

1560nm와 1064nm를 이용한 옥타폴 분자의

1차 초분극율 β 측정

The First Hyperpolarizability β measurement of octupoles at 1560 nm and 1064nm

정미윤*, 이상해, 조봉래, 전승준

고려대학교 전자·광 감응 분자 연구센터 & 화학과

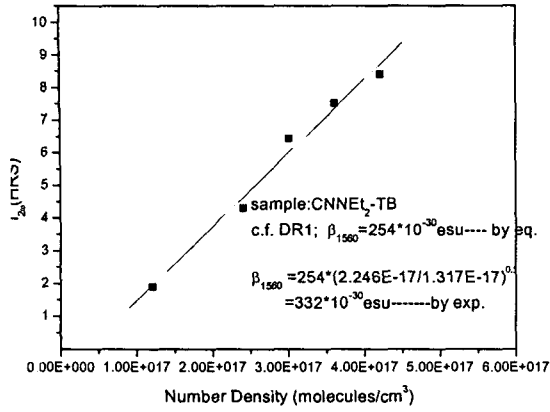
e-mail : jmy97@chollian.net

새로이 합성된 비선형 광학 물질인 옥타폴 분자들의 1차 초분극율 β 을 Hyper-Rayleigh scattering(HRS) 방법을 이용하여 측정하였다. 시료의 흡수와 형광효과를 피하기 위해, 광원으로 1560nm를 사용하였다. YAG(1064nm) 레이저로 펌핑한 Raman-Cell(D₂ gas) 장치를 제작하여, 높고 안정한 파워의 1560nm를 발생하여 실험에 사용하였다. 또한 1064nm를 이용하여 측정된 결과와 비교하였다.

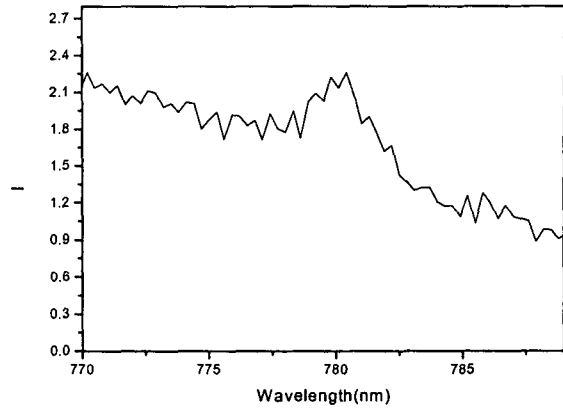
Reference 물질로 pNA와 Disperse Red 1을 사용하였고, 옥타폴 분자들의 HRS 신호와 two-photon fluorescence(TPF) 의 spectrum을 측정하였다. 옥타폴 분자들의 경우 1560nm로 펌핑할 경우, one-photon fluorescence(에서는 780 nm(HRS 신호 위치) 주위에서 fluorescence 가 거의 없었으나 two-photon fluorescence 측정시에는 fluorescence 가 HRS 신호에 비해 상당히 크게 측정되었다. 이는 펌퍼빔의 세기가 매우 높아 two-photon fluorescence가 상대적으로 증가했기 때문이다.

1차 초분극율 β 값은 two-photon induced fluorescence를 뺀 순수한 HRS 신호만을 이용하고, 사용된 물질들이 HRS 신호에서 흡수가 있을 경우 흡수효과를 식 $I_{2\omega}(\text{obs})=I_{2\omega}(\text{true})e^{-\alpha N}---$ (1) 를 이용하여 흡수에 의한 신호의 감소 효과를 보정하여 값을 구했다(1064nm의 경우).

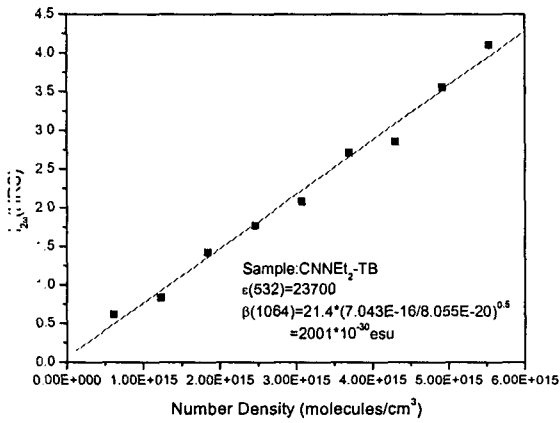
그림 1은 옥타폴 분자(CNNEt₂-TB)의 1560nm(a, b) 와 1064nm(c, d)를 이용하여 측정된, 농도에 따른 HRS 신호(a, c) 와 TPF spectrum(b, d)이다. 그림 2는 본 실험에 사용된 옥타폴 분자 CNNEt₂-TB 와 CNPhPhNPh₂-TB의 분자구조이다. 본 실험에서는 그밖의 여러 옥타폴 분자들도 연구하였고, 분자구조와 분자의 비선형 특성, 즉 HRS 신호와 TPF 신호와의 관계에 대해 연구하였다.



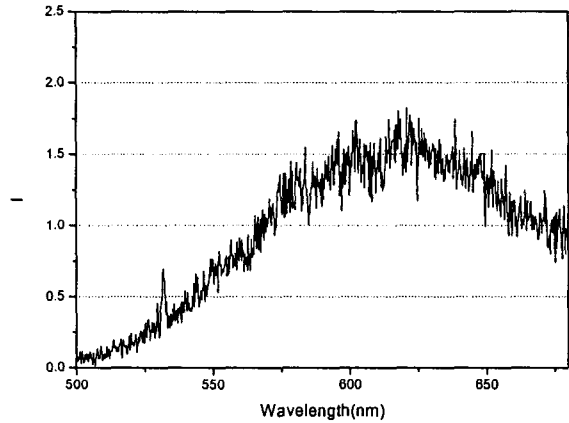
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 1. 옥타폴 분자 CNNEt₂-TB의 1560nm(a, b) 와 1064nm(c, d)를 이용하여 측정 한, 농도에 따른 HRS 신호(a, c) 와 TPF spectrum(b, d)이다.

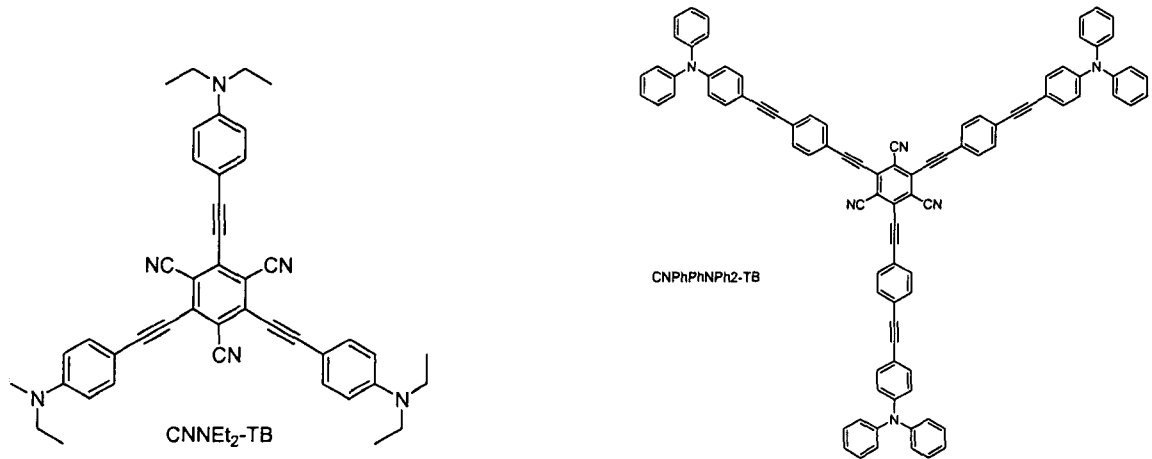


그림 2. 옥타폴 분자 CNNEt₂-TB 와 CNPhPhNPh₂-TB의 분자구조.

참고문헌

1. O. K. Song, J. N. Woodford, and C. H. Wang, J. Phys. Chem., A 101, 3222-3226(1997).
2. M. Stahelin, M.M. Burland and J.E. Rice, Chem. Phys. Letts., 191, 245-250(1992).