

PC33) 플루오렌과 로다민 6G의 합성과 형광특성

박성호 · 장승현
대구대학교 화학과

1. 서론

금속은 우리 주변에서 흔히 볼 수 있으며 자연 상태에서 여러 형태로 존재하고 있다. 우리 몸에도 여러 종류의 금속이온이 산소운반, 에너지 생성, 유전자 발현, 그리고 신진대사 등에 중요한 역할들을 하는 것으로 알려져 있다. 그 중에서도 Fe^{3+} 이온 같은 경우는 우리 일상생활에서 빼놓을 수 없는 존재이지만 우리 몸속에서 과다나 결핍되면 신장손상, 심부전, 그리고 당뇨병 등의 다양한 질병을 야기 시킨다. 그렇기 때문에 이러한 금속을 검출하는 것이 중요한 과제라 할 수 있다. 플루오렌은 벤젠 두 개 사이의 중앙에 탄소를 포함해 9 개의 탄소가 동일평면상에 있는 평면구조를 가진다. 이 플루오렌은 형광성 유기화합물이며 자체 발광형 유기물질로 알려져 있고 유기발광다이오드(OLED)분야에서 주로 사용되며 솔라셀 등으로도 응용되고 있다.

2. 자료 및 방법

화합물 1은 아르곤 기류에서 rhodamine 6G 1 g(2.09 mmol)과 1,3-diaminopropane 0.35 mL(4.18 mmol)을 100 mL 2구 플라스크에 넣고 ethanol 30 mL에 녹인 후 60°C로 48시간동안 환류 교반시킨다. 화합물 2는 아르곤 기류에서 rhodamine 6G 1 g(2.09 mmol)과 1,4-Diaminobutane 0.8 mL(8.36 mmol)를 100 mL 2구 둥근 플라스크에 넣고 ethanol 30 mL에 녹인 후 60°C로 48시간 동안 환류 교반시킨다. 그 후 각각 methylene chloride와 증류수를 사용하여 추출을 3회 정도 반복하여 유기 층을 분리해 magnesium sulfate anhydrous를 넣어 유기 층을 분리하였으며 회전증발기를 이용해 감압 하에 용매를 증발시킨 후 chloroform과 n-Hexane으로 재결정하였다. 이렇게 얻은 화합물 1과 2을 통하여 화합물 3은 아르곤 기류에서 화합물 1 0.2 g (4.25 mmol)과 2-Fluorencarboxaldehyde 0.099 g(5.10 mmol)을 2구 플라스크에 넣고 ethanol 15 ml에 녹인 후 70°C로 48시간동안 환류 교반시킨다. 화합물 4는 아르곤 기류에서 화합물 2 0.15 g(3.10 mmol)과 2-Fluorencarboxaldehyde 0.072 g(3.71 mmol)을 2구 플라스크에 넣고 ethanol 15 ml에 녹인 후 70 °C로 48시간동안 환류 교반시킨다. 그 후 각각 methylene chloride와 증류수를 사용하여 추출해 유기 층을 분리하였으며 회전증발기를 이용해 감압 하에 용매를 증발시킨 후 chloroform과 n-Hexane으로 재결정하였다. 그 결과 얻은 노란색의 고체를 얻었다. 화합물 3은 46.5%로 화합물 4는 51.7%의 수득률을 얻었다.

3. 결과 및 고찰

이번 연구에서는 Fluorene과 로다민 6G 유도체를 이용하여 합성하였다. 로다민 6G 유도체는 1,3-diaminopropane과 1,4-diamino butane을 사용하여 spiro고리를 형성시켰다. 그 후 로다민 6G 유도체들과 fluorene으로 두 화합물을 합성하여 최종 화합물을 합성했다. 합성한 화합물 3과 화합물 4는 로다민 6G와 Fluorene 사이의 alkyl의 길이가 짧을수록 Fe^{3+} 이온에 대하여 선택성이 크게 나타나 형광이 증가하는 것을 알 수 있었다. 그리고 화합물 3과 화합물 4는 연속변화법을 이용하여 몰분율이 0.5일 때 최대형광을 갖게 된 금속과의 배위율이 1:1로 된다는 것을 확인하였다.

4. 참고문헌

Beija, M., Afonso, C. A. M., Martinho, J. M. G., 2009, Synthesis and applications of rhodamine derivatives as fluorescent probes, Chem. soc. rev., 38, 2410-2433.