

화학적 처리방법의 설계시공 및 시운전 기술

金 億 中

〈(株)매우엔지니어링환경사업부·기술사〉

목

- I. 서 언
- II. 화학적 처리 기술의 개요
 1. 화학적 처리 방법의 특성
 2. 유의사항
- III. 화학적 처리 방법 적용 기술
 1. 기초 조사 단계
 2. 기본 계획 단계
- IV. 화학적 처리 방법의 공정 설계
 1. 중화(Neutralization)
 2. 응집(Coagulation, Flocculation)

차

3. 산화(Oxidation)
4. 환원(Reduction)
5. 이온교환(Ion exchange)
6. 전기투석(Electrodialysis)
7. 살균(Disinfection)
- V. 고도 처리 기술(Advanced treatment technology)
- VI. 공장별 폐수처리 방법
- VII. 결 언

6. 전기투석(Electrodialysis)

가. 일반사항

일반적으로 산업폐수처리의 방식으로는 자주 쓰이지는 않고 있으나 탈염, 농축, 분리를 목적으로 하는 순수처리와 화학공정에서 간혹 쓰여지는 방식으로서 이 방식은 전해질(inorganic electrolytes)을 함유한 물질을 격막(selectively permiable mebrane)을 사용하여 물과 전해질을 분리하는 조작을 말한다.

나. 이온교환막

이온교환막은 이온교환능력을 가진 막을 말하나 여기서는 이온교환수지막을 일컫는다. 이온교환수지를 막모양으로 형성시킨 것으로서 이온교환수지는 접촉된 용액에는 불용성인 고분자 전해질로서 교환기가 결합된 고분자이온에는 고정이온과 그 반대전하에 작용하는 이온이 있는 것이다. 흔히 사용되고 있는 이온교환막은 이온

교환수지와 같은 스티렌중합체(polystylene)를 함유한 막을 균질성있게 가공한 막이 사용되고 있다.

7. 살 균(Disinfection)

가. 일반사항

살균소독은 일반적으로 폐수중에 병원성 세균 및 미생물을 제거하여 최종 방류시에 상수원 어장 및 유영장이 질병의 매개 및 전파를 방지케 하는 공중위생학적 중요한 폐수처리 과정인 것이다.

폐수의 소독으로 악취를 제거할 수 있으며 오니가 이상 부패하는 것을 방지하고 유지제거에 도움이 되며 BOD를 감소시킨다. 또한 예비소독처리는 폐수의 처리과정중 필요없는 부패 분해가 발생치 않게 하여 생물학, 화학적처리 과정중 악취를 제거하고 그 처리기능을 적절히 조

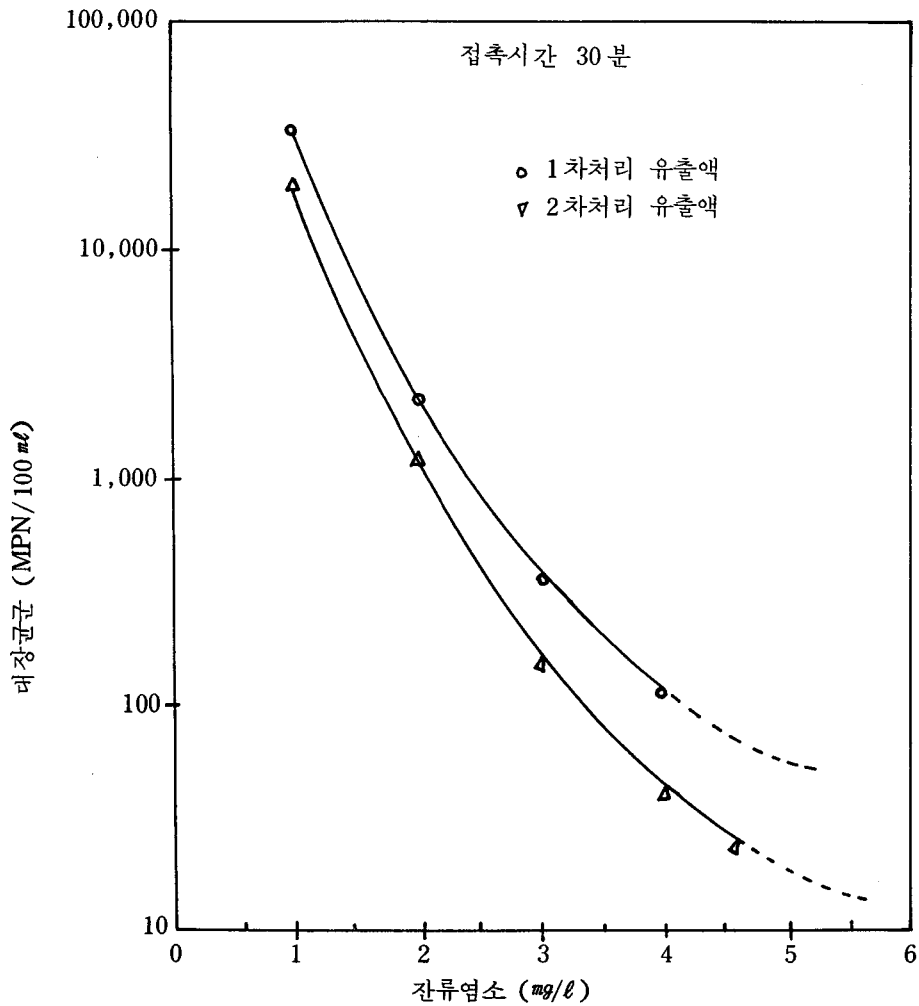
정할 수 있게 한다.

근래에 폐수소독에는 주로 염소(chlorine)를 사용한다. 실제 폐수에 사용시에는 액체염소를 철재통(steel bomb)에 보관하고 기화시켜 주입하는 것이 보통이다. 염소의 물에 대한 용해도(solubility)는 매우 높아 실온에서 약 7,000 mg/ℓ 용해한다. 그러나 폐수처리시에는 최고 30mg/ℓ 까지 사용한다. 염소가스는 인체에 매우

유독하여 취급에 유의하여야 하며 감지될 수 있는 농도는 3.5ppm이며 30 ppm 정도에 이르면 매우 자극이 심한 냄새를 낸다.

나. 소독방법

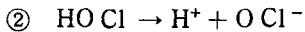
염소는 강력한 산화제로서 수중에서 이온화하여 HOCl 또는 OCl₂으로 되고 또한 수중의 질소화합물과 결합하여 NH₂Cl 및 NHCl₂등을 형성한다.



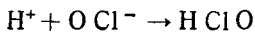
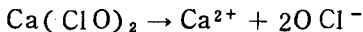
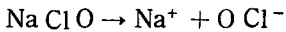
〈그림〉 잔류염소와 대장균군 잔존량과의 관계



염소소독시 수중에서의 반응은 다음과 같다.



이때 위의 반응은 액성에 따라 좌우되며 pH가 높아지며 ②의 상태로 반응이 평형을 이루어 OCl^- 가 다량 증가하고 pH가 낮아지면 $HOCl$ 의 농도가 증가한다. 흔히 많이 사용하고 있는 염소가스 또는 액체염소 이외에 고도표백분($Ca[ClO]_2$) 또는 하이포 아염소산나트륨($NaClO$) 등도 비슷한 수중에 $HOCl$ 및 OCl^- 의 해리로 소독메카니즘을 나타낸다.



하이포아염소산은 액성이 pH 6.5-7.5에서 가장 강한 살균력을 나타낸다.

그리고 염소잔류량에 따른 대장균군의 소멸율과의 관계는 그림과 같다.

염소소독으로 폐수중의 악취의 원인인 황화수소(H_2S)와 반응하여 그 냄새를 없애며 폐수의 BOD 및 COD를 제거한다.

대체로 폐수의 염소소독량에 따른 대장균군과의 관계는 다음 식과 같다.

$$\frac{1}{\log MPN} = a + bR$$

a 및 b : 폐수수질에 따른 상수

R : 총잔류염소

그리고 소독전의 균체수와 소독후의 균체수는 다음 식과 같다.

$$\log N_1/N_2 = Kt$$

N_1 : 처음 균체수

N_2 : t 시간후의 균체수

K : 상수

다. 염소소독장치 설계

염소소독을 효과적으로 하기 위하여 다음 사항을 고려하여 설계한다.

- 1) 폐수 성분 및 유출 형태
- 2) 염소소독 탱크의 교반 효과
- 3) 염소주입 및 확산
- 4) 염소 접촉시간
- 5) 염소 첨가량
- 6) 적합한 pH 조정
- 7) 암모니아성 질소의 사전 제거

신속한 염소의 수중분산은 소독효과를 증대시키므로 여러가지 염소 주입방법이 고려되고 있다. 그중에서 Baffles System은 기계적 설비를 하지 않고 염소를 주입, 분산, 접촉시키므로 매우 간편하고 경제적이다. 염소 주입을 연속적으로 일정하게 하기 위하여 약품투입 조절기(O.R.C model)를 부착 사용함이 좋다. 제어 방식으로는 현장수동제어, ON-OFF제어, 원격수동제어, 유량비례주입제어등의 방식이 있으며 이를 병행해서 설계, 시공하기도 한다.

(다음호에 계속)

* 생산한다 자랑 말고

파괴없나 돌아보자. *