

ONUC6) 양상블마이닝이 도입된 전이금속 기반 휴대용 VOCs 검출용 색용액 센서 개발

참가자_윤재석·최준수·함지민·이정근
부산대학교 나노에너지공학과

지도교수_오진우
부산대학교 나노에너지공학과

1. 과제의 필요성 및 목적성

환경 분야에 있어서 오염물질의 측정·감시 기술에 대한 중요성이 증대되고 있다. 글로벌 규모의 환경오염 이슈 증가, 화학물질의 사용증대에 따른 신규 오염물질 대두, 환경 규제 강화 등 급격히 변화하는 환경현황 및 정책수요에 대응하기 위해서는 이를 측정·감시하고 관리할 수 있는 기술이 반드시 수반되어야한다. 특히 울산 DMF (dimethyl formamide) 중독 사망 사고, 삼성 반도체 IPA (iso-propyl alcohol) 중독 사망 사고 등 산업사고에 따른 피해정도가 크게 나타남에 따라 기존 관리차원의 모니터링을 벗어나 오염물질의 거동을 사전에 관측함으로써 산업사고의 피해를 최소화 할 수 있는 조기경보 수단으로서의 감시기술의 중요성이 증대되고 있다.

Table 1. 유해물질 중독·검출 사고

사고 사례	인명피해
낙동강 1,4-dioxane 검출 (2009년 1월)	보고된 바 없음
울산 DMF, Pyridine 등 유해물질 중독 사망 사고 (2001년 11월)	사망 1명 / 부상 4명
삼성 반도체 IPA 중독 사망 사고 (2011년 12월)	사망 2명
삼성전자 methanol 중독 실명 사고 (2016년 1월)	부상 7명

본 과제의 목적은 체내에 유입된 유해물질을 현장에서 신속하게 측정할 수 있게 휴대용 VOCs 검출 센서를 개발하는 데 있다. 현재 체내 유해물질을 측정·분석하기 위해 사용되는 기존 소변검사, 체혈검사는 상당한 분석 시간이 소요된다. 이러한 점을 고려할 때 체내 유해물질들의 측정에 있어 중요한 점은 현장 적용성과 신속성 및 정확성을 갖추는 것이 필요하다. 현재 진단기기 기술이 발전하고 있으나 비용이 저렴하지않고, 상용화의 어려움 등 해결되어야할 부분이 많다. 따라서 전이금속을 기반으로한 유해물질 검출 센서는 기존 검출기의 패러다임을 바꿀 수 있을 뿐만 아니라 신속한 측정을 함으로써 불필요한 인재를 막을 수 있다는 점에서 큰 파급효과를 얻을 수 있다.

2. 과제의 내용 및 범위

전이금속이 착이온인 배위결합화합물을 제작하고, 타겟물질과 반응할 때 색용액의 리간드가 타겟물질로 치환됨으로써 나타나는 밴드갭으로 특정한 파장대의 색을 내는 다양한 색용액의 구축을 통한 유해물질 (1,4-dioxane, DMF, IPA, methanol, Pyridine)을 검출하는 고감도 센서를 개발한다.

- 범위는 1. 문헌조사를 통해 동정된 유해물질 5종을 선택적으로 검출하는 색용액의 스크리닝
2. 유해물질을 특이적으로 검출하는 색용액 조합 선정
3. 선정된 색용액을 이용하여 유해물질 별 색 변화 확인
4. 선정된 색용액을 이용하여 유해물질 별 UV-visble 측정
5. 민감도 테스트를 통해 정상농도와 인체에 유해한 농도를 구분한다.
6. 양상블 마이닝을 통한 빅데이터화
7. 재현성실험을 통해 유해물질을 검출하는 센서를 개발한다.

3. 과제 결과의 활용계획

뇌질환, 심혈관 질환, 암, 치매 등 질환 질병, 내분기계 교란물질과 같은 환경오염 및 유해물질, 아프리카 돼지 열병과 같은 가축 전염병, GHB(무색 무취 히로뽕)과 같은 마약을 색용액의 스크리닝을 통해 타겟물질을 특이적으로 검출하는 색용액 센서를 개발할 수 있다.