

독성물질 고감도 검출 전기화학센서 개발

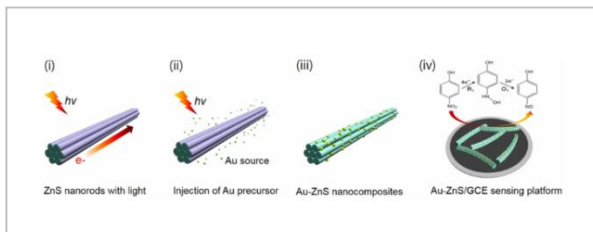
- 제1저자 : 김연호(전자현미경연구부), KRISHNAN GIRIBABU(인하대학교)
- 교신저자 : 김해진(전자현미경연구부), 허윤석(인하대학교)
- ACS SUSTAINABLE CHEM. ENG. / 2019. 02. (DOI: 10.1021/ACSSUSCHEMENG.8B05603)

연구내용

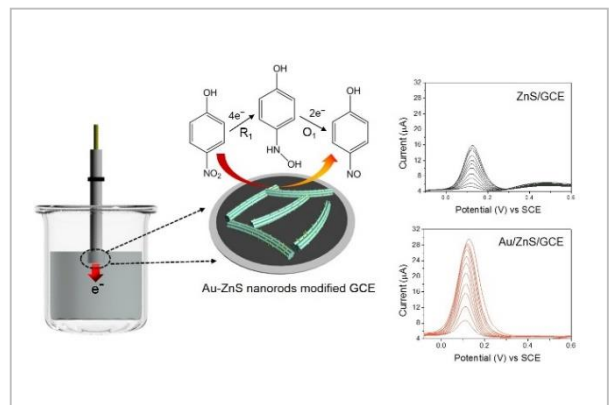
독성을 지닌 페놀류를 고감도로 검출할 수 있는 저비용 고감도 전기화학 센서를 개발

페놀류 검출에는 주로 금(金)을 촉매로 사용하는데, 반도체(ZnS, 황화아연) 나노막대기에 금 나노입자를 입힌 복합체를 활용해 금촉매의 8% 분량의 금만 사용하면서도 25배나 감도가 뛰어난 촉매를 개발함. 나노막대기를 금 나노입자가 들어있는 수용액에 넣어 태양빛을 쬐어주는 광증착(光蒸着) 공정만으로 금 입자가 반도체 표면에 직접 접착되기 때문에, 화학적 용매의 사용을 최소화 시킬 수 있는 친환경 공정으로 제작이 가능함.

이렇게 제작된 촉매는 페놀류의 독성물질과 충돌 및 반응을 하게 되면 전자를 페놀류에게 내어주는데, 이 때 일어나는 산화/환원 반응에 따라 생성되는 전류값을 읽어내는 원리로 독성물질인 페놀류의 고감도 검출이 가능함.



[그림1] 전자이동에 유리한 1차원 반도체 나노구조에 광증착 공정을 이용하여 금 나노입자를 균일하게 접합시키고 전기화학촉매로 응용함.



[그림2] 반도체/금속으로 구성된 촉매의 전자전달 현상을 이용하여 독성물질인 페놀을 전기화학법으로 검출함.

기대효과

값비싼 귀금속 촉매를 대체할 수 있는 새로운 복합물질의 가능성을 보여줬으며, 독성물질을 현장에서 즉시 검출할 수 있는 소형 전기화학센서의 상용화를 가능하게 할 것이라 기대됨.

활용장비

- 수차보정 에너지여과 투과전자현미경 Ultra-Corrected-Energy-Filtered Transmission Electron Microscope (UC-EF-TEM)
- 다목적 X-선 회절분석기 Multi Purpose X-Ray Diffractometer (MP-XRD)