

多原子系统的共振荧光

谭维翰 顾敏

(中国科学院上海光机所)

提出一种用多原子系统再耦合波函数求解共振荧光谱的方法。首先导出密度矩阵 ρ 的运动方程并唯象引入光泵参数 Δ_0 和纵、横弛豫时间 T_1 、 T_2 ；然后考虑原子之间受激辐射对合作相互作用的影响，求出了相互作用能 H_I 。对双原子系统，利用原子系统的再耦合波函数，解密度矩阵方程，得到共振荧光光谱。计算结果表明，由于存在受激辐射作用，荧光光谱一般为五峰结构，在固体情况下（即 $T_2/2T_1 \ll 1$ 时），五峰更为明显。当外场与介质非共振作用时，五峰光谱的第一边峰会呈现分裂现象，光谱变成一个七峰结构。可见原子间受激辐射对荧光谱产生较大的影响，这在以前未曾作过研究。(046)

群代数方法计算 SnO 的振动光谱带

贺英侠 胡承正

(武汉大学物理系)

一方面，利用电子跃迁化学发光反应寻求可见激光体系的工作。近年来对高光子产率的化学反应 $\text{Sn} + \text{N}_2\text{O}$ 进行了大量的研究，不少人计算了 SnO 的振动转动能级和光谱；另一方面，近年来，F. Iacirello 等人利用分子动力学对称性和一系列代数技巧而得到分子的振动-转动能谱，这种不同于传统方法的群代数方法在处理多原子分子时将具有只产生一组耦合代数方程的明显优点。本文结合这两方面的工作，利用群代数方法计算了 SnO 分子几个电子态的振动能级和它们之间跃迁产生的振动光谱带，并与传统方法和实验值进行比较，得到了比较一致的结果。(047)

饱和光谱的矢量模型理论

王庆吉

(北京大学无线电系)

将带弛豫项的光学 Bloch 方程推广应用于饱和吸收光谱之中；利用微扰论、拉氏变换和拉氏变换终值定理，得到计算 R 各级近似的递推公式。对存在两个（强和弱）的反向行波饱和吸收情形，给出介质吸收和色散的一级、二级近似的解析表达式，其中二级近似的色散解析表

达式是以往文献未曾报道的。最后,对所得结果进行了物理讨论,特别是从矢量模型理论出发,讨论了考虑相干效应时,弱波吸收谱线若干特性的物理原因。(048)

共振双光子吸收光谱的一种新方法

朱 振 和

(中国科学院物理研究所)

本文提出共振双光子吸收光谱的一种新的实验方法。实验装置与双光子荧光法测超短脉冲脉宽的装置是一样的,在测定了信号强度的反差比以后可以推知完全共振双光子吸收截面与两步单光子吸收截面之比值。理论计算表明本方法的适用范围是相当大的。(049)

钠分子里德堡三重态激发途径的研究*

夏慧荣 徐建文 潘佐棣 马龙生

蔡继光 毕志毅 郑一善

(华东师范大学物理系)

在理论方面,本文从分子能级自旋-轨道耦合原理出发,首次提出了寻求从基态出发的许可跃迁 $X^1\Sigma_g^+ \rightarrow A^1\Sigma_u^+$ 与具有相同转动量子数 J 值时的禁戒跃迁 $X^1\Sigma_g^+ \rightarrow b^3\Pi_u$ 为等频谱线的方法,去寻求里德堡三重态等频双光子有效激发时起中间增强作用的单重-三重态混合能级,并用计算机对所有泛频谱带进行了数值计算。在实验方面,用窄带脉冲可调谐染料激光器及四端不锈钢热管炉样品池,分别以 430 nm 和 360 nm 荧光波段记录钠蒸气约 400°C 时双光子激发光谱,记录了若干双光子激发跃迁的宽波段(300~800 nm)荧光谱带,并考察了它们随实验条件(温度和压力)的变化情形。计算光谱位置与实验演迹的符合情况证明了钠分子里德堡三重态是借助近共振混合能级获得有效布居的;标识结果给出了钠分子里德堡三重态的能级信息。(050)

UV 泵浦 Na_2 0.75~0.80 μm 受激发射的探讨*

孙悦贞 陈忠贤 杜 渺

(哈尔滨工业大学激光研究室)

首次报道 Na_2 分子在 UV 单光子激励下获得 0.75~0.80 μm 的受激发射。分析了单光子泵浦时的温度、压强及激励函数等有关参量特性,通过理论计算,认为此受激发射来自 $A^1\Sigma_u^+$

* 中国科学院科学基金资助课题。