

# 行政院原子能委員會

## 委託研究計畫研究報告

(計畫名稱：太陽光能水分解產氫先導型裝置系統之材料開發)  
(計畫名稱【Materials for Hydrogen Production System by Water Splitting  
using Solar Energy】)

計畫編號：982001INER051

受委託機關(構)：中原大學化學系

計畫主持人：王宏文

核研所聯絡人員：呂永方

聯絡電話：03-2653310

E-mail address：hongwen@cycu.edu.tw

報告日期：2009/12/29

## 中文摘要

1. 在本研究太陽光能分解水產氫的裝置中，主要的材料為氧化鈦奈米管。利用改良的電化學陽極氧化法將純鈦金屬板氧化成高規則方向一致結構之氧化鈦奈米管。變化氧化條件如電壓、時間得到特定長度及直徑的氧化鈦奈米管(TiO<sub>2</sub> nanotube arrays, TNA)。本研究證明大直徑的 TNA 的效能比小直徑的 TNA 有較好的效能。根據實際顯微結構計算，大尺寸直徑的 TNA 的確比小尺寸的 TNA 有較大的面積。
2. 現今的 TiO<sub>2</sub> 對光催化的效果侷限在紫外光的範圍，然而紫外光佔太陽光的比例太低。本實驗主要的目的是藉由摻雜的過程，降低 TiO<sub>2</sub> 的 band gap，使光催化的波長移到可見光區，並藉由管狀的結構，使材料的表面積增加，以提升光的繞射與吸收量。在上述的 TNA 上添加 Pt, B, N, C 等元素，改變 TNA 原有之吸收能階。因而使得改質的 TNA 能吸收可見光較為長波長部分，提高光電轉換效率。實際產氫效果在紫外光下最佳可達 0.75 ml/h · cm<sup>2</sup>。
3. 鋁是兩性金屬，鋁元素能夠與稀的強酸（如稀鹽鹽酸，稀硫酸等）進行反應，生成氫氣和相應的鋁鹽，也可以和強鹼進行反應，形成鋁酸鹽和氫氣。然而水需添加酸鹼之產氫方式並不實用。本研究中發現，將鋁(5wt%)及相關鋁化合物(95wt%)跟純水反應即可產生出大量的氫氣。目前最好的產量可達 39 ml/h · (0.5gAl)。