



01 Question

수고하십니다. 항상 좋은 답변으로 인하여 많은 도움을 받고 있습니다. 분말활성탄사용시 탁도에 따른 투입방법 및 유의점에 대해 알고 싶습니다. 분말을 연중 사용하고자 할 때 우기 때 탁도증가에 따라 투입량조정을 어떻게 해야 하는지 알려주십시오.

answer

분말활성탄 투입은 맛·냄새 원인물질이나 휘발성 유기물질, 농약 및 미량유해물질 등을 활성탄의 Micro Pore나 Macro Pore에 흡착시켜 제거하는데 목적이 있습니다. 분말활성탄의 투입량 조절은 맛·냄새의 강약에 의해 조정되며 탁도의 변화에 따른 투입량 조정은 일반적으로 고려하지 않습니다. 먹는 물의 이취미발생량은 정확히 예측이 불가능한데, 탁도의 변화를 줄 수 있는 갈수기 초기 강우 때나, 고탁도 때 흙냄새가 발생할 우려가 있습니다. 고탁도로 인한 침전 슬러지의 양이 매우 증가되는 상황에서 분말활성탄의 투입은 그 양에 비례하여 슬러지가 더욱 많이 발생되므로 슬러지 처리용량도 고려하여 급적 최소량을 투입하는 것이 바람직하며 다음을 참고하시기 바랍니다.

- ① **흙, 곰팡이 냄새 발생시** : 역치농도가 매우 낮고 염소처리에 의해 산화가 잘 되지 않으며 수온이 높고 비가 오지 않을 때 발생 가능성이 매우 높은 흙냄새나 곰팡이 냄새의 원인물질인 Geosmin과 2-MIB 제거를 위한 활성탄주입량은 냄새가 약할 때(Geosmin과 2-MIB농도가 50ng/L)는 15mg/L, 냄새가 강할 때(Geosmin과 2-MIB농도가 100ng/L)는 30mg/L, 냄새가 매우 강할 때(Geosmin과 2-MIB농도가 200ng/L)는 30mg/L 이상이 필요하고, 특히 많은 양의 분말활성탄을 투입할 때는 흡수능을 예방하여야 하며(여과보조제-폴리아민 등) 원수 중 곰팡이 냄새가 더욱 강하게 날 때는 Jar-test와 관능법을 이용하여 적절한 주입량을 결정하여야 합니다.
- ② **비린내나 부패취 발생시** : 염소처리에 의해서도 제거가 가능하다고 보고 되고 있으며 분말활성탄을 10mg/L 이하로 주입하여야 합니다.
- ③ **원수가 3급수이거나 TOC 농도가 2mg/L 이상시** : THMs 등 소독부산물 전구물질의 제어를 위하여 TOC 제거율을 10%정도 상승시킬 수 있도록 15mg/L 정도 주입량 조절하여야 합니다.
- ④ **분말활성탄 상시 투입시** : 원수 수질의 이상이 발생하지 않을 때에는 3~10mg/L범위로 주입하는 것이 적절한 것으로 판단됩니다.

02 Question

가성소다 상수도용과 공업용의 차이점 무더운 날씨에 고생이 많습니다. 정수처리 시설에서 사용되는 응집보조제 및 pH 조정 용으로 사용되는 가성소다의 상수도용과 공업용과의 차이점을 알고 싶습니다.

answer

정수처리시 알칼리도 및 pH조절용으로 가성소다를 많이 사용하고 있는데 현재 국내에서 생산되는 가성소다는 20%, 25%, 33%, 45%, 50% 등 종류가 다양하며 그 제조방식에 따라 르블랑법, 암모니아소다법, 식염수 전기분해법으로 구분하는데 이중 상수도에 사용하는 수처리용은 식품제조허가에 준하는 중금속(수은, 카드뮴, 납, 수은 등)을 별도 처리하여 생산·사용하고 있습니다. 현재 정수장에서 사용되고 있는 수처리제 규격은 일본 등 선진국의 수도규격과 마찬가지로 45% 이상으로 중금속이 검출되지 않고 있으며, 45% 가성소다 빙점이 12°C로써 우리나라 정수장에서 주로 사용하게 되는 하절기에 약품을 액상으로 유지가 가능하며 취급이 용이하고 또한 정수장에서 사용시 20%로 희석하여 사용하는 주 목적은 저농도화함으로써 정량주입이 용이하고 pH폭을 완만하게 조절할 수 있는 장점이 있습니다.

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

answer

03 Question

조류는 흔히 Plankton이라 일컫는데 엽록소를 가지고 있는 단세포 혹은 다세포 식물로서 그 정의를 간단하게 설명하기는 곤란합니다. 조류의 일반적인 특성은 탄소동화작용을 하며 무기물(무기탄소)을 섭취하며, 하천이나 호수에서 다량으로 발견되는 경우에는 수화현상과 맛 냄새를 나타내는 경우도 있습니다.

조류의 분류는 광합성색소와 저장탄수화물의 종류, 세포의 구조 등에 의하여 남조류, 홍조류, 규조류, 갈조류, 황녹색조류, 황색편모조류, 갈색편모조류, 녹색편모조류, 유글레나조류, 와편모조류, 녹조류, 윤조류 등이 있으며 국내에서 발견되는 대표적인 담소조류로는 녹조류, 규조류 남조류 등이 있으며 그 특징은 아래와 같습니다.

① 녹조류(Green Algae)

조류중 가장 큰 문으로 엽록소 a와 b를 가지고 있는 것이 중요한 특징이다. 세포벽은 섬유소이고 저장물질은 녹말이다. 녹조류는 단세포이거나, 사상성이다. 운동성이 있는 세포는 두 개의 똑같은 편모를 가지고 있으며, 해양과 담수에서 모두 발견된다. 우리나라 저수지에서 보편적으로 출현하고 또 문제가 되고 있는 종으로는 Volvox, Eudorina, Pamdorina, Pediastrum등을 들 수 있다

② 규조류(Diatoms)

규조류는 단세포이며 황조류로 엽록소 a, c와 크산토폰의 색소를 가지고 있다. 규조류의 세포벽은 형태상으로 독특하며, 일반적으로 규토(silica)를 포함하고 있다.이들은 찬 물속에서 잘 자라기 때문에 북극지방에서나 겨울철에 번성하는 것을 발견할 수 있다. 우리나라에서 문제가 되는 주요 종으로는 Aulacoseira, Cyclotella, Stephanodiscus, Asterionella, Flagilaria, Synedra 등을 들 수 있다.

③ 남조류

남조류의 주요 발생조류종으로는 Microcystis spp., Anabaena spp. Oscillatoria spp, Aphanizomenon spp 등이 있으며 특히 담수호의 부영양화 현상에 따른 남조류의 물꽃현상은 Microcystin을 포함하여 여러 가지 독성물질을 배출하고, 또 그에 의해 가축이나 야생동물에 독성의 영향을 미치고 있기 때문에 심각한 사회문제를 일으킬 수 있는 문제점을 안고 있다. 특히 부영양화로 인하여 조류가 과도하게 서식하는 담수호를 상수원으로 이용할 경우에는 인체에까지 그 독성의 영향이 미칠 수 있으며, 독성에 대한 영향이 단기적 영향뿐만 아니라 만성적 섭취에 따른 장기적 영향도 나타날 수도 있다는 점에서 더욱 그 중요성이 대두되고 있다.

조류의 종류, 특성 및 처리방법?

사계절별로 발생하는 조류가 다르며, 종류도 많은듯 합니다. 조류의 종류 및 특성과 전·후처리 등 조치방법을 알고 싶습니다. 어려운 용어나 단어는 이해하기 힘들더군요! 알기 쉽게 답변 부탁드립니다.

하수도분야

Q & A

www.kwwa.or.kr

01 Question

주철관 시공 후 수밀시험(자연압 - 연장 25m) 중 계속해서 시험수위가 내려가고 있는데(3시간 - 1,000cc 이상) 조인트 부위나 양쪽 말단 수밀구등 어디에도 새는 곳이 없습니다. 혹시 라이닝용 몰탈에서 물을 흡수하는 것이 아닐까 의심이 생겨 질문 드립니다. 약 25m(D 250)에서 3시간동안 1,000cc 이상이면 흡수량으로는 과다하다고 생각되는데요.

answer

일반적으로 하수관로의 수밀검사는 검사대상 관거의 양 끝단을 지수플러그 등으로 밀폐시킨 상태에서 물을 채워 포화상태까지 약 30분간 방치한 후 다시 시험관의 수두가 1.0m를 유지하도록 물을 채운 후 10분 이상에 걸쳐 시험관의 수두 1.0m를 유지하는데 필요한 물의 량을 측정하며 수직시험관은 5분 간격으로 꼭대기까지 차야 합니다. 물의 누수량은 직경 1m 파이프의 경우 길이 1m당 1L/hr가 넘어서는 안 되며, 귀하가 문의하신 250M/M 관의 경우 누수허용량을 0.042l/min (시험시간 10분)으로 제시하고 있습니다. 따라서 하수도공사 시공관리요령(환경부, 1998)에서 제시되고 있는 10분 동안의 누수허용량 1.05l 보다 3시간동안 1l에 해당되는 시험수위의 강하가 더 적으므로 누수허용량 기준은 만족하는 것으로 사료됩니다.

라이닝용 몰탈에서 물을 흡수하는 게 아닌가 하는 질문을 하신 바 수밀검사과정에서 30분간 방치를 하게 되므로 몰탈에서 소량의 물을 흡수한다면 이 시간동안 포화될 것으로 판단되므로 계속적으로 물이 소실된다면 누수와 같은 다른 원인이 있을 것으로 판단됩니다.

누수의 영향인자로는 ① 배관의 공극 또는 틈, ② 손상되거나 불량 혹은 불완전하게 연결된 배관의 연결부, ③ 응존 되어 있는 공기, ④ 결함이 있는 마개, ⑤ 파이프나 마개의 변형(움직임) 등이 있으며, 배관 이음부나 양쪽 끝단의 지수부로는 누수가 되지 않는다고 현장에서 확인된다고 하신 바 관자재의 결함, 접합부의 시공 불량으로 누수가 발생하였다면 수밀검사 시 누수허용량 기준을 만족할지 모르나 향후 장기적인 영향으로 인하여 문제가 될 수 있으므로 배관 이음부 중 노출되어 있지 않은 부분에 대한 검사가 이루어져야 할 것으로 사료됩니다.

02 Question

PE이중벽관의 수밀시험에서 규정한 누수 허용수량은 어떤 근거에서 어떤 요건들을 고려하여 나온 수치인지 궁금합니다. 평소 관심을 갖던 협회에 들어와서 도움이 되는 글 많이 보고 갑니다.

answer

하수관의 관경별 누수허용량을 정해 놓은 것은 관제작에 있어 기계적 가공 및 관 접합 후 성능의 한계를 고려한 것입니다. 물론 현장에서 완벽하게 누수를 차단할 수 있는 것이 가장 이상적이지만 현재까지는 100% 누수를 차단하기란 매우 어려운 실정입니다. 이러한 누수허용량을 정하는 기준은 누수로 인한 지반의 침하나 관의 구조적인 파손 등에 영향을 미치는 누수량을 기준으로 한 것이기 때문에 기준 허용누수량을 초과할 시에는 여러 가지 문제점을 야기 시킬 수 있습니다.

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

02 Question

강우시 합류식 하수관거 월류수(Combined Sewer Overflows, CSOs)에 의한 방류수역 오염문제를 해결하기 위하여 우리나라에서는 신설관거나 정비관거에서는 분류화를 기본방향으로 정하였습니다. 하수배제방식의 우위를 평가하는 것은 각 방식이 가지는 장·단점을 정량화하기 어렵기 때문에 의미가 없고 해당지역의 특성과 제반 여건을 고려하여 판단하는 것이 바람직합니다.

① 기존 우수토실을 폐쇄할 경우 어떤 법적인 기준이 있는지 여부, 즉 우수관로에서 청천시 방류되는 수질기준 :
분류식 우수관거에서 발생하는 유출수에 대한 법적인 기준(건·우기 모두)은 현재까지는 없는 것으로 알고 있습니다. 기본적으로 우수관로에서 청천시 간기침입수/유입수정도가 유출될 수는 있으며, 이는 하천으로 방류되더라도 수질에는 문제가 없습니다. 그러나 오점으로 인하여 하수가 우수관거를 통하여 유출되는 경우에는 문제가 심각해집니다. 이런 경우에는 수질과 유량 모니터링, CCTV조사 등을 통한 오점조사를 실시하고 이를 개선하는 것이 선행되어야 합니다.

참고적으로 미국, 일본 등에서는 분류식 우수관거 초기유출수에 대해서도 별도 규제를 시행하고 있으며 우리나라에서도 유역의 오염총량관리, 비점오염원 관리 차원에서 강우유출 오염부하를 저감하기 위한 대책을 수립하고 있는 것으로 알고 있습니다.

② 상기의 현상이 발생할 경우 기존의 합류식관(우수관로)의 개량 방법 :

질문하신 분이 예상한대로 기존관거 내에 퇴적되어 있는 토사, 협잡물의 오염부하는 매우 높습니다. 그렇기 때문에 관거정비(특히 분류화)를 시행하는 단계에서 기존관거 내 퇴적물의 세척(Sewer Flushing)작업은 반드시 시행해야 합니다(세척기술에는 여러 가지가 있습니다).

관거 내 퇴적물은 관거 통수능을 저하시키고, 혐기성분해에 의한 악취 발생 등 여러 가지 문제를 유발시키기 때문에 기존관거의 유지관리 차원에서도 정기적인 관세척은 필수적입니다. 현재 대상관로에서는 퇴적물에 의한 용출과 오점에 의한 하수발생 두 가지가 모두 의심되는 상황이므로 먼저 퇴적물을 제거한 후 유량, 수질을 지속적으로 모니터링하고 수질이 개선되지 않는 경우에는 오점조사를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단됩니다.

요즘 하수관거정비 설계 업무를 담당하고 있는데, 기존 합류식지역에서 생활하수가 합류식관을 유하하여 하류 우수토실에서 차집되어 차집관거를 통하여 하수처리장으로 이송, 처리되고 있습니다. 하수관거정비 사업 후 즉, 배수설비 개량 및 분류식 우수관거를 설치한 후 기존의 우수토실을 폐쇄해야 하는데, 실제 사업 후 기존 합류식 하수관거에서 방류되는 수질이 BOD 10ppm 이상 이고, 악취로 인해 우수토실을 폐쇄하지 못하고 있어 관거정비사업의 효과를 실제적으로 얻지 못하는 지역이 있습니다. 이러한 현상은 관거정비 공사에 오점때문일 수도 있으나, 저희 판단에는 오점보다는 기존 합류식관거(우수관로로 사용) 바닥의 퇴적물 및 수로가 토사로 된 구간에서 오염물질의 용출로 판단됩니다.

제가 질문하고자 하는 것은 ① 기존 우수토실을 폐쇄할 경우 어떤 법적인 기준이 있는지 여부, 즉 우수관로에서 청천시 방류되는 수질기준과 ② 상기의 현상이 발생할 경우 기존의 합류식관(우수관로)의 개량 방법입니다.