

## 誌謝

本論文承蒙指導教授林宏洲的協助下才得以順利完成，非常感謝老師兩年來對我的照顧，也感謝材料系的黃華宗、韋光華和中研院研究所林建村在百忙之中審核論文並給予寶貴的建議及指正，使本論文能更趨完善。

兩年真的只是一轉眼，研究所的生活就此告一段落，在這期間感謝我一起修課的芳雅、意惠和宗琦。也特別感謝一些學長姐：文勝亦師亦友的在旁指導，也像為心理輔導師（雖然肄業，學分未修滿：臨床看診不及格）在旁輔導使我受益良多、豪哥和達哥在生活上跟電腦軟體上細心的指導，使原本是電腦和生活白痴的我也可以自己獨立生活、冠緯、羿真在實驗上的指導、博仁在深夜陪我量測並借我交通工具使我方便往返於光復和博愛、宋學長特別抽空教我 TGA 的量測也是萬分感謝而麻吉璋在跟化學系借儀器時都是學長幫我去交涉使我可以在交大完成實驗上的量測，而不需東奔西跑的，真是由衷的感謝，再一次感謝學長們這兩年的指導和關懷，順便謝謝學弟育旌在後期全方位及專業級的協助，經由各位學長的協助才能使我順利畢業，也感謝益裕、中文、永隆、敬原使原本平淡的生活增添了許多光彩。還有承蒙凱彬學長收留，才不置於使學弟流落街頭。

最後，希望學長們、學弟和剛進的博一新生都能如期畢業。

# 合成及鑑定含萸、炔與苯為單位

## 之芳香環共軛的螢光材料

學生：羅銘凱

指導教授：林宏洲教授

國立交通大學材料科學與工程研究所

### 摘要

本實驗主要是以 Sonogashira reaction 合成出，PFBOC8、PFOC12、PFOPI1000 之含萸和苯共軛環的螢光材料。在熱性質方面，以熱重分析儀(TGA)得知熱裂解溫度( $T_d$ )為 430 ~431 。由 DSC 及 POM 對液晶相之鑑定，可以看出這系列化合物中，無液晶的現象存在。化合物的螢光性質則由紫外光可見光光譜儀 (UV-Vis) 和螢光分光光譜儀測得，化合物在極稀( $10^{-5}$ M)的 THF 溶劑中所得到的最大吸收波長範圍為 363~376nm;最大螢光 (PL) 放射波長為 416~442nm 和 363 ~369nm，量子效率為 53% ~ 70%。循環伏安法(CV)測得不可逆氧化電位，得知本系列化合物本系列化合物僅能測得 irreversible 氧化電位，經由計算，HOMO 位於 5.30 eV ~ 5.82 eV。

Synthesis and characterization of novel  
photoluminescent materials containing  
conjugated rings with fluorene, ethynylene, and  
phenyl units

Graduate student: Ming-Kai Luo

Advisor: Dr. Hong-Cheu Lin

Department of Materials Science and Engineering  
National Chiao Tung University

**Abstract**

An aromatic conjugated ring molecule containing fluorene and ethynylene, and phenyl group were synthesized successfully via Sonogashira coupling reaction. The thermal properties of these materials were measured by TGA. The decomposition temperature at 5% weight loss ( $T_d$ ) of all compounds ranged from 430 ~431 °C. DSC and POM claimed that all compounds have no mesogenic phase. The optical properties of these materials were measured by UV-Vis and PL (photoluminescence) spectroscopic studies. These compounds exhibited maximum absorption in the range of 363~376nm in diluted THF. They emitted blue fluorescence around 416~442nm and 363 ~369nm in THF. The quantum efficiency of them were ranged from 53%~70%. The CV showed that the HOMO of these compounds were located at 5.30 eV ~ 5.82 eV respectively.

# 目 錄

謝 誌	I
摘 要	II
目 錄	IV
圖目錄	VI
表目錄	VII
附圖目錄	VIII
<b>第一章 緒論</b>	<b>1</b>
1-1 液晶之源起與概述	2
1-2 液晶相形成之要件	3
1-3 液晶的分類	6
1-4 液晶之性質	10
1-5 能階理論與發光原理	13
1-6 塊式高分子簡介	16
1-7 塊式高分子目前研究成果	23
1-8 研究動機	28
<b>第二章 實驗部分</b>	<b>30</b>
2-1 實驗藥品	31
2-2 實驗儀器	32
2-3 化合物合成流程	35
2-4 合成步驟	40
2-5 化合物之命名	51
<b>第三章 結果與討論</b>	<b>52</b>



3-1	合成與機構之探討	53
3-2	熱性質分析	54
3-3	光學性質的探討	56
3-4	循環伏安法 (CV)之量測與探討	61
<b>第四章 結論</b>		<b>62</b>
<b>參考文獻</b> .....		<b>63</b>
<b>附圖</b> .....		<b>65</b>



## 圖目錄

圖 1-1	液晶分子之基本結構	4
圖 1-2	液相型液晶之聚集方式	6
圖 1-3	熱相型液晶之形成方式	7
圖 1-4	Nematic 液晶相分子之排列方式	8
圖 1-5	膽固醇型液晶分子之排列方式	9
圖 1-6	SmA 液晶相	10
圖 1-7	SmC 液晶相	10
圖 1-8	SmB 液晶相	11
圖 1-9	原來分子之 HOMO-1 與電子授與基之 HOMO-2 合併後形成新分子之 HOMO-3	15
圖 1-10	能量轉換圖	16
圖 1-11	塊式高分子種類	17
圖 1-12	冰上曲棍球用的橡皮原盤之膠體粒子模型	20
圖 1-13	橡皮原盤模型的相圖	22
圖 1-14	拉鍊狀的型態 TEM 圖	23
圖 1-15	Jenekhe 發表自身組織性的軟段硬段雙塊式高分子	24
圖 1-16	Myongsoo Lee 的軟段硬段塊式寡分子	26
圖 1-17	蜂窩狀的軟段硬段塊式寡分子	27
圖 1-18	Stupp 發表自身組織性的軟段硬段塊式高分子	28
圖 3-1	Sonogashira coupling 的反應機構	53
圖 3-2	紫外光-可見光吸收光譜	57
圖 3-3	PL-solution 螢光放射光譜	58
圖 3-4	PL-film 螢光放射光譜	57

## 表目錄

表 1-1	常見之硬段 X 構	11
表 1-2	常見之 X 與 Y 之構	12
表 2-1	本實驗所用的化學品	36
表 2-2	所使用的溶劑種類.....	37
表 2-1	本實驗所用的化學品	36
表 2-2	所使用的溶劑種類.....	37
表 3-1	表 3-1 各化合物的列解溫度	54
表 3-2	各化合物的向轉移溫度	55
表 3-3	各化合物的量子產率.....	60
表 3-4	各化合物的循環電位法資料表.....	61



## 附圖目錄

附圖 1 PHOH 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖.....	66
附圖 2 PHOC8 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖.....	64
附圖 3 PHOC12 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖.....	68
附圖 4 PHOPI1000 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖.....	69
附圖 5 PHOC8 之 $^{13}\text{C-NMR}$ 圖.....	70
附圖 6 PHOC12 之 $^{13}\text{C-NMR}$ 圖.....	71
附圖 7 PHOC8 之 DSC 圖.....	72
附圖 8 PHOC12 之 DSC 圖.....	73

