

무전극 자외선 램프에 의한 광화학식

악취 및 유해가스 처리장치 <끝>

한상봉 | (주)카이스코퍼레이션 대표이사

<지난호에 이어>

4. 살균과정

자외선의 광화학 에너지는 미생물의 DNA 및 RNA를 파괴함으로써 미생물로 하여금 신진대사 또는 증식할수 없도록 불활성화 시킨다. 유전에 관계되는 디옥시리보핵산(DNA)에서는 2줄의 분자사슬이 서로 수소결합에 의한 핵산염기쌍을 형성하여 이중나선구조를 취하고 있어 광화학 작용은 이러한 분자사슬을 해리시켜 증식할 수 없도록 불활성화 시킨다.

또한 세포를 구성하고 있는 단백질은 암모니아와 유리 아미노산으로 분리되며 아미노산은 모든 생명현상을 관장하고 있는 단백질의 기본 구성단위이다. 아미노산은 대개 아미노기와 카르복시기가 같은 탄소원자에 결합하여 R-CHNH₂-COOH의 일반식으로 NA간의 수소결합을 나타낼 수 있는 α-아미노산이다.

따라서 광화학 반응이 세포에서 일어날 때 세포의 결합이 깨어지고 DNA를 파괴하는 현상이 발생하게 된다.

자외선의 살균효과는 자외선 파장대중에서도 주로 UVC 영역에 의해 발생하며 이는 분자의 해리에너지를

나타낸 전술한 표에서와 같이 수소결합 된 여러 분자들의 해리 파장이 200nm에서 280nm 사이에 분포되어 있음을 통하여 알 수 있다.

저압 또는 고출력 저압 아말감 램프가 방출하는 254nm의 파장 또한 매우 높은 자외선 살균효과를 가지나 이는 램프의 특성 상 254nm의 파장만을 방출하기 때문에 그 파장이 가장 높은 효과를 가지는 것으로 알려져 있을 뿐이다.

이러한 메커니즘에 의한 자외선 살균은 여타 화학적 방법에 의한 소독과는 달리 면역성을 가진 미생물이 생성될 가능성이 전혀 없다.

자외선 조사량은 살균대상이 되는 미생물이 흡수하는 자외선 에너지 총량을 의미 하며 각 미생물 종류에 따라 해당 미생물을 일정비율만큼 사멸시키는데 필요한 자외선 조사량이 달라지는데 그 미생물의 99%를 사멸시켜 1%만이 살아남을 수 있을 만큼의 자외선 조사량을 LD1값으로 나타낸다. 공기중에 일반적으로 존재한다고 알려진 각 미생물 종류에 따른 LD1값은 표와 같다.

본 장치에서 모든 처리기체는 자외선 광원에 1초 이상 노출되며 이때의 자외선 조사량은 40mW 이상으로 완벽한 살균능력을 갖게된다.

각종 미생물의 99.9% 치사 조사량 (UV 254nm, mW/Sec/cm²)

종류	명 칭	치사량	종류	명 칭	치사량
박 테 리 아	Bacillus anthracis	8.7	박 테 리 아	Sarcina Lutea	26.4
	B. enteritidis	7.6		Serratia marcescens	6.2
	B. Megatherium sp. (veganaive)	2.5		Shingella dysenteriae	4.2
	B. Megatherium sp. (spore)	5		Shingella paradysenteriae	3.4
	B. paratyphosus	6.1	곰 팡 이 포 자	Aspergillus flavus	99
	B. subtillis (veganaive)	11		Aspergillus Glaucus	88
	B. subtillis (spore)	58		Aspergillus Niger	330
	Clostridium tetani	22		Mucor racemosus A	35.2
	Colynebacterium diphtheria	6.5		Mucor racemosus B	35.2
	Escherichia coli	7		Oospora lactis	11
	Leptospira interrorans	6		Penisillium digitatum	8.8
	Micrococcus candidus	12.3		Penisillium Expansum	22
	Micrococcus sphaeroides	15.4		Penisillium roqueforti	26.4
	Mycobacterium tuberculosis	10		Rhizopus nigricans	220
	Neissellia catarrhalis	8.5	조 류	Chlorella vulgaris (algae)	22
	Phytomonas tumefaciens	8.5		Nematod Eggs	92
	Proteus Vulgaris	6.6		Paramecium	200
	Pseudomonas aeruginosa	10.5	바 이 러 스	Bacteriophage (E.coli)	6.6
	Pseudomonas fluorescens	6.6		Hepatitis virus	8
	Samonella enteritidis	7.6		Influenza virus	6
	Samonella paratyphi	6.1		Polio virus	6
	Samonella typhimulium	15.2		Rotavirus	24
	Samonella typhosa (Typhoid)	6		Tabacco mosaic	440

5. 전 처리장치

처리대상의 모든 기체는 가스상의 물질 이외에도 미세 먼지와 수분이 포함될 수 있으며 미세먼지는 반응장치 내에 축적되어 장치의 성능을 저하시키는 요인이 되기 때문에 전 처리과정에서 이를 제거할 필요가 있다. 통상적인 방법의 먼지 제거장치는 주기적인 세척 및 교체가 수반되기 때문에 운용상의 번거로운 일이 되며 관리의 소홀로 인한 고장의 원인이 되기도 한다.

본 장치에서는 이를 전기 집진장치로 대체하여 편리성

을 도모하였다. 전기집진장치는 공기 속에 부유하고 있는 분진에 전기장을 작용시켜서 전기를 띠게 하며 입자를 정전적인 힘으로 포집하여 재진하는 장치로 기계적 충격으로 모인 먼지를 제거하는 건식과 물로 세정하는 습식으로 구분된다.

본 장치에서 사용된 집진판은 Chevron Plates(일명 zigzag baffle plate)로 vortex-shedding 현상을 발생시켜 미스트와 더스트를 포집하는 것으로 Chevron Plates이 이슬점 온도를 유지하도록 하여 배출되는 가스가 일정 습도를 유지하도록 한 것이다.

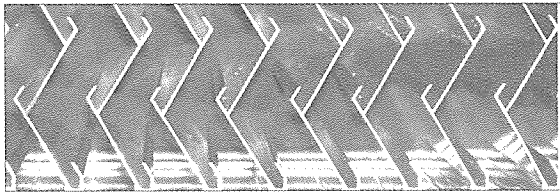
대기 중 적절한 습도는 광촉매 반응에서 OH Radical의 생성을 촉진시켜 효율 향상의 인자가 된다.

그러나 암모니아, HCl, 알코올 등 수용성 가스는 수분에 흡착되어 해리 과정에서 처리되지 못하게 되어 성능을 저하시키는 요인이 되어 전 처리 과정에서는 제진과 습도제어가 수행되어야 하는 것이다.

본 장치에서는 효율적인 제진을 위하여 정전기식 제진 장치를 사용하였으며 아울러 집진판을 냉각하여 이슬점을 유지하는 방식으로 광촉매의 반응에 적합한 습도를 유지하도록 하여 처리효율을 높였다.

아래 사진은 본 장치에 사용하는 Chevron Plates로 pocket부를 통하여 먼지와 수분을 배출하는 구조이다.

Chevron Plate의 이슬점을 유지하게 되며 이슬점을 변경시켜 VOC 회수에도 이용되도록 하였다.

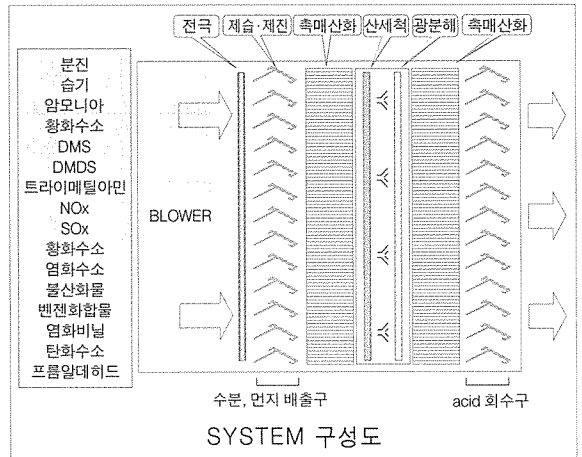


6. 후 처리장치

악취발생 물질 중 일부와 대기오염물질 중 일부는 황 화합물, 질소 화합물, 염소화합물이 포함되어 있으며 결합분자를 해리시켜도 이들은 여전히 황성분, 염소 성분으로 남게 된다.

또한 광촉매 반응에서 발생된 OH기는 이들을 산화시켜 H₂SO₄, HNO₃, HCl 등 Acid 형태로 변환시켜 광촉매 표면에 침적되거나 배출가스로 재 비산 된다.

후 처리 장치는 광촉매에 침적된 acid를 제거하고 또 이들이 대기중으로 비산되는 것을 방지하기 위한 것으로 증기분사장치와 Chevron Plates로 구성된다.



3. 제품사양

1. 용도에 따른 분류

1) 산업용 유해가스 처리기

대기오염 방지법에서 규정한 다음 표 상의 가스상의 물질이 배출되는 소각시설, 발전시설, 석유화학, 비료, 농약 등의 제조, 가공, 유통시설 등

암모니아	일산화탄소	염화수소	염소	황산화물	질소산화물
이황화탄소	포름알데히드	황화수소	탄화수소	불산화물	시아나화수소
브롬화합물	벤젠화합물	페놀화합물	수산화합물	비소화합물	염화비닐

2) 산업용 악취처리기

악취방지법에서 규정한 다음 표 상의 가스상의 물질이 배출되는 식품 및 가공시설, 하수종말처리장 스러지 건조시설, 피혁, 제지, 도료, 도장 시설 등

암모니아	메틸머captan	아세트알데하이드	다이메틸설파이드	다이메틸다이설파이드	프로피온알데하이드
스타이렌	황화수소	트라이메틸아민	뷰티르알데하이드	n-발레르알데하이드	i-발레르알데하이드

3) 생활악취처리

음식물 쓰레기 처리시설, 병원폐기물 소각시설, 청과류 집하장 등

암모니아	메틸머captan	트라이메틸아민	다이메틸설파이드	다이메틸다이설파이드	황화수소
------	-----------	---------	----------	------------	------

4) 실내오염 처리

건축자재로부터 발생하는 미세먼지, 포름알데히드, 각종 VOC, 유해세균, 꽃가루, 석면, 오존 등과 지하주차장에서 발생하는 자동차 배연가스

PM10	석면	총부유세균	CO	NOx	SOx	HCHO	VOC	오존	탄화수소류
------	----	-------	----	-----	-----	------	-----	----	-------

2. 형태에 따른 구분

1) 덕트형

공조장치가 설치된 건물의 HVAC의 Duct에 설치하는 방식(표준형 덕트 size : 2000×1400, 1600×1000, 1200×1000, 800×800, 600×600, 400×400)
처리량 : 300M³/Min~1500M³/Min 주문자 spec

2) 벽걸이형

연건평 100평 이내의 소규모사업장, 지하실, 악취발생 공간이 소규모인 곳에 설치
크 기 : W 1200, H 600, D 250
전 력 : 220V 단상 1200W
처리량 : 35M³/Min ~ 100M³/Min

3) 캐비닛형

연건평 100평 이상인 사업장 규모
W 1200, H 1000, D 500
크 기 : W 1200, H 600, D 450
전 력 : 220V 단상 3600W
처리량 : 75M³/Min ~ 300M³/Min

4. 적용예

1. 산업체

- 석유화학설비 (BTX 등 납사를 주 원료로 한 모든 석유 화학제조공정)
- 금속가공 설비 (도금, 부식, 표면처리 공정에서 발생하는 유독성 가스의 처리)
- 소 각 시 설 (NOx, SOx, 다이옥신, H₂S 등 유해 가스 배출 시설)
- 화학약품 저장조 (시안, 포스젠 등 독성가스의 누출위험이 있는 곳)
- 건 조 시 설 (스러지, 폐기물 등 건조과정에서 악취가 발생하는 설비)
- 피 혁 공 장 (동물성 유기물의 분해, 가공 등에서 발생하는 악취처리)
- 쓰레기처리시설 (쓰레기 매립장, 음식쓰레기 처리시설)
- 제 지 공 장 (식물성 유기물의 분해, 가공 공정에서 발생하는 악취성분의 처리)
- 기 타 시 설 (발생원이 분산 배치되어 배관에 의한 포집 시설이 어려운 경우)

2. 농수, 축산 시설

- 축산 사육시설(돈사, 우사 계사 등 사육시설)
- 해산물 가공시설(통조림, 젓갈류 제조시설 등)
- 축산물 가공시설(햄, 소세지, 순대 등 육류가공시설)
- 기타 식품가공시설

3. 환경사업체

하수종말처리장, 산업폐수 위탁처리업체, 분뇨처리장

4. 의료분야

수술실, 중환자실 등 공기를 통한 감염의 우려가 있는 곳과 소독제, 방부제 등 의약취 발생개소

5. 집단수용시설

요양원, 양로원, 정신병원, 군 막사 등

6. 지하거주공간

노래방, 룸싸롱, PC방

7. 다중이용시설

역사, 터미널, 공항 등

※기술문의 : 한상봉 대표이사
 T E L : 02)563-0888
 홈페이지 : www.kais21.co.kr

본 연합회 공익성 기부금 대상단체로 지정

본 연합회는 법인세 시행령 제36조 제1항 제1호 사목 및 법인세법 시행규칙 제18조 제1항 제39호의 규정에 의한 '공익성 기부금 대상단체' 로 지정되어 재정경제부장관 공고 제2004-137호(2004. 12. 17)에 의거 공고되었다.

본 연합회는 기부금 대상단체로 지정됨에 따라 연합회 회관건립기금이나 기타기금 마련에 활력이 가속될 것으로 기대된다.

모든 기부금은 연말정산 및 소득세 신고시 손비처리 되므로 회원 여러분의 적극적 참여를 부탁드립니다.

기부금 손비인정 한도(공익성 기부금 대상단체 지정)

- 법인 : 지출하는 기부금에 대하여는 연간 순이익의 5% 내에서 손비 인정
- 개인 : 지출하는 기부금에 대하여는 연간 소득금액의 10% 내에서 손비 인정