

N-docosylquinolium-TCNQ LB막의 분자배향과 편광특성

⁰최강훈¹, 신동명², 한원근³, 박태곤⁴, 강도열⁵

#: 홍익대

##: 홍익대

*: 홍익대

** : 창원대

Molecular Orientation and Polarized Absorption Characteristics of N-docosylquinolium-TCNQ LB Film

⁰Kang-Hoon Cho¹, Dong-Myung Shin², Won-Keun Han³,

Tae-Kon Park⁴, Dou-Yol Kang⁵

#: Elec. & Ctrl. Eng., Hong-Ik Univ.

##: Elec. Eng., Hong-Ik Univ.

*: Physics, Hong-Ik Univ.

** : Electrical Eng., Chang Won Univ.

ABSTRACT

Langmuir-Blodgett method is the best candidate for the development of the future molecular electronic devices. But, this molecular thin film devices requires the bulk properties that was influenced by the molecular arrangements and orientations. So, these are of current interest in molecular electronic device fabrications of new materials. In this experiment, the N-docosylquinolium-TCNQ LB films were deposited on the surface pressures of 30 mN/m and 45 mN/m. We measured the polarized UV/visible absorptions of deposited films for the study of the molecular arrangements and orientations. The polarized UV/visible absorption variation on the incidence and polarization angle of the LB film deposited on the surface pressure of 45 mN/m shown methodically varied. So, we concluded that the LB film deposited on 45 mN/m was arranged better than that obtained at 30 mN/m.

I. 서론

Langmuir Blodgett 법은 수면상에 형성된 단분자막을 고체 기판위로 전이시켜 유기박막을 제작하는 방법으로 미래의 분자 전자 소자 개발에 있어서 각광을 받는 방법중의 하나이다. 그러나 이러한 진소자의 개발에 있어서 유기 박막을 구성하는 분자 개개의 배열과 배향은 전체적인 소자의 특성에 영향을 미치게 된다. 따라서 현재 제작된 박막에서 유기 분자의 배열과 배향을 알아내고 이를 기초로 특성의 재현성이 있는 박막소자의 개발에 대한 연구가 주된 관심사가 되고 있다.

본 실험에서는 이에 대한 기초 연구로 N-docosylquinolium TCNQ를 성막물질로 하여 30 mN/m, 45 mN/m의 두 가지 표면압하에서 LB막을 제작하고 제작된 분자의 배열과 배향을 Polarized UV/visible absorption을 이용하여 알아보고 하였다.

II. 본론

II 1. LB 막의 제작.

본 실험에서 LB 막의 제작에 사용한 성막물질은 N-docosylquinolium TCNQ로서 분자의 구조는 그림 1. 과 같다.

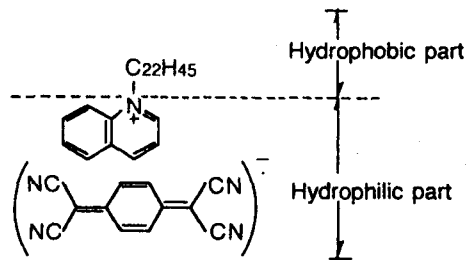


그림 1. N-docosylquinolium TCNQ의 구조.

실험에 사용한 LB막은 먼저 Glass plate(5cmX5cm X1mm) 상에 Arachidic acid를 Y-type으로 3층 제작한 후 그 위에 N-docosylquinolium TCNQ를 Z-type으로 5층 제작하여 제작하였다. 막의 제작에는 Moving wall type LB막 제작장치를 사용하였고, LB막 제작시의 제작조건은 표 1. 과 같다.

표 1. LB막의 제작조건

Surfactant	Arachidic acid, N-docosylquinolium-TCNQ
Subphase	Ultrapure water (18 MΩ-cm)
Surface pressure	30 mN/m, 45 mN/m
Subphase pH	5.6
Subphase Temp.	25 °C
Solvent	Chloroform
Compression speed	2.3 cm/min
Dipping speed	5 mm/min
Substrate	Glass plate

박 누적시의 전이비(Transfer ratio, τ)는 Arachidic acid 의 경우, $1.12 > \tau > 0.98$ 이었고 N-docosylquinolium-TCNQ 의 경우, $0.99 > \tau > 0.97$ 이었다. 이 때 누적된 LB막의 구조는 그림 2. 와 같다.

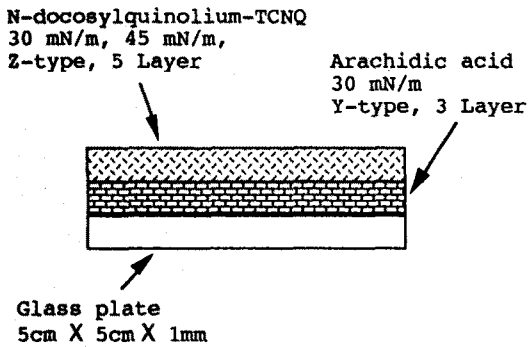


그림 2. 누적된 LB 막의 구조.

II-2. 실험 및 결과.

N-docosylquinolium-TCNQ LB막의 Polarized UV/visible absorption 측정시 Polarizer 는 Melles Griot Glan-Thompson polarizer 를 사용하였고, HP 8452 Diode array type spectrophotometer 를 이용하여 측정하였다.

그림 3. 은 30 mN/m로 누적한 LB막에서 기판의 dipping 방향과 편광축이 평행한 빛(s-polarized)과 직각인 빛(p-polarized) 에 대하여 각각 UV/visible absorption 을 측정한 것이다. 이 때 조사한 빛의 파장대는 250~850 nm 의 범위이다.

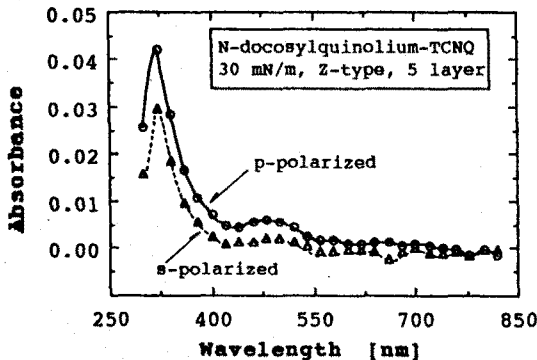


그림 3. LB막의 polarized UV/visible absorption.

이 때 dichroic ratio(Λ_p/Λ_s)는 약 1.5~2.5 였고 45mN/m 로 누적한 LB 막에서는 편광에 따른 흡수 spectrum의 차이가 없었다.

박막을 구성하는 분자들의 배열을 알아보기 위하여,

(1) s-polarized의 빛과 p-polarized의 빛에 대하여 각 입사각을 변화시키면서 입사각의 변화에 대한 흡수도의 변화를 측정하였다. (그림 4. 5.)

(2) 다음에는 편광의 입사각을 기판에 수직으로 한 상태에서 편광각을 변화시키면서 편광각의 변화에 따른 흡수도의 변화를 측정하였다. (그림 6.)

그림 4.는 500 nm의 파장에서 s-polarized의 빛을 입사각을 변화시키면서 입사각의 변화에 대한 흡수도를 측정 한 것이다.

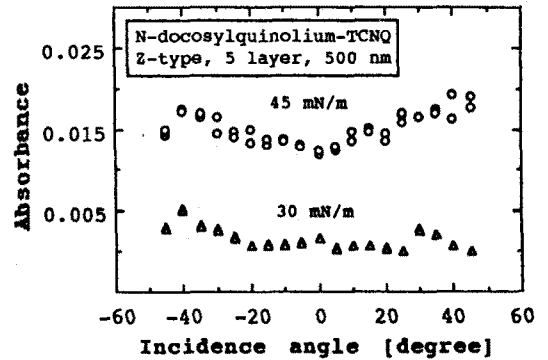


그림 4. 입사각 변화에 따른 LB막의 s-polarized 흡수도.

그림 5. 는 같은 500 nm의 파장에서 p-polarized의 빛을 입사각을 변화시키면서 입사각에 대한 흡수도를 측정 한 것이다.

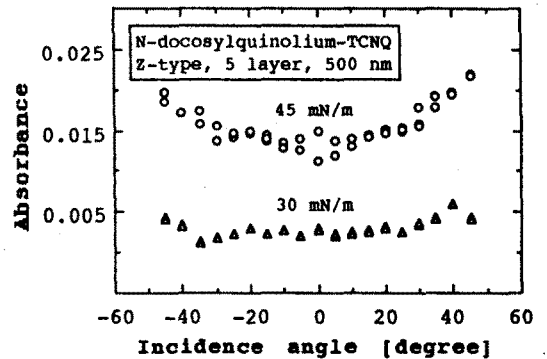


그림 5. 입사각 변화에 따른 LB막의 p-polarized 흡수도.

입사각 변화에 따른 LB막의 흡수도에서는 30 mN/m의 표면압하에서 누적된 막 보다 45 mN/m에서 누적된 막이 흡수가 크게 나타남과 동시에 입사각 변화에 따라 규칙적인 대칭형태로 나타났고, s-polarized의 빛에서의 흡수 보다 p-polarized의 빛에서의 흡수가 더 크게 나타나고 있다. 따라서, 입사각의 변화에 따른 LB막의 흡수도 변화에서는 45

mN/m의 표면압하에서 누적된 박막이 분자의 배열과 배향 면에서 양호한 것으로 생각되어졌다.

그림 6. 은 500 nm의 파장에서 편광을 기판에 수직입사 시키면서 편광각을 변화시킬때 LB막의 흡수도를 나타낸 것이다.

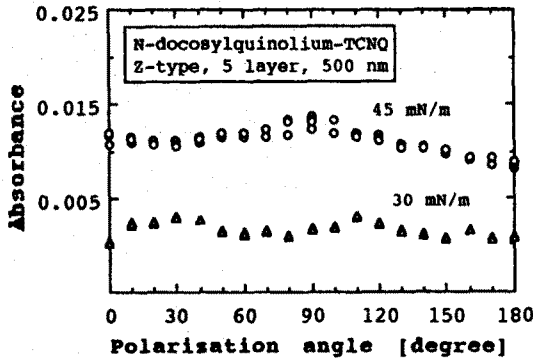


그림 6. 편광각의 변화에 따른 LB막의 흡수도.

편광각의 변화에 따른 LB막의 흡수도 변화에서도 30 mN/m의 표면압하에서 누적된 박막보다 45 mN/m의 표면압하에서 누적된 박막이 흡수도도 크고 규칙적 대칭형태의 흡수도 변화를 볼 수 있었다. 따라서 45 mN/m의 표면압하에서 누적된 박막이 분자의 배열과 배향면에서 양호한 것으로 생각되어졌다.

III. 결 론

본 실험에서는 N-docosylquinolium-TCNQ를 성막 물질로 하여 30 mN/m, 45 mN/m의 두 가지 표면압하에서 LB막을 누적하고 누적된 박막의 분자 배열과 배향을 알아보기 위한 기초 연구로 Polarized UV/visible absorption을 입사각과 편광각을 변화시키면서 측정하였다. 그 결과,

- (1) s polarized 빛에 대한 흡수보다 p polarized 빛에 대한 흡수가 더 크게 나타났으며,
- (2) 입사각의 변화와 편광각의 변화에 따른 흡수도의 변화에서는 30 mN/m의 표면압하에서 누적된 박막의 흡수도 변화보다 45 mN/m의 표면압하에서 누적된 박막의 흡수도 변화가 더 규칙적으로 일정하게 나타남을 관측하였다.
- (3) 따라서, 본 시료에서는 45 mN/m의 표면압하에서 누적된 박막이 분자의 배열과 배향면에서 양호한 것으로 생각되어진다.

REFERENCES

- (1) T. Nagamura, K. Matano, T. Ogawa, "Molecular Orientation and Photoelectric Properties of Alloxazine Monolayer Assemblies", J. Phys. Chem., No. 91, pp. 759~765, 1987.
- (2) A. Ulman, "Introduction to Ultrathin Organic Films -Langmuir-Blodgett to Self Assembly-", Academic Press, New York, 1991.
- (3) G. Roberts, "Langmuir-Blodgett Films", Plenum Press, New York, 1990.
- (4) A. Ewing, "Introduction to Instrumental Method of Chemical Analysis", McGraw-Hill, New York, 1986.