

## HCF 分子的激光感生荧光\*

邱元武 周士康 詹明生 刘颂豪 史济良\*\* 李方琳\*\*

(中国科学院安徽光机所)

用分子束技术首次观察到 HCF 的  $\tilde{A}'A''(000) - \tilde{X}'A'(010)$  电子振动带的激光感生荧光激发谱。光源是氩离子激光器泵浦的环形染料激光器, 荧光由光电倍增管探测, 并由光子计数器和  $x-y$  记录仪检测。观察到在 610~630 nm 波长范围内的五个很好分辨的  $\Delta K = +1$  的  $C$  类子带, 并讨论了能探测到  $\tilde{X}'A'(010)$  态的原因及意义。(017)

## 甲醇、乙醇多光子电离的光化学过程

关一夫 朱 荣 刘厚祥 韩景诚 李书涛 吴存恺

(中国科学院安徽光机所)

在 XeCl 准分子激光器、分子束装置、四极质谱仪组成的实验系统中进行了  $CH_3OH$ 、 $C_2H_5OH$  的多光子电离质谱实验。在  $CH_3OH$  的多光子电离质谱中观察到了  $CH_3^+$ 、 $CH_3O^+$  和  $CH_3OH^+$  的存在; 在  $C_2H_5OH$  的多光子电离质谱中观察到了  $C_2H_5^+$ 、 $CH_3O^+$ 、 $CH_3OH^+$ 、 $C_2H_2OH^+$ 、 $C_2H_3OH^+$ 、 $C_2H_4OH^+$  和  $C_2H_5OH^+$  的存在。并在两个质谱中分别测量了各离子强度随激光光强和样品分子气量的变化规律。

基于实验结果和质谱原理, 确定了各离子生成的光化学过程。在  $CH_3OH$  的多光子电离中, 由母体离子离解过程生成各碎片离子。在  $C_2H_5OH$  的多光子电离过程中, 各碎片离子分别经由下列过程生成: C—H 键的断裂 ( $C_2H_2OH^+$ 、 $C_2H_3OH^+$ 、 $C_2H_4OH^+$ ), C—C 键断裂 ( $CH_2OH^+$ ), C—O 键断裂 ( $C_2H_5^+$ )、烯醇-酮互变异构 ( $C_2H_3OH^+$ ) 和氢原子重排过程 ( $CH_3OH$ )。(018)

## 乙醛紫外 MPI 动力学研究

朱 荣 韩景诚 关一夫 刘厚祥 李书涛 吴存恺

(中国科学院安徽光机所)

在分子束条件下, 我们用四极质谱仪和 XeCl 准分子激光研究了乙醛多光子电离 (MPI) 动力学。在乙醛 MPI 质谱中, 有对应离子  $CH_3^+$ 、 $CH_2^+$ 、 $CHO^+$  和  $CH_3CO^+$  的四个质量峰, 其中

\* 中国科学院科学基金资助的课题。

\*\* 中国科学院上海有机化学研究所。

峰强度顺序递增。改变进气量监测离子强度的变化,结果表明乙醛的 MPI 碎裂都是经单分子过程进行的。实验中,我们还探测了乙醛各碎片离子强度随入射光强的变化关系。低光强区,光强指数因子分别为 3.7( $\text{CH}_3^+$ )、3.4( $\text{CHO}^+$ )、2.3( $\text{CH}_3\text{CO}^+$ );高光强区,分别为 2.8( $\text{CH}_3^+$ )、2.8( $\text{CHO}^+$ )和 1.5( $\text{CH}_3\text{CO}^+$ )。结合光化学性质,根据我们的结果,分析了离子形成通道,指出单光子共振态( $n, \pi^*$ )的离解在 MPI 质谱形成过程中起关键性的作用。最后,用( $n, \pi^*$ )态中性分子离解碎片 MPI 模型的速率方程近似地模拟了乙醛的 MPI 过程,实验结果与我们的理论模型很好地符合。(019)

## 激光分离碳-13 同位素的研究

钟曼英 郭秀兰 吴英敏 陈锡荣 张存浩

(中国科学院大连化学物理研究所)

以  $\text{CF}_3\text{I}$  为工作介质的激光分离  $^{13}\text{C}$  同位素体系,由于工作气压低(约 0.2 Torr)、低温(约  $-80^\circ\text{C}$ )操作以及原料较贵而难有工业化价值。

本文以工业用的廉价氟利昂(F-22)为工作介质,以 TEA  $\text{CO}_2$  的 9P(20)激光对 F-22 ( $\text{CF}_2\text{HCl}$ )进行多光子选择解离。激光脉宽约 100 ns,反应池中焦点处的能量密度约  $5\text{J}/\text{cm}^2$ ,在室温下工作,F-22 的气压可提高到 250 Torr,得到  $^{13}\text{C}$  的富集系数  $\beta$  高达 1000 以上。这是近年来国内外研究所得的最佳结果,具有工业化的实用意义。(020)

## 丙酮在 XeCl 准分子激光作用下的多光子电离和碎裂

刘厚祥 李书涛 韩景诚 朱 荣 关一夫 吴存恺

(中国科学院安徽光机所)

最近我们在分子束条件下研究了丙酮在 XeCl 准分子激光作用下的多光子电离和碎裂。首次观察到,在我们的实验条件下,基本上没有出现丙酮的母体离子峰( $m/e=58$ ),只看到  $m/e=43$  和  $m/e=15$  的两个强峰,分别对应于乙酰基( $\text{CH}_3\text{CO}$ )和甲基( $\text{CH}_3$ )碎片离子。这与文献中已报道的丙酮单光子和多光子电离的其他实验结果不同。测量其离子信号强度与激光功率的相依关系,证明分别对应于三光子和四光子电离过程。提出的速率方程分析解释了实验结果。还研究了各碎片离子信号强度与气压的依赖关系。(022)