

C-8

수질 내 암모니아 분석을 위한 마이크로유체 혼합기, 반응기 및 광학센서가 집적화된 마이크로 분석 시스템

Integrated micro analysis system with micro fluidic mixer, reactor and optical detector for ammonia analysis in waste water

박준식[†], 박광범, 김정림*, 김민찬**, 신규식, 박효덕, 박상준^{***}, 송영화^{***}

전자부품연구원 나노메카트로닉스 연구센터, *한양대 응용화학과, **제주대 화학공학과, ***DS 정공
(jspark@ketri.re.kr[†])

수질 오염원 중 하나인 암모니아를 정성, 정량 분석하기 위한 마이크로 유체 혼합기, 반응기, 그리고 광학 센서가 집적화된 마이크로 분석 시스템 (Integrated Micro Analysis System IMAS) 을 설계, 제조하고, 암모니아 농도와 반응 온도에 따른 반응 속도 등의 특성에 대해 조사되었다 기존의 거시적인 시스템을 이용한 암모니아 분석보다 작은 공간과 마이크로 소자를 이용하여 소량의 시약, 저렴한 비용, 소규모의 인력으로 현장에서 수질 내 암모니아 분석을 할 수 있는 portable 한 마이크로 분석 시스템으로 사용하기 위한 것을 궁극적인 목적으로 연구되었다 MEMS 공정을 이용하여 제조된 IMAS 용 칩의 크기는 5 cm X 5 cm 이며, 두께는 1 mm 이었다 IMAS 는 제조된 마이크로 유체 혼합기와 반응기에 샘플 및 시약을 주입 및 측정 이후 외부로 배출하기 위한 tube 를 연결하는 패키지 공정과 광원과 광 센서를 정렬하기 위한 패키지 공정을 통해 완성되었다 제조된 IMAS 내에서 일정한 165 ppm 의 암모니아 농도에 대해서 반응 온도를 증가 시킴에 따른 반응 속도가 관찰되었다 반응 온도가 증가 됨에 따라 반응 속도는 현저하게 증가되었으며, 318K 의 경우 반응 완료 시간이 1 분 이내로 확인되었다 또한, 일정 온도에서 농도를 41 ppm 에서 33.0 ppm 으로 증가 시킴에 따라 반응 속도가 증가되는 것을 알 수 있었다 이상의 연구 결과를 통해 마이크로 혼합기, 반응기 및 광학 센서가 결합된 IMAS 에서의 암모니아 분석은 재현성이 있으며, 효과적이라는 것을 알 수 있었다 차후의 연구를 통해 N 성분이 포함되어 있는 유기물뿐만 아니라, 다양한 종류의 분석 시스템으로 활용 가능할 것으로 생각되었다