

01 Question

정수처리과정의 맛·냄새 제거를 위한 고도처리에 대해 알고 싶습니다.

answer

수돗물에서 발생하는 맛·냄새는 마시는 물에는 없어야 할 맛과 냄새를 통칭하는 말입니다. 맛으로는 단맛, 쓴맛, 신맛, 짠맛이 있으며, 수돗물에서 일반적으로 발생하는 냄새는 흙냄새, 곰팡이냄새, 염소냄새, 풀냄새, 건조냄새, 과일냄새, 약냄새, 석유냄새, 플라스틱냄새 등이 있습니다. 맛·냄새가 좋고 나쁘고를 떠나서 수돗물에는 어떠한 맛·냄새도 발생해서는 안 됩니다. 수돗물은 무미, 무취, 무색의 3대 원칙을 지켜야 하기 때문입니다.

일반적으로 수돗물에서 나는 맛은 해안지방에서 나는 짠맛이 대표적입니다. 이런 염수에 대한 일반적인 처리방법은 증류법이나 막여과를 이용한 Desalination Process가 가장 많이 사용되고 있습니다.

냄새는 맛과 달리 지표수를 사용하는 원수에서 많이 발생하기 때문에 처리방법도 다양하게 개발되었고 현재도 개발되고 있습니다. 대부분 유기화합물에 의하여 발생하며 어떠한 물질은 10ng/l (ng은 1g의 10억분의 1) 정도만 있어도 불쾌한 냄새를 일으킵니다.

수돗물에서 많이 발생하는 냄새는 염소냄새와 흙냄새, 곰팡이냄새이며, 염소냄새는 수도관에서 위생 안전성을 위하여 법으로 0.2mg/l 이상은 항상 유지하도록 정하고 있기 때문에 현재의 조건에서는 피하기 어려운 냄새입니다. 단, 염소냄새는 0.4mg/l 이하면 보통 사람들은 느끼기 어렵다고 합니다. 따라서 수도관로의 여러 지점에서 염소를 나누어 주입하되 농도를 균일하게 하면 염소냄새를 많이 줄일 수 있습니다. 하지만 이 방법은 시설 설치 비용이 많이 들고 설비를 유지관리할 사람이 별도로 필요하기 때문에 수돗물 값의 인상 요인이 됩니다. 기술적으로 세련된 기술이 필요하고요.

그리고 흙냄새와 곰팡이냄새는 하천이나 저수지에 사는 조류에 의해서 발생합니다. 따라서 수온과 기온, 저수량, 비 오는 정도에 따라 냄새의 종류나 강도가 다르게 나타납니다.

수돗물에서 흙냄새와 곰팡이냄새를 안 나게 하려면 정수처리과정에서 냄새 발생물질을 제거하여야 합니다. 여러 가지 제거 기술이 있지만 현재 세계적으로 가장 많이 사용되는 기술은 오존, 활성탄, 오존+활성탄공정입니다.

이 세 가지 공정 중에서 적절한 공정의 선정은 냄새의 발생 정도와 빈도 및 수도사업자의 능력과 판단에 달려 있습니다. 공정 선정 시 고려하여야 할 사항은 발생하는 맛·냄새물질의 확인 및 원인, 발생빈도, 발생기간, 경제성, 처리상의 안정성, 유지관리의 용이성, 수도사업자의 전략 등이 중요한 요소입니다. 그리고 외부적인 사항으로 중요한 요소는 가용한 운영능력과 예산입니다. 아무리 냄새가 많이 난다 하더라도 고도의 설비를 운영할 인력이 없으면 고철덩어리고, 예산이 적으면 주어진 예산에 맞추어 공정을 선정할 수밖에 없습니다.

하지만 적절한 규모의 예산이 확보되고 맛·냄새를 제거하려는 수도사업자의 의지가 강력한 경우에는 여러 가지 방법을 적용할 수 있습니다. 일반적으로 가장 많이 사용되는 공정은 오존+활성탄공정입니다. 한국수자원공사가 팔당원수를 사용하여 수행한 모형실험 결과에 의하면 오존과 활성탄공정의 상호 보완작용으로 맛·냄새물질에 대한 제거효율이 가장 높은 것으로 나타났습니다. 그리고 혹시 둘 중의 한 가지 공정에서 문제가 발생하여 작동이 안 된다고 하여도 다른 공정이 부분적으로 제거하여 주기 때문에 처리의 안정성을 높여줍니다.

上水道

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

한편, 활성탄흡착공정은 흡착(Adsorption)이라는 기작으로 맛·냄새물질을 제거하여 주지만 오존과 결합된 활성탄공정은 생물활성탄(BAC : Biological Activated Carbon)이라고 하여 주로 미생물의 신진대사활동에 의하여 맛·냄새물질을 제거합니다. 이때 오존은 아기에게 음식을 씹어서 입에 넣어주는 어머니 역할을 합니다. 즉, 미생물이 먹기 어려운 유기화합물을 부셔서 먹기 좋은 화합물로 바꾸어 주는 역할을 합니다. 따라서 생물활성탄에서는 오존이 없는 일반 활성탄 흡착공정보다 미생물의 활동이 더욱 활발합니다. 하지만 기계설비가 주를 이루는 오존공정은 제어설비가 중요하며, 운영인력의 상당한 능력이 요구됩니다. 따라서 오존과 활성탄공정을 적용하려는 사업자는 최적의 공정 설계는 물론 능력 있는 운영 및 관리 인력의 확보와 이 인력에 대한 지속적인 교육으로 고도처리시설 가동 시 시행착오가 없도록 하여야 합니다.

answer

자연수에는 자연유기물질(NOM, Natural Organic Matter)이 복합유기물질로 존재하며, 이러한 물질은 배급수시스템의 소독부산물 생성, 생물학적 미생물 재생장, 색도 그리고 맛·냄새 등에 영향을 줍니다. 이와 같이 수중에 존재하는 NOM(Natural Organic Matters)의 특징을 SUVA(Specific UV absorbance), 즉 유기탄소농도에 대한 UV absorbance의 비율을 이용하여 특성을 파악하기도 하는데, SUVA를 $ABS/DOC \times 100$ (cm⁻¹ of absorbance per mg/L of DOC)로 정의할 때 SUVA값이 4~5 사이이면 DOC는 비교적 소수성이며, 방향족 고분자 유기물(주로 AHS, Aquatic Humic substance)이며, SUVA가 3 이하이면 DOC는 휴믹성분이 아닌 친수성이면서 저분자인 유기물로 구성되었음을 의미합니다.

그리고 NOM은 Humic과 Nonhumic 물질로 구분할 수 있습니다. 이중 정수처리와 밀접한 관련이 있는 Humic 물질은 소수성이며 Humic산과 Fulvic산으로 이루어져 있고, 휴믹물질에 대한 정확한 정의와 직접적인 분석기술도 아직 미흡한 실정입니다. 따라서 일반적으로 Humic물질을 측정하기 위한 대체물질로써 DOC(용존유기탄소), UV254, 혹은 THMFP(THM 전구물질) 등이 있습니다.

UV254는 유기물질의 총량지표인 TOC(총유기탄소)와 같이 국내 수질기준이나 가이드라인이 권고되어 있지 않으며, THMs전구물질(THMFP, Trihalomethane Formation Potential)인 부식물질 등의 난분해성 물질과 높은 상관관계를 갖고 있어 소독부산물(DBPs)의 생성능을 파악하는 지표항목으로 활용되고 있습니다. 이외 UV흡수물질과 관련한 일반적인 지표로써 생물 분해가 어려운 난분해성 유기물질의 총량지표를 분석한 UV260, 저분자성 물질 및 질산염 등 1가 이온의 간접지표인 UV220이 있습니다.



정수장 수질관리 시 UV254 측정을 통해 무엇을 알 수 있나요?

01 Question

하수처리와 슬러지처리 시 농축 방법에는 어떤 것들이 있는지요?

answer

일반적으로 슬러지 농축은 슬러지에 포함되어 있는 수분, 즉 함수율을 감소시켜 고형물의 농도를 증가시키고 슬러지의 부피는 감소시키는 것을 말합니다.

슬러지 농축은 다음과 같은 이유로 실시합니다.

- 1. 슬러지 부피 감소로 농축조 이후 시설 용량 및 운전비 감소
- 2. 소화조에서 가열 시 적은 양의 열량 필요
- 3. 슬러지처리에 사용되는약품 투입률 감소
- 4. 슬러지 수송을 위한 시설의 소규모화
- 5. 탈수 효율 증대

농축 방법으로는 중력식, 부상식, 원심분리 등이 있습니다.

1. 중력식 농축

중력에 의한 자연침강 및 압밀을 이용한 가장 보편적인 방법으로, 비교적 넓은 면적을 필요로 하며 주로 1차 슬러지, 석회 슬러지 또는 1차 슬러지와 활성슬러지 같은 무거운 슬러지 농축에 사용됩니다.

2. 부상식 농축

미세한 공기방울을 주입시켜 공기방울과 입자의 부적을 통해 공기방울의 부력으로 고형을 부상시키는 원리를 이용합니다. 이 방법은 상대적으로 물과 비중차가 적은 활성슬러지 또는 살수여상슬러지와 같은 가벼운 슬러지 농축에 적용됩니다.

3. 원심분리

원심력을 이용하여 강제적으로 슬러지를 농축시키는 방법으로, 설치 면적이 적다는 특징이 있습니다. 그러나 원심분리기에 의해 농축된 슬러지 농도가 높으면 원심분리기가 폐쇄될 수 있으므로 농축슬러지 유출을 통제할 수 있도록 자동밸브나 점성계 설치를 통해 모니터링해야 합니다.

下水道

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

answer

일반적으로 맨홀은 주로 공장에서 제작된 규격품을 사용하거나 공사 감독자의 승인을 받아 현장에서 제작하여 사용합니다. 맨홀의 종류는 접합 환경에 따라 하수도시설기준의 표준맨홀에 준하며, 지형의 특성, 지하매설물과의 관계 및 관거의 구조 등에 따라 특수한 맨홀을 필요로 하는 경우에는 하수도시설 기준을 참고하시기 바랍니다.

일반적으로 맨홀 입구는 주위를 철로 만든 틀이나 돌로 테두리를 두르고, 지름이 60cm 정도인 주철 또는 철근 콘크리트 원형 뚜껑을 덮습니다. 본체는 콘크리트 또는 벽돌로 만들며, 통로 구멍의 안쪽 지름은 1~1.2m인 것이 많습니다.

맨홀의 종류에 대해서는 맨홀 생산업체마다 각기 다르기 때문에 종류를 일일이 나열하기는 어렵습니다. 이와 관련하여는 하수도시설기준을 참조하시면, 표준맨홀의 형상별 용도나 특수맨홀의 형상별 용도에 대해 나와 있으니 참고하시기 바랍니다.

answer

일반적으로 유입수질은 유입원수의 개념으로 사용하고 있지만 쓰이는 용도에 따라서 해석이 달라질 수 있습니다. 예를 들면, 침전지 유입수질, 포기조 유입수질 등과 같이 각 단계별로 필요에 따라 다르게 사용하기도 합니다. 설계유입수질은 계획유입수질을 말씀하신 것 같은데, 계획유입수질은 처리장에 유입하는 하수의 수질로 계획오염부하량을 계획 1일 평균 오수량으로 나눈 값입니다. 즉, 수처리시설 설계에 쓰이는 계획유입수질은 계획유입수질에 슬러지처리계의 반송수 등을 고려한 수치입니다.

02 Question

맨홀의 종류에는 어떤 것이 있나요? 대충 알기로는 기성품과 PE제품, 조립식 등이 있는 걸로 알고 있습니다.

03 Question

하수처리장에서의 유입수질이라 함은 유입 게이트 전단에서 측정된 유입수질을 말하는 것인지 아니면 유입펌프장에서의 반송수를 포함한 것을 말하는지 궁금합니다. 유입수 설계수질은 유입게이트 전단부의 것인지 아니면 유입수(반송수 포함)인지 알고 싶습니다.



◀ 협회 홈페이지(www.kwwa.or.kr) 초기 화면에서 오른쪽 상단에 있는 '전문가상담'을 클릭하세요. 질문 내용에 따라 '상수도', '하수도', '설비·공사'를 클릭해서서 문의 사항을 남겨주시면 신속하게 답변해 드리겠습니다. ☺