

하이테크 나노 화장품

The Move **To** NANO
Vs.
The Move **From** NANO

2011.10.10
선진화학 이성호

강사 소개

강사소개
회사소개

강사 소개



Education

The University of Texas at Austin, MBA

Yale University, 화학 석사

연세대학교 생화학과 졸업

Experience

SUNJIN Chemical, President

SUNJIN Chemical, Head of R&D

LG-EDS, 컨설팅 부문

LG전자, 하이미디어팀

삼성화재, 위험관리 연구소

Awards

2011 무역의 날 수출 1000만불탑 수상(예정)

2010 무역의 날 수출 500만불탑 수상

2009 매일 경제 신문 벤처 기업 대상 중기청장상 수상

2008 무역의 날 수출 300만불탑 수상

선진화학 소개: GLOBAL COSETIC CUSTOMER BASE



Part 1. THE MOVE TO NANO

Part 2. THE MOVE FROM NANO

Part 3. THE FUTURE OF NANO COSMETICS

Part1. THE MOVE TO NANO

나노 기술
나노 화장품

등산복 防水의 비밀...

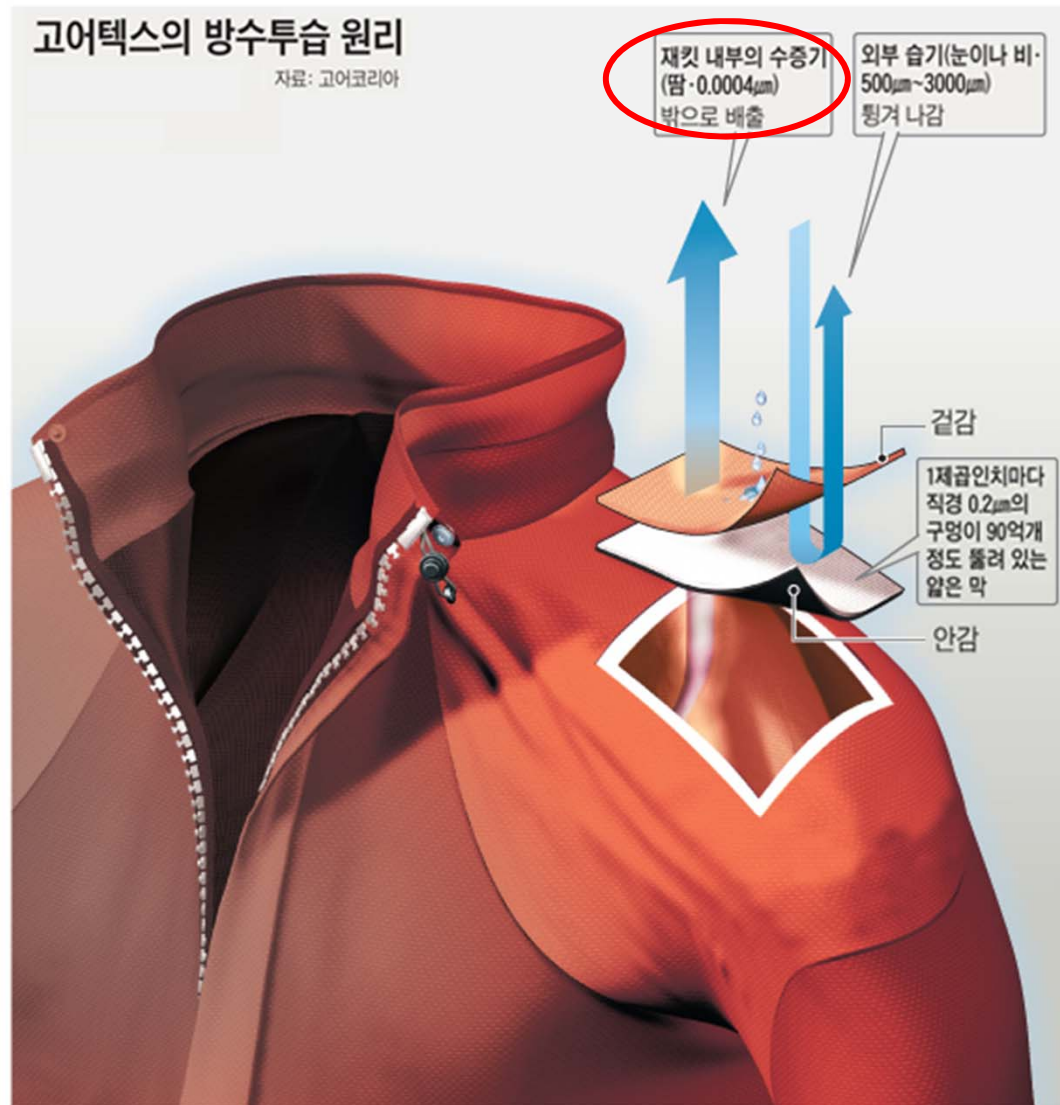
빗방울 수천분의 1 구멍, 26조8000억개

등산용 기능성 원단 뜯어보니
미세 구멍, 수증기 입자보단 커
눈·비 차단하고 땀은 배출
친수성 강한 필름으로 코팅...
땀 흡수해 증발시키기도
업계, 자체원단 개발 전쟁



고어텍스의 방수투습 원리

자료: 고어코리아

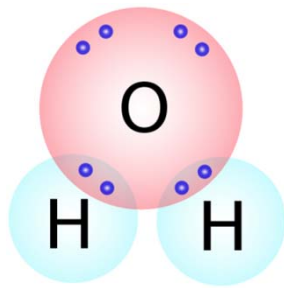


수증기 입자의 크기

'비를 막고(防水), 습기는 밖으로 배출하는(透濕)' 방수투습 원단의 원리는 크게 두 가지다. 원단에 눈에 보이지 않는 수많은 미세한 구멍을 뚫는 것과 친수성(親水性)이 있는 화학 물질을 옷감에 덧붙여 방수투습 효과를 얻는 것이다.

기능성 원단의 대명사로 통하는 [미국 고어사\(社\)](#)의 '고어텍스'는 원단 1제곱인치(6.45cm²)에 0.2μm(5000분의 1mm) 크기의 미세한 구멍이 90억개 이상 있다. 보통 성인 남성용 등산 재킷 외피에 쓰이는 원단 면적은 1.92m² 정도. 고어텍스 재킷 1벌엔 무려 26조7840억개의 미세한 구멍이 있는 셈이다.

직경 0.2μm 구멍은 500μm(이슬비)~3000μm(폭우)인 빗방울 크기의 수천분의 1에 불과하기 때문에 자연스럽게 방수가 된다. 그러나 이 구멍은 **수증기 입자(약 0.0004μm)**보다는 훨씬 크다. 이 때문에 수증기 형태의 땀은 손쉽게 재킷 외부로 배출되는 것이다. 고어텍스를 비롯해 일본의 '미크로텍스' 등이 다공질(多孔質·작은 구멍이 많은 물질) 형태의 방수투습 원단으로 유명하다.



$$1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$$

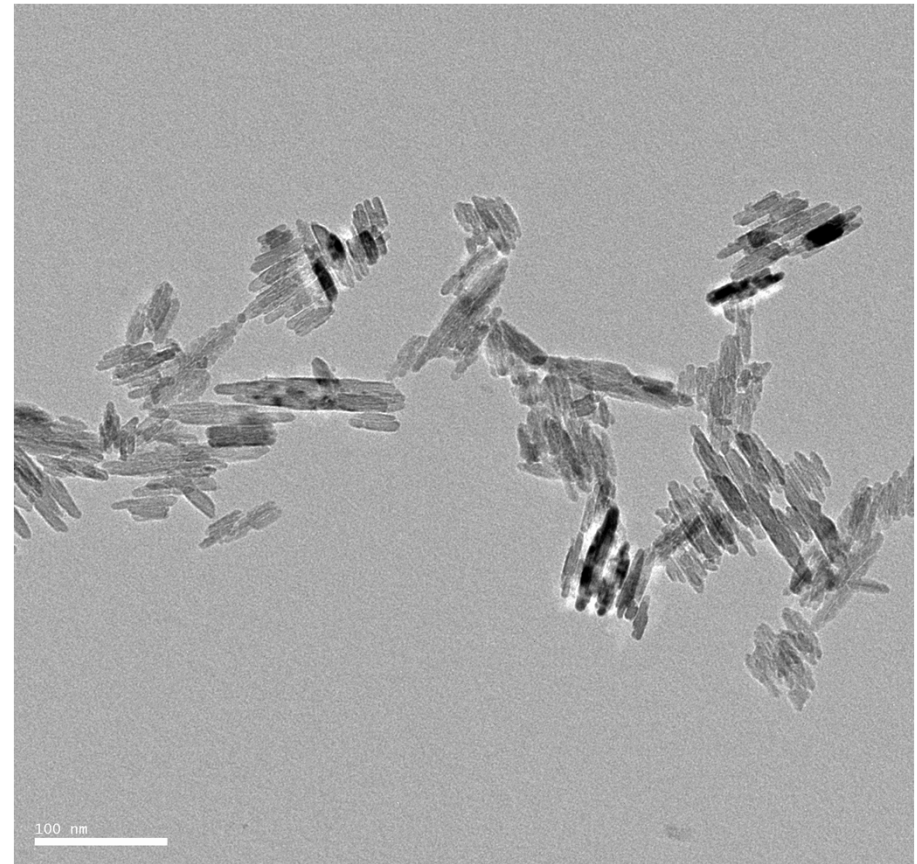
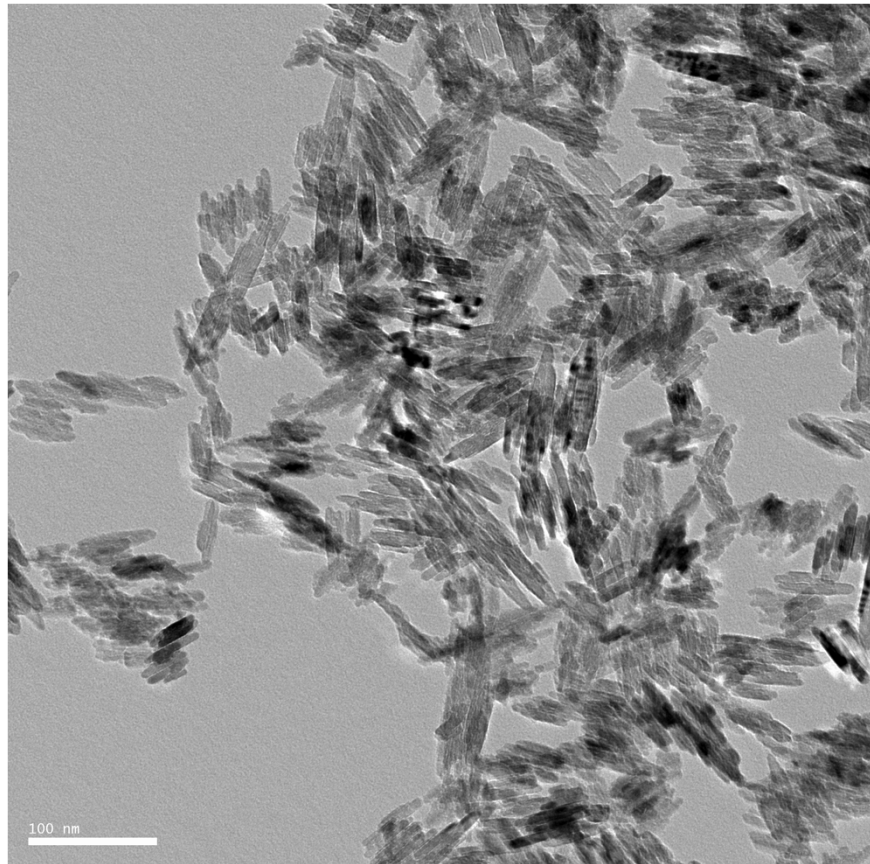
$$1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$$

$$\text{H}_2\text{O의 크기 } 0.0004\mu\text{m} = 0.4\text{nm}$$

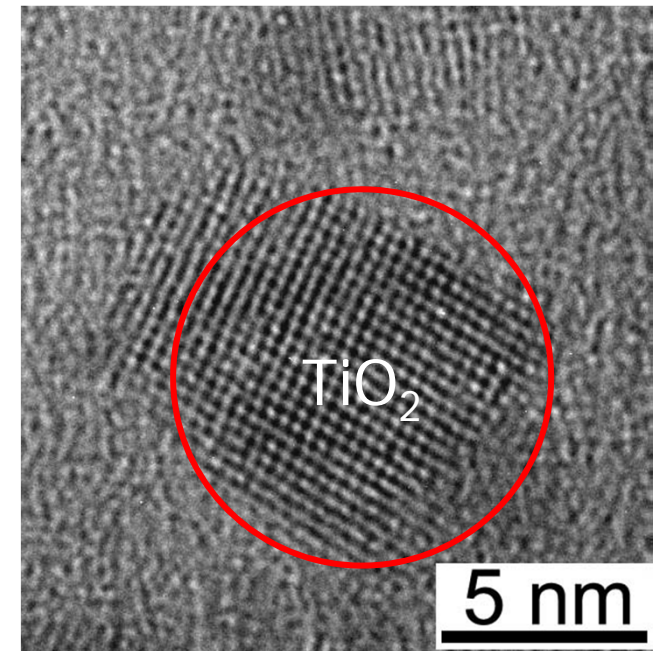
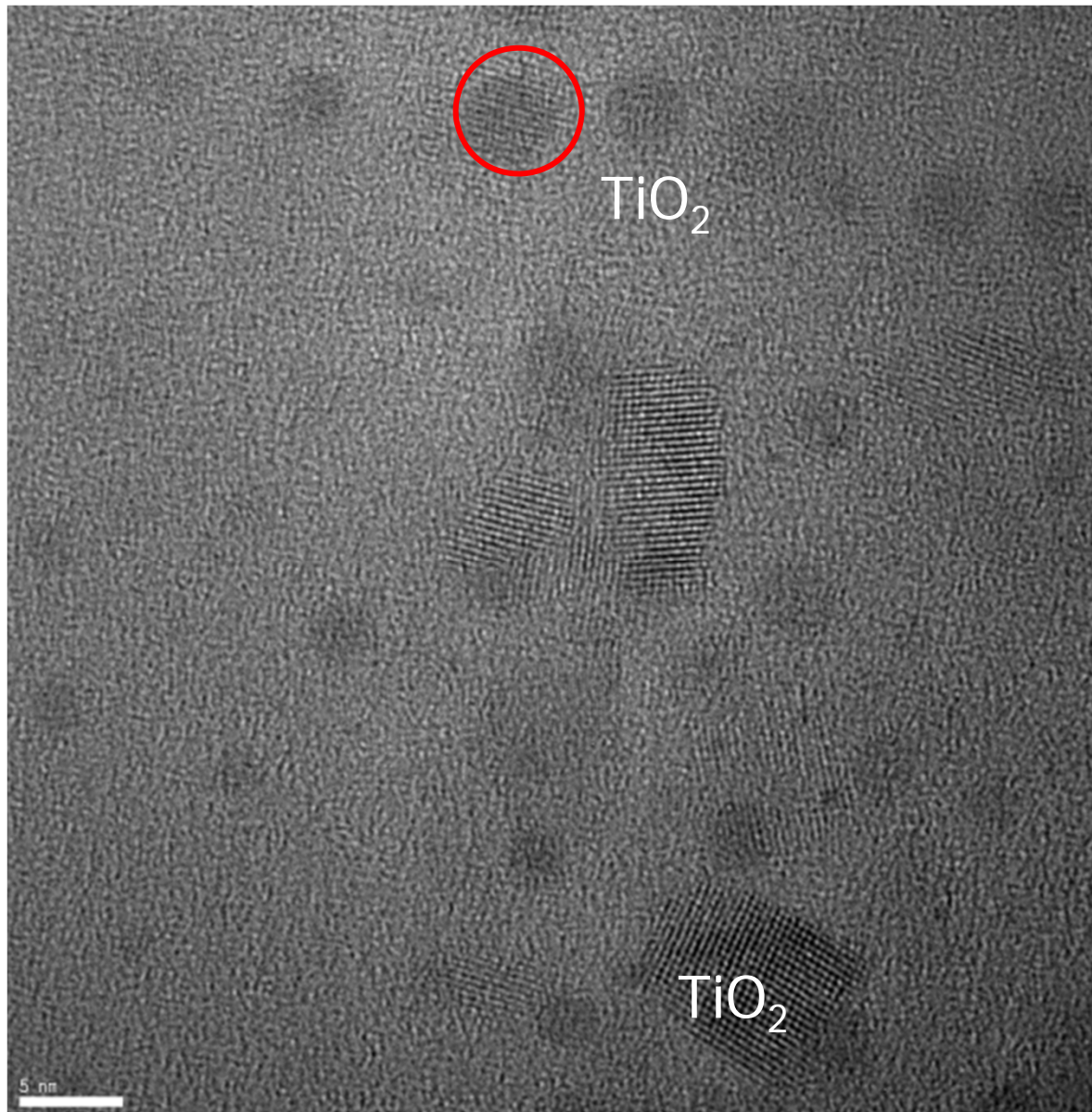
NANO

- 나노의 유래는 그리스어 `난쟁이`를 뜻하는 말에서 파생 됨
- $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$
- 그러면 1nm는 얼마나 작을까?
- 더 나눌 수 없는 물질의 최소 단위인 원자의 크기는?
- 수소 원자 0.1nm, 탄소 원자 0.154nm, 은 원자 0.28nm
- 수소 원자 2개, 산소원자 1개가 결합한 H_2O 인 물 분자의 크기는 0.4nm
- 나노 입자의 측정 방법은? 볼 수 있을까?

15nm TiO₂ 나노 입자 SEM(전자 현미경) 사진



TEM(투과전자현미경사진)



나노 기술의 효과

- **표면 활성의 증대**

미분화가 이루어질수록 개개 입자의 원자가 표면으로 표출되는 비율이 늘어나고 입자의 활성도가 대폭 상승 미립화되면서 반응 활성, 촉매활성, 고형분 농도 증가 가능(촉매, 전자 부품등에 이용)

- **개수 증대 효과 / 박막 효과**

단위 중량당 개수가 증가에 따라 피복성 증가, 얇은 박막으로 도포 가능
유동성이 증가하여 2종 이상의 입체가 균일하게 섞이는 효과가 있다(도료, 화장품, 액정 MLCC 등에 이용)

- **투명성 및 침투성 증가**

미립자로의 전환에 따라 광투과 대폭 증진
피부 혹은 특정 세포에 침투성이 증가한다(투명판넬, 화장품)

- **강도의 증가**

세라믹 소재의 소결 후 기계적 강도는 소재의 입경에 역비례하며 소재의 미립화가 치밀한 조직을 얻을 수 있다

- **성질의 변화**

금속 등을(철, 코발트, 니켈) 단일 자구 구조입자가 되도록 미립화시키면 특별히 자화 하지 않아도 영구자석이 된다

- **보관 안정성**

100~200nm 이하에서 작아질 수록 보관 안정성이 좋아 첨가제나 분산제 등이 없어도 침전 방지 효과 기대
(각종 습식 슬러리)

화장품의 Value Chain상의 나노 기술 적용

화장품 소재



화장품 제조



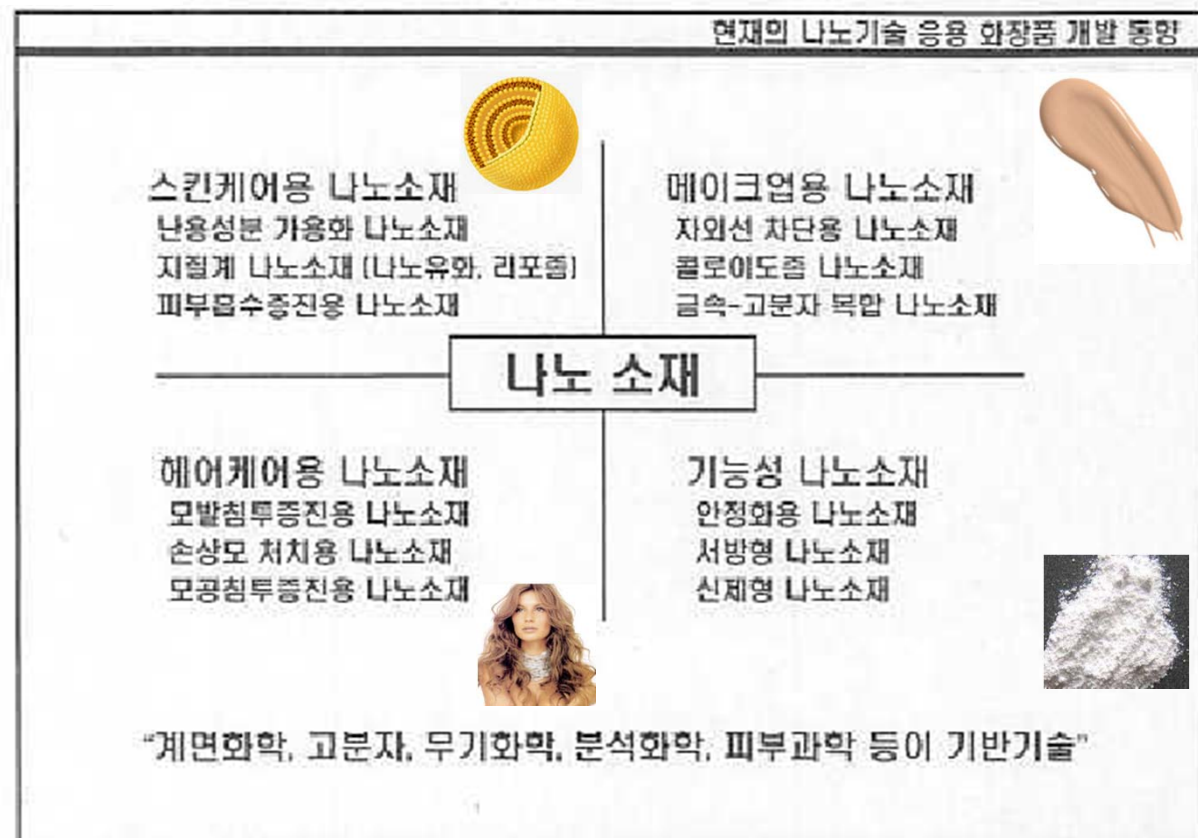
화장품 유통



소비자 사용



NANO기술의 화장품 소재 응용 동향



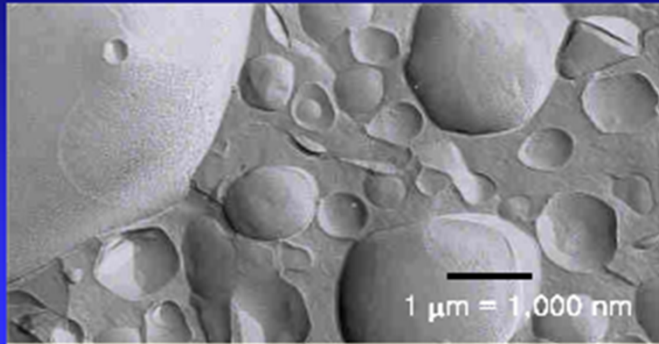
NANO유화 시스템의 장점



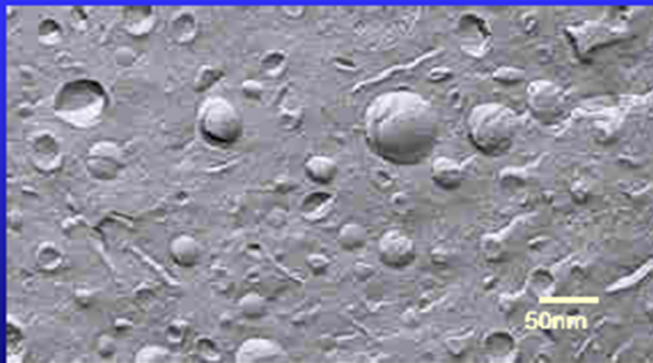
기술적 관점	고객 관점
소량의 계면활성제 사용으로도 유화 안정도 확보	계면활성제 자체의 좋지 못한 사용감 문제 해결
	피부 안전성이 우수
입자 사이즈 200nm 이하로 제조 가능하여 피부 흡수 증가	기존 <i>micro-size</i> 제형에 비해서 빠른 피부 흡수감
	사용 초기의 우수한 퍼짐성
유화하기 힘든 유용성 성분을 사용하여 제형 개발 가능	다양한 사용감 제공
	<i>Non-greasy</i> 하면서 <i>long-lasting</i> 보습효과
외관이 차별화된 제품 개발 가능	<i>Blue emulsion</i> 타입의 제형으로 인한 신비감 및 차별성
	다량의 오일을 함유하면서 현탁 타입의 스킨으로 기존 스킨보다 강한 보습감 제공
다량의 오일 및 향을 함유하는 스킨 제형 개발	사용감과 향취 <i>long-lasting</i> 효과
<i>Particle size</i> 를 줄임으로써 소량의 무기자외선 차단제로 높은 SPF 지수 확보 가능	백탁현상 및 녹진한 사용감을 해소하여 보다 우수한 사용감의 선케어 제품 제공
	보다 높은 SPF 지수의 선제품을 제공
점도에 의하지 않고도 안정도가 우수한 제형 개발 가능	사용감이 가벼우면서 보습감, 효능 효과가 우수한 제형 제공

NANO유화 시스템의 장점

Nanoemulsion



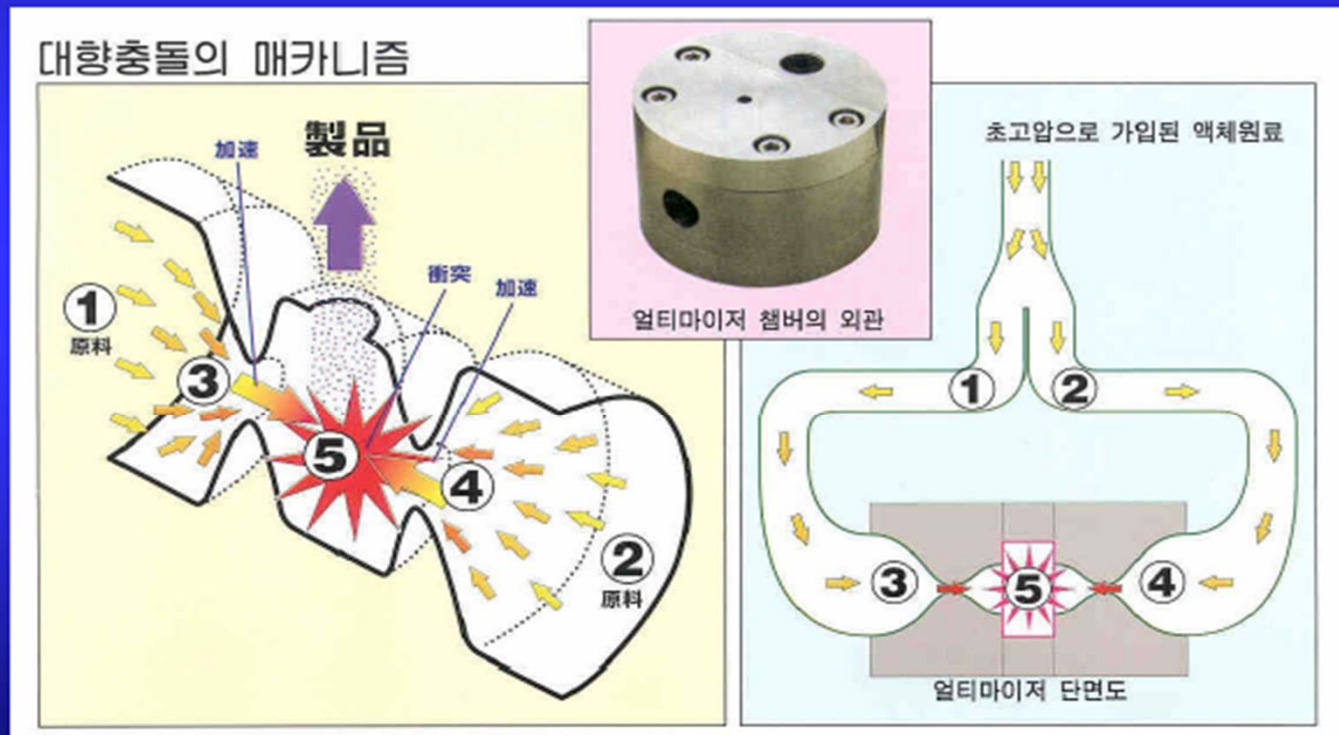
High-pressure
homogenization



- 고압유화에 의한 나노수준의 액적형성
- 액적의 평균직경: **20 - 200 nm.**
- 지질의 함량 및 조건에 따라 리포솜 구조가 병존
- 유용성 성성분 전달에 적합함
- **TEWL** 감소 및 피부 장벽기능의 강화기능
- 생리활성성분의 경피흡수 증가효과
- **Oil-in-water emulsions (Sub-micron emulsion, mini-emulsion)**
- 반투명 에멀전

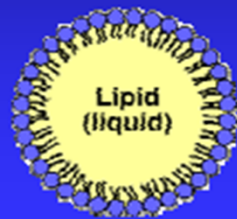
고압유화 장치[3]

Ultimizer의 원리

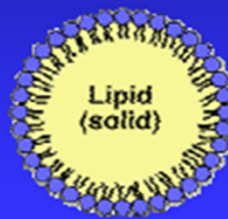


NANO유화 시스템의 장점

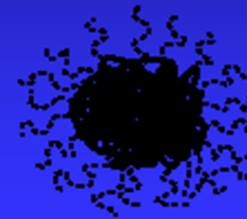
나노입자의 피부흡수



Nanoemulsion

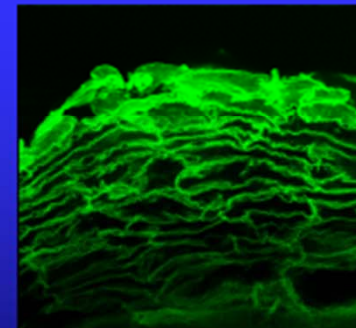
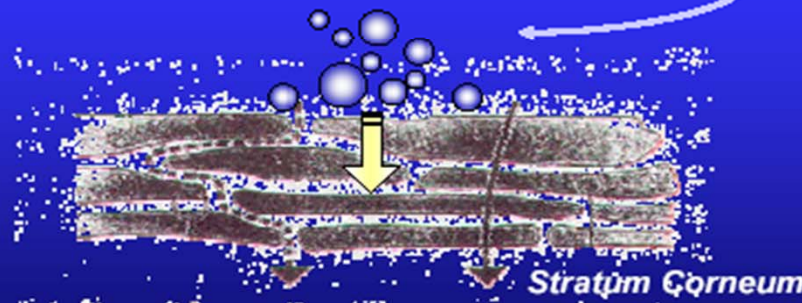


Lipid nanoparticles



Polymeric nanoparticles
Polymeric micelles

Sub-50 nm nanostructured materials



CLSM Image

Part 2. THE MOVE FROM NANO



MRI 조영제, 알고 보니 독? "상자성 나노입자가 세포 죽여"

한국경제신문 변태섭기자 libertas@hk.co.kr 입력시간 : 2011.09.28

자기공명영상진단(MRI) 조영제로 쓰이는 상자성(常磁性) 나노입자가 인체 세포에 독이 될 수 있다는 연구결과가 나왔다. 상자성 나노입자는 원래 자성은 없지만 자기장을 받으면 자성을 띠는 **나노미터**(nm·1억분의 1m) 크기의 물질이다.

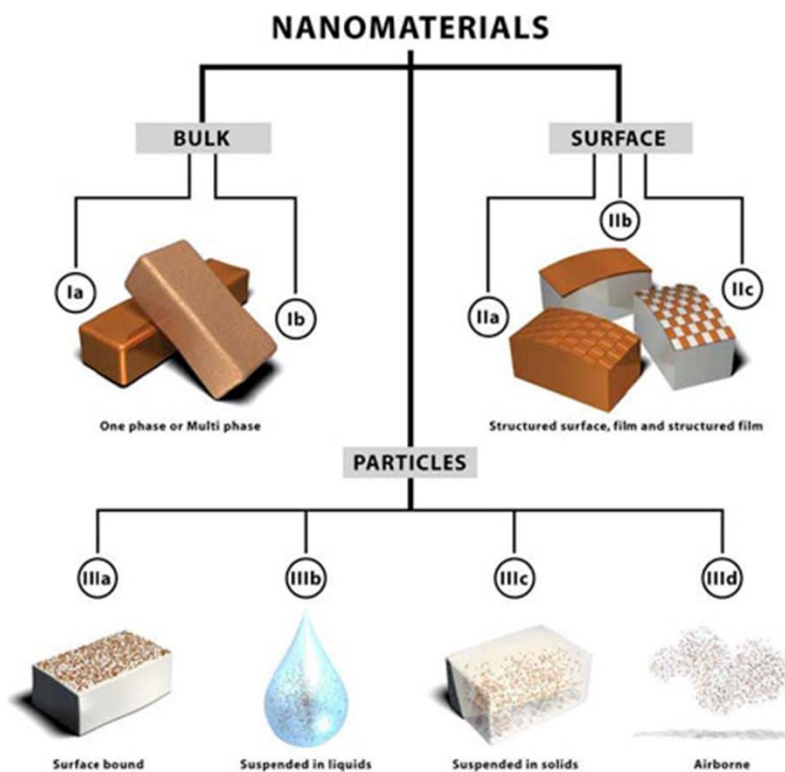
경북대 채권석(생물교육과), 장용민(분자영상의학과) 교수는 MRI 촬영 때 상자성 나노입자의 화학작용으로 인해 세포 안의 활성산소 양이 많아져 세포의 활동을 떨어트리거나 세포를 죽게 한다는 사실을 확인했다고 28일 밝혔다.

MRI는 강한 자기장을 이용해 몸 안 곳곳을 촬영하는 기기로, 촬영 전 복용하는 조영제가 혈관에 머물면서 여러 장기를 잘 볼 수 있게 해준다. 조영제로 쓰인 상자성 나노입자가 세포 안에 들어가면 활성산소를 만들어내지만, 그 동안은 워낙 미미한 양이라 문제가 되지 않는다고 알려져 왔다.

그러나 연구진은 MRI 촬영을 위해 자기장을 주면, 이 나노입자가 뭉치게 돼 세포 안으로 들어가는 양이 수십 배 증가한다는 사실을 밝혀냈다. 실제 조영제를 투여한 다음 자기장을 켜 간에선 그렇지 않았을 때보다 2~5배 많은 활성산소가 생겼다. 뭉친 상자성 나노입자가 혈관에서 세포 안으로 더 많이 침투했기 때문이다.

채 교수는 "기존 연구에서는 상자성 나노입자의 독성이 자기장이 없는 상태에서 측정됐다"면서 "MRI 촬영 때와 같은 자기장 환경에서는 이 물질이 세포에 해롭다는 게 밝혀진 만큼 새로운 안전성 기준을 마련해야 한다"고 말했다. 이 연구 성과는 지난 10일 국제학술지 <바이오머티리얼즈(Biomaterials)> 온라인판에 실렸다

RISK of Nano Technology



EU regulates use of nano particles in cosmetics

EU regulates use of nano particles in cosmetics

Life News

Jul 16, 2009, 14:33 GMT

Hamburg - Manufacturers, not wanting to miss a chance to apply the benefits of the new wave of technology, are placing a lot of faith in the future of nano materials - tiny particles designed to improve certain product characteristics. Nano particles are smaller than a speck of dust. Though their effect on humans and on the environment has not yet been researched conclusively, they already are found in many products without being listed as ingredients on the packaging. But a new decree issued by the European Parliament requires **cosmetic makers in the future to list nano materials in the ingredients and put the word nano in parentheses next to the name of the material.**

The industry values materials like titanium oxide and zinc oxide in nano form because they open new possibilities. The two materials previously were included in cosmetics as white pigments. But they left a white film on the skin, something consumers didn't like,' said Huber. The nano particles now used in sunscreen creams make the pigments invisible to the human eye. In addition they offer a higher protection against UV light. Products with a very high UV protection can be produced only if nano pigments are included as ingredients.

Various scientific studies have come to the conclusion that under certain conditions the materials can damage human DNA, according to Germany's union for environmental protection. 'However, to our knowledge **nano materials that are currently in products on the market applied to healthy skin result in no direct danger to consumers,**' said Mario Goetz of Germany's federal institute for risk assessment in Berlin. He added that the new decree strengthens consumer protection.

EU regulates use of nano particles in cosmetics

Germany's union for environmental protection views the regulations as a step in the right direction. **However, the regulations are not yet technically advanced enough to deal with the continued adoption of nano materials.**

'The definition of nano materials in the EU decree is in our opinion too narrowly conceived,' said Katja Faupel of the union. What is still lacking is a worldwide uniform definition of the term nano materials. **In the EU cosmetic decree only insoluble and stable** materials with a size of 1 to 100 nano metres count as nano materials.

The union thinks the definition should be broadened to include degradable and soluble materials.

'Otherwise a lot of nano materials could be used without the appropriate label,' said Faupel, adding that she believes the regulations will soon be revised. This is possible in principle, said Goetz. The new decree offers some room to fit definitions and regulations to technical progress.

Critics also complain about the long transition phase: **The new decree takes affect in 2012. Until then, nano materials may continue to be used without labelling.** A consumer who would like to know whether a product contains nano materials has only one way of finding out: Call the maker of the product and ask.

Hanne Vedder of a German centre representing consumers said she has one other problem with the labelling of products that contain nano particles. There's no room on the packaging of small items such as lipstick to list all the ingredients. The EU decree envisions this information on a label on the shelf where the items are stocked. Vedder said this was impractical.

'We would have liked that the product could only be sold in a box that included the information on a sheet of paper or pamphlet,' she said. In general, she welcomes the new decree, adding that it means that from 2012 uniform regulations will go into effect in all member countries.

2010 독일의 Nano Free 자외선 차단제



"Nano-frei" = "Nano Free"

Sun Cream Soleil Facial Care (SPF20)	Sun Lotion Soleil Family (SPF15)	Sun Lotion sensitive Soleil Family & Kids (SPF15)	Sun Lotion Soleil Family (SPF20)	Sun Lotion sensitive Soleil Family & Kids (SPF20)



NANO FREE 판매 중지 가처분 소송 사례

In advance per Fax: 0211-875651260.

Landgericht Düsseldorf (District Court),
Postfach 103461
40025 Düsseldorf.

Our reference: **Logocos/Kiessling GmbH 206/10**
Lawyer: **Dr. Lippmann.**
Office telephone No.: (0511) 98390-21

34 O 77/10.

21.06.2010 L/gol.

In the preliminary injunction.

Emil Kiessling GmbH **1. Santé Naturkosmetik GmbH,**
 2. Logocos Naturkosmetik AG.
Lawyers Krell Weyland Grube **Lawyers Dr. Lippmann, Ritter & Coll.**

We

file an objection.

on behalf of and per procuratorem of the two respondents against the
court resolution of the District Court Duesseldorf dated 20.05.2010.

We apply,

**that the resolution of the District Court Duesseldorf dated
20.05.2010 in connection with the above file number be
overruled together with the application for a preliminary
injunction.**

Reason:

I.

1. The petitioning party reasons the application for a waiver of the preliminary injunction primarily due to the fact that both the respondents canvass with such statements as "**nano free acc. to EU Cosmetics Directive**" or "**free of nano technology according to the EU Cosmetics Directive**" in connection with the sun screening agents marketed by both respondents and considers this as anticompetitive.

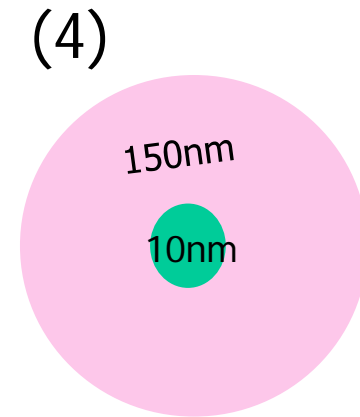
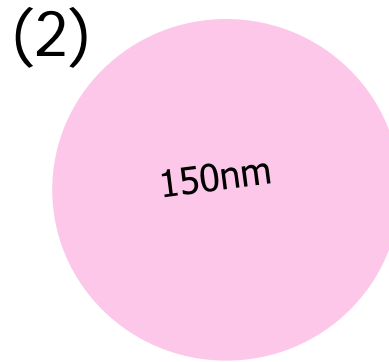
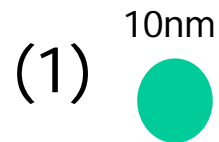
나노 물질의 기준

Definition:

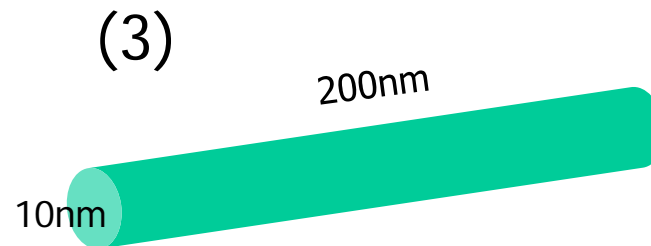
- nanomaterial means an insoluble or biopersistent and intentionally manufactured material with one or more external dimensions, or an internal structure, on the scale from 1 to 100 nm;
- In view of the various definitions of nanomaterials published by different bodies and the constant technical and scientific developments in the field of nanotechnologies, the Commission shall adjust and adapt its definition to technical and scientific progress and to definitions subsequently agreed at international level.

Regulation (EC) No 1223/2009: Nano Material

다음중 나노 입자가 아닌 것을 골라 내시오



"Internal structure"



"One or more external dimensions"

Regulation (EC) No 1223/2009: Notification

Notification (Art. 13)

- Prior to placing the **cosmetic product** on the market the responsible person shall submit, by electronic means, the following information to the Commission:

Notification to the commission (**not the same as in Art. 13**):

- the **identification of the nanomaterial** including its chemical name (IUPAC) and other descriptors as specified in point 2 of the Preamble to Annexes II to VI
- the **specification** of the nanomaterial including size of particles, physical and chemical properties
- an estimate of the **quantity** of nanomaterial contained in cosmetic products intended to be placed on the market per year;
- the **toxicological profile** of the nanomaterial
- the **safety data** of the nanomaterial relating to the category of cosmetic product, as used in such products
- the reasonably **foreseeable exposure conditions**

Regulation (EC) No 1223/2009: Labelling

Labelling (Art. 19):

- All ingredients present in the form of nanomaterials have to be clearly indicated in the list of ingredients. The names of such ingredients must be followed by the word 'nano' in brackets
- Example: Titanium Dioxide (nano)

NANO 물질이 함유 된 화장품의 경우,
LABEL 필수 의무 화 시행

나노 이슈에 관한 미국 FDA의 공식 입장

- Some consumer and environmental groups have expressed concern that the ingredients in some sunscreens have been made so microscopic (→ Nano Zinc Oxide and / or Titanium Dioxide) that they could be absorbed through the skin into the body, but Dr. Woodcock said that the F.D.A.'s own tests had found **no cause for such concerns**.



MD. Woodcock, Director
of Center for Drug
Evaluation at FDA



대한민국 KFDA

- 나노 물질 독성 평가 및 기술 안전 자료 확보 진행.
 - 1) 국립 독성 연구원 : 나노 물질 독성평가 기반 기술 확립
나노 소재 화장품과 의약품의 인체유효성 및 독성과 식품의 유해성 및 독성 평가 수행.
 - 2) 기술 표준원 : 나노 물질 물질 안전 보건 자료 작성. 국제 표준 (ISO/TC229)으로 개발
- 제조 사 상용 현황 파악
 - 1) 2009년 및 2011년 국내 화장품 제조사의 Nano 물질 사용 현황 확인.
- 2012년 Nano 물질 함유 화장품에 대한 가이드 라인 설정 예상.

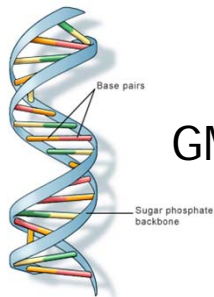


Part 3. 나노 화장품의 미래

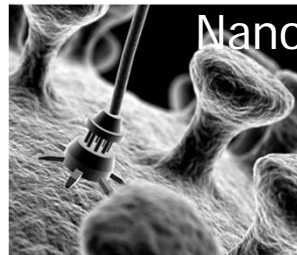


USA vs. EU

USA



GMO



EU



1988년 이후 신규 자외선
차단제 허가 0건



멀티 브랜드 전략

» CONSUMER PRODUCTS

- » L'Oréal Paris
- » Garnier
- » Maybelline New York
- » Softsheen Carson
- » CCB Paris

L'ORÉAL
PARIS



MAYBE SHE'S BORN WITH IT. MAYBE IT'S MAYBELLINE
MAYBELLINE
NEW YORK

» LUXURY PRODUCTS

- » Lancôme
- » Biotherm
- » Helena Rubinstein
- » Kiehl's
- » Shu Uemura
- » Giorgio Armani
- » Ralph Lauren
- » Cacharel
- » Viktor & Rolf
- » Diesel
- » YSL Beauté
- » Maison Martin Margiela

LANCÔME
PARIS

BIOThERM

HR
HELENA RUBINSTEIN

Kiehl's
SINCE 1851

shu uemura

GIORGIO ARMANI

RALPH LAUREN

DIESEL

YVES SAINT LAURENT

» ACTIVE COSMETICS

- » Vichy
- » La Roche Posay
- » innéov
- » Skinceuticals
- » Sanoflore
- » Roger & Gallet

» THE BODY SHOP

VICHY
LABORATOIRES

LA ROCHE-POSAY
LABORATOIRE DERMATOLOGIQUE

SANOFLORE
LABORATOIRE BIO

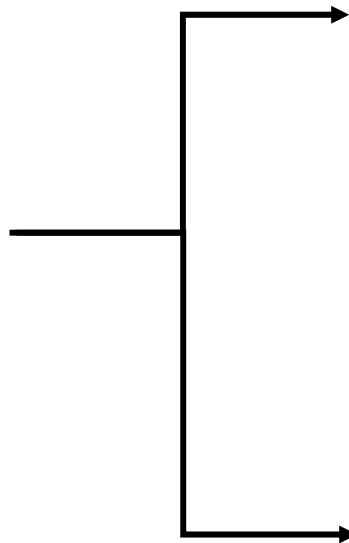
THE BODY SHOP®

High Tech Cosmetic vs. Green Cosmetics

나노 화장품의 미래



NANO 화장품



나노 화장품의 미래

화장품 소재



화장품 제조



화장품 유통



소비자 사용



기술적 관점	고객 관점
소량의 계면활성제 사용으로도 유화 안정도 확보	계면활성제 자체의 좋지 못한 사용감 문제 해결 피부 안전성이 우수
입자 사이즈 200nm 이하로 제조 가능하여 피부 흡수 증가	기존 micro-size 제형에 비해서 빠른 피부 흡수감 사용 초기의 우수한 퍼짐성
유화하기 힘든 유용성 성분을 사용하여 제형 개발 가능	다양한 사용감 제공 Non-greasy하면서 long-lasting 보습효과
외관이 차별화된 제품 개발 가능	Blue emulsion 타입의 제형으로 인한 신비감 및 차별성 다량의 오일을 함유하면서 현탁 타입의 스킨으로 기존 스킨보다 강한 보습감 제공
다량의 오일 및 향을 함유하는 스킨 제형 개발	사용감과 향취 long-lasting 효과
Particle size를 줄임으로써 소량의 무기자외선 차단제로 높은 SPF 지수 확보 가능	백탁현상 및 녹진한 사용감을 해소하여 보다 우수한 사용감의 선게어 제품 제공 보다 높은 SPF 지수의 선제품을 제공
점도에 의하지 않고도 안정도가 우수한 제형 개발 가능	사용감이 가벼우면서 보습감, 효능 효과가 우수한 제형 제공

