

計誤差推算溫度中只产生小誤差。是但，真正密度比計算所用的值低許多个数量級，故真正的电子溫度可能还要高些。

### 参 考 文 献

1. Basov, N. G., and Krokhin, O. N., Proc. Third Intern. Conf. Quantum Electronics, 1374 (Columbia, New York, 1964).
2. Basov, N. G., and Krokhin, O. N., Soviet Physics, J.E.T.P., 19, 123 (1964).
3. Dawson, J. M., Phys. Fluids, 7, 981 (1964).
4. Archbold, E., Harper, D. W., and Hughes, T. P., Brit. J. App. Phys., 15, 1321 (1964).
5. Kaufman, S., and Williams, R. V., Nature, 182, 557 (1958).
6. Williams, R. V., and Kaufman, S., Proc. Phys. Soc., 75, 329 (1960).

譯自 Nature Vol. 204, № 4959 (Nov. 1964) 670

胡靜芬譯

## 銻螯合物液体光激射器在室溫下的运轉

H. 萨梅耳森等

在 $-100^{\circ}\text{C}$ 或更低的溫度下，很有銻螯合物溶液都表现出激射光使用。在室溫下的激光作用很难取得，这是由于輻射具有較大的綫寬，此外还存在有增强的、非輻射性的散失。而且，当溫度升高时，介质的光学质量也可能下降。但在最近，什米切克及其他人已报导过，銻噁吩甲酰三氟丙酮的四配位型在 $-20^{\circ}\text{C}$ 到 $-30^{\circ}\text{C}$ 的乙腈溶液中表现激光作用，这代表了这一領域中的一个相当大的进步。本文敘述液体光激射器在室溫( $+25^{\circ}\text{C}$ )下的成功的运轉。

光激射器共振腔由一个直徑 1 毫米的小腔体构成，腔体两端以反光的活塞封闭起来，詳細情况另文有所敘述。腔体外繞以 FT-524 型螺旋状閃光管，閃光管产生的热由氮气气流(与周圍环境的溫度相同)吸走。本文敘述的工作中所使用的螯合物系銻苯甲酰三氟丙酮的四配位型， $[\text{Eu}(\text{BTF}_4)\text{P}]$ ，它以另文所述的标准法制出。这种螯合物在乙腈中的溶液(濃度为 0.01 克分子)便是激光工作物质。

图 1 指出  $25^{\circ}\text{C}$  时，該种光激射器的光輸出的典型的波形图，此时是把光輸出作为時間的函数。在閾值(約 1700 焦耳)以下时，輸出表现正常自发螢光的平滑衰減，在閾值以上时，便能观察到激光作用的尖峯图形的特点。該光激射器輸出的光譜分佈(包括低于閾值和高于閾值两种情况)已记录于底片上。当低于閾值时，仅能观察到自发螢光的輻射，其綫寬为 34 埃或  $100\text{厘米}^{-1}$ 。但在閾值以上时，这种輻射收縮成一条单的銳綫，位置在 6119 埃处，半寬度小于 0.3 埃(或  $1\text{厘米}^{-1}$ )，这証实激光作用确已发生。

如上文所述，在螯合物光激射器的情况下，仅仅螯合物的四配位型才表现出激射光作用。有鉴于三配位型的輻射的强度远低于四配位的輻射的强度(如图 2a 所示)，因此上述情况並不是不希望有的。存在于四配位型中的附加的同等配位基能产生更高的螢光效率，並能更有效的防止离子与溶剂分子发生相互作用。

乙腈是很多种具有强配位倾向的极性溶剂中的一种。在另外一种这样的配位溶剂中的苯甲酰三氟丙酮已取得了激光作用，这种溶剂是乙醇与二甲基甲酰胺的混合物，两者的体积比为4:1，温度为-70°C。但在室温下，即便以纯的二甲基甲酰胺作溶剂，也不能产生激光作用。图2b指出了它的原因。三配位和四配位型的 ${}^5D_0-{}^7F_0$ 线的相对强度说明了，在四配位型二甲基甲酰胺中，后一配位型的离解程度达65%，而当在乙腈配位型中时，则不超过10%左右。在二甲基甲酰胺中，未离解的四配位型的强度甚至大于在乙腈中的。但这比能由高离解度所补偿的大。关于离解度的详细确定在其它的文章中有所说明，该文章还相当详细的论及了三配位—四配位的相互变换的复杂过程、溶剂的相互作用以及四配位型的很有用的性质。激光作用在具有高度流动性的液体中的获得(在室温下)，为流动的激光介质提供了必要的条件。

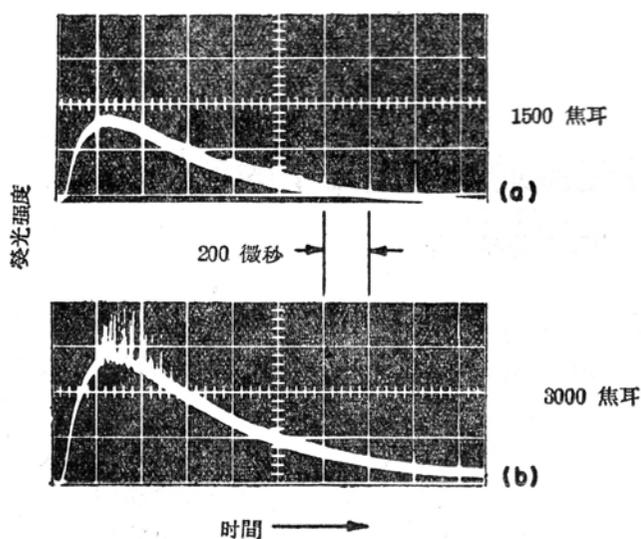


图1 25°C时， $\text{Eu}(\text{BTF}_4)_2\text{P}$ 的乙腈溶液(浓度为0.01克分子)的荧光图。(a)闪光灯的输入为1500焦耳。(b)闪光灯的输入为3000焦耳。

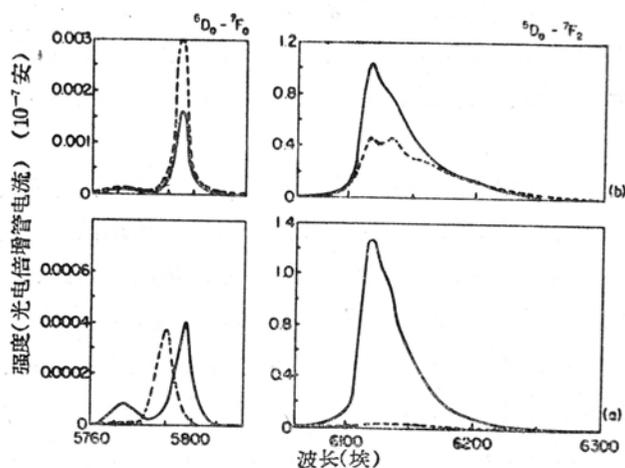


图2 25°C时， $\text{Eu}(\text{BTF}_4)_2\text{P}$ 的(a)乙腈和(b)二甲基甲酰胺溶液(0.01克分子)的荧光发射光谱。在每种情况下，实践表示整合物的四配位型而虚线表示三配位型。

译自 Appl. Phys. Letters, Vol. 5, № 9, (Nov. 1964), 173—174

顏紹知譯