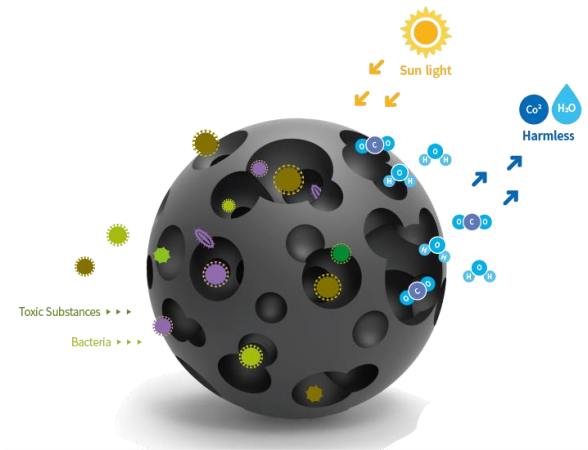




주씨투씨소재  
Catalyst to the Creation

## Multifunctional new material that can be Self-Cleaning





# Index

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Index</b>                        | <b>01</b> |
| <b>2. Company Introduction</b>         | <b>02</b> |
| <b>3. Multifunctional new material</b> | <b>04</b> |
| <b>4. Technology Introduction</b>      | <b>07</b> |

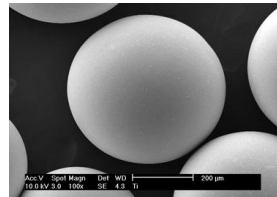


# Introduction

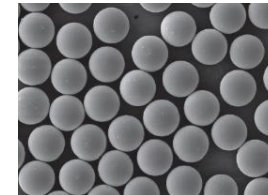
The essence of business

## Photoactive catalyst filters of nanoporous materials(water & air treatment)

With base technology to produce porous metal oxide-carbon composites impregnated with photoactive metal oxide, CTOC Materials will become a global company leading the environmental industry by i) popularizing nanomaterial-based photocatalyst research ii) commercializing nanomaterial photocatalysts



Created by art4business from Noun Project



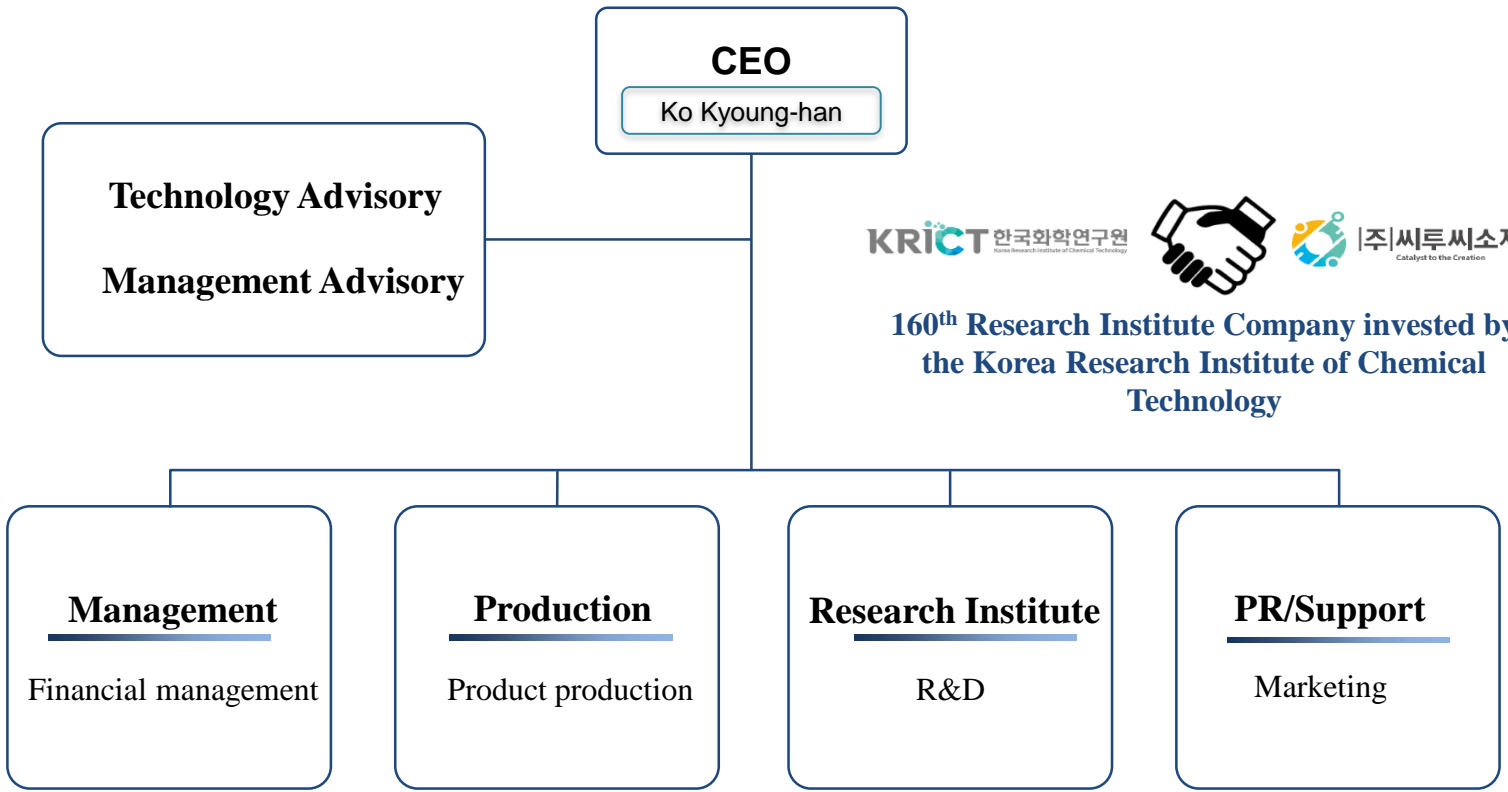
Created by icon 54 from Noun Project





# Introduction

## Organization



Catalyst to the Creation



# Severe environmental pollution → The occurrence of various diseases



*Most self-cleaning materials are coated*

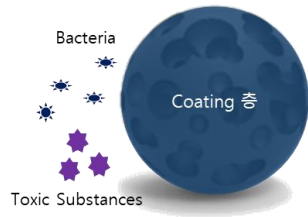


**BUT!**

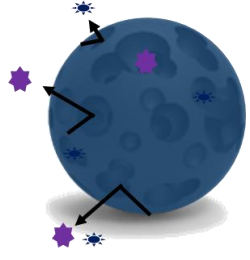


# Existing Coating Materials vs CtoC Material product

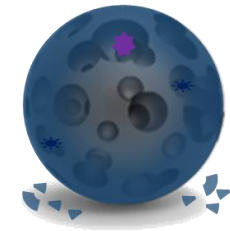
The ion exchange (combination) technology is fundamentally eliminates the problems of conventional coating materials.



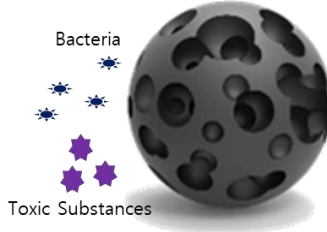
Existing Coating Materials



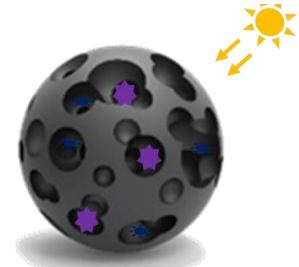
Pore blockage → Surface area reduction



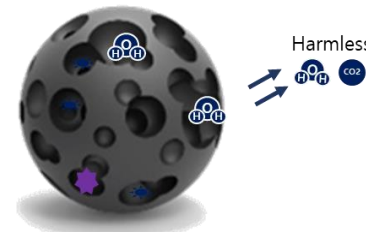
Coating material peeling → 2<sup>nd</sup> Pollution



CtoC Product (Ion Exchange)



Porous maintenance



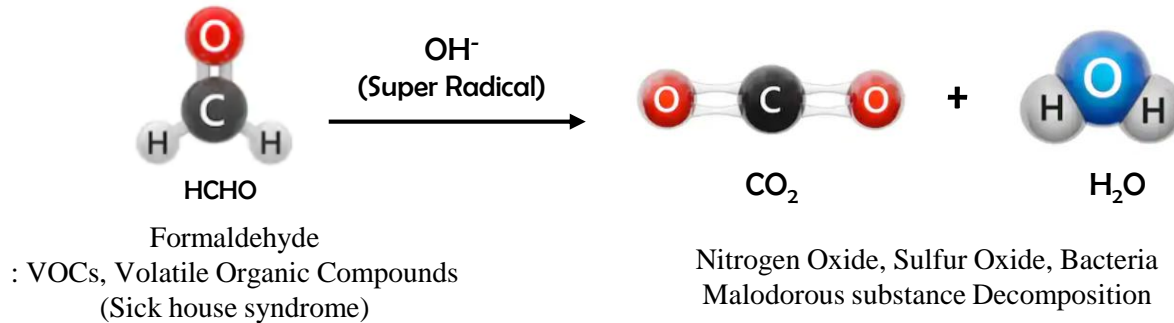
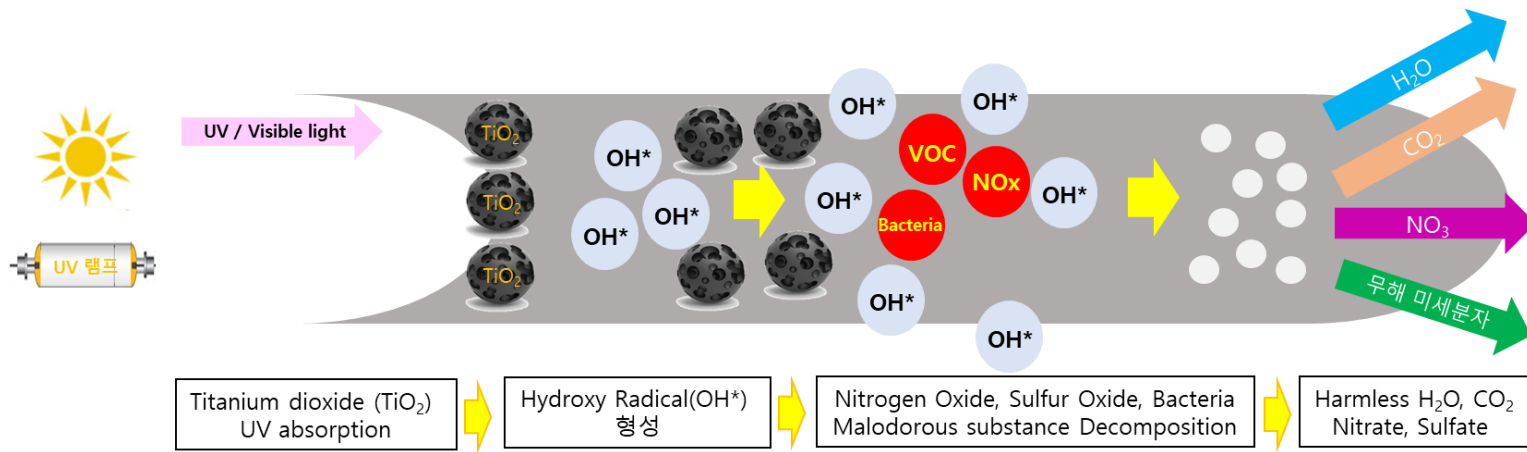
No flaking  
No 2<sup>nd</sup> Pollution

Catalyst to the Creation



# Self-Cleaning Maximizing

Photocatalytic reaction is possible not only in ultraviolet light but also in visible light

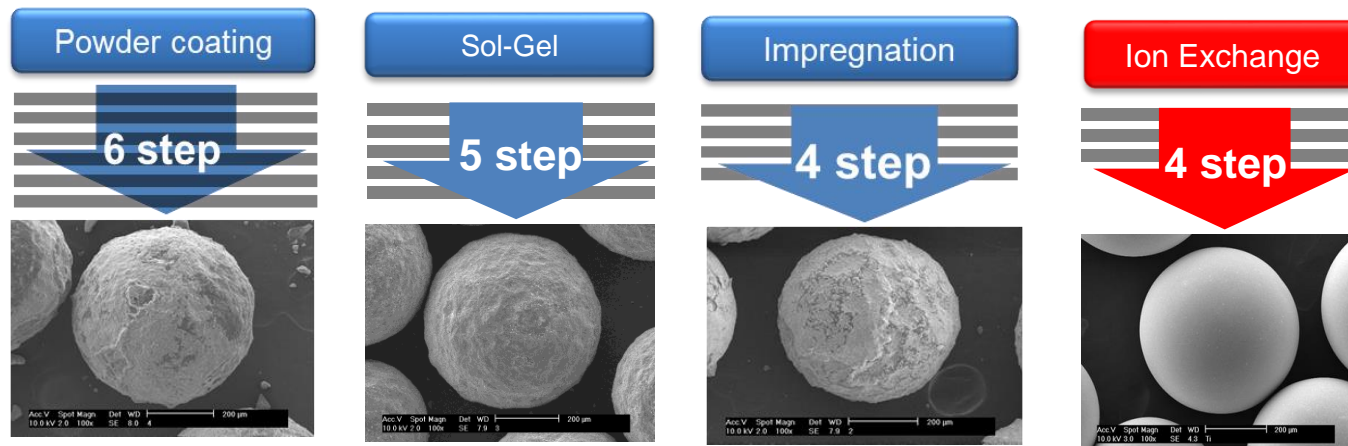


Catalyst to the Creation



# Technology Introduction

## Classification of loading manufacturing technologies



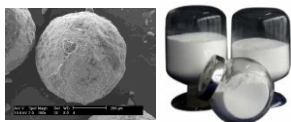
| Sort                | Powder coating | Sol-Gel        | Impregnation   | Ion Exchange  |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Manufacture process | Complicated    | Complicated    | Simple         | Simple        |
| Separation          | O              | O              | O              | X             |
| Sphericity          | Uneven         | Uneven         | Uneven         | Sphere-shaped |
| Loading control     | X              | X              | X              | O             |
| Elution             | Visual elution | Visual elution | Visual elution | No elution    |
| Pore shape          | Blocked        | Blocked        | Blocked        | Pores         |





# Technology Introduction

## Difference between conventional and current material



Nano photocatalyst  
(particle type)

VS



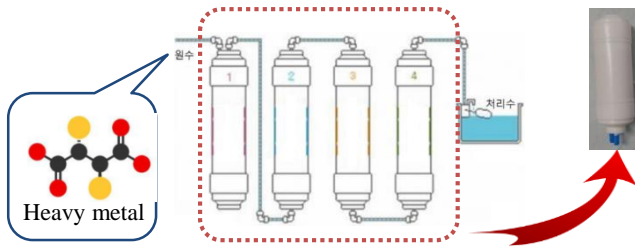
Organic-inorganic  
hybrid photocatalyst  
(bead type)

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <b>Particle size</b>         | Nanoparticle <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Secondary contamination caused by elution of titanium oxide</a></li> <li>• <a href="#">Loss of photocatalytic function</a> by elution</li> </ul>  | 200-500um <ul style="list-style-type: none"> <li>• No elution as titanium dioxide is fixed inside the bead</li> <li>• <a href="#">Continuous photocatalyst function</a></li> </ul>  |
| <b>Specific surface area</b> | 1000m <sup>2</sup> /g or less(general), 1000m <sup>2</sup> /g or more, adjustable(MOF) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generally <a href="#">not adjustable</a>(600m<sup>2</sup>/g product currently available)</li> <li>• <a href="#">Impossible to form perfect sphere</a></li> </ul>  | Adjustable (600m <sup>2</sup> /g-1200m <sup>2</sup> /g) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Adjusts specific surface area, customized according to product</a></li> <li>• <a href="#">Complete sphere shape(increased efficiency)</a></li> </ul>                         |
| <b>Field of application</b>  | Air purification through coating <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Unable to use as water treatment filter</a></li> <li>• <a href="#">When used as air filters, secondary contamination occurs due to dust, and efficiency of the photocatalyst is reduced by problems such as peeling of the coating</a></li> </ul> | Water pollution & air purification through forming beads <ul style="list-style-type: none"> <li>• Can be used as water treatment filter</li> <li>• Can be used as air filter, Pollutants are absorbed in pores, <a href="#">increasing the efficiency of the photocatalyst</a></li> </ul> |
| <b>Others</b>                | <a href="#">Unable to recover or recycle</a> in the form of liquid or nanoparticles   | <a href="#">Can be recycled</a> after recovered in the form of beads  |

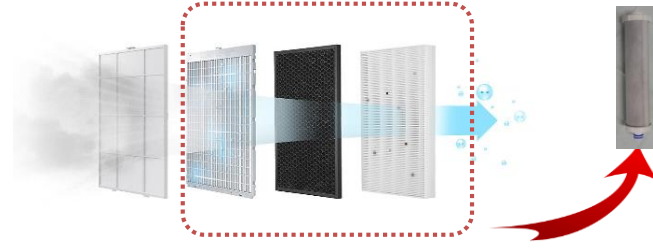


# Technology Introduction

## Technology comparison of commercially available product lines



Water treatment filter



Air purification filter

| Conventional product   | CTOC Material product  |
|--|--|
| Water treatment filter<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrane filter</li> </ul>                  | Water treatment filter<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Organic-inorganic hybrid photocatalytic filter Market price</li> </ul>    |
| Purpose of use<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Heavy metal &amp; organic matter removal</li> </ul> | Purpose of use<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Heavy metal &amp; organic matter removal</li> </ul>                               |
| Replacement period<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 ~ 24 months</li> </ul>                        | Replacement period<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 ~ 12 months</li> </ul>  |
| Characteristics<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• High-cost filters, not recyclable</li> </ul>       | Characteristics<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Low-cost filters with similar performance, filter material recyclable</li> </ul> |

| Conventional product   | CTOC Material product   |
|--|---|
| Air purification filter<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Photocatalytic coating filter</li> </ul>                                       | Air purification filter<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Organic-inorganic hybrid photocatalytic filter</li> </ul> |
| Purpose of use<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Fine dust removal</li> </ul>  | Purpose of use<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Fine dust &amp; mold removal</li> </ul>                            |
| Replacement period<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 months</li> </ul>   | Replacement period<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 months</li> </ul>  |
| Characteristics<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasma device or additional filter required to filter bacteria such as mold</li> </ul> | Characteristics<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorbs fine dust and mold by it self</li> </ul>                  |

Catalyst to the Creation



# Technology Introduction

## CtoC-M22 (Water-soluble anti rust inhibitor for ferrous metal)

1. Not Control



2. Global company



3. Korean big company



4. CtoC



### Test condition

- Humidity Chamber(Temp 65 °C, Humi 75%)
- 172hr
- 5% Dilution
- Photograph after 6 months

### CtoC-M22

#### CtoC-M22 is water soluble in a Non-Film type

- Water-soluble anti rust inhibitor for ferrous metal
- No anticorrosive film needs to be removed for part assembly

### Major properties

#### Appearance

- Light brown transparent liquid
- Specific gravity 1.07~1.08
- pH(30% Sol)  $8.5 \pm 0.5$
- Surface tension(dyne/25 °C, 30% Sol) 38



**Thank  
You**





# Appendix

## K-Water Start-up

Catalyst to the Creation

WaTech STARTUP FORUM  
**물산업 제5회 스타트업 포럼**  
 2019. 4. 17.(수) 16:00-19:30  
**K-water 스타트업 허브**  
 (대전시 유성구 전진동 K-water 연구원 연구2동 1층)  
 물산업 스타트업에 관심 있는 분 누구나 참여가능

**참석대상**  
 물산업 스타트업 분야 기업 (www.onoffriva.com)

**스타트업 피칭 16:10-18:00**

| 구분         | 분야  | 기타                            | 문의      |
|------------|-----|-------------------------------|---------|
| 수소에너지      | 수소  | 2020년까지 100% 수소를 사용하는 수소차     | 수소에너지넷  |
| 수처리기술      | 수처리 | 40억 원대 7천 입자 이하 미세도 시정용 동결정화용 | KT      |
| 수처리소재      | 고분자 | 7천 입자 이하 미세도 시정용 동결정화용        | 한국수자원공사 |
| 수처리설비(기타)  | 수처리 | 수처리 공정개선용 관련 기자재 등수거          | KT, 현대  |
| 수처리시스템(기타) | 수처리 | 수처리 공정개선용 시스템                 | 한국수자원공사 |
| 수처리소재(기타)  | 수처리 | 수처리 공정개선용 시스템                 | 한국수자원공사 |
| 수처리설비(기타)  | 수처리 | 수처리 공정개선용 시스템                 | 한국수자원공사 |

**멘토단**  
 이준재 한국수자원공사  
 임정환 한국수자원공사  
 최홍수 한국수자원공사  
 박기택 한국수자원공사  
 임재현 한국수자원공사  
 이상영 한국수자원공사

**네트워킹 18:00**  
 스타트업, 예비창업자, 전문가와 함께하는 자유로운 네트워킹 (스탠딩 다과 제공)

**문의사항**  
 K-water 물산업특별지원사업 담당자  
 042-259-2515

**찾아오시는길**  
 대전시 유성구 유성동 1699-125  
 (대전광역시 유성구 전진동 442-1, K-water 연구원)

환경부 K-water





# Appendix

## Press release

### 대전 벤처, 미세먼지 잡는 신소재 상용화

화학소재 개발기업 '씨투씨소재'  
혼합 하이브리드 광촉매 개발

조한필 기자 | 입력 : 2018.11.18 17:01:02 수정 : 2018.11.18 20:58:22

국내 중소기업이 미세먼지, 질소산화물 등 오염물질을 제거할 수 있는 '유기 하이브리드 광촉매' 신소재를 개발해 상용화하는 데 성공했다. 대전광역시 대덕연구개발특구 내 화학소재 연구소기업인 씨투씨소재(대표 고경한)는 "주성분이 숯과 동일한 구형활성탄을 기반으로 타이타늄 등 금속 산화물에 자외선, 가시광선을 투사시켜 유기물질을 분해하는 하이브리드 라디칼을 생성해 수처리·공기정화 필터 등에 사용이 가능한 유기 무기 화합물 혼합 유기 하이브리드 광촉매제를 국내에서 처음 개발했다"고 18일 밝혔다. 고경한 씨투씨소재 대표는 "이번에 개발 상용화한 광촉매 신소재는 순수 국산 기술로 우수한 광촉매제를 개발해 국내 환경 산업 분야 기술 발전에 큰 전기가 마련돼 의미가 크다"고 설명했다.



고경한 대표

고 대표는 이어 "기존 나노 광촉매 소재에 비해 이온교환법을 통해 금속 촉매 담지량을 조절하고 열처리 과정에서 탄소계 나노세공 담체로 전환시켜 비드(구슬)형으로 5~10나노 크기에 1억개 이상의 기공을 가진 다공성 구조로 흡착력을 향상시켜 오염물 분해 속도가 빠르다"며 "특히 200~500마이크로미터(μm) 크기로 산화타이타늄이 내부에 고정돼 있어 금속산화물 응출 방지 및 박리 현상이 없어 대기 환경·수처리 공정 시스템 적용에 용이하고 2차 오염 발생 염려가 없는 친환경 소재"라고 설명했다. 또한 씨투씨소재의 광촉매제는 기존 중금속 제거용 수처리 필터 제품보다 3~8배가량 싸고 미세먼지 제거용 공기청정기 필터 제품에 비해 4~7배 정도 저렴해 경제성도 갖췄다고 강조했다.

향후 적용 분야도 무궁무진하다. 2차전지 음극재 원료, 마스크 필터 분야까지 다양하다. 이 회사는 국내 굴지의 반도체 대기업과 광촉매 소재를 활용한 폐수처리 고도화 시스템 구축을 추진 중이며 국내 연수기 제조사인 K사에 수처리 필터를 공급한 데 이어 캐나다 대학 부설 연구소에 2차전지 배터리 연구용 광촉매제 납품을 위한 공급 계약도 마쳤다.

[대전 = 조한필 기자]  
[© 매일경제 & mk.co.kr, 무단 전재 및 재배포 금지]



Catalyst to the Creation



# Appendix

## Press release



### "시장 돌파!" 완전구형 광촉매

"저희 광촉매는 상당한 기술과 제조 노하우가 담겨 있습니다. 반응기에 있는 300~500마이크로미터의 지름 구슬은 1.5나노미터 크기의 미세한 구멍들을 갖고 있습니다. 관능기를 통해 나오는 핵심 기술로 만들어집니다. 더 궁금하신가요?"

촉매는 반응과정에서 소모되지 않으면서 반응속도를 증가시켜 주는 물질로 다양한 산업에서 중요하게 쓰인다. 특히 빛 에너지로 반응이 일어나는 광촉매는 뛰어난 살균력에 상온에서도 유기물을 이산화탄소와 물로 분해해, 대표적인 미래기술로 꼽힌다.

그러나 화학반응에서 촉매는 떨어져 나가야 마련이다. 이를 늦추기 위해 분말 코팅이나 줄 코팅, 플라즈마 코팅 등으로 모체에 촉매제를 입혀왔다.

그런데 씨투씨소재가 한국화학연구원으로부터 2015년 기술이전 받은 광촉매는 촉매 박리가 잘 일어나지 않는다. 이 점이 기존 품과 확연한 차이를 보인다.

#### ◆ 나노 기공 속 촉매로 오염물질을 물과 이산화탄소로 분해하는 '매끈한' 구형 광촉매



면으로 겨우 볼 수 있는 구형 광촉매 <사진=문명철 기자>

고 대표의 자사 광촉매를 '유무기 하이브리드 광촉매'로 지칭했다. 기존 촉매의 한계를 뛰어넘기 위해 유기체인 활성탄을 모체로 금속 이온교환 코팅과 열처리를 동원했다는 의미다.

그 결과 금속 촉매 담지량을 조절해 자외선보다 에너지가 작은 가시광선에서도 광학 반응이 일어난다. 또한 나노 단위 기공들을 만들어 오염물 흡착과 분해 속도를 높였다.

기존 나노입자형 광촉매는 화학반응 과정에서 촉매역할을 하는 금속이 모체로부터 떨어져 나가 반응성이 하락하고 금속이 2차 오염 물질이 됐다. 입자가 요철형이라 입자 간 마모로 촉매 코팅이 벗겨지기 때문이다. 형태가 나노입자 또는 액상형이라 회수가 안 돼 재활용도 못 한다.

Catalyst to the Creation

**"시장 돌파!" 완전구형 광촉매**

[모든 것의 시작, 나노] 완전구형 유무기 하이브리드 광촉매, 환경오염 정화제 부상  
최적인 연구소기업 씨투씨소재, 공금기술의 시장 성공 전망

공유하기 | 공유하기 | bravodv@helloddl.com

"김수현우 거북이와 두루미 삼한갑자 동방삭 처치카로 시리시리센터 워리워러 세브라광..."

장수를 기원하는 이 전설의 이름에 바깥길 다른 재물명이 등장했다.

'이온교환법을 이용한 광활성금속산화물이 함침된 다공성 금속산화물 탄소복합체'

모사하지만 나노 구멍이 많이 난 마이크로미터 크기의 구형 광촉매로  
능력으로는 기존 광촉매보다 오래 가고 오염물이 남지 않는다.  
이를 발명한 연구원은 신뢰하는 기업가에게 상용화를 맡겼다.  
기업가는 원천기술을 시장에서 잘 키워보겠다고 분투 중이다.

고경한 씨투씨소재 대표가 혼들어 보인 용기 속 광촉매는 눈에 겨우 보일 만한 새까만 알갱이다. 고 대표는 사 무실 배런데 놓인 2m 길이의 사방을 가열기에서 "최종 공정을 마친다"고 말했다.

완전구형 광촉매라니오

동영상 Etv기

0:04 / 0:57

"저희 광촉매는 상당한 기술과 제조 노하우가 담겨 있습니다. 반응기에 있는 300~500마이크로미터의 지름 구슬은 1.5나노미터 크기의 미세한 구멍들을 갖고 있습니다. 관능기를 통해 나오는 핵심 기술로 만들어집니다. 더 궁금하신가요?"