

由(5)算出锁模完全时,自相关曲线峰值($\tau=0$)与背景值($\tau \rightarrow \infty$)之比为

$$\frac{I_{2\omega}(0)}{I_{2\omega}(\infty)} = 1 + \frac{4\alpha}{1+\alpha^2} \quad (6)$$

当 $I_1(t) = I_2(t)$ 时 ($\alpha=1$), $I_{2\omega}(0)/I_{2\omega}(\infty) = 3$, 而当 $I_1(t) \neq I_2(t)$ 时, $[I_{2\omega}(0)/I_{2\omega}(\infty)] < 3$ 。因此在共线的自相关法中,若 $I_1(t) \neq I_2(t)$ 时,可采用(6)式给出的判据来断定是否完全锁模。曲线3中实测 $\alpha \sim 0.7$, 由(6)得到 $[I_{2\omega}(0)/I_{2\omega}(\infty)] \sim 2.87$, 与实测到的2.8大致相符,故仍可认为锁模是完全的。它的 $\Delta\tau_2 \sim 330$ ps, $\tau_{p2} \sim 230$ ps。 $\tau_{p2} > \tau_{p1}$ 是可以理解的,因为与514.5 nm线相比,496.5 nm线强度弱,被锁定的纵模数目比前者少。对476.5谱线,测量结

果相似。

参 考 文 献

- [1] 关信安等;《中国激光》,1985, 12, No. 5, 308.
- [2] 关信安等;《中国激光》,1986, 13, No. 2, 96.
- [3] 陈创天,吴柏昌等;《SCIENTIA SINICA》(Series B), 1985, No. 3, 236.
- [4] T. Mindl *et al.*; *Appl. Phys.*, 1983, B31, 203.

(南开大学现代光学研究所 关信安 袁树忠
福建物质结构研究所 吴柏昌
1985年10月29日收稿)

一种新蓝-绿激光染料的光谱和激光性能

Abstract: A new laser dye for blue-green spectral region was synthesized and its spectral and laser properties were given. It was found that different solvents can make laser wavelength of this dye tuning in the spectral region of 457 to 521 nm. It has high efficiency and good photochemical stability.

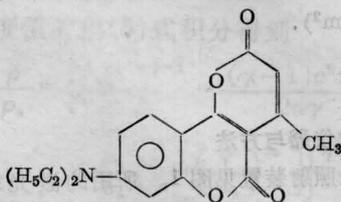
一、引言

蓝-绿波段的染料激光是海洋通讯、检测和摄影等的有力工具。为了寻找这个波段性能优良的激光染料,本文介绍一种新型结构的激光染料的合成及其激光性能。类似结构的激光染料可以通过改变取代基的位置和形式得到,从中可以筛选出性能优良的激光染料。

二、实验结果和讨论

1. 染料 G_2 的结构和合成

染料 G_2 (学名为:4-甲基-8-二乙胺基-2H,5H-吡喃[3,2-C]苯并吡喃-2,5-二酮) 的结构形式为



合成方法是用等摩尔比的间二乙胺基苯酚和丙二酸-双-2,4,6-三氯苯酚酯在甲苯中回流得到4-羟

基-7-二乙胺基香豆素;这个化合物再与等摩尔比的乙酰乙酸乙酯在醋酸铵中缩合得到 G_2 的粗产品;用二甲基甲酰胺作溶剂重结晶,得到黄色的针状结晶。m. p. 183~184°C。

2. 染料的光谱和激光性能

对染料的乙醇溶液,用日本 SHIMADZU UV-365 紫外分光光度计测定了染料的吸收光谱,吸收

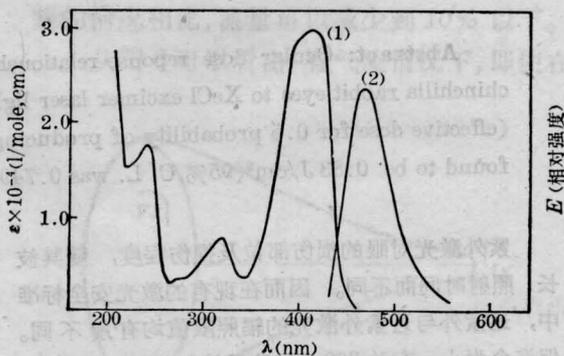


图1 G_2 的吸收光谱和荧光光谱

其中: λ 为波长; ϵ 为消光系数; E 为光强; 曲线(1)为吸收光谱; 曲线(2)为荧光光谱

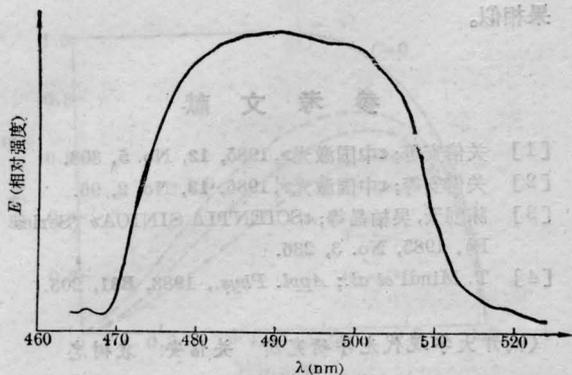


图2 G₂的激光波长调谐曲线; λ为波长, E为光强

峰位波长为415 nm, 用日本 HITCH-850 荧光光谱仪测定了染料的荧光光谱, 荧光峰位波长为468 nm。染料的吸收光谱和荧光光谱见图1。

染料 G₂ 的激光波长调谐曲线由图2给出。所用溶剂为二甲基甲酰胺, 浓度为 $1 \times 10^{-2} \text{M}$ (最佳)。激光波长调谐范围为 468~521 nm, 激光峰位波长为 488 nm。

对于染料 G₂ 测定了它在不同溶剂中的激光调谐性能, 测定的结果见表1。

表1 G₂ 在不同溶剂中的激光调谐性能

溶剂	浓度 (M)	激光 (nm)	λ_{Lmax} (nm)
二氧六环	1×10^{-2}	457~500	476
乙醇	饱和	470~498	484
二甲基甲酰胺	1×10^{-2}	468~521	488

由表中的数据可以看出, 随着溶剂极性增加, 染料 G₂ 的激光红移。这是由于激发态染料分子往往比基态染料分子具有更大的偶极矩, 激发态染料分子偶极矩与其在周围极性溶剂分子中诱导产生的反作用场之间的相互作用, 使极性溶剂分子产生取向极化而使激发态染料分子能量降低。溶剂分子极性越大, 这种取向极化作用就越强, 荧光因而激光波长就越向红移。

在相同的条件下测试了这种染料和对比样品 Coumarin 120 的激光能量转换效率。染料 G₂ 用二甲基甲酰胺作溶剂, 浓度为 $1 \times 10^{-2} \text{M}$; Coumarin 120 用乙醇作溶剂, 浓度为 $5 \times 10^{-3} \text{M}$ 。效率分别为 3.70% 和 7.81%。新激光染料 G₂ 的效率比 Coumarin 120 为低, 这与泵浦用的 N₂ 激光不能与这个染料的吸收匹配有很大的关系。

对于染料在 N₂ 激光的泵浦下的光稳定性也作了考察。泵浦用的 N₂ 激光每个脉冲能量为 0.924 mJ, 重复频率为 2.83 Hz, 连续泵浦 4 小时染料激光能量没有发生变化, 表明这种染料是相当稳定的。

参 考 文 献

- [1] Knierzinger, A. Wolfbeis; O. S. J. *Hetero Chem.*, 1980, 17, 225.

(华东化工学院 严福君 黄德昭
程铸生 滕月莉)

1985年9月13日收稿)

XeCl 准分子激光角膜损伤阈值的研究

Abstract: Ocular dose reponse relationship was experimentally determined by exposing chinchilla rabbit eyes to XeCl excimer laser light at 308 nm. The corneal damage threshold ED₅₀ (effective dose for 0.5 probability of producing a biomicroscopically visible corneal lesion) was found to be 0.83 J/cm² (95% C. L. was 0.749~0.911 J/cm²).

紫外激光对眼的损伤部位及损伤程度, 随其波长、照射时间而不同。因而在现有的激光安全标准中, 远紫外与近紫外激光的辐照限值均有所不同。但迄今为止, 有关 308 nm 波段纳秒级脉冲紫外激光生物效应报道很少。本文给出 XeCl 准分子紫外激光对角膜的损伤阈值, 供制订有关的激光安全标

准参考。

实验仪器与方法

实验照射装置见图1。所用的激光辐射波长 307.9 及 308 nm, 脉宽 8~10 ns, 输出光斑尺寸 $5 \times 10 \text{ mm}^2$, 光束发散角约 10 mrad。激光器输出端面放置 $\phi 5 \text{ mm}$ 光阑, 用透镜将光阑缩小成像于角膜