

本文第二部分介绍我们用“增益竞争法”获得单一跃迁 P_{20} 线, 及与兄弟单位协作研究 SF_6 分离的情况。

采用“增益竞争”法稳频的紫外预电离 TEA CO_2 激光器, 输出波长稳定在 10.6 微米 $P(20)$ 线, 输出能量 2 焦耳, 脉宽 90 毫微秒, 将激光聚焦到 SF_6 与 H_2 的混合物中使 $^{32}SF_6$ 多光子离解, 剩余的气体中 S_{34} 在 SF_6 中得到浓缩, 于 1976 年 6 月在我国首次实现了激光分离同位素。进一步的实验确定了分离系数与 SF_6 和 H_2 的比例的关系及与容器材料的关系。结果表明: 用玻璃反应器时, 分离系数随 H_2 的压力的增加而减少, 用铜反应器时, 分离系数随 H_2 压力变化有一极大值。在一系列实验中获得的最大分离系数是 36 (2200 次照射下), 离解速率为 3.5×10^{-3} 。

红外多光子吸收法分离硼同位素

中国科学院物理研究所 同位素研究小组
中国科学院盐湖研究所

红外多光子吸收分离同位素是近年来用激光分离同位素所发展的一种新方法, 因为 TEA CO_2 激光器效率高、功率高, 因此这种方法被评价为一种有前途的方法。我们选择硼为分离对象, 因为硼是我国重要资源, 在原子能工业中有重要应用。 BCl_3 是理想小分子, 理论上较易处理。

工作中用 TEA CO_2 激光器为泵源, 能量 ~ 1 焦耳, 脉宽 ~ 100 毫微秒, 波长 10.6 微米附近 $P(16)$ 及 $P(18)$ 支, 正好与 $^{11}BCl_3$ 的 ν_3 吸收带相匹配, $^{10}BCl_3$ 的 ν_3 带距 $^{11}BCl_3$ 的 ν_3 带约 40 厘米 $^{-1}$, 可以保证选择性激发, 器件的脉冲重复率 1~10 次/秒。用干燥空气为化学清除剂, 反应池与配气系统是玻璃制的。选用 Ge、NaCl、BaF $_2$ 等不同焦距透镜及凹面短焦距镀金全反射镜, 焦点处功率可达 10^6 瓦/厘米 2 。观察到激光感生的黄绿色可见荧光, 反应前后产物用 75-IR 红外分光光度计及不同类型质谱仪测定。 BCl_3 纯度不低于 98%。

为了获得最佳分离条件, 工作中试验了 BCl_3 与空气配比、气压、透镜焦距、脉冲能量、辐照脉冲次数、反应池体积等因素对浓缩系数的影响, 在最佳所选的条件下, 浓缩系数可达 2.3。

在分离试验中最大反应池体积 3000 厘米 3 , 利用低温冷冻装置可累积分离产物, 得到有一定浓缩效果的样品, 总量达几十毫克, 产率可达每小时毫克量级。

此外在冷冻样品中还观察到 $^{10}BCl_3$ 的 ν_3 吸收带附近一组的“反常”吸收峰。

强红外共振辐射场作用下的 BCl_3 分子 可见荧光及离解的研究

中国科学院物理研究所 徐积仁 唐福海 蒋义枫 黄南堂

在脉冲红外激光功率 $10^7 \sim 10^9$ 瓦/厘米 2 , 气压 20 托以下的范围内, 研究强红外共振辐射场与多原子分子相互作用是一个十分有趣的问题。红外共振场诱发 BCl_3 可见荧光 $^{[1,2]}$, 引起同位素分子化合物选择性分解, 已受到广泛重视。为了澄清 BCl_3 可见荧光动力学过程的若干问题, 进行了实验观测和若干简化分析。

工作中用 TEA CO_2 激光器为泵源, 能量 ~ 1 焦耳, 脉冲半宽度 ~ 100 毫微秒, 输出波长 10.6 微米附近 $P(12) \sim P(18)$ 支, 与 BCl_3 的 ν_3 振动匹配。气体室由黄铜制成, 侧面有一对石英观测窗, Ge 透镜置于气体室内, $f=40$ 毫米。 BCl_3 纯度不小于 98%, 并经低温精制保证氧含量不大于 10^{-4} 。

BCl_3 可见荧光, 肉眼清晰可见, 略有别于 [1, 2] 报导的外形, 荧光是土黄色。荧光的颜色、强度、外形明