코리아오존에어(주)

오존을 이용한 폐수처리

강력한 오존 발생기에서 나오는 4.6%의 오존이 액체에 주어졌을 때 처음 반응은 오존이 산소분자와 원자로 분열을 일으키고 산소 발생기로 접어들게 함으로써 산화물을 촉진케 하는 불소를 능가하는 단 하나의 음전성의 산화가능성을 가진 것이기 때문에 오존은 거의 모든 유기성 화합물을 공격할 수 있는 자연이 준 강력한 산화제이며 만능의 처리제인 것이다.

1. 개요

새롭고 강력한 환경 법규의 제정에 따라 거의 모든 산업체들은 폐수나 산업 오폐수의 방류에 관한 새로운 기술을 도입하지 않으면 안되게 되었다.

엄청난 속도로 발전하는 산업 및 첨단기술은 다양한 독성의 강한 폐수를 쏟아내고 있으면서도 환경기술은 저만큼 뒤떨어지게 하는 현실을 낳게 되었기 때문이다.

전통적인 폐수 방류나 오폐수 처리법은 생물학적처리, 열처리, 촉매사용, 물리적처리 또는 화학적처리법을 오염정도에 따라 단계적으로 채택해 왔었다.

그러나 이러한 현실에 적용되는 전통적인 방법들은 우리가 훨씬 단순한 생활을 할때의 이야기지 현재처럼 복잡한 환경구조를 가진 현대같은 첨단산업 사회로써는 거의 불가능한 방법들로 하천과 토양을 오염으로 해결하지 못하고 있는 실정이다. 또한, 이러한 방법들은 옛날부터 결점을 가지고 있었다.

그러므로 많은 화공학자들이나 산업체의 담당자, 정부의 여러기관에서 이를 극복할 수 있는 새로운 기술이나 보조 방법을 연구하기 위하여 노력해 온 것이 사실이나 여러가지 오·폐수가 단일탱크에 저장되고 단일탱크에서의 체류시간이 길어짐에 따라 폐수의 질은 그 어느때 보다도 더 악화돼 왔으며 처리하기 난처한 독성폐기물을 양산하게 되어 산업체의 환경에 드는 비용을 더 들이게 되었다.

2. 오존이란?

오존은 CN, 중금속, 페놀(5가페놀)포말데히드, COD, BOD, 칼라, 솔벤트, 유기산, 살충제, 질소화합물, 알코올, 클로드밴젠 등을 파괴시키며, 각종 세균을 제거시킨다.

오존은 불소를 능가하는 단 하나의 음전성의 산화가능성을 가진 것이기 때문에 거의 모든 유기성 화합물을 공격할 수 있는 가장 강력한 산화제이며 만능의 처리제인 것이다.

1) 전기도금에서의 CN파괴를 위한 진보된 오존 기술

발전된 오존의 기술은 빠르고 효율적으로 도금폐수의 CN을 파괴한다.

미국 보잉사에서는 24시간에 360파운드가 함유된 (약 100−300mg/L)CN 및 페놀이 함유된 폐수처리시 오존이 선택되었다. 이때 오존의 농도는 3.5%이었으며 촉매제도 사용되었고, 적절한 오존을 수용할 수 있는 컨텍타도 설치하였다.

처리결과 CN의 존재는 찾아볼수 없었으며 페놀 역시 처리과정에서 완전히 제거되었다.

2) 방직 폐수의 처리기술

전통적으로 사용되는 활성오니법과 화학적처리법은 COD, BOD, 칼라파괴에 문제점을 안고 있으며, 이

러한 문제점은 오염 콘트롤에 종사하는 여러분들을 난관에 부딪치게 하리라 생각한다.

나염공장에서 나오는 폐수는 그 폐수 자체의 광범위한 특성때문에 처리방법에 매개변수를 정확히 예정하기는 다른 산업폐수보다 매우 어렵다.

제조방식은 대략 1) 탈색 2) 광내기 3) 착염 4) 세척 등의 몇단계를 거치며 매 단계마다 금속염, 분산제, 계면제, 중금속 등이 첨가된다.

이러한 복잡한 폐수를 산화 분해시키려면 높고 강력한 오존과 촉매물이 필요하며 전처리로 floc을 만들어야 한다. 이런 과정에서 거의 모든 칼라는 파괴되고 COD, BOD, 중금속들은 제거된다. 표백은 결합된 색소고리를 분열함으로써 빛을 흡착하고 스펙트로가 가시영역에서 비가시영역으로 전환되는 것을 보고 설명할 수 있다.

Sherbrooke 대학 화공학부의 연구에 의하면 gua-gum과 acid red 158 그리고 red 60이 함유된 폐수의 색소가 가장 어렵다고 한다. 하지만 3.5% 이상의 고농도 오존 발생기와 잘 설계된 유닛드는 거의 모든 문제를 해결하였으며 그밖의 중금속산화, 금속염제거 등에 탁월한 효과를 보았다. 중금속제거를 위해서는 침강법, 마이크로휠타의 선택으로 거의 수질은 무색으로 깨끗이 이루어질 수 있다.

3) 페놀, 5가염화페놀, 포름알데히드의 제거

난분해성, 유기물처리는 생물학적, 화학적, 물리적 처리방법을 들을진데 이 모든 방법들이 문제를 안고 있는데다가 설치시 높은 설치제작비, 운영비, 처리를 위한 2차 오염등도 이루 열거할 수 없으며 그 오염체인 특정폐기물 또한 처리에 문제가 있다. 특히 제목에서 열거한 유기화학물들의 살충제, D.D.T 농약의 원료등을 제거시킬 수 있는 방법을 오존은 제시하고 있다.

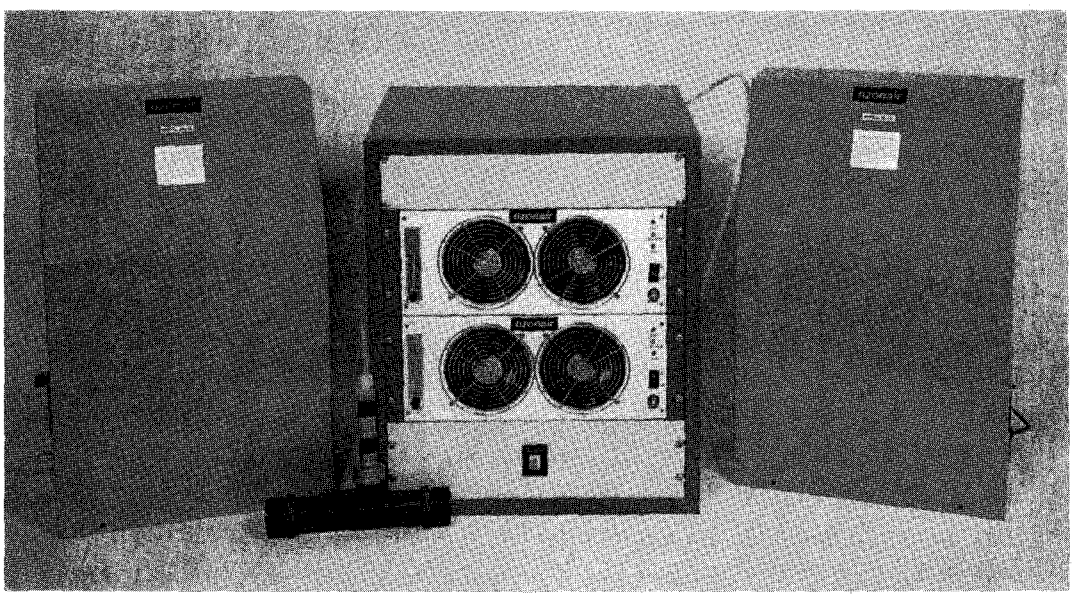
3.5%의 오존은 3000PPM의 페놀을 이용해 단 12분의 채류시간을 주어 무해하게 한 예가 좋은 예라 하겠다. 물론 이때 촉매들도 병합하여 상용되었고, 지금까지 사용되는 Fenton's Reagents, TiO_2 산화법보다 처리효과가 높은 것이 좋은 예라 할 수 있다.

4) 오존을 이용한 하수처리기술

현재 사용되고 있는 에어브로잉과 생물학 처리에 대처할 만한 것이 오존 산화기술이라고 볼 수 있다. 강력한 오존 발생기에서 나오는 4.6%의 오존이 액체에 주어졌을 때 처음 반응은 오존이 산소분자와 원자로 분열을 일으키고 산소 발생기로 접어들게 함으로써 산화물을 촉진케 하는 불소를 능가하는 단 하나의 음전성의 산화가능성을 가진 것이기 때문에 거의 모든 유기성 화합물을 공격할 수 있는 자연이 준 강력한 산화제이며 만능의 처리제인 것이다.

오존은 하수 폐수속에 함유되어 있는 COD, BOD, 방향제 화합물, 페놀, 아미노산 등을 포함하는 모든 유기성분자들을 직접 공격하며 처리하는 것이다.

소량의 오존을 주입하면 공기는 산소원자로 충만되



고 박테리아의 급격한 증식에 필요한 자극과 공기, 충분한 먹이를 공급하게 되는 것이다. 오존이란 형태로 강력히 발생되는 산소기는 초기성 미생물의 번식을 돕는 동시에 혐기성 미생물의 성장을 억제한다는 가설이 성립된다. 오존량을 증가시키면 미생물은 파괴되고 응집은 형성되지않고 슬러지 발생없이 순수한 처리수를 얻을 수 있게 된다.

잘 제작된 오존수는 생물학적처리에 비용, 효율면에서 전통적으로 사용하던 생물학처리 방법을 바꿀 수 있으며 추가적인 보너스로 대폭적인 에너지 절감, 응집제의 사용절감이나 불필요한 슬러지 처리비 절감이 이루어질 수 있다. 또한 삼차적인 처리법에 있어서 유기물의 존재는 요소들때문에 응집도가 제한되어 질 수 밖에 없고, 산화가 덜된 폐수와 빛깔이 더러워진 물들은 더 많은 양의 응집제, 즉 더 많은 경비지출과 더 많은 염분을 물에 넣어야 하는 것이다.

다른 보너스는 처리장소의 악취제거이며, 일부발생된 고체 찌꺼기는 흙에 뿌려질 수도 있고 사료로 사용될 수도 있다. 또한, 처리된 방류수는 질문의 여지없이 최고의 우수한 질의 방류수가 되어 재사용될 수 있다.

5) 과립상의 활성카본 연속여과

용해된 많은 과도한 유기물질이 포함된 어떤 특정한 물을 위하여, 활성카본과 결합한 오존은 어떤 특정의 유기물을 쉽사리 생물학적으로 분해 가능하게 만들어 활성카본의 생명을 크게 연장시킬 수 있으며 유기물 영양재와 더러운 것의 유입으로부터 급수 시스템을 예방한다.

3개월 교체시 3년을 쓸 수 있다.

이상의 것들은 몇가지 예를 들은 것이다.

3. 오존기계의 선택

오존의 농도는 첫번째 필요사항이다. 난분해성 폐수를 포함한 다른 산업 오·폐수를 UV이나 일반적으로 100여년 전 부터 발전 생산되어 왔던 일반적인 제습공기 공급 오존발생기(CD)로는 처리할 시도조차 못하고 여기에는 현대적 설비의 컴퓨터 콘트롤의 오존발생기가 필수적이다.

열 뿐 아니라 스트레스를 유발하고 습도가 높은 지역에선 고장이 나는 과도한 2차 전압으로 운영되는 오존 발생기에 우선하여 고주파에서 운영하는 반도체의 효율적인 오존 발생기가 반드시 선택되어야 한다.

CD형 일반 오존기는 그 발생농도가 1-2% 미만으로 유기물 분해시 파괴되는 급에서 산화분해가 이루어지지 않는다.

5가 염화페놀은 3.5% 이상이어야 하며 어떤 난분해성 폐수는 5% 이상이어야 산화분해가 이루어지는 것도 있다.

2%의 농도는 1%의 농도보다 3배 높은 산화력을 가졌으며 낮은 농도의 오존은 유기물 분해 뿐만 아니라 화학구조도 변화시키지 못한다는 것이 조사되었다.

4. 오존 처리후의 결과

PPb chloroform	
Untreated	Treated
77	12
70	4

Sample	TCE(ppb)
Untreated	415.0
5 min. treatment	1.2
10 min. treatment	0.6

Sample	pH	COD	Phenol	Formaldehyde	TSS
5-day composite	11.3	12,700	272	376	2,470
Uzonair A	7.7	8,120	4	384	62
〃 A+1	8.8	5,280	0	392	425
〃 L-E-0	9.2	2,100	0	0	260
〃 B-E-1-2	9.3	3,520	0	0	160

Results[mg / ℓ unless indicated otherwise]				
Sample Log No.	96Y1	96Y2	96Y3	96Y4
Biochemical Oxygen Demand	1840	67	65	77
chemical Oxygen Demand	6770	180	310	240
Total Suspended Solids	28	748	16	28
Total Volatile suspended Solids	28	96	16	18
Total Solids	976	2980	2180	2180
Phenols	210	0.009	0.011	0.005
pH	3.7	8.2	7.3	7.1

상담 및 문의전화(042)823-9454~5