

1,3-bisdicyanovinylindane 색소를 이용한 선택적 Hg^{2+} 감지 특성

Su-Ho Kim, Young-Sung Kim¹, Sung-Hoon Kim², Young-A Son^{1*}

¹충남대학교 바이오응용화학부, BK21 FTIT 유기소재·섬유시스템공학과

²경북대학교 섬유시스템공학과

최근 화학, 물리, 생명과학, 전기, 전자등의 다양한 분야에 활발하게 연구가 이루어지고 있는 초분자 화학은 선택적 분자인지를 위한 효율적인 골격구조와 나아가 다양한 계에 응용할 수 있다. 초분자 화학의 분자 인지 과정의 특징은 일반적으로 수용체 (receptor 혹은 host)가 목표가 되는 기질 (substrate, analyte, 혹은 guest)에 대하여 선택적으로 식별하고 반응하는 것이다. 비공유 결합성 상호작용에 의하여 이루어지는 초분자 화학의 분자 인지 과정의 특징은 일반적으로 수용체 (receptor 혹은 host)가 목표가 되는 기질 (substrate, analyte, 혹은 guest)에 대하여 선택적으로 식별하고 반응하는 것이다. 이는 공유결합을 이용하는 분자화학과는 차별화 된 것이다. 수용체는 간단한 구조의 화합물 및 금속 이온들과 같은 기질과 가역적으로 상호 작용할 수 있는 착물을 형성한다. 최근들어 급격한 산업화가 진행되어 환경문제가 심각하게 대두 되어져 왔고, 그 중에서 특히 수은이나 카드뮴에 의한 질병, 납에 의한 중독 등 중금속에 의한 오염이 크게 나타남에도 불구하고, 현재 그러한 중금속을 검출함에 있어 많은 비용과 시간이 드는 문제점이 있다. 또한 우리에게 이로운 금속은 효율적 분석을 통해 환경계와 의료계에 많은 도움을 줄 것으로 사려되므로 화학센서 기술의 개발은 절실히 요구되어지고 있다. 이에 새로운 1,3-bisdicyanovinylindane 을 통해 Hg^{2+} 금속의 감지 여부 알아보고, 그 특성을 파악하고자 한다.

1,3-indandion (2.18g, 14.9mmol), malononitrile (2.95g, 44.7mmol), ethanol 50ml를 20분간 상온에서 용해시킨다. 후에 sodium trihydrate acetate(3.05g)을 첨가한 후 5시간 동안 환류반응 시킨다. 이 과정에서 얻어진 용액을 필터과정을 통하여 에서 합성 반응 중에 생성된 불순물(1,3-dicyanovinylindane-1-one, monocondensation)을 제거한다. 필터과정을 통해 걸러진 미 반응 물질을 제거 용반응용액을 증류수(100ml)를 이용하여 희석시키고 난 후 염산을 이용, 산성화 시켜 고체 생성물을 얻어낸다. 이렇게 생성된 고체 생성물은 다시 필터 및 건조를 통하여 회색의 고체 화합물을 얻어낸다.

1,3-bisdicyanovinylindane과 금속이온에 대한 감응도를 확인하기 위하여 metanol/water(1:2)을 용매로 하여 금속이온의 농도를 변화시켜 발색특성을 살펴보았다. 본 색소화합물과 Hg^{2+} 에 대한 UV 흡광도 변화 적정 결과와 그 화합물의 상태 살펴본 결과 금속이온이 0.2ml씩 더 참가되면서 색의 변화를 뚜렷하게 나타내었다. 반면 그 밖에 이온(Fe^{3+} , Ag^{2+} , Pd^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+})은 UV 흡광도 변화가 적거나 변화 자체가 없

었다. 하지만 과량의 Fe^{3+} , Ag^{2+} , Pb^{2+} 는 색상 변화를 나타내었으며, 이와 같은 흡광도 변화는 금속에 따라 약간의 차이가 있지만, 420nm를 등흡수점으로 하여, 580nm의 파장 영역에 있는 흡수 밴드의 세기는 감소하는 반면 400nm 파장 영역에 있는 흡수 밴드의 세기가 증가하였다. 1,3-bisdicyanovinylindane 화합물은 다양한 생물계 및 환경계에서 요구되는 micro mol에서 milli mol 농도 영역의 Hg^{2+} 이온의 선택적이고 민감한 검출과 정량적인 분석에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Z. Li, J. Zhang, , Chemical Physics, **331**, 159-163 (2006).
2. Y. F. Cheng, D. T. Zhao, M. Zhang, Z. Q. Liu, Y. F. Zhou, T. M. Shu, F. Y. Li, T. Yi, C. H. Huang, Tetrahedron Letters, **47**, 6413-6416 (2006)
3. Q. Zhao, T. Cao, F. Li, X. Li, H. Jing, T. Yi, C. Huang, Organometallics, **26**, 2077-2081(2007)