

目 錄

| | |
|-----------------------------|------|
| 誌 謝 | I |
| 摘 要 | II |
| 目 錄 | VI |
| 圖目錄 | IX |
| 表目錄 | XIII |
| 附圖目錄 | XIV |
| 第一章 序論 | 1 |
| 1-1 有機發光二極體概述 | 2 |
| 1-1-1 緒論 | 2 |
| 1-1-2 OLED 發光原理及基本結構 | 3 |
| 1-1-3 能量的消耗與轉移理論 | 7 |
| 1-1-4 PLED 的發光原理與基本架構 | 9 |
| 1-1-5 OLED 的效率提升 | 11 |
| 1-1-6 有機發光二極體的未來研究方向 | 11 |
| 1-2 液晶概述 | 13 |
| 1-2-1 緒論 | 13 |
| 1-2-2 液晶之分類 | 15 |
| 1-2-3 小分子液晶與高分子液晶 | 17 |

| | |
|--------------------------|----|
| 1-2-4 液晶相形成之要件..... | 19 |
| 1-2-5 氫鍵型液晶 | 21 |
| 1-3 研究動機 | 29 |
| 第二章 實驗部分 | 35 |
| 2-1 實驗藥品 | 36 |
| 2-2 實驗儀器 | 37 |
| 2-3 合成流程 | 40 |
| Part 1..... | 40 |
| Part 2..... | 41 |
| Part 3..... | 41 |
| Part 4..... | 42 |
| Part 5..... | 43 |
| 2-4 合成步驟 | 44 |
| 2-5 氫鍵錯合物實驗 | 58 |
| 第三章 結果與討論 | 62 |
| 3-1 合成與機構之探討 | 63 |
| 3-2 熱性質分析 | 66 |
| 3-2-1 TGA 分析 | 66 |
| 3-2-2 DSC 與 POM 分析 | 67 |



| | |
|-------------------------------|----|
| 3-2-3 配氫鍵錯合物熱處理之熱性質探討..... | 74 |
| 3-3 光學性質之探討 | 77 |
| 3-3-1 共軛分子氫鍵受體之吸收及放射光譜探討..... | 77 |
| 3-3-2 配氫鍵錯合物的螢光性質 | 79 |
| 3-3-3 配氫鍵錯合物熱處理之螢光性質探討..... | 82 |
| 第四章 結論 | 85 |
| 參考文獻 | 88 |



圖目錄

| | |
|------------------------------------|----|
| 圖 1-1 Kodak 公司最基本的二層 | 3 |
| 圖 1-2 OLED 發光示意圖 | 4 |
| 圖 1-3 有機發光二極體中常見的發光層材料 | 5 |
| 圖 1-4 含 ETL 之 OLEDs 元件構造與能帶圖 | 6 |
| 圖 1-5 常見的電子傳輸層材料 | 6 |
| 圖 1-6 常見的電洞傳輸層材料 | 7 |
| 圖 1-7 電子能階躍遷及能量轉換 | 9 |
| 圖 1-8 OLED 基本結構圖 | 9 |
| 圖 1-9 PLED 發光原理 | 10 |
| 圖 1-10 PLED 元件基本結構 | 10 |
| 圖 1-11 常見的液晶結構 | 14 |
| 圖 1-12 向列型液晶相 | 15 |
| 圖 1-13 Smectic A 液晶相 | 16 |
| 圖 1-14 Smectic C 液晶相 | 16 |
| 圖 1-15 Smectic B 液晶相 | 16 |
| 圖 1-16 膽固醇液晶相 | 17 |
| 圖 1-17 高分子液晶 | 18 |
| 圖 1-18 濃度相依性的液向型液晶 | 18 |

| | |
|---|----|
| 圖 1-19 熱向型液晶之形成方式 | 19 |
| 圖 1-20 液晶分子之基本結構 | 20 |
| 圖 1-21 氫鍵型液晶之結構圖 | 22 |
| 圖 1-22 氫鍵液晶之分類圖 | 23 |
| 圖 1-23 同一分子連結之氫鍵液晶小分子 | 23 |
| 圖 1-24 不同分子連結之氫鍵液晶小分子 | 23 |
| 圖 1-25 主鏈型氫鍵液晶高分子之典型結構 | 25 |
| 圖 1-26 側鏈型氫鍵液晶高分子之典型結構 | 28 |
| 圖 1-27 PBOC _R 和 PBOC ₁₀ MA 之結構 | 30 |
| 圖 1-28 PBOC8(&12)、PFOC8 (&12)、PBOC8 (&12)、PDBOC8 (&12)、PMB1OC8 (&12)和 PDMB1OC8 (&12)之結構 | 31 |
| 圖 1-29 一系列氫鍵錯合物 | 31 |
| 圖 1-30 PDMB1OC8 (&12)之相轉移溫度 | 32 |
| 圖 1-31 文獻側鏈交聯形式 | 32 |
| 圖 1-32 高分子、小分子質子予體配小分子質子受體 | 33 |
| 圖 1-33 欲合成之化合物結構 | 33 |
| 圖 1-34 質子予體 | 34 |
| 圖 3-1 Wittig-Horner reaction 的合成路徑 | 63 |
| 圖 3-2 生成磷偶極體 | 63 |

| | |
|--|----|
| 圖 3-3 Wittig reaction 的反應機構 | 64 |
| 圖 3-4 Wittig reaction 的立體選擇性 | 64 |
| 圖 3-5 HWE 反應式 | 65 |
| 圖 3-6 Sonogashira coupling 之合成路徑 | 65 |
| 圖 3-7 Sonogashira coupling 的反應機構 | 66 |
| 圖 3-8 PDMB3OC10MA 之熱裂解圖 | 66 |
| 圖 3-9 各質子受體與質子予體的結構 | 68 |
| 圖 3-10 PDMB3OC10MA 小分子酸系列相變化之柱狀圖 | 71 |
| 圖 3-11 PBBOC10MA 氫鍵錯合物之相變化柱狀圖 | 72 |
| 圖 3-12 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 無熱處理 heating-cooling 之 DSC 圖 | 75 |
| 圖 3-13 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 熱處理後 heating-cooling DSC 圖 | 75 |
| 圖 3-14 PDMB3OC10MA-m-MC ₁₀ BA 無熱處理 heating-cooling 之 DSC 圖 | 76 |
| 圖 3-15 PDMB3OC10MA-m-MC ₁₀ BA 熱處理後 heating-cooling DSC 圖 | 76 |
| 圖 3-16 氫鍵受體之吸收光譜 | 77 |
| 圖 3-17 PL-solution 之光譜 | 78 |

| | |
|---|----|
| 圖 3-18 PL-film 之光譜 | 78 |
| 圖 3-19 PDMB3OC10MA 及其小分子酸氫鍵錯合物之 PL-film..... | 81 |
| 圖 3-20 PDMB3OC10MA 及其單體與高分子酸氫鍵錯合物之 PL-film..... | 81 |
| 圖 3-21 PDMB3OC10MA 及其氫鍵錯合物的 PL-film..... | 82 |
| 圖 3-22 PDMB3OC10MA 熱處理之 PL-film..... | 83 |
| 圖 3-23 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 熱處理之 PL-film | 83 |
| 圖 3-24 PDMB3OC10MA-m-MC ₁₀ BA 熱處理之 PL-film | 84 |
| 圖 3-25 PDMB3OC10MA-THDA 熱處理之 PL-film | 84 |



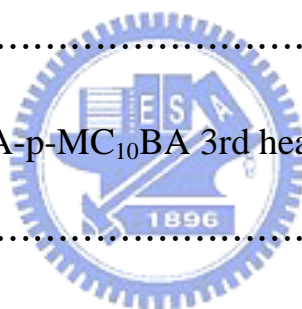
表目錄

| | |
|--------------------------------------|----|
| 表 1-1 小分子、高分子 OLED 比較 | 3 |
| 表 1-2 常見之硬段 X 結構..... | 21 |
| 表 1-3 常見之 Y 與 Z 之結構..... | 21 |
| 表 2-1 本實驗所用的化學藥品 | 36 |
| 表 2-2 所使用的溶劑種類 | 37 |
| 表 3-1 所合成之氫鍵受體以及個別氫鍵予體的相變化 | 69 |
| 表 3-2 PDMB3OC10MA 及其氫鍵錯合物之相轉移溫度..... | 69 |
| 表 3-3 PBBOC10MA 及其氫鍵錯合物之相轉移溫度 | 72 |
| 表 3-4 PDMB1OC8 及其氫鍵錯合物之相轉移溫度..... | 73 |
| 表 3-5 PDMB1OC12 及其氫鍵錯合物之相轉移溫度..... | 74 |
| 表 3-6 具螢光共軛分子之放光波長及其吸收峰 | 77 |
| 表 3-7 氫鍵錯合物螢光性質表..... | 79 |
| 表 3-8 氫鍵錯合物熱處理後之螢光性質表..... | 83 |

附圖目錄

| | |
|--|-----|
| 附圖 1 PDMBBr 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 92 |
| 附圖 2 B3OC10OH 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 93 |
| 附圖 3 PDMB3OC10OH 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 94 |
| 附圖 4 PDMB3OC10MA 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 95 |
| 附圖 5 PDMB3OC10MA 之 $^{13}\text{C-NMR}$ 圖 | 96 |
| 附圖 6 p-MC ₁₀ BA 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 97 |
| 附圖 7 m-MC ₁₀ BA 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 98 |
| 附圖 8 p-PC ₁₀ BA 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 99 |
| 附圖 9 m-PC ₁₀ BA 之 $^1\text{H-NMR}$ 圖 | 100 |
| 附圖 10 p-PC ₁₀ BA 之 DSC 圖 | 101 |
| 附圖 11 m-PC ₁₀ BA 之 DSC 圖 | 101 |
| 附圖 12 PDMB3OC10MA 1st heating-cooling 之 DSC 圖 | 102 |
| 附圖 13 PDMB3OC10MA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 102 |
| 附圖 14 PDMB3OC10MA 3rd heating-cooling 之 DSC 圖 | 103 |
| 附圖 15 PDMB3OC10MA-THDA 1st heating-cooling 之 DSC 圖 | 103 |
| 附圖 16 PDMB3OC10MA-THDA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 104 |
| 附圖 17 PDMB3OC10MA-THDA 3rd heating-cooling 之 DSC 圖 | 104 |
| 附圖 18 PDMB3OC10MA-OBA 1st heating-cooling 之 DSC 圖 | 105 |

| | |
|--|-----|
| 附圖 19 PDMB3OC10MA-OBA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 105 |
| 附圖 20 PDMB3OC10MA-OBA 3rd heating-cooling 之 DSC 圖 | 106 |
| 附圖 21 PDMB3OC10MA-ONA 1st heating-cooling 之 DSC 圖 | 106 |
| 附圖 22 PDMB3OC10MA-ONA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 107 |
| 附圖 23 PDMB3OC10MA-ONA 3rd heating-cooling 之 DSC 圖 | 107 |
| 附圖 24 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 1st heating-cooling 之 DSC 圖 | 108 |
| 附圖 25 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 108 |
| 附圖 26 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 3rd heating-cooling 之 DSC 圖 | 109 |
| 附圖 27 PDMB3OC10MA-m-MC ₁₀ BA 1st heating-cooling 之 DSC 圖 | 109 |
| 附圖 28 PDMB3OC10MA-m-MC ₁₀ BA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 110 |
| 附圖 29 PDMB3OC10MA-p-MC ₁₀ BA 3rd heating-cooling 之 DSC 圖 | 110 |
| 附圖 30 PDMB3OC10MA-p-PC ₁₀ BA 2nd heating-cooling 之 DSC 圖 | 111 |



附圖 31 PDMB3OC10MA-p-PC₁₀BA 3rd heating-cooling 之 DSC
圖111

附圖 32 PDMB3OC10MA-p-PC₁₀BA 1st heating-cooling 之 DSC
圖112

附圖 33 PDMB3OC10MA-m-PC₁₀BA 1st heating-cooling 之 DSC
圖112

附圖 34 PDMB3OC10MA-m-PC₁₀BA 2nd heating-cooling 之 DSC
圖113

附圖 35 PDMB3OC10MA-m-PC₁₀BA 3rd heating-cooling 之 DSC
圖113

