

第五章 結論

在本論文中我們研究了紫質衍生物在溶液中、TiO₂ 薄膜上之光物理與光化學性質，其結果歸納如下：

1. 測量 H₂BPP 及 ZnBPP 苯溶液在不同濃度下所得到的靜態光譜及時間-解悉螢光光譜，其光譜的振動頻帶特徵及 S₁ 激發態生命期皆互相一致，由此可知，此紫質分子在濃度範圍 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-7} M$ 內，並不會產生聚集的現象。我們推論原因為：中心紫質環與取代基苯環並不在同一平面上，兩者之間夾一角度，加大分子與分子間的距離，兩分子紫質環上的 π 電子作用力不大，使得分子不易進行聚集。
2. 激發 H₂BPP 及 ZnBPP 分子到 S₂ 激發態，其光緩解過程為：分子經雷射光激發到 S₂ 激發態，經由一連串快速而無法解析的過程，緩解到 S₁ 激發態上，此時分子經過一系統間轉換 (Intersystem crossing, ISC) 的過程到 T₁ 激發態，其 S₁ 激發態生命期在 H₂BPP 及 ZnBPP 分子系統分別為 14.0、2.5 ns。
3. 在 H₂BPP 溶液中，氧氣的存在產生螢光淬熄的現象，此因氧氣分子加速了系統間轉換過程的速率。其速率值隨著氧氣的濃度增加而變大。經由測量不同氧氣濃度下的 k_{ISC}^{obs} 值，我們得到在無氧狀態下系統間轉換速率常數 k_{ISC}^0 為 $7.2 \pm 0.6 \times 10^7 s^{-1}$ ，氧氣誘發系統間轉換速率常數 $k_{ISC}^{O_2}$ 為 $5.3 \pm 0.2 \times 10^{10} M^{-1} s^{-1}$ 。
4. 當溶劑中存在含氯、溴、碘等重原子或在紫質分子的 meso 位置上以溴原子進行取代時，我們發現重原子的存在將導致螢光淬熄的現象發生，且系統間轉換速率常數隨原子序 Z 的增加而銳增。
5. 由紫質的氧致螢光淬熄現象及重原子效應，我們進一步證實長時間的衰減常數為系統間轉換過程。
6. 將紫質衍生物敏化在 TiO₂ 薄膜上，我們觀測到介面電子轉移以及分子堆疊而造成分子間能量轉移的螢光淬熄現象。