

溶膠-凝膠法製備奈米鈦/銀複合超微粉體光催化降解水中總有機碳

Solar Catalytical Degradation of TOC in Water Using Ti/Ag Coupled Powder Catalyst with Sol-Gel Method

郭叔隆^{1*}，吳明洋²

¹ 建利環保顧問股份有限公司 singsuey@ms28.hinet.net

² 國立高雄科技大學海事科技產學合作博士班

摘要

本研究以溶膠-凝膠方法製備鈦/銀複合超微粉體觸媒，在低溫液相條件下加入少量乙醇溶液，再經由水解-聚合反應形成溶膠狀液體，再進一步轉化成具凝膠態之奈米級薄膜觸媒。此方法在製備過程中所製成之奈米級薄膜觸媒表面具有強大之疏水作用力、偶級作用力、磁作用力及具有高能量激發態等多重特性，而且產生的醇鹽容易與目標物產生水解反應，於燒結時亦能加速觸媒本身之昇溫速度，以減少結構上的分子損失。

本研究將製備完成之鈦/銀複合超微粉體觸媒，在配合低能量可見光的照射下應用在降解水中總有機碳之探討。實驗發現加入 0.10% 的奈米鈦/銀複合觸媒於 50 分鐘的催化下即可達到 100% 的降解效率。此研究在可見光的參與下，偶極-偶極能量轉移中激發態的躍遷偶極距與基態分子通過偶極-偶極庫倫能量之轉移，使基態分子在毫秒至為秒內極化成激發態，此短程能量轉移現象使得被激發的電子-電洞對容易產生再結合，故於極短的時間內即能有效的達到降解總有機碳的濃度。此外，由於鈦/銀複合超微粉體因為表面薄膜厚度為奈米等級，在催化過程中具有較一般化學合成方法所無的能產生較高的電荷密度的優點，而且經過燒結後的複合離子其具有高橫切面積、可吸收較一般方法更長之可見光、且在形成凝膠過程中具有電子-電洞複合率極低等特性，故具有極高之量子產率，此效應能造成非連續性光子-誘導化學反應的加速，即使在能量較低的可見光的照射下能夠產生強大的催化效果。溶膠-凝膠法對於溫度、濕度、pH 值等參數控制上十分嚴格，且顆粒分散的穩定性與否取決於顆粒間之凡得瓦力、靜電排斥作用力、以及溶劑化作用力等特性，在慎選金屬種類以合成複合觸媒的效用評估上十分的重要。

關鍵字：鈦/銀複合觸媒、溶膠-凝膠法、總有機態、偶極-偶極能量

Keywords：Ag-Pd superfine powder、sol-gel method、trichlorophenol、catalysis