

一种新的非线性光学材料 $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$

于群力 查新未 雷 结 李祥生 苟增光

(陕西师范大学物理系, 西安, 710062)

李 建 奇

(中国科学院物理研究所, 北京, 100080)

提要: 本文报道了一种新的非线性光学材料 $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$, 其粉末二次谐波效率大约是 KDP 的 10^3 倍。并利用电子衍射对其结构特性作了分析。

关键词: $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$, 二次谐波, 电子衍射

A new nonlinear optical material $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$

Yu Qunli, Zha Xinwei, Lei Jie, Li Xiangsheng, Gou Zengguang

(Shanxi Normal University, Xian)

Li Jianqi

(Institute of Physics, Academia Sinica, Beijing)

Abstract: A new nonlinear optical material $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$ is first reported. It generates second-harmonic radiation with a powder efficiency of about one thousand times that of KDP. The structural properties of this material has been studied by electron diffraction.

Key words: $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$, second-harmonic wave, electron diffraction

多年来,在探索非线性光学新材料的领域中,人们对具有强的非线性效应晶体产生了极大兴趣,并取得了一系列重要结果。本文首次报道笔者制备的一种具有较强的二阶非线性特性的光学材料 $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$ 。并用 X 射线衍射和电子显微镜对晶体结构进行了分析。

$\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$ 为白色末粉状晶体,粒子尺寸约为 $1\sim 10\mu\text{m}$ 。为研究其非线性特性,实验采用了 Kurtz 粉末技术^[1]。实验中所用的光源为一台 Quanta-Ray DCR-3 型 Nd: YAG 激光器(波长 $1.064\mu\text{m}$, 脉冲能量 40 mJ, 重复频率 10 Hz)。激光束经聚焦入射到粉末晶体 $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$ 上,样品产生的 SHG 信号用 IRY-700G 型 OSMA 系统探测。

电子衍射用 H-9000 NA 电子显微镜进行,操作电压为 300 kV。

为研究样品的二阶非线性效应,在相同实验条件下,与 KDP 晶体粉末作了相对强度测量, KDP 晶体粉末的粒子尺寸约为 $5\sim 10\mu\text{m}$ 。测量结果见图 1(a)和 (b)。

实验中,对 $\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$ 样品, OSMA 探头曝光时间为 2s; 而对 KDP 晶体粉末相应的曝

光时间为 1000s。图 1 测量结果表明, $\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$ 粉末的二次谐波强度大约是 KDP 粉末的 10^3 倍。图 2 示出了主相分别沿轴 $[001]$ 、 $[100]$ 和 $[10\bar{1}]$ 的电子衍射图, 结果说明该晶体为正交点阵, 点阵常数为 $a=0.73 \text{ nm}$, $b=0.56 \text{ nm}$, $c=0.89 \text{ nm}$ 。空间群为 $Pb_{nm}(\text{No}62)^{[2]}$ 。X 射线分析谱证明主相组合是 $\text{Ba}_{0.7}\text{Zn}_{0.4}\text{SO}_y$ 。

有关这种材料更进一步的研究正在进行中

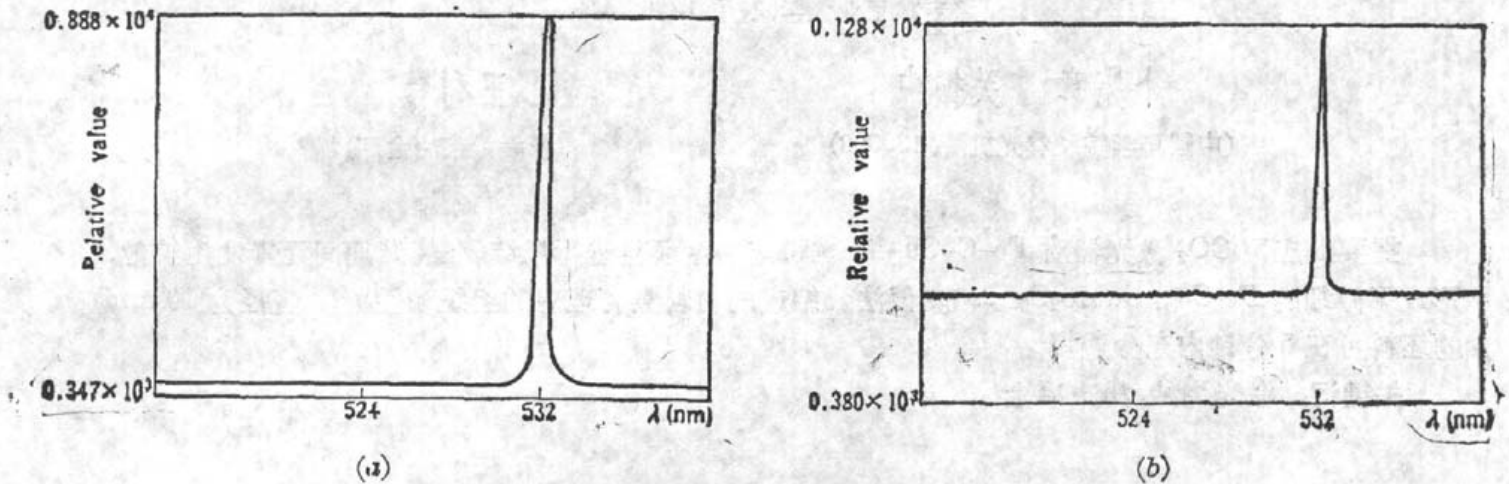


Fig. 1 Second-harmonic intensities:

- (a) $\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$ powder with an exposure time of 2 seconds;
 (b) KDP powder with an exposure time of 1000 seconds

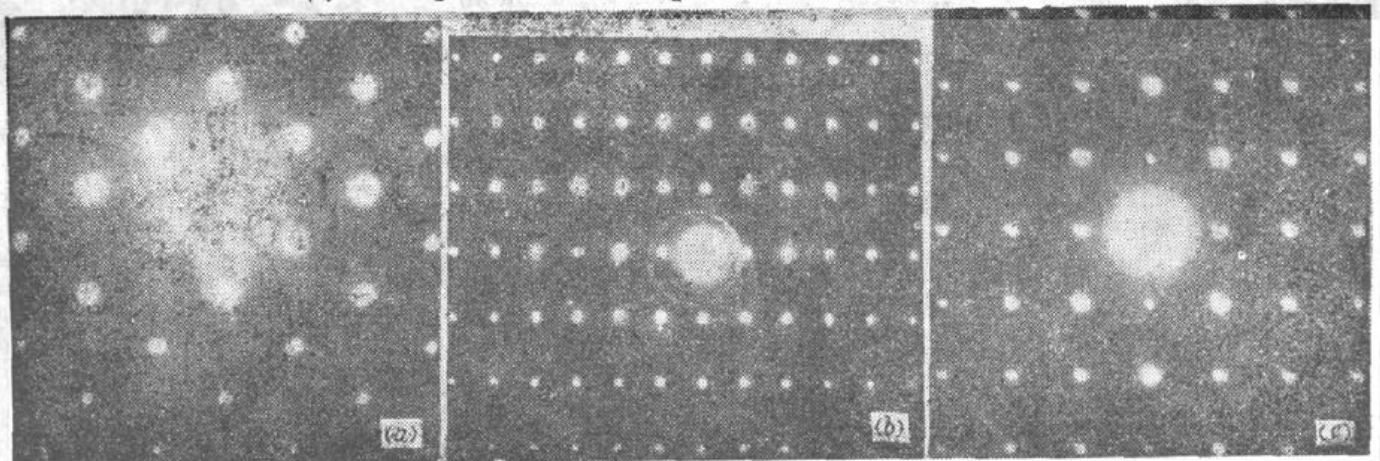


Fig. 2 Electron diffraction patterns of the main phase in $\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$

- (a) $[001]$ zone pattern; (b) $[100]$ zone pattern; (c) $[10\bar{1}]$ zone pattern

参 考 文 献

1. S. K. Kurtz, T. T. Perry, *J. Appl. Phys.*, **39**, 3798 (1968)
2. N. F. H. Henry, K. Lonsdale, *International Tables for X-ray crystallography*, **1** Birmingham: Kynoch press 1969