

一些染料分子中电子单重激发态的无辐射内 转换效率与溶剂粘度的关系

徐葆裕

A. Osborne

(复旦大学物理二系)

(英国皇家研究所)

Dependence of non-radiant internar conversion rate of excited singlet in some dye molecules on the viscosity of solvents

Xu Baoyu

(Second Department of Physics, Fudan University)

A. Osborne

(British Royal Institute)

本文应用倍频锁模钕玻璃激光器产生脉冲时间为6微微秒、波长530毫微米的激光脉冲，激发3, 3'-diethyl-9-methyl thiocarbocyanine Bromide (DMTCB)等染料分子，然后用时间分辨率为微微秒级的条纹相机测定它们的荧光衰变动力学光谱，以研究这些染料分子的荧光寿命与它们的溶剂粘度之间的关系。

实验结果表明，这些被研究的染料分子的荧光寿命与溶剂粘度有如下线性关系： $\tau_f \sim \eta^{2/3}$ 。它可以用类似于Föster和Holfmann在研究三苯甲烷染料分子的荧光光谱时提出的机理给予解释：染料分子在起初形成Frank-Condon电子单重激发态 S_1 后，经历了一个与溶剂粘度有关的内旋转运动，过渡到另一个电子构型态，然后从这里通过高效率的无辐射内转换过程回到基态。因此整个过程的速率决定于上述与溶剂粘度有关的内旋转运动。这种内旋转运动一般可用Langevin方程加以描述：

$$I\ddot{\theta} + \xi\dot{\theta} + dV/d\theta = F(t)$$

本文工作于1980~81年在英国皇家研究所戴维-法拉弟实验中完成。