

## 미국, 광전기화학적 산화 기술

### ■ 기본정보

기술/제품명	광전기화학적 산화 기술(Photo Electrochemical Oxidation(PECO))		
분야	기후/대기	적용분야	공기 정화
국가	미국	출처	<a href="https://bit.ly/3n2DF3D">https://bit.ly/3n2DF3D</a>
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 기술은 다양한 크기의 실내 공간에 적용할 수 있는 공기 정화 기술임</li> <li>- 유리기(Free Radical)를 이용해 공기 중의 오염원을 분자 단위로 분해하여 공기를 정화함</li> <li>- 일반적인 공기청정기에 사용되는 HEPA 필터의 기준인 0.3마이크로미터(<math>\mu\text{m}</math>)보다 1000배 작은 오염원까지 분해할 수 있음</li> </ul> <p>*유리기: 자유라디칼. 짝을 짓지 않은 활성 전자를 가지고 있어 일반적으로 불안정하고 반응성이 매우 큼</p>		

### ■ 업체 정보

업체명	Molekule
홈페이지	<a href="http://www.molekule.com">www.molekule.com</a>
주소	1301 Folsom Street, San Francisco, CA 94103 USA
대표전화	+1 855-999-9069
주력분야	가정 및 의료용 공기 청정기 제조

### ■ 기술 설명

#### - 광전기화학적 산화 기술(PECO)의 필요성

- 세계보건기구(World Health Organization)에서 발표한 바에 따르면 전 세계 인구 10명 중 9명은 대기 오염에 노출되어 있으며 이러한 대기 오염 문제는 점차 심각해지고 있음
- 미세먼지, 초미세먼지, 휘발성유기화합물(VOC), 세균 및 바이러스 등 대기 중 오염원에 대한 심각성이 대두하고 있음
- 기존 필터식 공기청정기의 경우 다양한 종류의 오염물질을 전부 제거할 수 없고 필터를 일일이 교체해야 함
- 기존 자외선, PCO 기술을 이용한 제품 역시 공기 정화 성능이 좋지 않거나 인체에 유해하다는 문제가 있음

#### - 광전기화학적 산화 기술(PECO)의 구조 및 과정

- 하부의 공기 흡입구에서 모든 방향으로 공기를 흡입함
- 외부 필터층을 공기가 통과하며 크기가 상대적으로 큰 입자가 걸러지고 화학 물질의 유속이 감소함
- 나노 입자로 코팅된 필터 표면에 빛을 비춰 화학반응을 일으킴
- 화학반응을 통해 생성된 유리가 공기 중의 유기 화합물을 산화하여 화합물 입자를 분해함
- 분해 과정은 입자 크기에 상관 없이 일어나며 분해 후 생성되는 물질은 질소 등의 미량 원소, 이산화탄소, 물 등이 있음
- 정화 과정을 거친 공기는 기기 상부를 통해 배출됨



#### - 광전기화학적 산화 기술(PECO)의 장점

- 먼지, 매연, 알레르기 항원, 유해 가스 등 필터를 통과하는 모든 오염물질을 제거하며 특히 세균, 바이러스 등의 유기물을 효과적으로 제거함
- HEPA 필터의 입자 크기 기준인 0.3 $\mu$ m보다 1000배 작은 입자까지 제거할 수 있음
- 오존 부산물이 발생하지 않으며 그 외에도 인체에 유해한 요소가 없음
- 어플리케이션을 통해 풍속 조절, 필터 확인 등이 가능함

### ■ 실적 사례

#### 실험실 테스트 실적



- 테스트 기관 : 에어로졸 연구 및 공학 실험실(Aerosol Research and Engineering Laboratories)
- 테스트 기기 : Air Pro RX(의료용 공기청정기 제품군)
- 물리적으로 바이러스 입자를 제거하지 않는 일반 필터와 비교하여 독감과 사스(SARS-CoV-2)를 일으키는 MS2 바이러스를 이용해 테스트를 진행함
- 결과
  - 1) 일반적인 필터는 바이러스를 제대로 제거하지 못함
  - 2) PECO 필터의 경우 1시간 동안 99.9477% 제거
  - 3) 24시간 동안 99.9994% 이상 제거

#### Intertek PM 테스트 실적



- 테스트 기관 : 인터텍(Intertek)
- 테스트 기기 : Air, Air Mini(가정용 공기청정기 제품군)
- 25분 동안 기기를 가동하여 30m³ 크기의 밀폐된 방 안에서 매연, 먼지, 꽃가루 등 다양한 크기의 입자를 얼마나 효율적으로 제거할 수 있는지 시험함
- 결과 : 두 기종 모두 80%에 달하는 제거 효율을 보임
  - 매연(0.3~1µm) : 22분간 85%(Air), 84%(Air Mini)
  - 먼지(1~3 µm) : 20분간 84%(Air), 82%(Air Mini)
  - 꽃가루(3~10µm) : 10분간 79%(Air), 79%(Air Mini)