



**Q** 염소를 정량펌프를 사용하여 탱크에 주입하려고 합니다. 유효 염소 4%고요. 일 500톤 정도 사용합니다. 주입량을 알고 싶습니다. 먹는 물로 이용하려고 합니다. 잔류염소농도0.2%로 알고 있습니다.

**Answer**

먼저 ①염소요구량시험을 하여 염소가 수중의 유기물, 철, 망간, 암모니아성질소 및 유기성질소 등의 피산화물질에 의하여 소비되는 염소량을 구한 다음, ②여기에 수도전에서 필요로하는 평상시 유리잔류염소량(0.2ppm, 결합잔류염소1.5ppm)과 ③물과 접촉하는 수도시설, 즉 송배수관로, 배수지, 탱크 등에 의해 일부 소비되는 염소량을 더하여 투입량을 결정하면 되겠습니다. 즉, 염소주입량 = 염소요구량+염소소비량+잔류염소량이 되며 주입량을 알고 싶을 경우 일처리수량에 염소주입량을 곱하여 계산하면 되겠습니다. 예를 들어 귀하의 물에 염소요구량이 0.8ppm이고 염소소비량이 0.1ppm이라 가정 할 경우,  
 $\therefore$  일 주입량은  $500\text{m}^3/\text{일} \times 100/4 \times (0.8+0.1+0.2\text{ppm}) \times 10^{-3}\text{kg} = 13.75\text{kg}/\text{일}$ 이 되겠습니다.

**Q** 추가 소독능 인증업무에 대하여 궁금증이 있어서 문의를 드립니다. 정수처리 기준에 의하면 정수지 유출전까지 바이러스 99.99%, 지아디아 99.9% 이상 불활성화 되도록 시설을 설치 운영토록 되어 있습니다.

- Q1** 위의 기준을 만족시키면 추가 소독능 인정을 받을 필요가 없는데, 추가 소독능 인정 규정을 만든 사유
- Q2** 정수지 유출측에서 배수지까지의 관로의 소독능을 고려할 경우 정수지에 도류벽을 설치할 필요는 없으나, 정수지 유출측에서는 소독능을 만족시키지 못하여 상하수도협회에 추가 소독능 인정을 받아 도류벽을 설치하지 않아도 되는지 여부.
- Q3** 염소 소독부산물은 염소량과 접촉시간에 비례하는 것으로 알고 있는데 정수지 유출측에서 소독능을 맞출려면 관로 및 배수지까지 이용하여 소독능을 맞추는 것보다 많은 염소가 투입될 우려가 있는데 정수지 유출측에서 기준을 맞추어야 되는 사유

**Answer 1**

정수처리기준에서 언급한 제거율을 만족하는 정수장의 경우 인증을 받으실 필요는 없습니다. 다만, 현재 우리 나라 정수장의 경우 정수지 유출 지점에서 바이러스 및 지아디아에 대해 정수처리기준상에 언급하고 있는 제거율을 만족시키지 못하는 곳이 있고, 특히 2004년부터 적용되는 지아디아에 대한 제거율에 대해 충분한 제거율을 갖지 못하는 정수장이 많습니다. 이런 정수장의 경우 추가 소독능 값에 대한 인증을 받으면 됩니다.

**Answer 2**

현재 정수지 유출지점에서 정수처리기준상의 소독능값을 만족시키지 못하는 이유는 정수지에서의 체류시간이 짧기 때문입니다. 그에 따라 충분한 체류시간을 확보하기 위해 소독능 측정지점을 배수지 유출지점까지 확대할 수 있으며, 이 경우 협회의 인증을 받아야 합니다. 그러나 정수지의 구조를 변경함으로써 (도류벽 설치 등) 정수처리기준을 만족시킨다면 인증을 받으실 필요는 없습니다. 단, 도류벽 설치와 인증을 위한 심사비용 좀더 경제적인 방법을 선택하는 것이 합리적일 것으로 생각합니다.

**Answer 3**

염소 소독부산물은 주입 염소량과 접촉시간 등에 따라 증가될 수 있습니다. 따라서 충분한 소독능값을 얻기 위해 과다한 염소 주입을 할 경우 또 다른 문제를 야기할 수 있습니다. 그러나 우리나라의 경우 과다한 염소 주입을 제한하기 위해 "먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙"에서 잔류염소의 상한치(4mg/L)를 제한하고 있습니다. 또한 현재의 정수장이 소독능값을 만족시키지 못한다 하여 과다한 염소주입을 하는 것은 근본적 문제를 해결하는 방안이 아닙니다. 또한 정수처리기준에서 정수지 유출측에서 소독능값을 만족시켜야 하는 이유는 정수지 유출지점에서 측정된 소독능값이 전체 정수처리 공정 효율을 평가하는 지표가 되기 때문입니다.



위 내용은 협회 홈페이지(www.kwwa.or.kr)의 '전문가 상담코너' 에서 발췌한 것입니다.  
현장에서 느끼는 상하수도와 관련된 궁금증들을 전문가의 명쾌한 답변으로 풀어보세요.

**Q** 저는 설계용역회사에 근무하는 기술자인데, 궁금한 점이 있어 이렇게 글을 올립니다. 폐수처리공학(원저자: Metcalf & Eddy) 11장을 보면 질산화/탈질공정에서 호기조와 무산소조 용량 산정에 관한 설명은 자세하게 되어 있으나, 인제거공정에서 혐기조와 호기조의 용량 산정에 관한 설명은 되어있지 않고, A/O, Phostrip, SBR 등 3가지 공법에 관한 설계자료만 수록되어 있는데 혐기조의 체류시간은 경험적인 값으로 산정하는지, 아니면 다른 방법이 있는지 궁금합니다. 또한, 인제거공정의 호기조에서 유기물제거, 질산화반응 외에 인의 과잉섭취현상이 일어나는데, 체류시간 산정시 질산화/탈질공정에서의 호기조 체류시간 산정과 같은 방법으로 하면 되는지 궁금합니다. 또한, 도움이 될 만한 참고서적이 있으면 좀 알려주십시오, 수고하세요

**Answer**

기본적으로 생물학적 질소제거와 인제거는 그 방법상에 많은 차이가 있습니다. 우선 생물학적 질소 제거는 유입수에 포함된 질소를 질소가스(N<sub>2</sub>)로 전환하여 대기중으로 배출함으로써 수행되기 때문에 반응조 내의 미생물은 성장과 소멸을 반복하고 이에 따른 동력학 계수를 산출할 수 있으며, 전형적인 동력학 값 등이 보고되어 있습니다. 그러나 생물학적 인제거에서 실질적인 인의 제거는 발생하는 슬러지를 폐기함으로써 달성될 수 있으며 질소제거에서처럼 여러 동력학계수를 산출하는 것이 무의미합니다. 결과적으로 11장의 질산화/탈질 공정에서의 설계예는 질소제거에 관한 동력학계수를 이용하여 설계를 하였기 때문에 이를 인제거에 적용하는 것은 적절하지 않습니다.

Mecalf & Eddy의 저서는 폐수처리 공학에서 거의 정설로 받아들여지고 있는 책이며 다른 책들도 이 책과 별 다른 차이가 없습니다. 설계하시려는 공법이 무엇인지는 잘 모르겠지만 체류시간의 경우 책에 나온 설계인자의 범위에서 적절히 이용하여도 무방할 것으로 판단됩니다. 최근에는 이 책의 개정판이 새로이 나왔는데, 구성이 많이 바뀐 것으로 알고 있습니다. 이를 구입하여 참고하시면 더욱 나은 설계를 하실 수가 있을 것으로 판단되며, 최근에 나오는 EPA Manual을 참고하시면 도움이 될 것입니다.

**Q** 거의다 염소소독을 하여 배출하는것으로 알고 있는데 우리나라에도 자외선 소독하는 곳이 있나요? 그리고 자외선소독에 대하여 장단점등 특징좀 알려주세요. 답글 부탁드립니다.

**Answer**

안녕하십니까. 저희 협회를 방문해 주셔서 감사합니다.  
고도처리 시설중 자외선소독은 이미 처리장에서 적용이 되고있으며 현재 진행중인 곳도 많습니다. 적용 및 계획되고 있는 처리장은 구미, 고흥군, 군장국가산업단지, 광양중앙 하수종말처리장, 포항시 흥해하수종말처리시설 등이 있습니다.  
자외선소독의 장단점은 다음과 같습니다.

**장점**

1. 소독이 효과적이다
2. 잔류독성이 없다.
3. 대부분의 virus, spores, cysts 등을 비활성시키는데 염소보다 효과적이다.
4. 안전성이 높다.
5. 요구되는 공간이 적다.
6. 비교적 소독비용이 저렴하다.

**단점**

1. 소독이 성공적으로 되었는지 즉시 측정할 수 없다.
2. 잔류효과가 없다.
3. 대장균살균을 위한 낮은 농도에서는 virus, cysts, spores 등을 비활성화 시키는데 효과적이지 못하다.

이상입니다.  
자세한 사항은 하수도시설기준 소독시설편을 참조하시기 바랍니다.  
감사합니다.