

晶体中尚存在的光学不均匀性，基本上是由于铬浓度的波动或许是残余应力所引起的。

譯自 *Laser/Maser International*, 1965, 2, №1, 33 黃德群譯

对 称 的 激 光 晶 体

立方形的鈣钛矿可望作为“激光”掺杂离子的基质晶体。在杂质位于对称中心时，可以指望有一个转长的荧光寿命。只有四个 II-IV 族的鈣钛矿氧化物是立方形的。它们是 SrTiO_3 、 SrSnO_3 、 BaSnO_3 和 BaZrO_3 。估计最适合作二价稀土掺杂离子的基质是 BaZrO_3 。因为锆化合物是比较稳定的。

在这个计划中，研究 SrTiO_3 和 BaZrO_3 的人工合成。并从理论和实验两方面研究自牵制法或“溶渣”(Skull-Melting)法。

3 千克那样大的两种化合物的稳定熔融已经成功，并作了检查。以 SrTiO_3 所作的拉引实验表明，用“溶渣”法可以达到恰克拉斯基法的基本效果。因为在铍棒上成核 SrTiO_3 被拉成多晶块。

摘譯自 *Laser/Maser International*, 1965, 11, №1, 35 黃德群譯

在受激喇曼作用时混合液体中的振动相互作用

W. 凱薩 M. 烏阿 J. A. 哥特曼

最近，一些作者发表了混合液体受激喇曼作用的实验观察。卡维洛和黑勒指出，两种液体成分的主要喇曼线能同时被激发而没有显著的相互作用。然而，斯托伊契夫却观察到表征不同分子相互作用的新的喇曼线。

我们希望提出两种混合液体系统的新的资料，来有力地证实在一定的条件下，不同分子的相干分子振动间能产生相互作用。在我们的实验中，Q-开关红宝石光激光器的输出功率约为 1 兆瓦，用一个透鏡($f=30$ 厘米)聚焦到一个长 10 厘米的液体盒中。离开盒的光束投射到在 6,000 埃处的分辨率约为 2 埃的棱鏡分光仪的入射狭縫上。利用适当的滤光片及衰减片，光谱或是被拍摄下来，或是利用几个光电管和示波器同时测得在不同频率处的强度。

因为斯托克斯线的强度是一特定分子振动的喇曼作用的峰谱强度的直接量度，因此，我们定量地测量了两种液体成分的一阶斯托克斯辐射。图 1 给出了苯半抗原混合系统的结果。苯的一阶斯托克斯频率 ν_{1SB} 的强度图示为半抗原浓度的函数。当半抗原的浓度为 50% 以下， ν_{1SB} 的强度在实验误差范围内保持不变。当半抗原浓度超过 50%，喇曼作用减弱，最后当半抗原为 75% 时，在所用光激光器功率作用下，不能在任何频率检测到受激喇曼效应。在照相板上没有观察到半抗原的喇曼线，这与以前的观察一致。

图 1 所示的测量与在苯-硝基苯混合系统中所作的观察(图 2)呈明显的对比。这里 ν_{1SB} 辐射的强度随着硝基苯的增加而缓慢地减少。当浓度接近 50% 时，观察到达好几个数量级

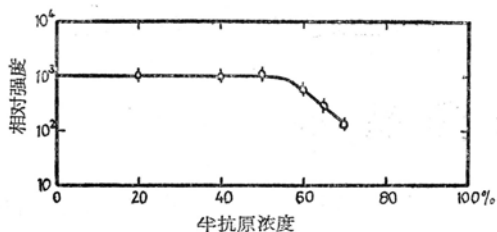


图 1 苯半抗原溶液的受激励曼一阶斯托克斯发射的强度, $\Delta\nu_B=992$ 厘米⁻¹, 为半抗原浓度的函数

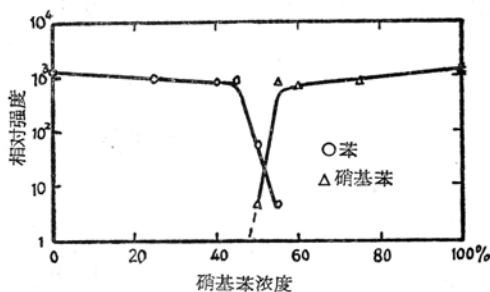


图 1 苯与硝基苯溶液的一阶斯托克斯苯 ($\Delta\nu_B=992$ 厘米⁻¹)与硝基苯 ($\Delta\nu_{NB}=1345$ 厘米⁻¹)发射的强度

的快速猝灭。当硝基苯也为同样浓度 50% 时, 在激励线 ($\nu=14,402$ 厘米⁻¹) 的斯托克斯域及反斯托克斯域都出现一系列强的新辐射线。所有的这些线都能考虑为苯和硝基苯的斯托克斯及反斯托克斯线以及他们的和频与差频。在表 1 中给出了测得的发射线, 所联系的表式及计算出的相应频率。在实验精度内测量和计算的频率之间完全一致。

令人感兴趣的是, 只是在小的浓度范围, 即硝基苯为 45% 和 55% 之间时, 这些线是同时存在。当硝基苯为 45% 时, 用照相的方法又是观察到微弱的硝基苯斯托克斯线(图 2 中的虚线)。当硝基苯(或苯)为 40% 时, 硝基苯(或苯)的所有的喇曼频率线均消失了; 利用我们所采用的光激光器功率, 仅找到苯(或硝基苯)的斯托克斯及反斯托克斯线。

几条喇曼线的线宽很大地层宽了; 特别是在反斯托克斯边的和差频, 其线宽接近达 20 厘米⁻¹。

和频与差频的层线解释是: 一种液体成分的喇曼线连续地相干激励另一种液体成分分子振动。对于频率为 $\nu_L - 2\Delta\nu_{NB} + \Delta\nu_B$ 的强喇曼线可以想象成是硝基苯的二阶斯托克斯线 $\nu_L - 2\Delta\nu_{NB}$ 激励苯的一阶反斯托克斯线。也可以看作是由苯的一阶反斯托克斯线 $\nu_L + \Delta\nu_B$ 产生的硝基苯的二阶斯托克斯线。这个简单的机构要求线 $\nu_L - 2\Delta\nu_{NB} + \Delta\nu_B$ 的强度至少比 $\nu_L - 2\Delta\nu_{NB}$ 和 $\nu_L + \Delta\nu_B$ 线的强度小两个数量级。然而, 我们的实验指出, 液体以 50% 混和时。这三根辐射线的强度近似相等。因此需要一个不同的机构来说明强强度的和差频。在这些实验中, 由于泵浦的激光的竭尽所出现的饱和效应是被忽略了; 在纯苯中, 激光变为所有的斯托克斯线的全部转换约 5%, 激光的全部衰减约 10%。众所周知, 在液体溶液中, 可形成各种分子之间的复杂结构。可以预想, 这些不同分子的紧密联系导致分子振动的强相互作用。

按照受激励曼效应的各种模型, 发射的斯托克斯强度正比于 $\exp(\text{常数} \times N)$, 其中 N 是每立方厘米中的分子数。对于苯浓度低于 50% 的情况, 图 1 和图 2 中的实验观察均不能指出强度对浓度的强烈依赖性。伽密拉等已指出, 可极化分子的存在能增强苯的喇曼辐射强度。图 1 和图 2 中所给出的斯托克斯强度的小浓度依赖关系与溶剂的内分子相互作用有关。

令人感兴趣的是, 表 1 中给出的由液体来的许多强的稠密线的层宽谱, 能作为光谱学及各种非线性光学实验中应用的脉冲源。

表 1 由 50% 苯 50% 硝基苯混合液体所测量的辐射线, 表示式及计算频率*

测量的频率 ν_m (厘米 ⁻¹)	表示式	计算频率 (ν_e 厘米 ⁻¹)
16734	$\nu_L + \Delta\nu_B + \Delta\nu_{NB}$	16739
16391	$\nu_L + 2\Delta\nu_B$	16386
16098	$\nu_L + 2\Delta\nu_{NB} - \Delta\nu_B$	16100
16036	$\nu_L + 3\Delta\nu_B - \Delta\nu_{NB}$	16033
15748	$\nu_L + \Delta\nu_{NB}$	15747
15394	$\nu_L + \Delta\nu_B$	15394
15042	$\nu_L + 2\Delta\nu_B - \Delta\nu_{NB}$	15041
14751	$\nu_L + \Delta\nu_{NB} - \Delta\nu_B$	14755
14402	ν_L	14402
13767	$\nu_L - 2\Delta\nu_B + \Delta\nu_{NB}$	13763
13410	$\nu_L - \Delta\nu_B$	13410
13053	$\nu_L - \Delta\nu_{NB}$	13057
12705	$\nu_L - 2\Delta\nu_{NB} + \Delta\nu_B$	12704
12421	$\nu_L - 2\Delta\nu_B$	12418
12070	$\nu_L - \Delta\nu_B - \Delta\nu_{NB}$	12065
11715	$\Delta\nu_L - 2\Delta\nu_{NB}$	11712

* 苯的喇曼频率及硝基苯的喇曼频率分别为 $\Delta\nu_B = 992$ 厘米⁻¹ 和 $\Delta\nu_{NB} = 1345$ 厘米⁻¹。

译自 *Appl. Phys. Lett.*, 1965, 6, №2, 25 叶碧青译 王克武校

首次成功的光频可调谐振荡器

科学家们第一次演示了在宽广的频率范围能够调谐的相干光振荡器。固态电子学研究实验室的周德迈恩(J. A. Giordmaine)和密勒(R. C. Miller)曾观察到在 LiNbO_3 晶体中的可调谐的光学参量振荡。

该振荡器发射的相干光(具有激光光束特性)波长在 9,700 埃到 11,500 埃之间是可变化的或可调谐的。调谐是通过改变 LiNbO_3 晶体的温度来达到的。

该振荡器强迫 5,290 埃相干光束进入或“泵浦”入脉冲波型。振荡器输出由两个光束组成, 这些频率和常常与泵浦频率相等, 因此能量包含在光子中。该振荡器输出的光束高度准直(发散非常小), 近于单色的(单一频率), 峰值功率为 15 瓦。其输入脉冲为 6.7 纳, 总的效率为 0.45%。周德迈恩和密勒发现摄氏温度变化 12 度, 两个光束的每一个, 其波长改变可大于 6%(大约 700 埃)。

可以通过采用大的高质量的 LiNbO_3 晶体来发展这类振荡器。电子学系统研究实验室的成员博伊德(G. D. Boyd)认为这类晶体作为光学参数装置特别合适。冶金研究实验室的三位成员分别对这类晶体作了很大的努力, 博耳曼(A. A. Ballman)发现了生长大晶体的技术, 纳绍(K. Nassan)和利文斯顿(H. J. Levinsten)建立获得高质量晶体的方法。

译自 *Bell Lab. Record*, 1965, 43, №7, 310~311 李逸峰译