

# 氧化石墨烯/多孔生質碳的合成與陽離子染料吸附的應用

劉宗宏<sup>\*</sup>，邱聖恩

明志科技大學化學工程系，thliou@mail.mcut.edu.tw

氧化石墨烯 (GO) 廣泛用作染料電池、集成電路、生物醫學設備和催化劑；它也可用於能量轉換和廢水處理。此外，GO 具有高電子遷移率、高機械強度、豐富的芳香基質和含氧官能團，有利於氫鍵的形成、 $\pi$ - $\pi$  堆積和靜電力。因此，GO 可以為有機分子的吸附提供非常有利的環境。本研究以替代性方法回收和再利用稻殼廢物，生產高質量的氧化石墨烯/多孔生質碳複合材料 (RHC / GO)。GO 和碳材料的結合可以減少 GO 的聚集，增加表面積和吸附活性。RHC/GO 的突出特性，如高表面積、氧官能團和多孔結構，是去除染料的關鍵因素。吸脫附圖顯示樣品之 IUPAC 分類屬於 IV 型，為中孔結構。RHC 具有與 RHC/GO (3.88 nm) 相似的孔徑大小 (3.87 nm)。SEM 顯示 RHC 的外觀為不規則形狀的晶粒。與原始 RHC 相比，在 RHC/GO 表面檢查出薄片，這證明了 RHC 與 GO 的連接。進一步研究了水溶液中羅丹明 B 的去除。隨著初始 RhB 濃度的增加以及復合劑量和溶液 pH 值的降低，吸附效率增加。RhB 用於比較 GO、RHA、RHC 和 RHC/GO 的吸附能力。GO 的吸附量僅為 77.95 mg/g。不可避免的凡德瓦相互作用導致 GO 層在水性介質中發生團聚，可能導致吸附能力下降。與 RHA (69.23 mg/g) 相比，RHC (110.26 mg/g) 更有效地去除 RhB。RHA 的低吸附容量可歸因於二氧化矽表面存在羥基；這些基團不利於染料分子的粘附。此外，RHC 含有氧官能團，有利於染料吸附。加入 GO 後，與原來的 RHC 相比，RHC/GO (160.26 mg/g) 更有效地去除 RhB。這是由於 GO 提供了極性官能團以與染料分子結合。這種現象導致吸附能力增加。碳質複合材料的再利用對於降低廢水處理過程的成本非常重要。研究結果顯示在第 5 個循環後，RHC/GO 的吸附效率仍然保持在 86.5% 以上，結果驗證了 RHC/GO 材料的高穩定性和優異的再生性。

關鍵字: 氧化石墨烯，稻殼碳，奈米複合物，吸附，回收