

配位聚合物的三阶非线性光学性质

孟祥茹¹ 赵金安² 侯红卫^{*1} 米立伟¹

(¹ 郑州大学化学系, 郑州 450052)

(² 平顶山工学院, 平顶山 467001)

本文概括了配位聚合物的三阶非线性光学性质, 并总结了其结构与三阶非线性光学性质之间的关系。对于一维结构的配位聚合物, 因配体不同或者中心金属离子的价层电子构型不同可呈现自聚焦或自散焦效应; 二维结构配位聚合物的三阶非线性光学性质则与配体和中心金属离子无关, 均呈现自聚焦效应; 三维结构配位聚合物的自聚焦或自散焦效应主要受中心金属离子价层电子构型的影响。

关键词: 配位聚合物 三阶非线性光学性质 自散焦 自聚焦 Z-扫描
分类号: O635

0 引言

由于非线性光学材料在光通信、现代军事、医疗器械、核聚变、电光调制、参量振荡、激光倍频、激光印刷、激光影视、安全信息贮存、光处理、光计算机等领域有着广泛而重要的应用, 所以设计和合成具有良好非线性光学性质的新材料已成为现代化学、物理学和材料科学研究的热门领域, 得到了越来越多的关注^[1-4]。到目前为止, 文献中报道的具有良好非线性光学性质的材料大多是诸如聚硫苯、二茂铁衍生物、C₆₀、C₇₀、GaAs、Ge、[MoOS₃Cu₃(SCN)(Py)₅]和[[Et₄N]₂[WS₄Cu₄(CN)₄]]_n等这些共轭有机聚合物、金属有机化合物、富勒烯、半导体和原子簇化合物等^[5-7]。有关配位聚合物三阶非线性光学性质的报道不多。与传统的光学材料相比, 在配位聚合物中由于存在大量的金属离子, 致使体系中产生很多低的电子能级, 这就增加了电子迁移的几率, 从而增加了体系的非线性光学效应^[8-11]。本文总结了23种配位聚合物的三阶非线性光学性质, 得出了其结构与三阶非线性光学性质之间的关系。受配体或中心金属离子的价层电子构型的影响, 一维结构的配位聚

合物可呈现出自聚焦或自散焦效应; 二维结构的配位聚合物与配体和中心金属离子无关, 均呈现自聚焦效应; 对于三维结构的配位聚合物, 因中心金属离子的价层电子构型不同, 可呈现自聚焦或自散焦效应。

1 配位聚合物的三阶非线性光学吸收与折射的测定

测定非线性吸收与非线性折射的方法很多, 比如非线性干涉法、简并四波混频法、椭圆偏振法、光束畸变测量法、单光束 Z-扫描方法等。其中 Z-扫描技术以其操作简便且灵敏度高而倍受重视。Z-扫描方法的基本实验装置如图1所示。激光器输出的

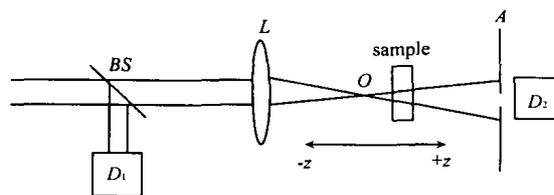


图1 Z-扫描实验装置示意图

Fig. 1 A schematic illustration of the experimental setup for Z-scan measurement

收稿日期: 2002-9-27。收修改稿日期: 2002-11-04。

国家自然科学基金资助项目(No. 20001006)和河南省自然科学基金资助项目(No. 004030500)。

* 通讯联系人。E-mail: houghongw@zzu.edu.cn

第一作者: 孟祥茹, 女, 37岁, 副教授; 研究方向: 功能配合物。

高斯光束经分束器 BS 后分成两束, 一束光用探测器 D_1 接收, 用于标定光源功率; 另一束经会聚透镜后进入样品, D_2 接收经小孔 A 后的光信号, 当样品沿 z 轴相对于焦平面移动时, 由于样品的非线性作用, 经远场小孔后的光强透过率将发生变化, 以 D_2/D_1 为归一化透过率, 则 D_2/D_1 为样品位置 z 的函数。

1.1 非线性光学吸收

将小孔 A 移去 (开孔) 进行 Z -扫描实验, 透射光全部进入 D_2 。经过理论推导和对实验数据的拟合, 即可得非线性吸收系数 α_2 的值。

1.2 非线性光学折射

有小孔 A 存在时 (闭孔) 进行 Z -扫描实验, D_2 检测轴心部光密度。折射率 n 的大小与光强 I 之间的关系式为: $n = n_0 + n_2 I$, 其中 n_0 为线性折射率, n_2 为非线性折射率, 可为正值, 也可为负值。当样品从

$-z$ 方向向焦点 O 移动时, 入射到样品上的光强 I 增强。若 $n_2 < 0$, 则样品相当于一个凹透镜, 从 $-z$ 方向经焦点向 $+z$ 方向移动时, D_2/D_1 先增大, 越过焦点并向 $+z$ 方向移动时 D_2/D_1 变小, Z -扫描得到的图像类似于图 2; 当 $n_2 > 0$ 时, 情况正好相反, 样品相当于一个凸透镜, 焦点前 D_2/D_1 减小, 当越过焦点并向 $+z$ 方向移动时, D_2/D_1 增大, Z -扫描得到的图像类似于图 3。我们称非线性折射率 $n_2 < 0$ 为自散焦, $n_2 > 0$ 为自聚焦。从扫描曲线上可以直接得出样品非线性折射率的符号, 经简单的计算就可以估算出 n_2 的大小。

2 一维结构配位聚合物的三阶非线性光学性质

表 1 给出了采用 Z -扫描法测定的 23 种配位聚合物的三阶非线性吸收系数 α_2 、三阶非线性折射率

表 1 配位聚合物的三阶非线性光学参数

Table 1 Optical Parameters of the Reported Coordination Polymers

No.	compounds	$\alpha_2 / (\text{m} \cdot \text{W}^{-1})$	$n_2 / (\text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1})$	$\chi^{(3)} / \text{esu}$	γ / esu	ref.
1D coordination polymers						
1	$[\text{Co}(\text{bpms})_2(\text{NCS})_2]_n$		-3.0×10^{-18}	1.07×10^{-11}	1.02×10^{-30}	8
2	$[\{\text{Mn}(\text{NCS})_2(4, 4'\text{-bbp})(\text{H}_2\text{O})_2\}(4, 4'\text{-bbp})]_n$		$< -10^{-19}$	$< 10^{-12}$	$< 5.4 \times 10^{-32}$	9
3	$[\text{Ni}(\text{pbbt})_2(\text{NCS})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]_n$		3.02×10^{-18}	1.08×10^{-11}	1.68×10^{-29}	12
4	$[\text{Co}(\text{pbbt})_2(\text{NCS})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]_n$		8.23×10^{-18}	2.94×10^{-11}	4.58×10^{-29}	12
5	$[\text{Cu}(\text{bbbm})(\text{CH}_3\text{COO})_2]_n$		4.15×10^{-18}	1.49×10^{-11}	9.5×10^{-30}	12
6	$[\text{Zn}(\text{bbbt})(\text{NCS})_2]_n$		4.53×10^{-18}	1.62×10^{-11}	8.17×10^{-30}	12
7	$[\text{Zn}(\text{pbbt})(\text{NCS})_2]_n$		3.02×10^{-18}	1.08×10^{-12}	6.33×10^{-30}	12
8	$[\text{Hg}_2(4, 4'\text{-azopyridine})]_n$	1.3×10^{-11}	5.39×10^{-18}			13
9	$[\text{Hg}_2(\text{bpea})]_n$	1.1×10^{-11}	5.29×10^{-18}			13
10	$[\text{Pb}(\text{NCS})_2(\text{bpea})]_n$	1.1×10^{-11}	6.06×10^{-18}			13
11	$[\text{Cd}(\text{en})(\text{NO}_3)_2(4, 4'\text{-bpy})]_n$		6.0×10^{-18}	1.5×10^{-11}	1.7×10^{-29}	14
2D coordination polymers						
12	$[\text{Co}(\text{bbbt})_2(\text{NCS})_2]_n$	5.4×10^{-9}	5.7×10^{-19}	2.05×10^{-12}	2.40×10^{-30}	10
13	$[\text{Mn}(\text{bbbt})_2(\text{NCS})_2]_n$	5.2×10^{-9}	3.6×10^{-19}	1.27×10^{-12}	1.52×10^{-30}	10
14	$[\text{Cd}(\text{bbbt})_2(\text{NCS})_2]_n$	5.0×10^{-9}	3.1×10^{-19}	1.10×10^{-12}	1.50×10^{-30}	10
15	$[\text{Mn}(\text{N}_3)_2(\text{bbp})_2]_n$		1.21×10^{-18}	4.78×10^{-12}	1.18×10^{-30}	11
16	$[\{\text{Mn}(\text{NCS})_2(\text{bbp})_2\} \cdot 0.25\text{H}_2\text{O}]_n$		6.71×10^{-19}	2.40×10^{-12}	2.92×10^{-30}	11
17	$[\{\text{Zn}(\text{NCS})_2(\text{bpf})_2\} \cdot 2\text{H}_2\text{O}]_n$	7.1×10^{-9}	5.5×10^{-19}	2.53×10^{-12}	1.8×10^{-30}	12
18	$[\text{Pb}(\text{bbbm})_2(\text{NO}_3)_2]_n$		4.68×10^{-18}	1.67×10^{-11}	2.49×10^{-29}	12
19	$[\text{Co}(\text{bbbm})_2(\text{NO}_3)_2]_n$		7.45×10^{-18}	2.67×10^{-11}	2.5×10^{-29}	12
20	$[\text{Ni}(\text{bbbm})_2(\text{H}_2\text{O}) \cdot 2\text{NO}_3]_n$		4.94×10^{-18}	1.77×10^{-11}	2.29×10^{-29}	12
3D coordination polymers						
21	$[\text{Mn}(\text{SO}_4)(4, 4'\text{-bpy})(\text{H}_2\text{O})_2]_n$		-1.4×10^{-18}	5.0×10^{-12}	1.45×10^{-30}	9
22	$[\text{Mn}(\text{N}_3)_2(4, 4'\text{-bpy})]_n$		-3.4×10^{-18}	1.21×10^{-11}	3.64×10^{-31}	9
23	$[\text{Cd}(\text{N}_3)_2(\text{bpf})]_n$	6.9×10^{-9}	4.1×10^{-19}	1.47×10^{-12}	2.7×10^{-30}	12

bpms = 1, 2-bis(4-pyridylmethyl) disulfenyl; bbp = 1, 3-bis(4-pyridyl) propane, pbbt = 1, 1'-(1, 3-propylene)-bis-1H-benzotriazole);
bbbm = 1, 1'-(1, 4-butanediyl)bis-1H-benzimidazole); bbbt = 1, 1'-(1, 4-butanediyl)bis-1H-benzotriazole;
bpea = 1, 2-bis(4-pyridyl)ethane; 4, 4'-bpy = 4, 4'-dipyridyl; bpfp = N, N'-bis(3-pyridyl formyl) piperazine.

n_2 、三阶非线性极化率 $\chi^{(3)}$ 以及三阶非线性分子超极化率 γ 的数值。从表中可以看出, 对于一维结构的配位聚合物, 配体的类型影响着它的三阶非线性光学性质。

含有咪唑、三氮唑类配体的配位聚合物如 3~7 均呈现自聚焦效应, 而含有吡啶类配体的配位聚合物如 1, 2, 8~11 则可呈现自散焦效应或自聚焦效应。另外, 中心金属离子的价层电子构型也会影响配位聚合物的三阶非线性光学性质。如果金属离子的价层含有 d^5 、 d^7 等未充满的 d 轨道, 则配位聚合物可呈现自散焦效应(如 1 和 2) 或自聚焦效应(如 3、4 和 5)。若中心金属离子的价层 d 轨道是充满的 d^{10} 轨道, 则配位聚合物均呈现自聚焦效应, 如含 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Pb^{2+} 的配位聚合物 6~11 均表现出很强自聚焦效应。

为了进一步说明配体对配位聚合物三阶非线性光学性质的影响, 图 2 和图 3 给出了 1 和 4 的三阶非线性折射数据。从图 2 可以看出, 峰尖与峰谷间在横轴上的差值 $\Delta Z_{v,p} = 14\text{mm}$, 在纵轴上的差值 $\Delta T_{v,p} = 0.16$, 据此可得出其三阶非线性折射率 n_2 的值为 $-3.0 \times 10^{-18}\text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ (自散焦效应)。由图 3 可知, 聚合物 4 的 $\Delta Z_{v,p} = 22\text{mm}$, $\Delta T_{v,p} = 0.25$, 由此可得出其 n_2 为 $8.23 \times 10^{-18}\text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ (自聚焦效应)。此外, 我们发现化合物 1 和 4 含有相同的金属离子, 晶体结构也非常相似, 只因所含配体不同而呈现截然不同的三阶非线性光学性质。

3 二维结构配位聚合物的三阶非线性光学性质

二维配位聚合物的三阶非线性光学性质与配体和中心金属离子无关, 均呈现自聚焦效应。如配位

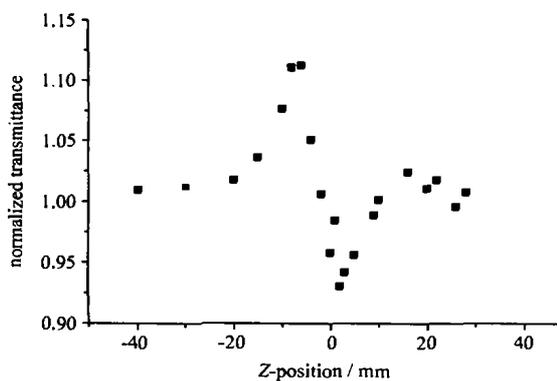


图 2 聚合物 1 的 Z-扫描数据

Fig. 2 Z-scan data showing self-defocusing effect of polymer 1

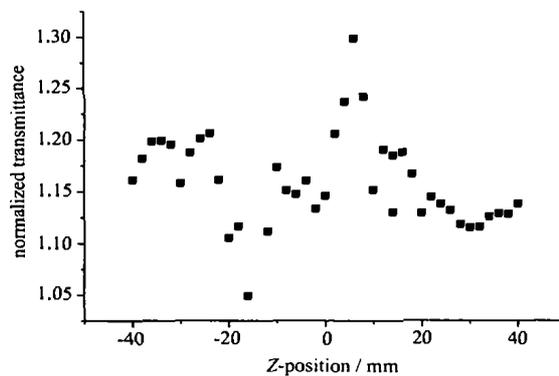


图 3 聚合物 4 的 Z-扫描数据

Fig. 3 Z-scan data showing self-focusing effect of polymer 4

聚合物 12、13、15、16、19 和 20 的中心金属离子的价层 d 轨道均未充满, 而 14、17 和 18 的中心金属离子的价层 d 轨道均已充满, 另外这些配位聚合物所含的配体也不尽相同, 但它们均呈现自聚焦效应。此外, 大多数二维结构的配位聚合物还呈现很强的三阶非线性吸收效应, 如聚合物 12 ($\alpha_2 = 5.4 \times 10^{-9}\text{m} \cdot \text{W}^{-1}$), 13 ($\alpha_2 = 5.2 \times 10^{-9}\text{m} \cdot \text{W}^{-1}$), 14 ($\alpha_2 = 5.0 \times 10^{-9}\text{m} \cdot \text{W}^{-1}$) 和 17 ($\alpha_2 = 7.1 \times 10^{-9}\text{m} \cdot \text{W}^{-1}$) 均表现出很强的三阶非线性吸收效应。图 4a 和图 4b 给出了配位聚合物 12 的三阶非线性吸收和折射数据。从图 4a 可以看出, 聚合物 12 的归一化透过率在焦点处降低了 67%, 表明聚合物 12 呈现很强的三阶非线性吸收效应, 其对应的三阶非线性吸收系数 α_2 为 $5.4 \times 10^{-9}\text{m} \cdot \text{W}^{-1}$ 。另外, 从图 4b 可以看出, 聚合物 12 还呈现很强的自聚焦效应, 峰尖与峰谷间在横轴上的差值 $\Delta Z_{v,p} = 17\text{mm}$, 在纵轴上的差值 $\Delta T_{v,p} = 0.42$, 由此可得出其三阶非线性折射率 n_2 的值为 $5.7 \times 10^{-19}\text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ 。

4 三维结构配位聚合物的三阶非线性光学性质

从表 1 可以看出, 三维结构的配位聚合物呈现的自聚焦或自散焦效应主要与中心金属离子的价层电子构型有关。如果配位聚合物中的金属离子的价层 d 轨道未充满, 如 Mn^{2+} 的价层电子构型为未充满的 $3d^5$ 构型, 则对应的配位聚合物如 21 和 22 呈现出很强的自散焦效应, 对应的三阶非线性折射率 n_2 分别为 $-1.4 \times 10^{-18}\text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ 和 $-3.4 \times 10^{-18}\text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ 。如果中心金属离子的价层 d 轨道是充满的 d^{10} 轨道, 则配位聚合物呈现自聚焦效应, 例如配位聚合

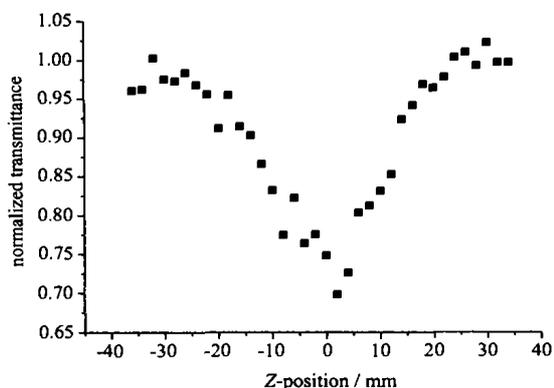


图 4a 聚合物 12 的三阶非线性吸收数据

Fig. 4a NLO absorption of polymer 12

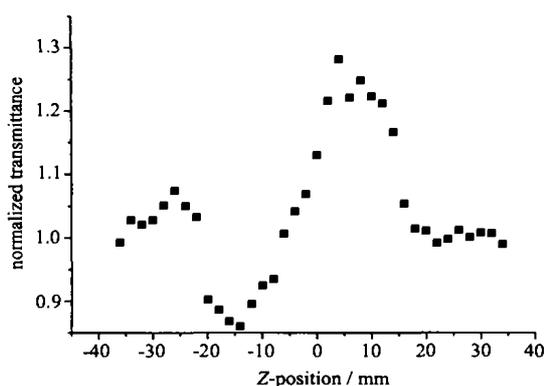


图 4b 聚合物 12 的三阶非线性折射数据

Fig. 4b NLO refraction of polymer 12

物 23 呈现出很强自聚焦效应, 其对应的三阶非线性折射率 n_2 为 $4.1 \times 10^{-19} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ 。

5 与其它化合物的三阶非线性光学性质的比较

配位聚合物具有很强的三阶非线性光学吸收效应, 其吸收强度与文献报道的具有良好三阶非线性光学吸收效应的原子簇化合物相近, 或者比它们更强。例如, 配位聚合物 12、13、14、17 和 23 的三阶非线性吸收系数 α_2 分别为 $5.4 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$, $5.2 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$, $5.0 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$, $7.1 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$ 和 $6.9 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$, 而原子簇化合物 $[\text{MoOS}_3\text{Cu}_3(\text{SCN})(\text{Py})_5]$, $[\text{WOS}_3\text{Cu}_3(\text{SCN})(\text{Py})_5]$, $\{[\text{Et}_4\text{N}]_2[\text{MoS}_4\text{Cu}_4(\text{CN})_4]\}_n$ 和 $\{[\text{Et}_4\text{N}]_2[\text{WS}_4\text{Cu}_4(\text{CN})_4]\}_n$ 的三阶非线性吸收系数 α_2 分别为 $4.8 \times 10^{-10} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$, $6.0 \times 10^{-11} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$, $1.5 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$ 和 $1.6 \times 10^{-9} \text{m} \cdot \text{W}^{-1}$ [6, 7]。

配位聚合物还具有很强的三阶非线性光学折射

效应, 它们的三阶非线性折射率 n_2 在 $10^{-19} \sim 10^{-18} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ 之间, 这些数值和文献中报道的具有强折射效应的化合物的 n_2 值相当, 其中包括无机氧化物 SiO_2 ($2 \times 10^{-20} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$) 和 RN ($1.3 \times 10^{-18} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$), 半导体 CdS ($2.5 \times 10^{-18} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$)、 CdSe ($-7.3 \times 10^{-19} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$) 和 GaAs ($-1.6 \times 10^{-17} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$), 有机聚合物 4BCMU ($5 \times 10^{-18} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$)、 DANS ($8 \times 10^{-18} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$) 和 PTS ($-2 \times 10^{-16} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$), 原子簇化合物 $\{[\text{Et}_4\text{N}]_2[\text{MoS}_4\text{Cu}_4(\text{CN})_4]\}_n$ ($n_2 = 1.8 \times 10^{-16} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$) 和 $\{[\text{Et}_4\text{N}]_2[\text{WS}_4\text{Cu}_4(\text{CN})_4]\}_n$ ($n_2 = 1.2 \times 10^{-16} \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$) 等 [7, 15-17]。

利用三阶非线性吸收系数 α_2 和三阶非线性折射率 n_2 计算出的配位聚合物的三阶非线性极化率 $\chi^{(3)}$ 在 $10^{-12} \sim 10^{-11} \text{esu}$ 范围内。三阶非线性分子超极化率 γ 可由 $|\gamma| = \chi^{(3)} / NF^4$ 算出, 其中 N 是单位体积分子数, F^4 是局域场强修正因子。通过计算发现配位聚合物的三阶非线性分子超极化率 γ 在 $10^{-32} \sim 10^{-29} \text{esu}$ 之间, 比已报道的金属有机化合物、半导体、富勒烯等化合物的三阶非线性分子超极化率大, 与原子簇化合物的三阶非线性分子超极化率接近。文献报道的金属有机化合物的三阶非线性分子超极化率在 $10^{-35} \sim 10^{-31} \text{esu}$ 之间, 半导体 InSb , Ge 和 C_{60} , C_{70} 的 γ 值分别为 $1.7 \times 10^{-33} \text{esu}$, $2.3 \times 10^{-33} \text{esu}$, $7.5 \times 10^{-34} \text{esu}$ 和 $1.3 \times 10^{-33} \text{esu}$; 原子簇化合物的 γ 值在 $10^{-29} \sim 10^{-27} \text{esu}$ 之间, 例如 $[\text{WOS}_3\text{Cu}_3(\text{SCN})(\text{Py})_5]$ 和 $\{[\text{Et}_4\text{N}]_2[\text{WS}_4\text{Cu}_4(\text{CN})_4]\}_n$ 的 γ 值分别为 $2.2 \times 10^{-27} \text{esu}$ 和 $1.3 \times 10^{-29} \text{esu}$ [5-7, 18]。

6 结论

(1) 一维结构的配位聚合物因配体类型或中心金属离子的价层电子构型不同, 可呈现自聚焦或自散焦效应。

(2) 二维结构配位聚合物的三阶非线性光学性质与配体和中心金属离子无关, 均呈现自聚焦效应。

(3) 三维结构配位聚合物的自聚焦或自散焦效应, 主要受中心金属离子的价层电子构型的影响。

参 考 文 献

- [1] Marks T. J., Ratner M. A. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, 1995, 34, 155.

- [2] Marder S. R., Sohn J. E., Stucky G. D. *Materials for Nonlinear Optics*, ACS Symp. Ser., No. 455, American Chemical Society, Washington DC, 1991.
- [3] Long N. J. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, 1995, 34, 21.
- [4] Karna S. P., Yeates A. T. *Nonlinear Optical Material*, American Chemical Society, Washington DC, 1996.
- [5] Bredas J. L., Adant C., Tackx P., Persoons A., Pierce B. M. *Chem. Rev.*, 1994, 94, 243.
- [6] Hou H. W., Ang H. G., Ang S. G., Fan Y. T., Low M. K. M., Ji W., Lee Y. W. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 1999, 1, 3145.
- [7] Zhang C., Song Y. L., Xu Y., Fun H. K., Fang G. Y., Wang Y. X., Xin X. Q. *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 2000, 2823.
- [8] Hou H. W., Song Y. L., Fan Y. T., Zhang L. P., Du C. X., Zhu Y. *Inorg. Chim. Acta*, 2001, 316, 140.
- [9] Hou H. W., Wei Y. L., Fan Y. T., Du C. X., Zhu Y., Song Y. L., Niu Y. Y., Xin X. Q. *Inorg. Chim. Acta*, 2001, 319, 212.
- [10] Hou H. W., Meng X. R., Song Y. L., Fan Y. T., Zhu Y., Lu H. J., Du C. X., Shao W. H. *Inorg. Chem.*, 2002, 41, 4068.
- [11] Hou H. W., Wei Y. L., Song Y. L., Zhu Y., Li L. K., Fan Y. T. *J. Mater. Chem.*, 2002, 12, 838.
- [12] Meng X. R., Hou H. W., Zhu Y., Song Y. L., Li G. Unpublished Results.
- [13] Niu Y. Y., Song Y. L., Chen T. N., Xue Z. L., Xix X. Q. *Cryst. Eng. Comm.*, 2001, 36, 1.
- [14] Li L. K., Chen B. Y., Song Y., Li G., Hou H. W., Fan Y. T., Mi L. W. *Inorg. Chim. Acta*, 2002, in press.
- [15] Bredas J. L., Adant C., Tackx P., Persoons A. *Chem. Rev.*, 1994, 94, 143.
- [16] Adair R., Chase L. L., Payne S. A. *Phys. Rev. B*, 1989, 39, 3337.
- [17] Sheik-Bahae M., Hutching D. C., Hagan D. J., Van Stryland E. W. *IEEE J. Quantum. Electron.*, 1991, 1, 1296.
- [18] Ghosal S., Samoc M., Prasad P. N., Tufariello J. J. *J. Phys. Chem.*, 1990, 94, 2847.

Third-Order Nonlinear Optical Properties of the Coordination Polymers

MENG Xiang-Ru¹ ZHAO Jin-An² HOU Hong-Wei*^{·1} MI Li-Wei¹

(¹ Department of Chemistry, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052)

(² Pingdingshan Industry College, Pingdingshan 467001)

In this paper, we review the third-order NLO properties of coordination polymers, and summarize the relationship between the crystal structures and the third-order NLO properties. One-dimensional coordination polymers exhibit either self-defocusing or self-focusing effects depending on the ligands and the valence shell structures of the central ions; All the two-dimensional coordination polymers show strong self-focusing effects regardless of the central ions and ligands; Three-dimensional coordination polymers show self-defocusing or self-focusing effects depending on the valence shell structures of the central ions.

Keywords: coordination polymer third-order nonlinear optical property self-defocusing effect
self-focusing effect Z-scan