

·研究简报·

聚(2-甲氧基-5-丁氧基)对苯乙炔的合成、 表征及光性能研究*

李银奎 龙永福

(国防科技大学材料工程与应用化学系 长沙 410073)

王建营

(国防科工委后勤部医研所 北京 100101)

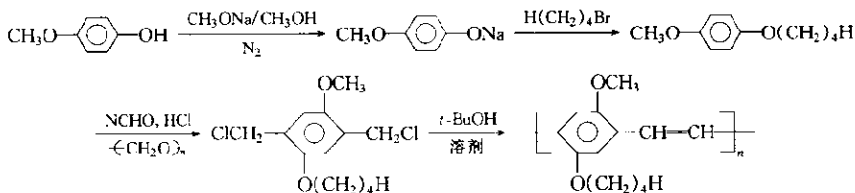
关键词 聚(2-甲氧基-5-丁氧基)对苯乙炔, 发光材料, 导电高分子材料

1990年, Burroughes等^[1]发现聚对苯乙炔(PPV)类衍生物不仅是导电高分子材料, 而且也是性能优良的发光材料. 随后, 许多科学家立即将注意力集中于这类共轭聚合物的合成及光性能的研究上, 并取得了可喜的研究成果^[2].

目前, 对PPV衍生物的合成, 一般采用铊盐先驱体法^[3,4], 本文用对甲氧基苯酚为起始原料, 经醚化、双氯甲基化和消除反应, 合成出聚(2-甲氧基-5-丁氧基)对苯乙炔, 对中间产物及最终聚合物作了结构表征, 并测定了聚合物的荧光及电发光性能.

1 中间体及聚(2-甲氧基-5-丁氧基)对苯乙炔(PMOBOPV)的合成

本文按文献[5]报道的方法, 依下式合成PMOBOPV:



其中醚化产物为1-甲氧基-4-丁氧基苯(MOBOB), 双氯甲基化产物为1,4-双(氯甲基)-2-甲氧基-5-丁氧基(BCMMOBOPV).

2 产物的表征

¹H-NMR是日本电器公司生产的FX-90Q型核磁共振仪上绘制, 溶剂为CDCl₃, 温度25℃.

紫外光谱是在日本Shimadzu Corporation生产的UV-2201型紫外分光光度计上测定, 溶剂为CHCl₃.

荧光特性(激发光谱和光发光光谱)和电发光性能均在日本Shimadzu Corporation生产的RF-5000型荧光分光光度计上测定, 溶剂为CHCl₃.

伏-安特性是在DH1718型双路直流电源和电流表上测定.

3 中间体及产物的¹H-NMR表征及产物的紫外光谱

图1中δ=6.90(4H, 单峰)吸收归属于苯环上H, δ=3.80(3H, 单峰)归属于OCH₃上H, -OCH₂CH₂CH₂CH₃的归属依次为δ=4.0(2H, 三重峰), δ=1.80(2H, 多重峰)δ=1.50(2H, 多重峰)和δ=0.95(3H, 三重峰).

* 1998-03-20 收稿, 1999-01-05 修稿

图 2 中 $\delta = 6.90$ (2H, 单峰) 归属于 1, 2, 4, 5 四取代苯环上的 H, $\delta = 4.60$ (4H, 双峰) 归属于二个 CH_2Cl 的 H, 其余归属同图 1.

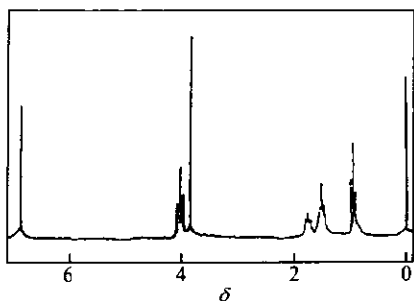


Fig. 1 ^1H -NMR spectrum of MOBOB

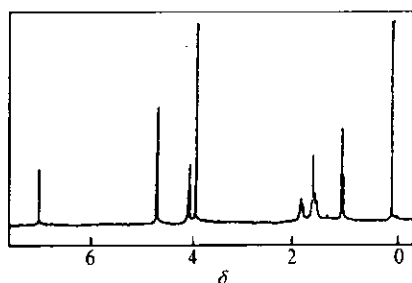


Fig. 2 ^1H -NMR spectrum of BCMBOBOB

图 3 中 $\delta = 7.40$ (2H, 单峰, 苯环 H), $\delta = 7.20$ (2H, 单峰, $-\text{CH}=(\text{CH}-\text{H})$) 其余归属同于图 1.

图 4 中最终产物在 487nm 处的强吸收说明产物为长链共轭体系. ^1H -NMR 和紫外光谱表征结果说明获得的产物分别为 MOBOB、BCMBOBOB 和 PMOBOPV.

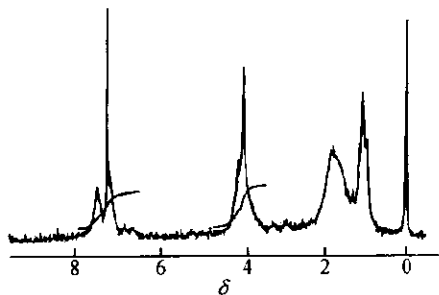


Fig. 3 ^1H -NMR spectrum of PMOBOPV

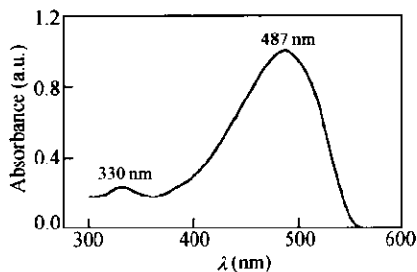


Fig. 4 Ultraviolet spectrum of PMOBOPV

4 PMOBOPV 的光特性

图 5 是 PMOBOPV 的激发光谱及光致发光 (PL) 光谱, 图 5 说明 PMOBOPV 激发峰位在 517nm, PL 峰位在 547nm 处, 都处于可见光范围之内.

图 6 是 PMOBOPV 的伏-安特性曲线及电发光强度随电压的变化曲线, 由图 6 看出伏-安特性曲线的拐点出现在 5V (发光开启电压) 左右, 电压越高, 发光越强 (5 ~ 10V 之间).

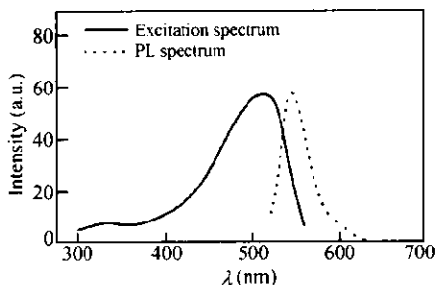


Fig. 5 Excitation spectrum and photoluminescence spectrum of PMOBOPV

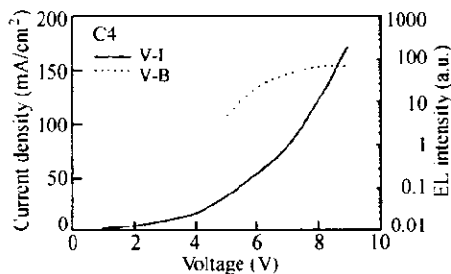


Fig. 6 V-I curve and electroluminescence intensity of PMOBOPV

图 7 是 PMOBOPV 的电致发光(EL)曲线,可看出 PMOBOPV 的 EL 曲线最高峰位在 525nm 处.

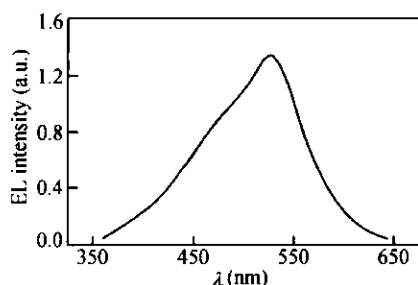


Fig. 7 Electroluminescence wavelength and intensity of PMOBOPV(8V)

以上三图说明 PMOBOPV 具有良好的荧光、光发光、电发光特性,荧光激发峰(517nm)、光致发光峰(547nm)和电致发光峰(525nm)都在可见光范围之内,发光开启电压(5V 左右)低,说明 PMOBOPV 是优良的电光材料.

REFERENCES

- 1 Burroughs J H, Bradley D D C, Brown A R, Marks R N, Mackay K, Friend P H, Burns P L, Holmes A B. *Nature*, 1990, 347:539~542
- 2 Braun D, Heeger A J. *Appl Phys Lett*, 1991, 58:1982~1985
- 3 Gagnon D R, Capistran J D, Karasz F E, Lenz R W, Antonn S. *Polymer*, 1987, 28:567~569
- 4 Liu Chenmei (刘承美), Guan Jianguo (官建国), Guo Junshi (过俊石), Xie Hongquan (谢洪泉). *Semiconductor Optoelectronics (半导体光电)*, 1995, 16(3):273~277
- 5 Huang Shan (黄钊), Li Yinkui (李银奎), Wang Guanghua (王光华), Long Yongfu (龙永福). *Journal of Functional Polymer (功能高分子学报)*, 1997, 10(4):554~558

THE STUDY OF SYNTHESIS AND LUMINESCENT PROPERTIES OF POLY(2-METHOXY-5-BUTOXY) PHENYLENE VINYLENE

LI Yinkui, LONG Yongfu, WANG Jianyin

(The Department of Materials Science and Applied Chemistry, the National
University of Defense Technology, Changsha 410073)

Abstract The conjugated poly(2-methoxy-5-butoxy) phenylene vinylene was synthesized. The intermediates and the polymer obtained were characterized by ^1H -NMR and ultraviolet spectrum. The fluorescent characteristic and V-I curve and electroluminescence characteristic were measured. The results showed that the peak position of excitation spectrum was 517 nm and of photoluminescence (PL) spectrum was 547 nm and of electroluminescence (EL) spectrum was 525 nm and EL started at 5V.

Key words Poly(2-methoxy-5-butoxy) phenylene vinylene, Photoluminescence, Electroluminescence