

始点有一脉冲输出。在输出脉冲的后一部分，输出恢复到连续波状态。在室温下，第一次闪光以后的每种情况都得到随机激光脉冲，象玻璃及红宝石激光器中发现的典型情况一样。当激光器套筒冷却到 0°C 时，这些脉冲消失。

也将提出在 CF_3I 激光器所有的行为中起一定作用的猝灭机构的数据。

原载 *IEEE J., QE-2*, 1966 №4, XLI (范琦康译)

用硫化氢在硫中产生激光作用

R. U. Martinelli, H. J. Gerritsen

用硫化氢-稀有气体混合物，我们观察到了硫-I 的 $4\text{P}^3\text{P}_2-4\text{S}^3\text{S}_1^0$ 跃迁的连续激光作用。这个跃迁的波长为 1.0455 微米^[1]。其他工作者使用 SF_6 作为亚硫分子，已观察到这个跃迁的激光作用；此外，他们在 1.065 微米也观察到激光作用，1.065 微米不是硫-I 的分类谱线。在这个波长没有发现激光作用。

激光系统是气体激光研究中常用的形式。它由 1 米长的带布儒斯特角窗的石英管(内径 8 毫米)和外共焦反射镜组成。管子与通常的加料系统和麦克劳压力计连接。通过射频激励维持辉光放电。功率测量的方法是将 1.0455 微米的信号与已知的 1.15 微米 He-Ne 激光信号进行比较。

表 1 示出实验中使用的硫化氢-稀有气体混合物。用 He- H_2S 混合物没有探测到激光作用。在氦和氩的情况下，稀有气体对硫化氢的压力比为 10 : 1，用压力 0.01 托左右的硫化氢产生了激光作用。

我们相信，粒子数反转是通过两个多级过程中的一个发生的。在第一个过程中，亚稳态的稀有气体原子使 H_2S 分子分解为原子硫和氢，使硫留在 $4\text{P}^3\text{P}_2$ 能级或在它上面能级的激发态上。显然氩对于分解硫化氢是无能为力的。然后硫很快地优先衰减到 $4\text{P}^3\text{P}_2$ 能级，并且造成对 $4\text{S}^3\text{S}_1^0$ 能级的粒子数反转。另一个可能性是， H_2S 的分解留下低亚稳态($3\text{P}^1\text{S}_0$ 或 $3\text{P}^1\text{D}_2$) 的硫。放电的电子通过电子交换碰撞将硫激发到三重高能态上，对于多重禁戒碰撞，可以有十分大的总截面。再者硫衰减到发生粒子数反转的 $4\text{P}^3\text{P}_2$ 态。后一过程类似于氧-I^[4] 的 $3\text{P}^3\text{P}_2$ 态粒子数反转中发生的多级过程。注意在这两个过程中，分解时可以产生氢原子。

下面的观察证实，1.045 微米的激光谱线是由于硫的跃迁引起的：当关掉射频功率并迅速抽空管子时，一些硫沉积于管壁上。用所需数量的稀有气体和不足量的 H_2S 重新充入管子，再加上射频，没有得到激光作用。然后管壁用气体火焰慢慢地加热，当沉积于管壁的硫蒸发时，产生激光作用。在这种情况下，硫分子分解并激发到 $4\text{P}^3\text{P}_2$ 原子态。从此得出结论，氢在粒子数反转过程中起不重要的作用。就是有作用也很有限。

如上所述，没有观察到 1.065 微米的激光作用。这可能是我们的系统损耗太大，以致不能在这条谱线^[5]上维持振荡。因为这条谱线不归类于硫-I 谱线，那末，1.065 微米的谱线是由于佩特耳(Patel)等人^[2]在 SF_6 -稀有气体放电中用的某种分子引起的可能性就非常大。

表 1 激光研究用的混合气体

气 体 (压力毫米汞柱)	激 光 谱 线	近似的功率输出(毫瓦)
$\left. \begin{array}{l} \text{H}_2\text{S}(0.06) + \text{He}(0.2) \\ + \text{He}(0.4) \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ + \text{He}(3.0) \end{array} \right\}$	无激光作用	
$\text{H}_2\text{S}(0.06) + \text{Ne}(0.7)$	1.045 毫微米 硫中 $4P^3P_2-4S^3S_1^0$	~ 0.1
$\text{H}_2\text{S}(0.01) + \text{Ne}(1.3)$	1.045 毫微米	~ 0.1
$\left. \begin{array}{l} \text{H}_2\text{S}(0.01) + \text{Ne}(2.0) \\ \text{Ne}(3.0) \end{array} \right\}$	无激光作用	
$\text{H}_2\text{S}(0.04) + \text{Ne}(0.6)$	1.045 毫微米	0.1
$\text{H}_2\text{S}(0.05) + \text{Ar}(0.5)$	1.045	0.05
$\left. \begin{array}{l} \text{H}_2\text{S}(0.04) \\ \text{H}_2\text{S}(0.04) \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{H}_2\text{S}(0.8) \end{array} \right\}$	无激光作用	

参 考 文 献

- [1] C. E. Moore, "Atomic Energy Levels", NBS Monograph No. 467, P. 181.
- [2] C. K. N. Patel et al., *Quantum Electronics* (Paris 1963 Conference), edited by P. Grivet and N. Bloembergen (Columbia University Press, New York, 1964), Vol. 1, P. 561.
- [3] M. F. Mott and H. S. W. Massey, *The Theory of Atomic Collisions* (Oxford University Press, London, 1950), Chap. 10.
- [4] W. R. Bennett et al., *Phys. Rev. Letters* 8, 470 (1962).
- [5] C. K. N. Patel et al., *Phys. Rev. Letters* 1, 84 (1962).

本参考文献及参考文献中所用的系统为一根 3 米长、带内透镜的管，使每通过一次的损失较作者所用的大大减少。
原载 *J. Appl. Phys.*, 1966, 37, №1, 444~445 (周碧秀译, 范琦康校)

在純溴蒸汽中观察到的激光振荡

美国海军研究实验室的两位工作人员报导，已从单电离的纯溴蒸汽中最先获得可见激光振荡。基夫(W. M. Keefe)与格雷厄姆(W. J. Graham)说，他们在高电流脉冲放电中，从这种蒸汽中看到五种激光跃迁。用 2 米长的石英管，其两端为布儒斯特角窗与冷铂阴极(避免与溴蒸汽相互发生化学作用)。观察到的发射波长为 4,472.70、5,054.65、5,182.36、5,238.23 与 5,332.04 埃，最后一条谱线输出最强。佩特耳(Patel)、麦克法兰(McFarlane)与福斯特(Faust)从前曾报导过在 8,446 埃附近有四条谱线，但却不能区分。基夫与格雷厄姆还在继续研究，以便测定共振俘获与等离子体效应对激光输出的时间特性有多少影响。

原载 *Laser Letter*, 1966, 4, №1, 5 (王克武译)