

## Hyper-Rayleigh scattering(HRS)방법을 이용한 쌍극자와 팔중극자의 1차 초분극율 $\beta$ 측정

### The First Hyperpolarizability $\beta$ measurement of dipoles and cotupoles by the Hyper-Rayleigh scattering technique

정미윤<sup>+</sup>, 강경민, 전승준, 조봉래, 이명자, Mingjun Piao, 이상해,  
<sup>+</sup> : 고려대학교 전자-광 감응 분자 연구 센터 \* : 고려대학교 화학과  
 jmy97@chollian.net

Hyper-Rayleigh scattering(HRS)방법을 이용하여 쌍극자와 새로이 합성된 팔중극자들의 1차 초분극율  $\beta$ 를 측정하였다. External reference 법을 이용하였고, reference 물질로는 잘 알려져 있는 쌍극자인 PNA를<sup>(1)</sup> 이용하여 Disperse Red 1과 팔중극자들의 1차 초분극율  $\beta$ 의 값을 구하였다. 또한 HRS의 세기뿐만 아니라 이들 물질의 two-photon induced fluorescence 스펙트럼을 측정하였다. 1차 초분극율  $\beta$  값은, 먼저 시료로부터 scattering 된 신호를 파장변화에 따른 스펙트럼으로 측정하여 two-photon induced fluorescence를 뺀 순수한 HRS 신호만을 이용하고, 실험에 사용된 물질들은 532nm에서 흡수가 있어 second harmonic generation 신호가 시료에 의해 흡수가 되므로 흡수효과를 식  $I_{2\omega}(\text{obs})=I_{2\omega}(\text{true})e^{-\alpha N} \dots (1)$ 를 이용하여 흡수에 의한 신호의 감소 효과를 보정하여 값을 구했다. 측정된 광학상수들과 1차 초분극율  $\beta$  값은 다음 표1과 같고 팔중극자들은 매우 큰 1차 초분극율  $\beta$  값을 가짐을 알 수 있다. 그림 1은 Disperse Red 1과 팔중극자 1a의 two-photon induced fluorescence 스펙트럼과 농도에 따른  $2\omega$ 의 HRS 신호이며, 그림 2는 실험에 사용된 유기물질의 분자구이다.

| Sample                                 | PNA   | DR1   | 1a    | 1b    | 1c    | 1d    | 1e    | 2    |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $\beta$ (1064nm)<br>* $10^{-30}$ esu   | 21.4  | 750.7 | 853   | 868   | 1128  | 1748  | 1768  | 84.8 |
| $\beta_o$ (1064nm)<br>* $10^{-30}$ esu | 9.713 | 98.29 | 123.9 | 118.6 | 150.9 | 218.9 | 261.8 | 32.1 |
| $\lambda_{\max}$ (nm)                  | 370   | 486   | 481   | 484   | 485   | 488   | 480   | 398  |
| $\epsilon$ (532nm)                     | 0     | 20711 | 36894 | 40819 | 40843 | 57810 | 61670 | 164  |

표1. 실험에 사용된 쌍극자와 팔중극자들의 선형, 비선형 광학상수들

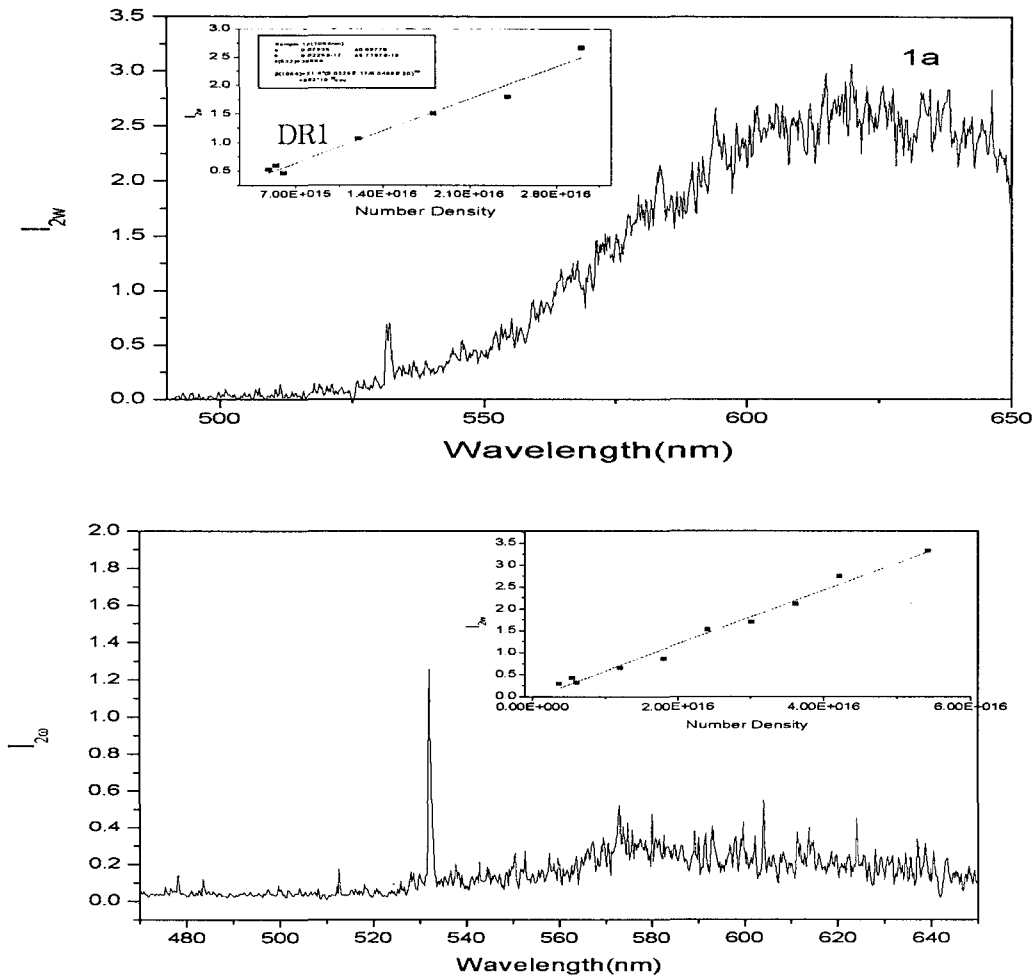


그림 1. Disperse Red 1과 팔중극자 1a의 two-photon induced fluorescence 스펙트럼과 농도에 따른  $2\omega$ 의 HRS 신호

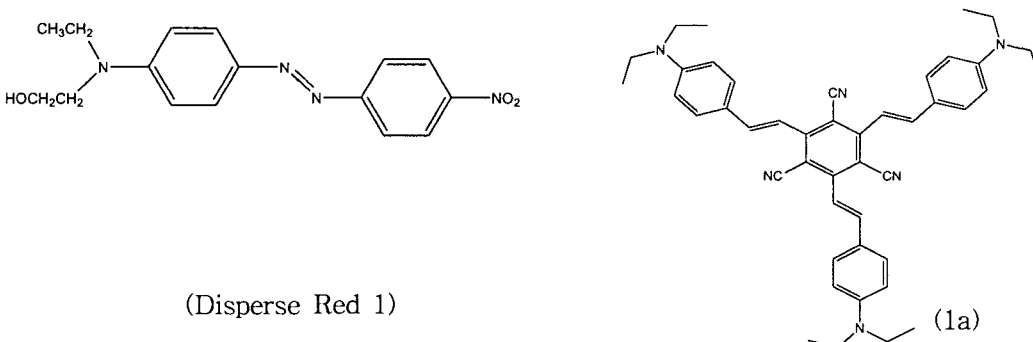


그림 2. Disperse Red 1 과 팔중극자 1a의 분자구조

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)

T  
A