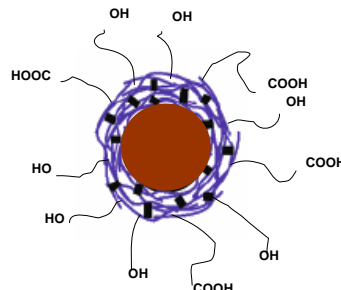
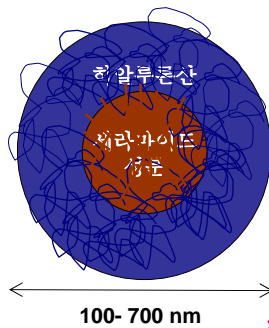
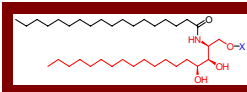
21/24

## 안정성과 효능이 향상된 히알루론산 나노입자

히알루론산



세라마이드  
구성물질



1) 아토피 치료, 완화제로 응용  
2) 주름 개선 주사제로 응용 가능  
Ex) 레시틸렌, 주비덤

22/24

## 자외선 차단 (UV protection)

### 자외선의 종류

- 자외선 A (UV-A): 320~400nm ← 서서히 노화를 촉진, 광발암 야기 (PA지수로 표현)
- 자외선 B (UV-B): 290~320nm ← 급격한 노화 촉진, 홍반을 일으킴 (자외선차단지수(SPF)로 표현)
- 자외선 C (UV-C): 200~290nm ← 오존층에 의해 거의 흡수 또는 산란

### 1) 자외선 흡수제

분자내 공역 이중결합 함유 유기화합물  
(주로 UV-B를 차단)

자외선 흡수 → 분자내 전자 에너지 준위 상승  
→ 여기 상태 → 다른 형태 에너지로 방출

- PABA (p-aminobenzolic acid) 유도체
- Cinnamic acid 유도체
- Salicylic acid 유도체
- Benzophenone 유도체

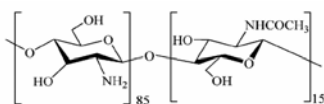
### 2) 자외선 산란제

자외선을 산란시킬 수 있는 무기 입자  
(UV-A, UV-B 모두 차단 가능)

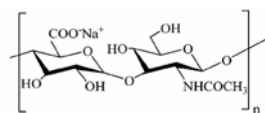
높은 굴절률 → 자외선 산란 효과 증대  
가시광선의 투과율을 저하 & 착색감 개선  
주로 산화티탄이나 산화아연 등의 분말  
입자의 크기, 형태, 분산도 등이 중요  
파장 300nm → 0.03-0.07 $\mu$ m 최적  
파장 400nm → 0.1-0.15 $\mu$ m 적당

23/24

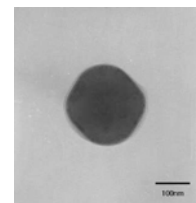
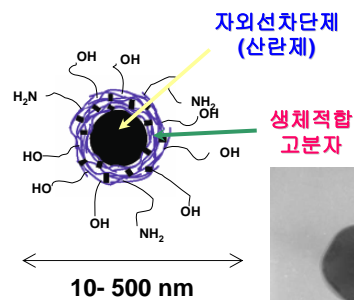
## 자외선차단물질 함유 생체적합 나노입자



키토산  
Chitosan



히알루론산  
Hyaluronic Acid



- 1) 무기 입자의 크기 및 모양 조절 (산란 파장 다양화)
- 2) 생체적합고분자를 이용한 크기 조절 (피부 침투억제)
- 3) 생체적합고분자의 특성 도입  
(피막형성, 보습, 향균, 미백, 주름개선 등)

24/24