

불순물이 도핑된 ZnS형광체를 이용한 발광 특성에 관한 연구

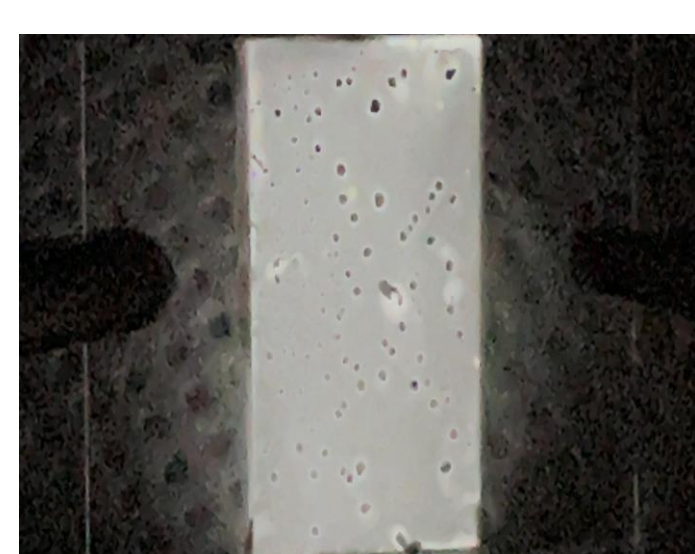
Sang hyeon Mo, Hasul Kim

Department of Physics, Chonnam National University, Gwangju, 61186, Republic of Korea

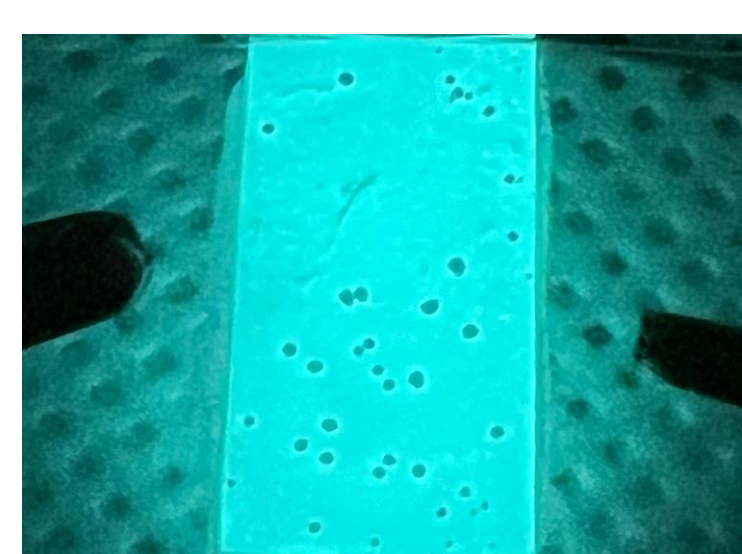
INTRODUCTION

최근 탄소 중립을 위한 에너지 사용의 고효율성이 대두되고 있어, 높은 전력효율을 가지는 디스플레이 소자 연구는 중요하다. 이러한 요구를 만족시키는 발광 소자는 일반적으로 ZnS를 이용하여 제조되고 있다. ZnS를 소재로 한 고효율의 EL 소자를 만들어 활용한다면 EL 디스플레이는 전력 소비는 적으며 더 밝고 선명한 이미지를 표시할 수 있다. 따라서 이번 연구에서는 ZnS와 PDMS를 배합한 후 전도성 투명 탄성 기판을 제작하여 발광 특성을 분석해보려고한다.

BACKGROUND

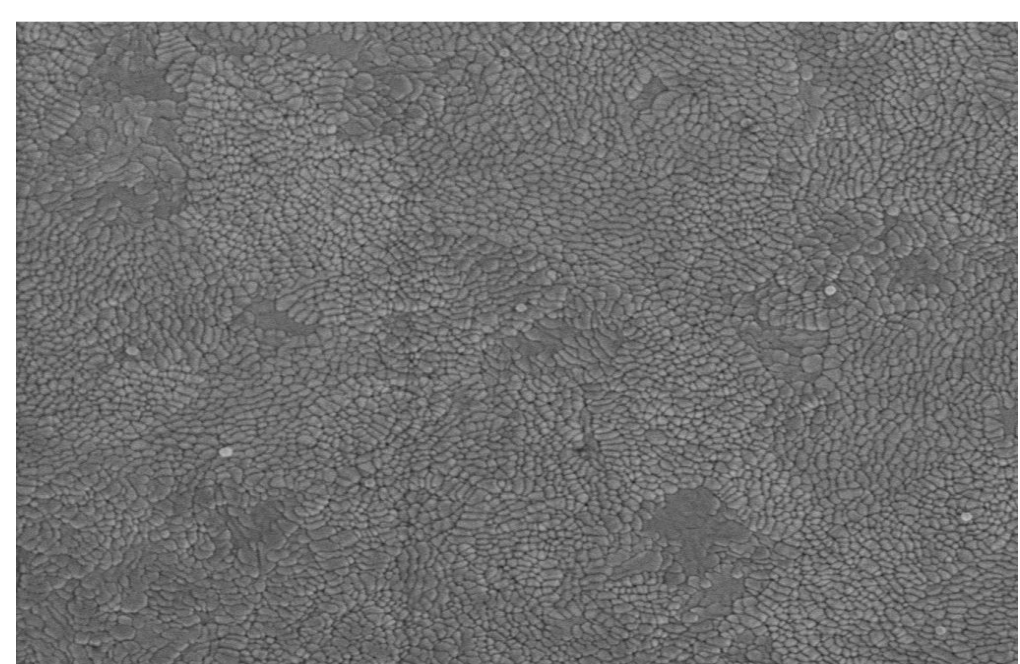


[ZnS:Cu]



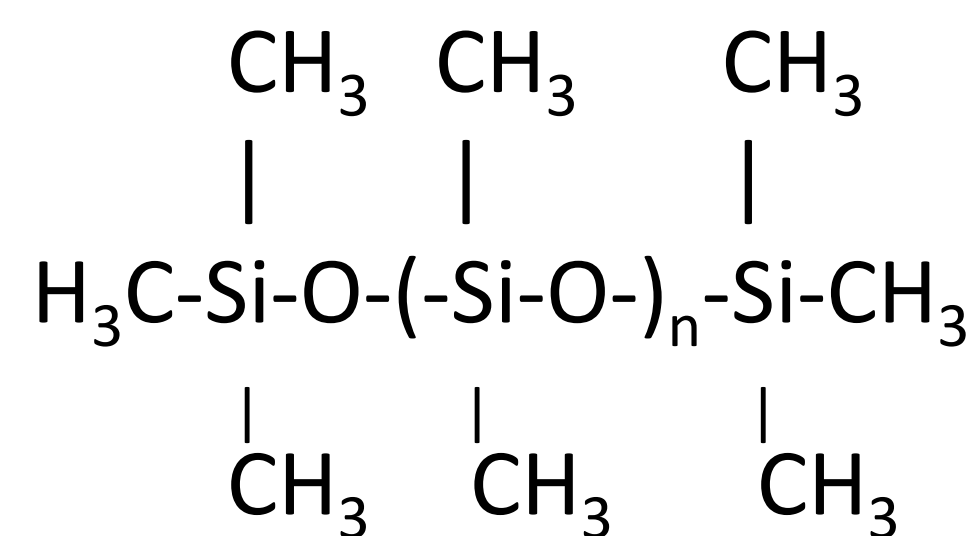
[ZnS:Cu,Al]

[ITO glass]

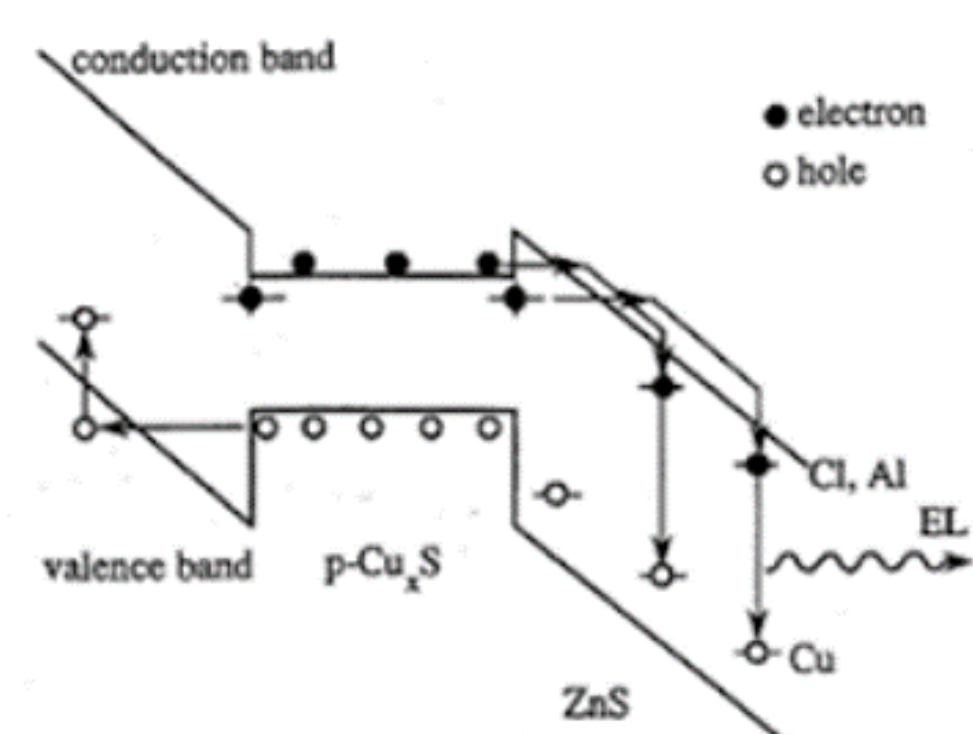


투명한 전도성 코팅을 만드는데 사용됨

[PDMS]



실생활에서 실리콘이라고 지칭하는 물질이 PDMS를 지칭



ZnS-Cu,Al의 Energy band 도식도

DEVICE STRUCTURE AND FABRICATION

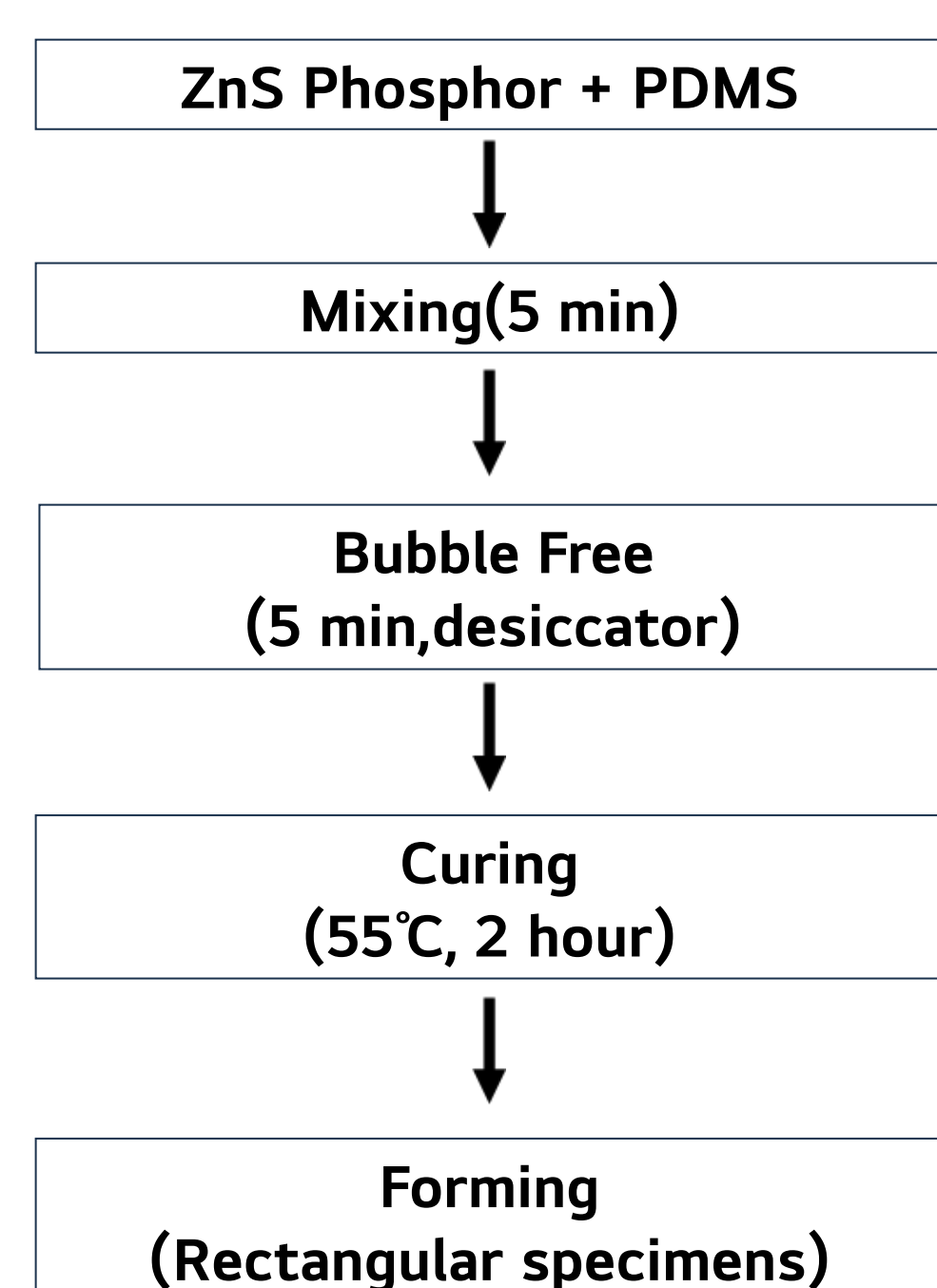
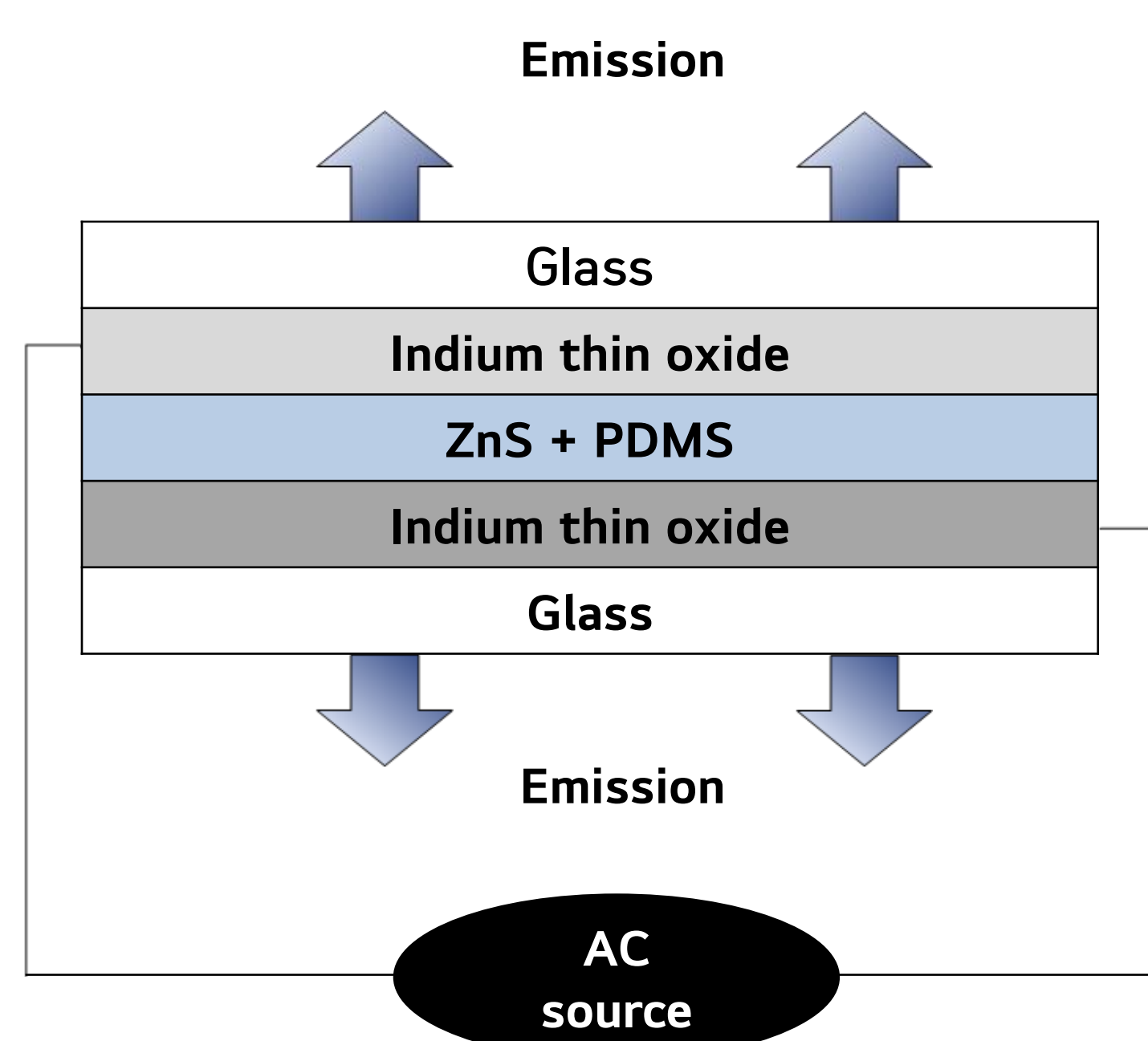


Figure1. (L) 전도성 투명 탄성 기판의 구조, (R) 전도성 투명 탄성 기판 제작 개략도.

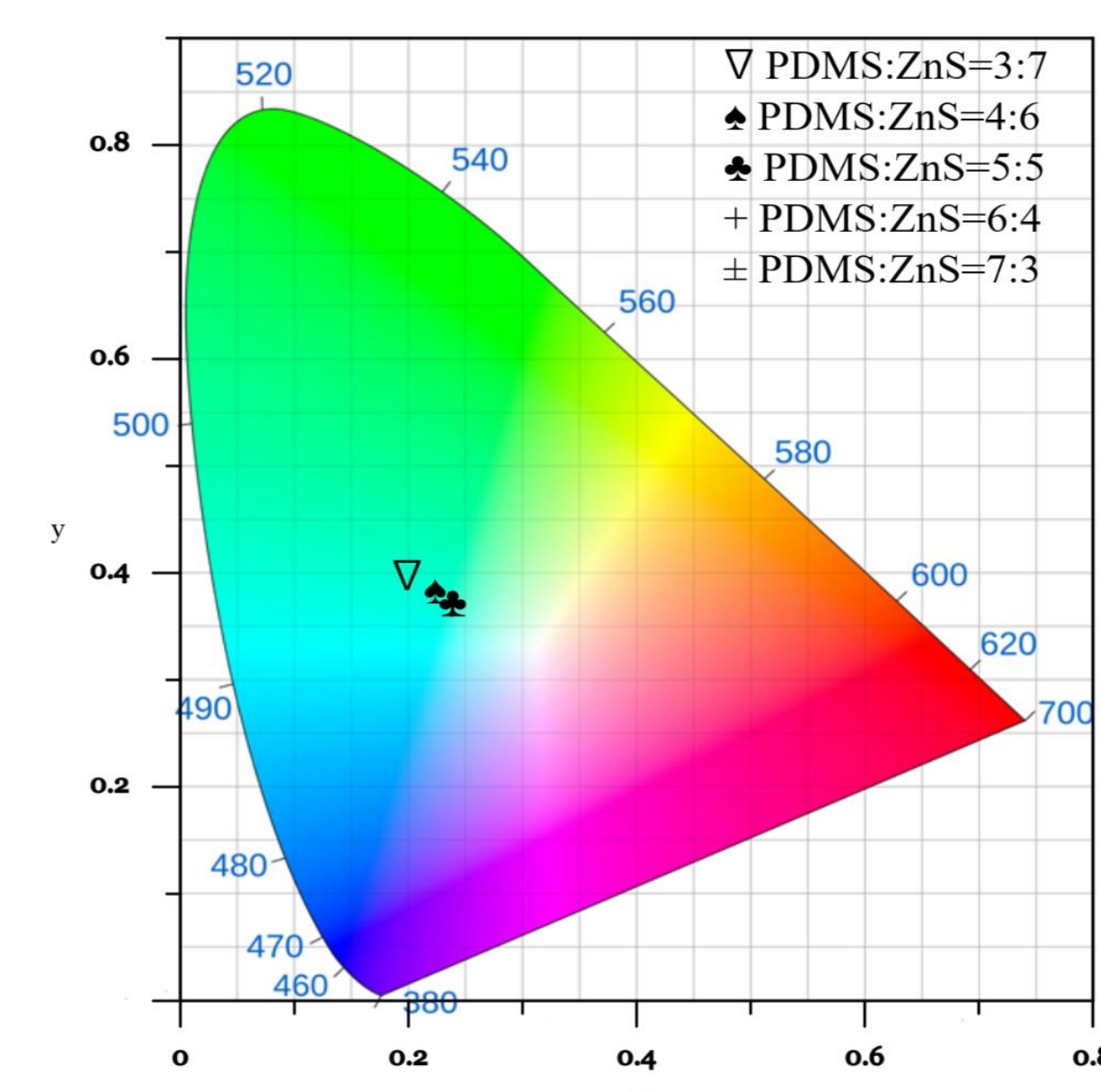
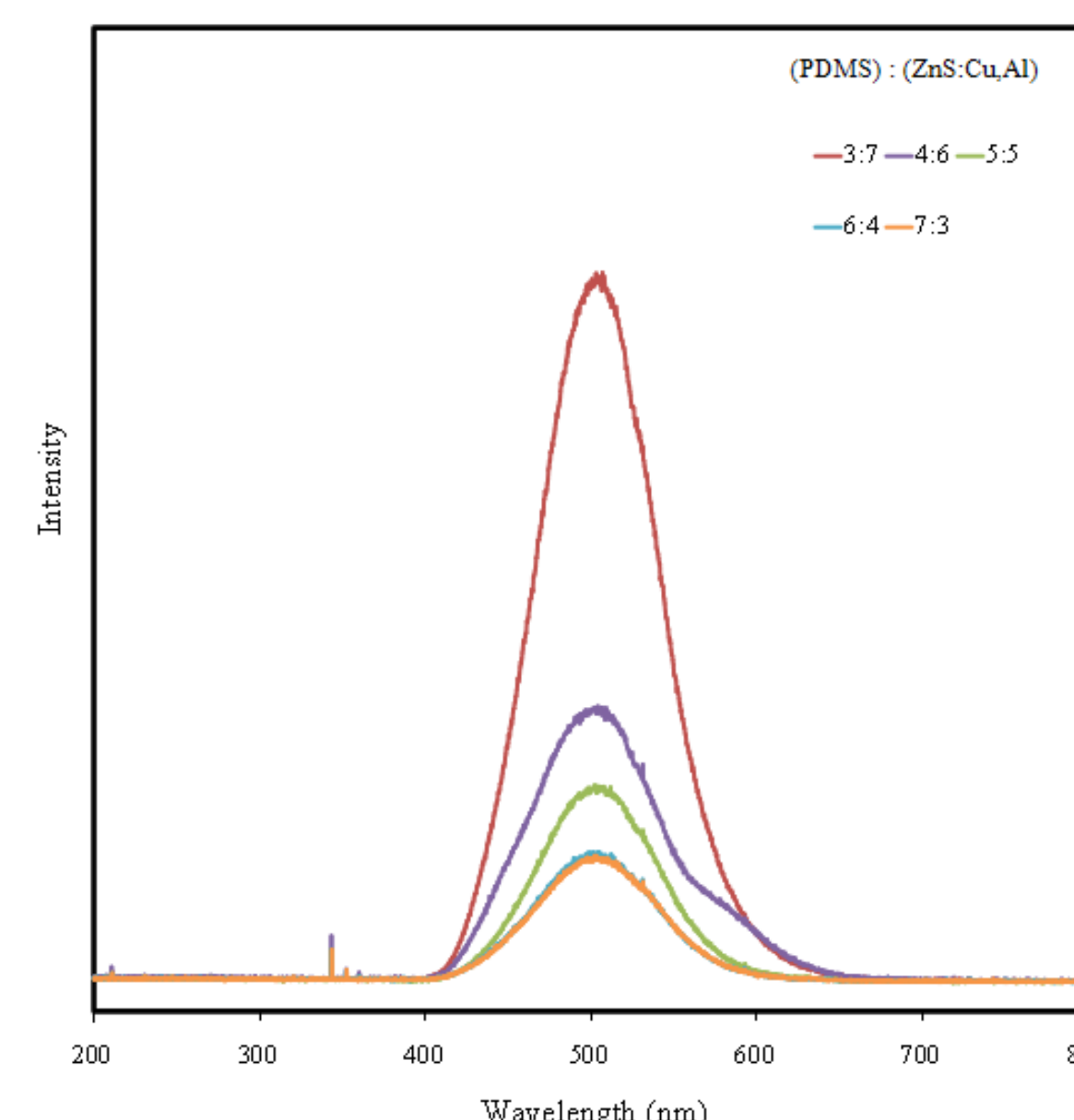
1) 전도성 투명 탄성 기판 제작

-전도성 투명 탄성 기판 제작은 ZnS:Cu,Al (GGS42, Osram Sylvania Inc.), ZnS:Cu(GG73, Osram Sylvania Inc.) 와 PDMS(polydimethylsiloxane)(Wacker, ELASTOSIL RT601A, B)를 사용
- 형광체 입자와 PDMS 무게비를 변수로 두어 ITO 전극에 도포.

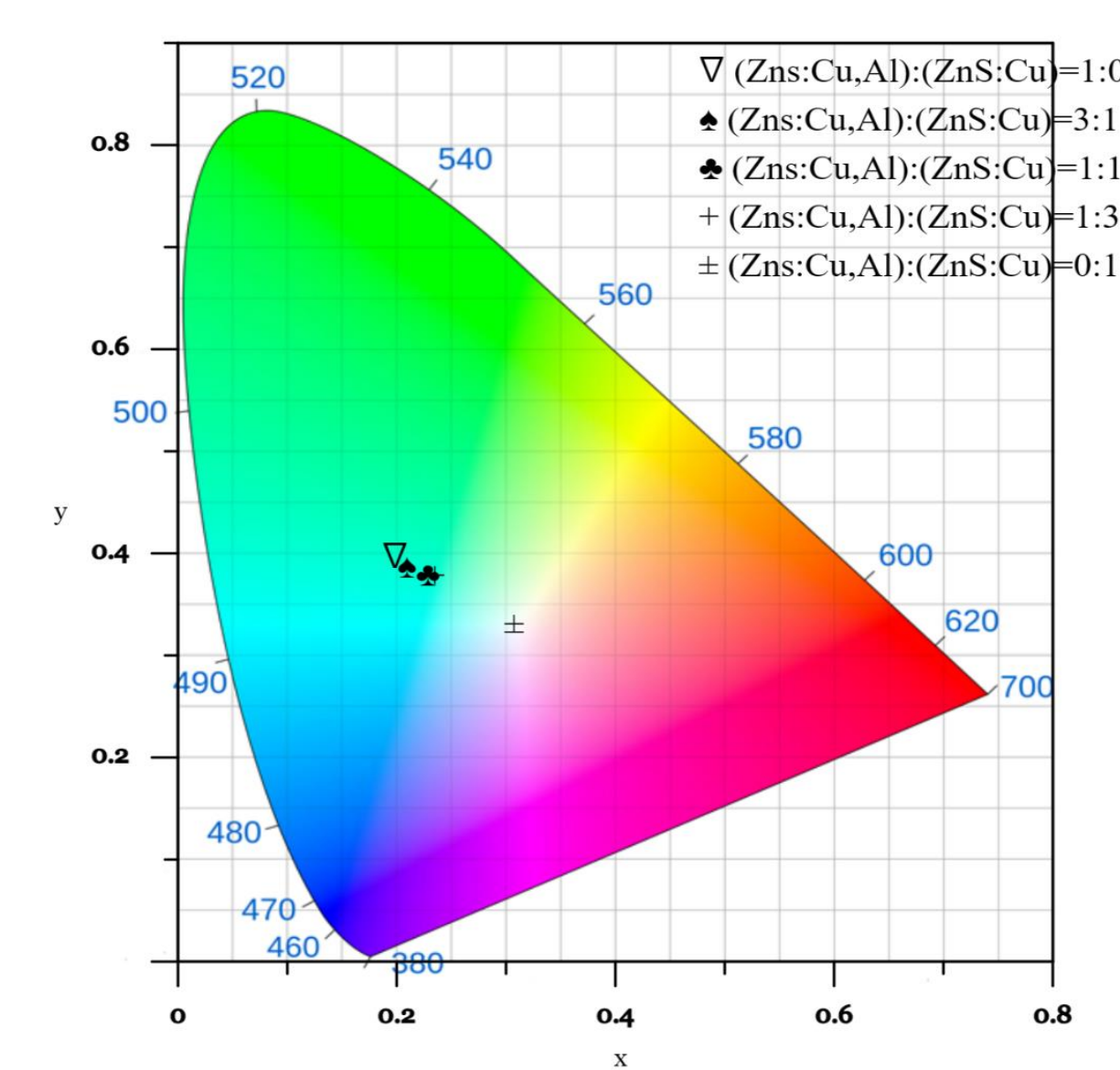
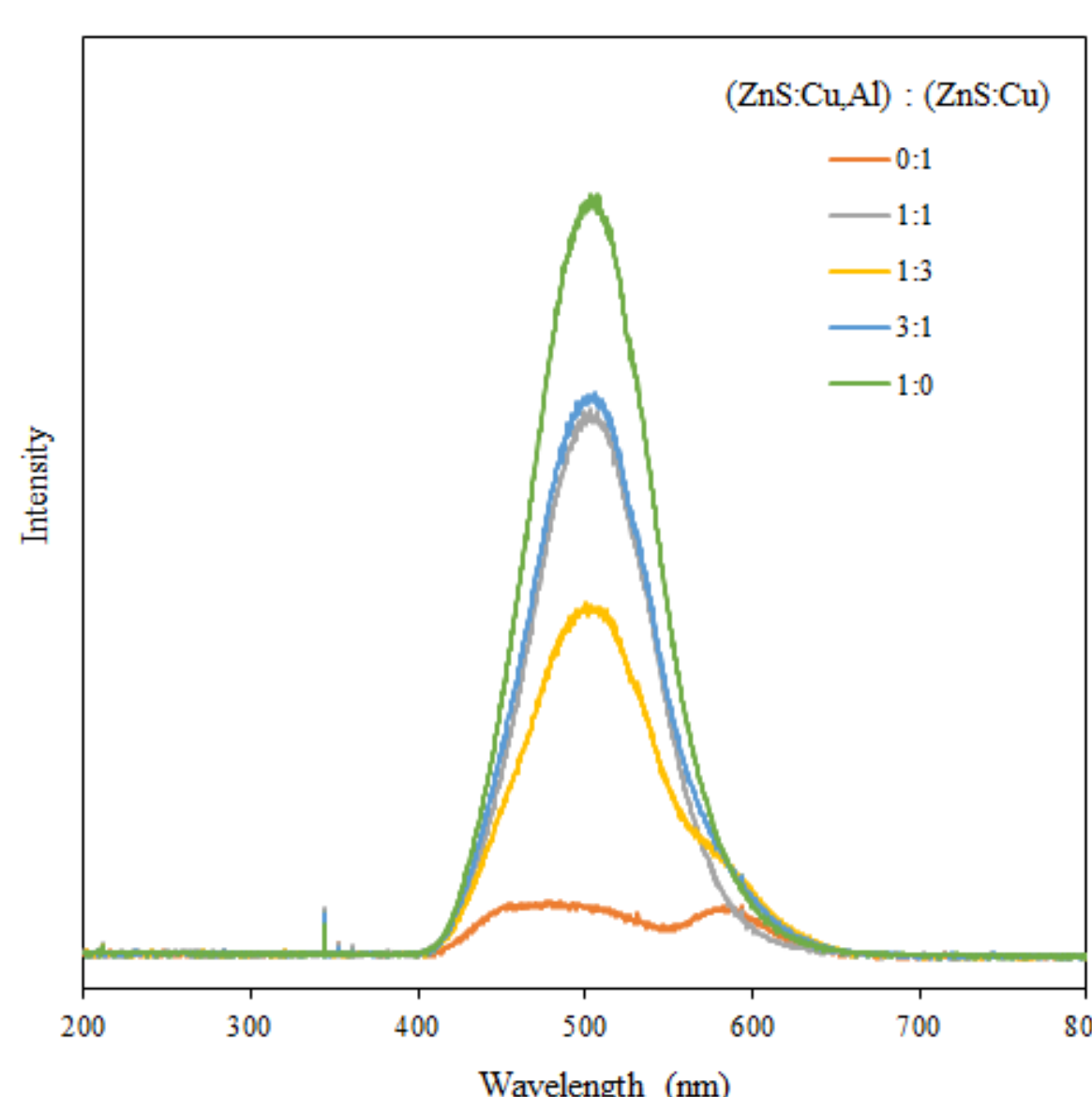
2) 발광 특성 측정

- 교류전압기에서 임의의 V와 Frequency를 설정 후 전극에 연결
- 기판에서 나오는 빛을 Spectrometer을 사용하여 Wave-length와 Intensity 분석

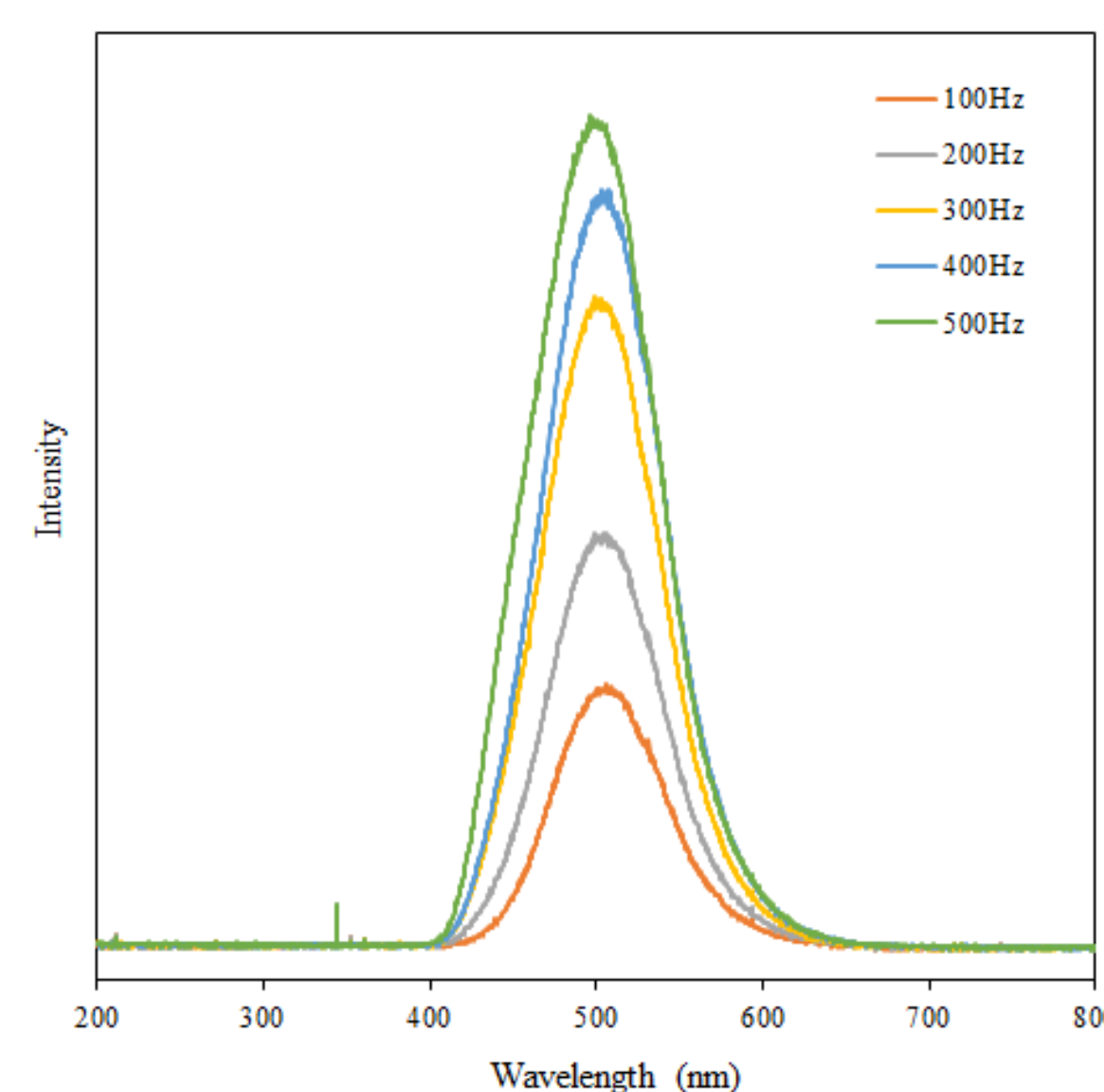
DEVICE CHARACTERISTICS



- 200V와 400Hz에서 전도성 투명 탄성 기판의 PDMS:ZnS(Cu,Al) 배합비에 따른 Intensity의 변화
- ZnS(Cu,Al)와 PDMS의 배합비가 7:3일때 가장 우수한 특성(6:4와 비교했을 때 2.425배)을 보임
- PDMS의 배합비가 올라갈수록 빛의 세기가 낮아지고 색좌표 오른쪽으로 이동



- 200V와 400Hz에서 전도성 투명 탄성 기판(ZnS:PDMS=7:3)의 ZnS(Cu,Al):ZnS(Cu) 배합비에 따른 Intensity의 변화
- ZnS(Cu,Al)이 ZnS(Cu)보다 빛의 세기가 강하며 소량의 ZnS(Cu,Al) 혼합은 530~550nm에 피크 값 형성
- ZnS(Cu)의 배합비가 올라갈수록 빛의 세기가 낮아지고 색좌표 오른쪽으로 이동



- 200V에서 전도성 투명 탄성 기판 (ZnS:PDMS=7:3)의 Frequency의 변화에 따른 Intensity의 변화
- Frequency의 증가와 상관없이 Frequency에 따른 spectrum들의 피크 값 위치는 거의 일치

CONCLUSIONS

1. Cu와 Al이 도핑된 ZnS와 PDMS를 사용하여 전도성 투명 탄성 기판을 제작하고 광원이나 디스플레이에 응용하기 위한 특성에 대해 분석
2. ZnS(Cu)보다 ZnS(Cu,Al)의 빛의 세기가 9.025배 크며, 초록-파랑 빛을 뿜
3. ZnS(Cu,Al)의 EL spectrum 측정 결과 530nm,550nm 사이에서 피크 값을 형성
4. ZnS(Cu,Al)과 PDMS의 배합비는 7:3일 때 빛의 세기가 가장 크며 주파수가 높아질수록 빛의 세기가 따라서 커졌다.