

## Langmuir-Blodgett법을 위한(3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 분산용매 중에서의 안정성

손병청 · 황교현\* · 정순욱\*\*

홍익대학교 공과대학 화학공학과  
\* 대전산업대학교 공업화학과  
\*\* 금오공과대학교 재료공학과

## Stability to the spreading solvent of(3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) Complex for Langmuir-Blodgett Technigue

Sohn, Byoung-Chung · Hwang, Kyo-Hyun\* · Jeong, Soon-Wook\*\*

Dept. of Chemical Engineering, Hong-Ik University  
\* Dept. of Industrial Chemistry, National Industrial University of Taejon  
\*\* Dept. of Materials Science and Engineering, Kum-Oh National University of Technology

(Received May. 25, 1994)

### ABSTRACT

A Stability to the Spreading solvents, Which is acetonitrile, dichloromethane, benzene, chloroform and acetonitrile-benzene(1:1, v/v) of (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) Complex was investigated by UV-visible Spectrometer and was confirmed stabilized on acetonitrile, acetonitrilbenzene(1:1, v/v) for five hours.

Using Ultra pure water as subphase for Langmuir-Blodgett(LB) Films, it was achived successively to fabricate the Y-type LB films of (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) Complex.

For the identification of deposition of (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) Complex, UV-visible spectra was recorded on HP 8452A spectrometer.

### I. 서 론

새로운 형태의 기능성 소자 개발은 첨단산업 분야에 필요한 기존 소자들의 결점을 보완할 수 있기 때문에 활발한 연구가 진행되어오고 있으며 특히 이를 충족시킬 수 있는 다양한 기능성 전자소자 개발이 주목을 받고 있다.

이러한 기능성 전자소자 개발을 위해 최근 주목받고 있는 방법 중의 하나가 유기 초박막 제작법인 Langmuir-Blodgett(LB)법<sup>1-4)</sup>이다.

LB법은 1950년대까지는 주로 순수계면화학 분야에서만 취급되어 왔으나, 1960년대 들어 독일의 H. Kuhn학파가 LB법으로 제작한 분자 조립체로 유기 색소의 분광학적 연구를 하게 되면서 기능성 소자 개발로의 검토되기 시작한 LB법은 단분자 두께의 유기 초박막을 제작할 수 있다는 점 등에서 최근 급격히 많은 학자들의 관심의 대상이 되고 있다.

본 연구에서는 이미 발표한 연구<sup>6-9)</sup>의 일환으로 (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 분산용매로 acetonitrile, benzene, dichloromethane, chloroform 및 acetonitril-benzene(1:1, v/v) 등

5종류를 선택하여 시간변화에 따른 착물의 안정성을 측정하고 subphase로 초순수를 사용하여 LB막을 제작한 LB막의 누적상태를 확인하고자 하였다.

## II. 실험방법

### 1. 시약 및 기기

본 연구에 분산용매로 사용한 acetonitrile, benzene, dichloromethane, chloroform은 HPLC급을, 에탄올 및 에테르는 G.R급을 그대로 사용하였으며, (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물은 에탄올 및 에테르로 각각 5회 세척한 후 공기 건조하여 사용하였다.

Subphase를 위한 초순수의 제조에는 Milli-Q Reagent System을 사용하였고, LB막의 누적에는 Kuhn type의 KSV3000을, 제작된 LB막의 누적상태 측정에는 HP8452A UV-visible spectrometer를 각각 사용하였다.

2. (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 분산용매 중에서의 안정성 측정 LB막 제작시 사용가능한 분산용매를 선택하기 위하여 acetonitrile, benzene, dichloromethane, chloroform, acetonitrile-benzene(1:1, v/v)를 분산용매로 선택하여 UV-visible spectrometer로 시간 변화에 따른 안정성을 검토하였다.

### 3. LB막의 제작 조건

본 연구에서의 LB막 제작조건은 Table 1과 같으며, 제작방법은 전보<sup>9)</sup>와 같다.

Table 1. Deposition conditons of LB films

Factor	Condition
Subphase	Ultrapure water(18M $\Omega$ -cm)
Temperature	20 $^{\circ}$ C
Surface pressure	40mN/m
Solvent	acetonitrile-benzene(1:1, v/v)
Barrier speed	10mm/min
Dipping speed	5mm/min
Substrate	Slide glass

### 4. LB막의 누적상태 확인

(3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 LB막의 누적상태를 확인하기 위하여 기관에 Y-type의 LB막을 각각 5, 7, 9, 11, 13층 누적하여 그의 누적상태를 UV-visible spectrometer로 확인하였다.

## III. 결과 및 고찰

1. (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 분산용매 중에서의 안정성 Acetonitrile, benzene, dichloromethane, chloroform 및 acetonitrile-benzene(1:1, v/v) 등 유기용매를 사용하여 (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 용매에 대한 안정성을 UV-visible spectrometer로 측정 한 결과를 Fig. 1~Fig. 6에 각각 나타내었다.

Fig. 1~Fig. 4에 타나낸 바와같이 acetonitrile, acetonitrile-benzene(1:1, v/v)의 경우 용액을 제조한 후 5시간이 경과하여도 착물의 안정한 상태로 존재함을 알 수 있었으며, 이로부터 이들 용매를 분산용매로 사용하였을 경우 LB막 제작에 소요되는 시간동안 안정한 상태로 LB막을 제작할 수 있음을 알 수 있었다. 그러나 benzene, dichloromethane, chloroform은 (3-docosyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 경우 용액제조 즉시 착물의 분해가 일어났으며, (3-eicosyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 경우는 용액을 제조한 직후부터 착물의 분해가 일어나 5시간 후에는 거의 분해되었다. 이중 Benzene에 대한 것만을 Fig. 5~Fig. 6에 나타내었다.

이상의 결과로부터 (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 제작에 있어 사용 가능한 분산용매는 acetonitrile, acetonitrile-benzene(1:1, v/v)임을 알 수 있었으나 acetonitrile은 친수성이 강하여 LB막 제작시 Subphase의 오염 가능성이 있기 때문에 분산용매로는 부적합할 것으로 생각되어 본 연구에서는 acetonitrile-benzene(1:1, v/v)를 분산용매로 사용하였다.

### 2. LB막의 누적평가

(3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 누적상태를 평가한 결과를 Fig. 7, Fig. 8에 나타내

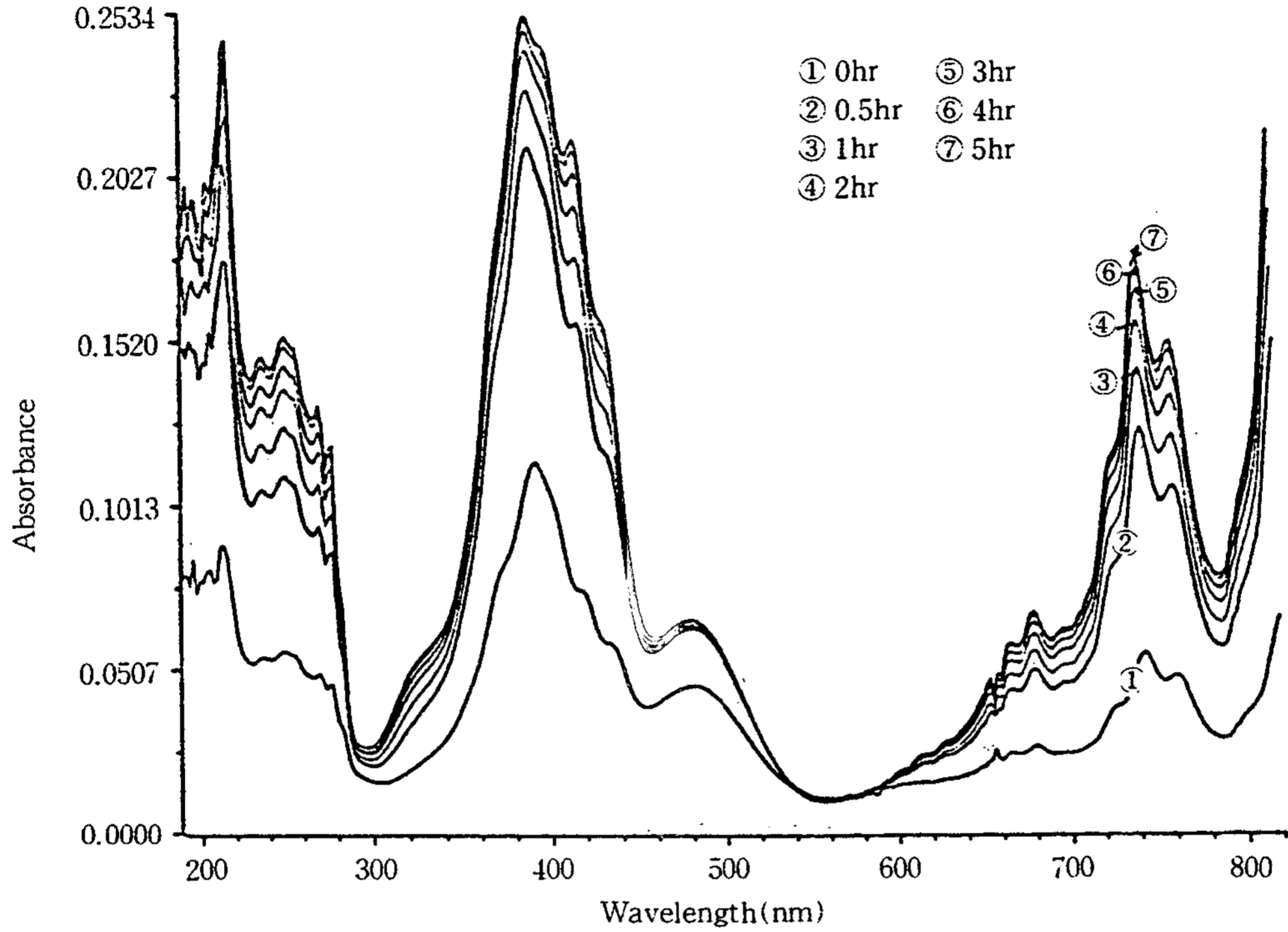


Fig. 1. Stability of (3-Docosyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) complex in Acetonitrile.

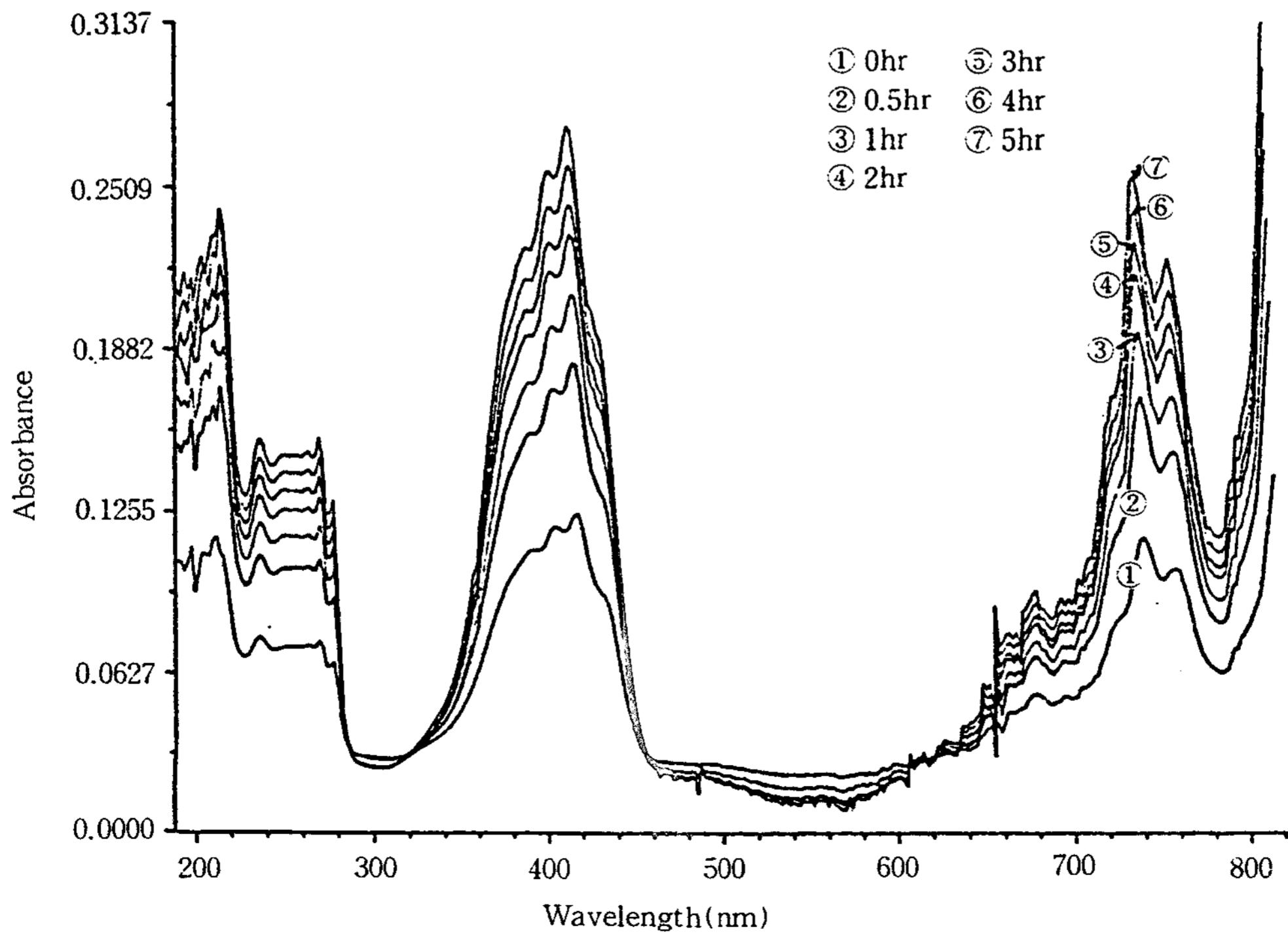


Fig. 2. Stability of (3-Eicosyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) complex in Acetonitrile.

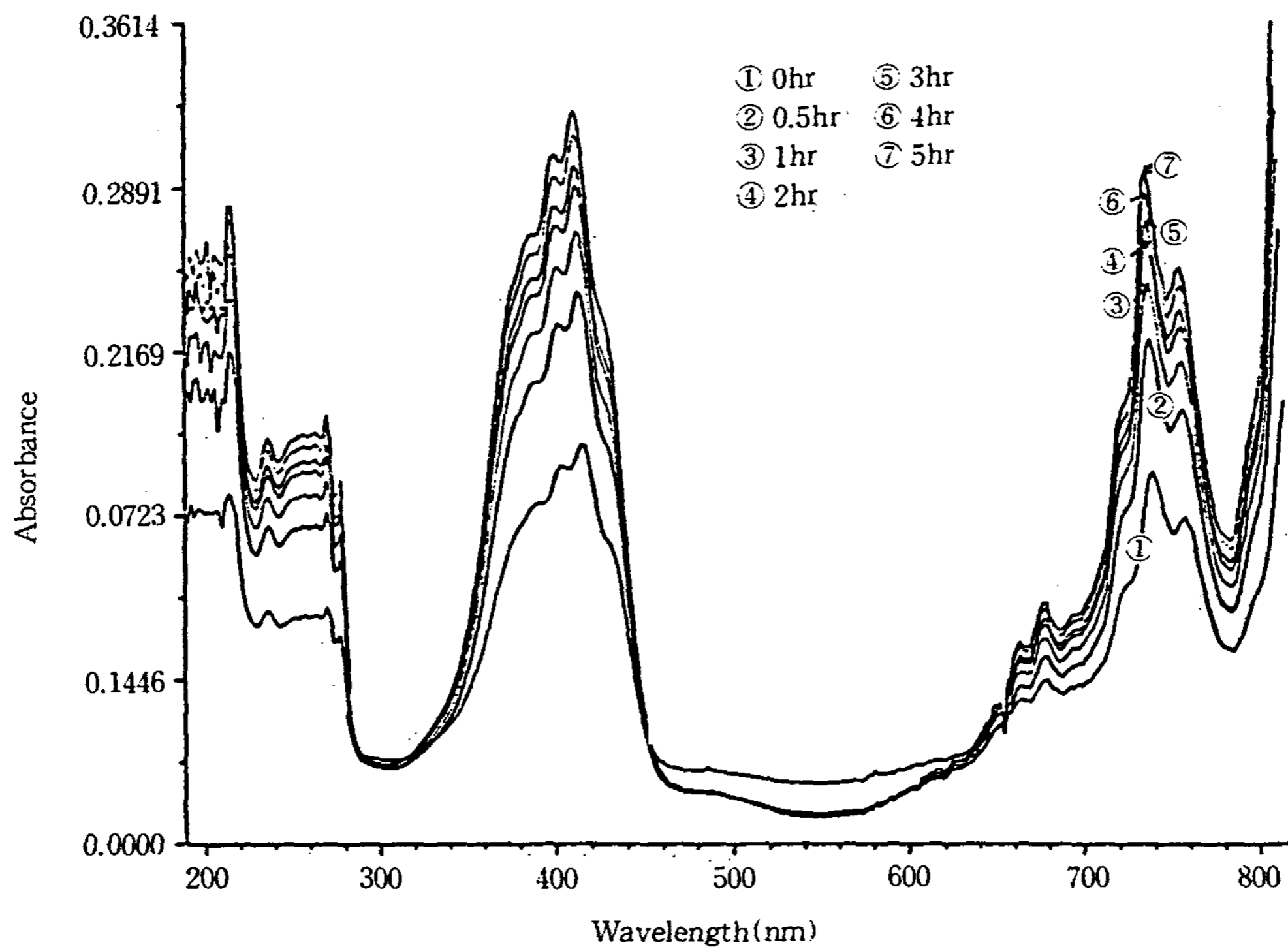


Fig. 3. Stability of (3-Docosyl benzimidazolium) - TCNQ(1 : 1) complex in Acetonitrile - Benzene(1 : 1, v/v).

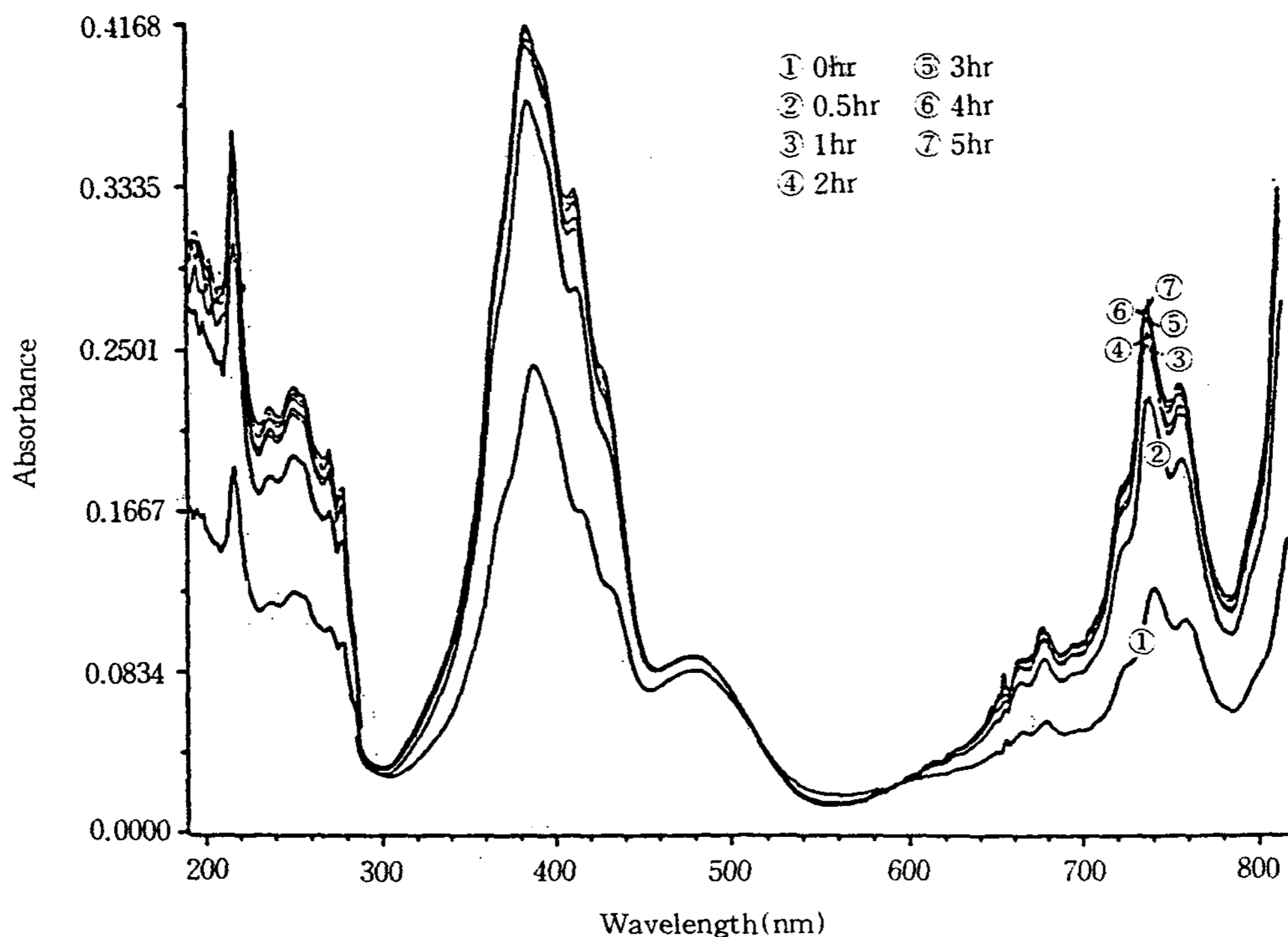


Fig. 4. Stability of (3-Eicosyl benzimidazolium) - TCNQ(1 : 1) complex in Acetonitrile - Benzene(1 : 1, v/v).

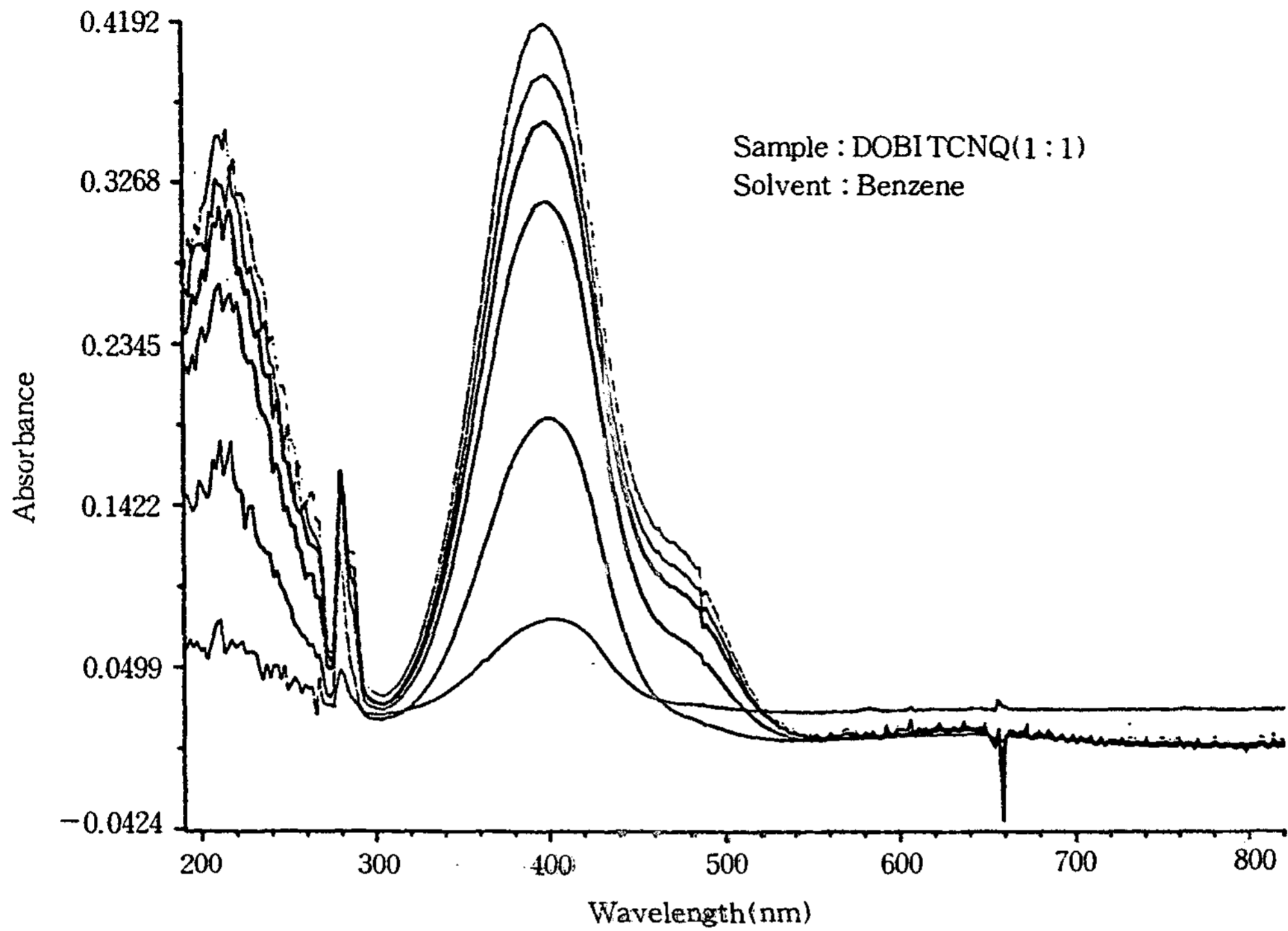


Fig. 5. Stability of (3-Docosyl benzimidazolium) - TCNQ(1:1) complex in Benzene.

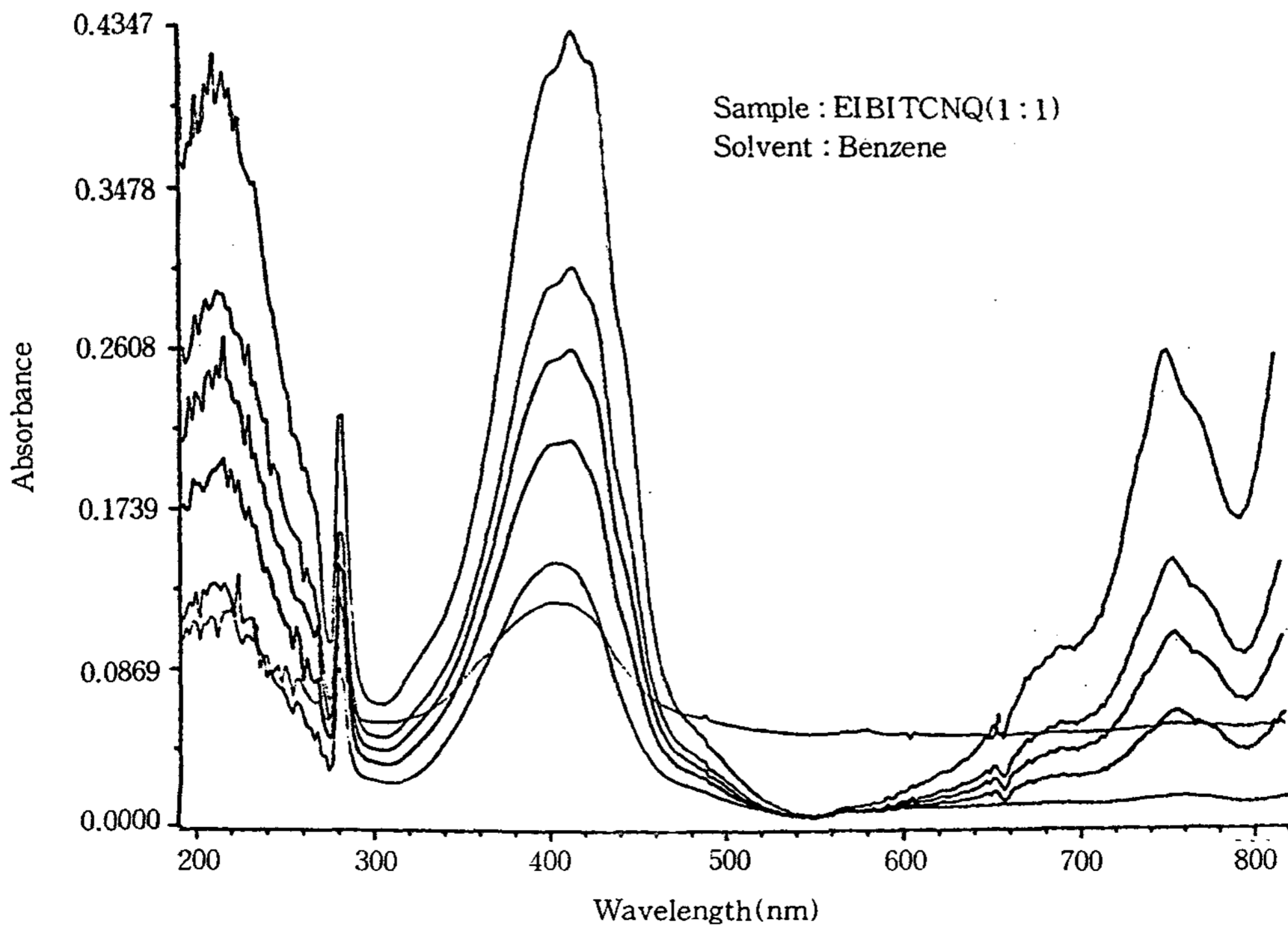


Fig. 6. Stability of (3-Eicosyl benzimidazolium) - TCNQ(1:1) complex in Benzene.

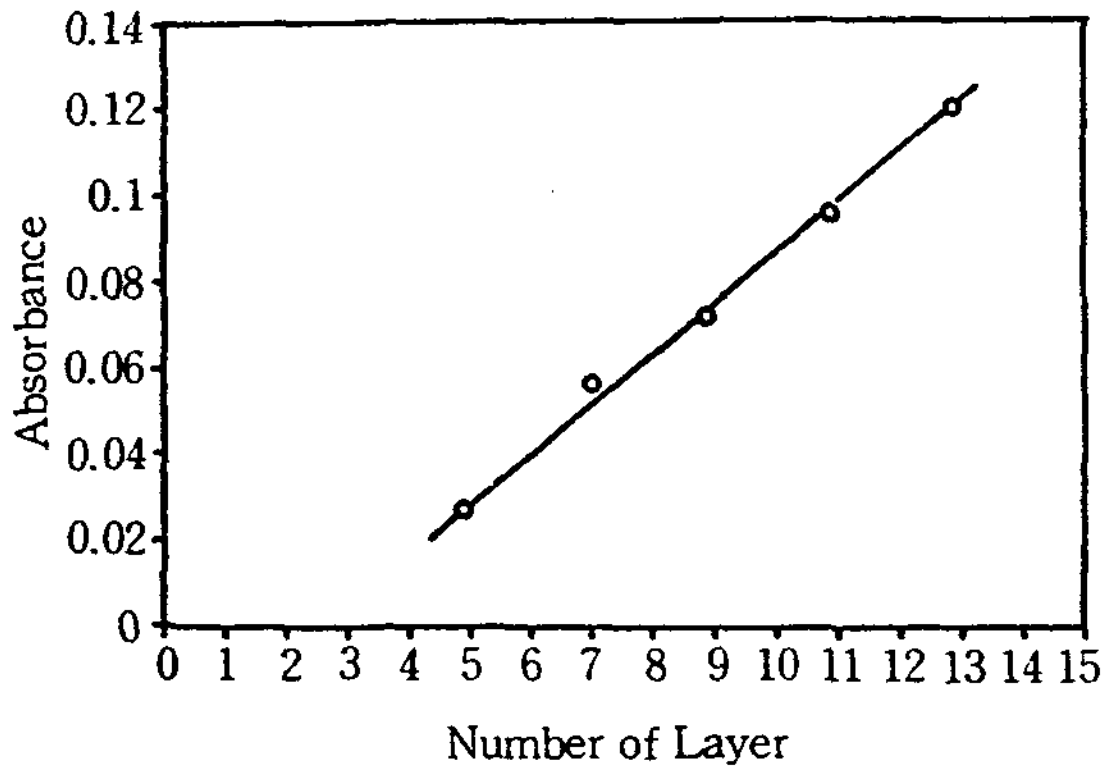


Fig. 7. Number of Layer vs. maximum absorbance of the LB films (3-Docosyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) at 494nm.

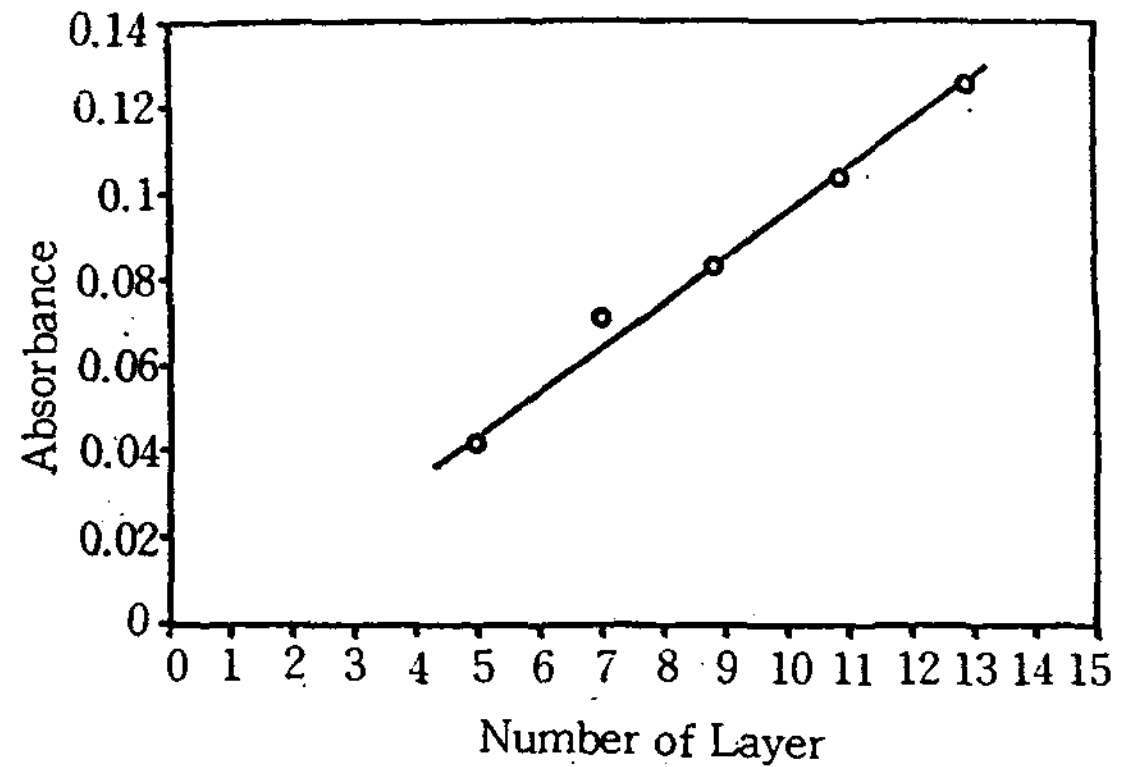


Fig. 8. Number of Layer vs. Maximum absorbance of the LB films (3-Eicosyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1) at 490nm.

었다.

Fig. 1, Fig. 8에서 보는바와 같이 누적층 수의 변화에 따라 흡광도가 직선적으로 변하고 있어 양호한 Y-형의 LB막이 누적되었음을 알 수 있었다.

#### IV. 결 론

LB법을 위한 (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ (1:1)착물의 분산용매 중에서의 안정성을 측정하기 위하여 acetonitrile, dichloromethane, benzene, chloroform 및 acetonitrile-benzene(1:1, v/v)을 분산용매를 사용한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물은 분산용매로 acetonitrile, acetonitrile-benzene(1:1, n/n)을 사용하였을 때 5시간 이상 안정하였다. 그러나 dichloromethane, benzene, chloroform에 대하여는 착물의 분해가 일어나 매우 불안정하였다.

2. 초순수를 Subphase로 사용하여 (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 Y-형 LB막 제작이 가능하였다.

3. (3-Alkyl benzimidazolium)-TCNQ(1:1)착물의 Y-형 LB막은 누적층수에 따라 흡광도가 직선적

으로 변화하였으므로 막제작은 매우 양호하였다.

#### 문 헌

1. K. B. Blodgett : J. Am. Chem., 57, 1007(1935).
2. K. B. Blodgett, I. Langmuir : phys. Rev. 51, 964(1937).
3. I. Langmuir, V. J. Schaefer : J. Am. Chem. Soc. 61, 1351(1938).
4. H. E. Riex, Jr., J. Garbor : Nature, 212, 917 (1966).
5. H. Kuhn et al : In Techniques of Chemistry, Eds. by A. Weissberger and B. W. Rossiter I, part III B, 577(1973).
6. 정순욱, 손병청 외 : 전기전자재료학회지, 1(4), 9 (1988).
7. 손병청, 정순욱 : 한국유화학회지, 6(2), 39(1989).
8. 손병청, 황교현, 정순욱 : 한국유화학회지, 7(1), 77(1990).
9. 손병청, 김동식, 정순욱 : 한국유화학회지, 7(2), 41(1990).