

Photocatalytic hydrogenation of CO₂ reaction use visible light near ambient temperature and pressure

陳君穎, 吳紀聖*

國立台灣大學化學工程學系

Email: * cswu@ntu.edu.tw

Project No. : CSIST-808-V309(103)

近年來排放二氧化碳帶來的溫室效應，造成全球氣候變遷。各個研究單位嘗試了許多方法降低大氣層中溫室氣體的含量，其中以光觸媒還原二氧化碳成有機化合物，是一種無汙染且改善二氧化碳產生的替代能源方式。但由於二氧化碳是一個相當穩定的化合物，在本研究中，使用了太陽光來提供能量達到還原二氧化碳的目的，在室溫及一大氣壓下，完成二氧化碳還原。本實驗使用高效率的光觸媒，並利用可見光能進行CO₂光催化轉化成有機碳化合物，更加入了H₂來增加反應轉化率。雖然H₂依然是近代重要發展的能源，但是目前水分解產氫已經有較成熟的發展，未來希望結合水分解產氫，再將此氫能加入CO₂還原的實驗中。本研究以300W氙燈作為可見光源，加入H₂於液相及氣相單反應器中進行光觸媒氫化反應，探討氫氣以何種方式氫化二氧化碳，日後結合此實驗結果於本實驗室的雙胞反應器中，以期提升二氧化碳還原效率。還原觸媒包含GaN:ZnO負載共觸媒 α -NiO; CuAlGaO₄負載共觸媒Pt, Rh。GaN:ZnO採用氬氣燒製，固態熔融法製備，負載共觸媒 α -NiO；CuAlGaO₄採用固態熔融法製備，負載共觸媒Pt, Rh採用光沉積法。負載不同金屬具有不同還原效果，且對進行水還原產氫亦或進行二氧化碳還原具有選擇性。在做分析產物方面，我們較前人使用更精確的儀器進行專業分析，氫氣使用GC-TCD監測，甲烷、甲醇使用GC-FID監測，由於甲酸及甲醛在GC上偵測極限較大，甲酸使用HPLC作更精確分析，甲醛使用Nash Method作分析，也解決了在目前微量產物，分析不夠準確的問題。而比較產物後發現，在液相反應時以Pt(1wt%)/CuAlGaO₄做為還原觸媒的情況下可以得到最佳的還原效果，產生氫氣0.43 μ mol，甲烷4.735 μ mol，甲醇97.30 μ mol/L，甲醛16.07 μ mol/L，甲酸263.04 μ mol/L。而比較過去實驗僅使用CO₂還原而未加入氫氣時，有更高的CO₂還原效率。此實驗結果證明，加入氫氣確實可以成功的提升二氧化碳還原效率。未來只要能夠將完整的水分解產氫的氫氣有效的供給二氧化碳還原端，將可以大大提升二氧化碳光催氫化之效率。

Keywords: 二氧化碳光催化還原、氮化光觸媒、可見光、常溫常壓

報告型式：☒口頭 ☐海報 ☐皆可

是否參加學生壁報論文競賽：☒是 ☐否

(註：參加口頭報告者亦可參加學生壁報論文競賽，但須準備海報、全文及簡報等相關資料，依**學生壁報論文競賽獎評選辦法**中所規定之方式辦理。)