

# 水溶性含 1,3,4-噁唑團基電子傳輸及電洞阻擋材料之合成 及其在多層高分子電激發光元件上之應用

研究生：陳銘慧

指導教授：許千樹 博士

國立交通大學應用化學研究所

## 摘要

本研究之目的在於製備含側鏈oxadiazole之聚環氧乙烷，以作為多層高分子電激發光元件之應用。第一部份旨在合成單體 2-phenyl-5-[4-(9-oxiranyl nonyloxy)phenyl]-1,3,4-oxadiazole (M1)，並藉由陽離子開環聚合法，利用 $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ 作為起始劑進行聚合反應，並得到M1之均聚合物，P1。利用主鏈為Poly (ethylene oxide)作為水溶性官能基，而 1,3,4-oxadiazole作為電子傳輸 / 電洞阻擋之主要基團，且將M1與 1,2-hexyl epoxide進行聚合得到共聚物P2、P3 以及P4。此四種聚合物薄膜態UV-Vis最大吸收位置位於 300 ~ 307 nm，PL最大放射位置則位於 365 ~ 371 nm，其最高佔滿分子軌域 (HOMO) 在-6.13 ~ -6.16 eV之間，最低未填滿分子軌域 (LUMO) 在-2.56 ~ -2.74 eV之間。

本研究第二部分是將P1 ~ P4 之聚合物應用在高分子有機電激發光二極體之多層元件，作為電子傳輸 / 電洞阻擋層，其元件結構為ITO / PEDOT / EML / P1 ~ P4 / Ca / Al，並討論其元件表現。此部分同時將適當的鹽類，Lithium triflate ( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ) 混入P1 等材料中，並對其多層元件之表現加以探討。結果顯示，使用P1 ~ P4 作為電子傳輸 / 電洞阻擋層，其元件亮度能有效地增加，而元件效率在高電流密度下亦可保持穩定性，不會快速下降。而混入鹽類後，其元件亮度與效率

更加提升，且不會喪失原本的穩定性。其中又以P1 與鹽類相混之多層元件表現最佳，其元件最大亮度可由  $6208 \text{ cd/m}^2$  提升至  $10540 \text{ cd/m}^2$ ，最大元件效率可從  $1.36 \text{ cd/A}$  提升至  $2.16 \text{ cd/A}$ 。

