# Rhodamine 6G의 형광 특성 ( I )

# Characteristics (I) of Fluorescence of Rhodamine 6G

김 현 수* 경 북 대 학 교
이 성 만 "
오 철 한 "

## 1. 서 론

Dye laser의 개발을 위해서 dye의 형광 특성을 조사하였다. lasant인 rhodamine 6G 용액을 Ar 방전관과 Xe방전관으로 각각 pumping하여 그 형광 pulse를 시간적으로 분석하였다. 방전관의 방전 전압과 기압을 달리하여 조사하고 그 파형을 비교한다.

## 2. 실험장치및 방법

(1) dye 용액

본자량 435.5036인 rhodamine 6G 250mg을 메탄올 2ℓ와 증류수 2ℓ의 용매에 용해하여 $1.4\times10^{-4}$ mole/ℓ의 농도를 만든다. 여기에 intersystem crossing에 의한 에너지 손실을 막기 위해서 quencher로서 COT($C_8H_8$:cyclooctatetrane)를 소량 용해시킨다.

(2) dye cuvette및 색소 용액 흐름장치

모든 색소 용액 흐름장치는 dye에 용해되지 않는 물질을 사용한다. 용량 2ℓ의 둥근 플라스크에 dye용액을 넣고 콕크를 사용하여 기포를 제거한 후 유속을 조절한다. dye용액은 teflon관을 통해 dye cuvette로 들어가는데 cuvette는 내경 6.6mm 외경 8.5mm인 pyrex 유리관으로 만든 dye tube 와 teflon봉을 가공한 holder, 여기에 O-ring을 통해 마동나사못으로 부착된 glass window와stainless steel tube 로 되어 있다. pyrex 유리관은 UV에 의한 dye의 분해를 막아주며 holder의 길이는 dead length가 되므로 짧게 하였다. dye cuvette와 방전관은 알루미늄 반사 타원통의 양 초점축에 각각 위치한다.

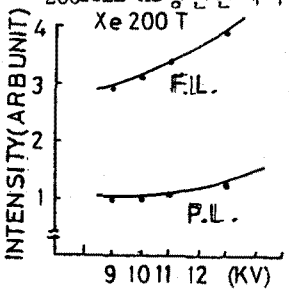
(3) 실험방법

Ar방전관은 내경 6.1mm 외경 8.3mm 길이 120 mm인 quartz로서 전극간의 거리는 100mm이며 전극은 직경 3mm인 텅스텐봉을 사용하였다. 이것을 진공계(API,CVH-23), 진공펌프(CENCO,HYVAC 7)와 Ar tank에 연결하여 Ar압력을 조절한다. Xe방전관은 내경 10mm, 외경 12mm이며 전극간의 거리는 120 mm이고 기압은 200Torr이다.

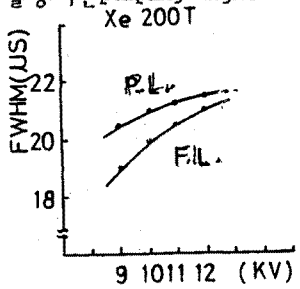
3μF의 콘덴서에 9-12KV의 전압을 충전하고 spark gap를 작동시켜 방전관에 충격전압을 가해주면 강한 pumping light pulse가 발생하여 rhodamine 6G용액을 여기시키면 형광이 발생된다. 이것을 Si-pin photodiode(EG&G,SGD-040-A)로 검출하여 CRO(HP 1707B)로 측정한다.

## 3. 실험결과및 고찰

200Torr Xe방전관에서 발생하는pumping light




(그림1) 전압에 따른 펌핑광및 형광 강도

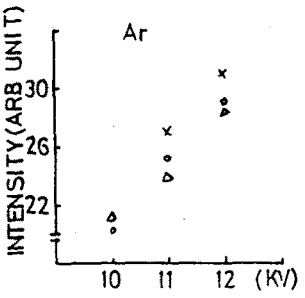



(그림2) 전압에 따른 펌핑광과 형광의 폭

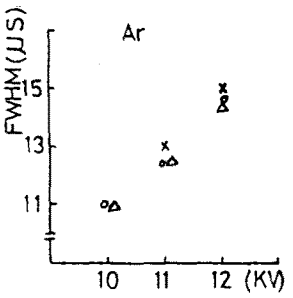
pulse강도는 9-12KV에서 방전전압 증가에 따라 증가하며 그에 따라 Xe방전관의 pumping에 의한 rhodamine 6G 형광 역시 (그림1)과 같이 증가한다.

또한 (그림2)는 FWHM은 방전전압 증가에 따라 pumping light pulse와 형광이 다 같이 증가하다가 saturation됨을 보여준다.

Ar방전관의 pumping에 의한 rhodamine 6G형광은 (그림3)과 같이 전압 증가에 따라 강도가 증가하며 (그림4)와 같이 FWHM도 증가한다.

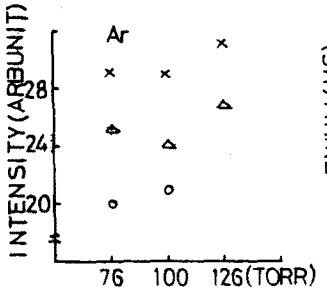



(그림3) 전압에 따른 형광강도

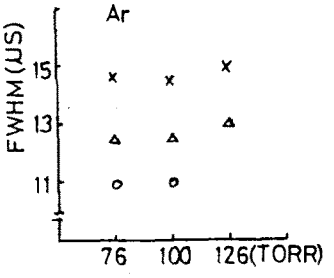



(그림4) 전압에 따른 형광폭

방전관내 Ar 압력 증가에 따라서 강도는 (그림5)와 같고 FWHM은 (그림6)과 같이 거의 변화가 없다.



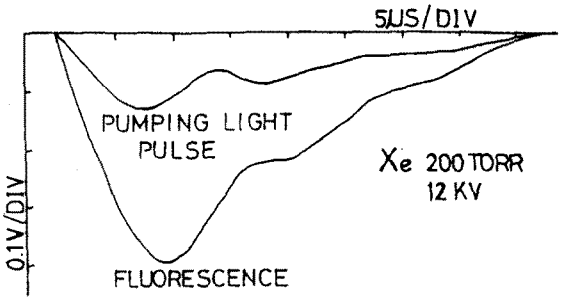

(그림5) 기압에 따른 형광강도



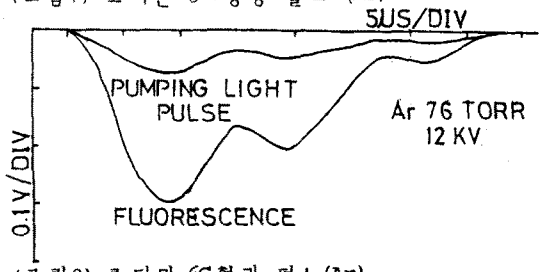

(그림6) 기압에 따른 형광폭

또한 Xe과 Ar pumping light 에 의한 rhodamine 6G 형광의 파형이 (그림7)과 (그림8)에 나타나 있다.

200Torr, 12KV 에서 Xe pumping light pulse와 형광의 강도비는 약 1:3인데 비해 Ar 76Torr, 12KV 에서는 그 강도비가 약 1:4로 나타났다. 그 이유는 rhodamine6G의 흡수 스펙트럼의 중심 파장이 Xe보다 Ar pumping light 폭에 더 일치하기 때문이라고 생각된다. Xe 200Torr, 12KV에서 형광 강도가 Ar 76KV 방전전압 12KV일 때의 형광강도보다 크게 나타났다.




(그림7) 로다민 6G형광 펄스 (Xe)




(그림8) 로다민 6G형광 펄스(Ar)

4. 결론

Xe 방전관의 pumping light pulse는 방전전압 증가에 따라 강도가 증가하며 이에 따라 형광의 강도도 커진다. 이 때 FWHM은 다 같이 saturation 된다.

Ar방전관의 pumping light pulse에 의한 형광의 강도와 FWHM도 역시 방전전압에 따라 증가하나 기압에 따라서는 큰 변화가 없다.

Xe 200Torr, 방전전압 12KV에서 형광강도가 Ar 76Torr, 방전전압 12KV에서의 형광강도보다 크게 나타났다.

참고문헌

(1) 유성일외 3인; 제46회 한국물리학회 정기총회, 광연2-15,20(1983)

(2) 이성만,오철한; 한국물리학회 회보 Vol. 1, No1 광연 2-12, 76(1983)