

第四章 結論

本實驗合成出 P1~P3 和 POSS-P1~POSS-P3 六種不同的高分子材料，其中 POSS-P1~POSS-P3 分別為 P1~P3 星狀結構的高分子材料。由 DSC、TGA 去測量各高分子的熱性質，並測量其 UV-vis 吸收和 PL 的螢光放射光譜，以循環伏安計量分析測量各高分子的能帶高低關係。將各高分子製成元件後觀察其 EL 確定 P1、POSS-P1 為藍光材料，P2、POSS-P2 為綠光材料，P3、POSS-P3 為紅光材料。

1. 由 TGA 分析發現 P1~P3 和 POSS-P1~POSS-P3 的熱裂解溫度(T_d)都很高，其中星狀結構的 POSS-P1~POSS-P3 其熱裂解溫度分別比 P1~P3 高，且 POSS-P1~POSS-P3 的玻璃轉移溫度(T_g)也都分別比 P1~P3 還高，顯示星狀結構高分子可以增加高分子的熱穩定性。且從薄膜(film)的迴火(annealing)實驗中可證實，星狀結構的高分子可降低高分子材料的堆疊，避免 excimer 或 keto defect 的產生。
2. P1~P3 和 POSS-P1~POSS-P3 的螢光放射光譜在 THF 溶液會較 Toluene 溶液明顯產生紅位移。因為高分子 P1~P3 和 POSS-P1~POSS-P3 中共軛主鏈上皆含有氮這個極性雜原子，這會使得高分子在極性較強的溶劑中其 diople-diople interaction 增強，以致於使其 PL 放射光譜產生紅位移。
3. 由二極體元件 EL 性質的量測發現，P1 這個材料其 EL 放射光譜會隨著電壓的加大在 650 nm 會產生 shoulder，這是因為 P1 在加高電壓時會有堆疊現象的發生，產生 excimer。然而在相同情況下星狀結構的 POSS-P1 則無 shoulder 的產生，這是因為星狀結構的高分子材料可抑制堆疊現象的產生。

4. 本實驗所合成出六個材料，其在 EL 的放射光譜，CIE 坐標，及其光色如下表所示：

polymer	EL(λ_{\max} (nm)) at $V_{\text{turn on}}$	CIE1931(x,y)	發光體材料
P1	448	(0.192,0.209)	藍光材料
POSS-P1	448	(0.198,0.199)	藍光材料
P2	540	(0.386,0.568)	綠光材料
POSS-P2	540	(0.385,0.571)	綠光材料
P3	656(700)	(0.679,0.32)	紅光材料
POSS-P3	652	(0.678,0.319)	紅光材料

5. 本實驗利用摻混(blend)的方法改善綠光材料 P2、POSS-P2 和紅光材料 P3、POSS-P3，其在 EL 的放射光譜，CIE 坐標，及其光色如下表所示：

polymer	EL(λ_{\max} (nm)) at $V_{\text{turn on}}$	CIE1931(x,y)	發光體材料
ELG	525(431)	(0.378,0.559)	綠光材料
ELPOG	524(430)	(0.380,0.561)	綠光材料
ELR	625(521)	(0.671,0.31)	紅光材料
ELPOR	624(519)	(0.672,0.302)	紅光材料

6. 本實驗所合成出六個材料，其元件亮度及效率分別如下表所示：

polymer	Luminance (Max)(cd/m ²)	Yield (Max)(cd/A)
P1	719	0.27
POSS-P1	1580	0.28
P2	2568	0.99
POSS-P2	3274	1.14
P3	642	0.13
POSS-P3	1263	0.24

7. 本實驗利用摻混(blend)的方法改善綠光材料 P2、POSS-P2 和紅光材料 P3、POSS-P3，其元件亮度及效率分別如下表所示：

polymer	Luminance (Max)(cd/m ²)	Yield (Max)(cd/A)
ELG	5765	1.44
ELPOG	6785	1.65
ELR	2838	0.51
ELPOR	3280	0.59

從元件的效果可知，星狀結構的高分子材料，無論在藍光，綠光和紅光材料均較優於其直鏈形的高分子材料，主要是導入的 POSS 基團減少了堆疊現象，避免 excimers 的形成，並降低了 keto defect 的產生，使元件無論在亮度和效率均有所提升。