



二氧化鈦光觸媒一階製程之開發與研究

指導老師：卓清松 博士

專題學生：林宗彥、楊宗訓

壹、目的

本研究利用真空潛弧製程系統(SANSS)開發的奈米流體製造設備生產 TiO_2 奈米流體，設備原理利用電弧放電的方式直接將 TiO_2 微粒均勻分佈在流體之中形成奈米流體，針對奈米流體的生產設備加以改良與調整，修改載液的酸鹼值並用超音波輔助製程，生產出來的 TiO_2 微粒的粒徑最小可達到 20nm 以下，使光觸媒在運用上能夠有更佳的效果。

貳、研究設備與方法

將鈦金屬棒作為上下電極，用一伺服機構將兩電極置於純水中並維持一定的間隙，動作時通以數十至數百伏特的直流電壓，令其在純水中慢慢接近，當兩電極間隙達到一定距離時，因電極間的高壓超過純水的絕緣耐壓程度，因而發生絕緣破壞產生放電效果。



圖 1. 潛弧製造系統



圖 2. 製造系統內部

參、實驗參數

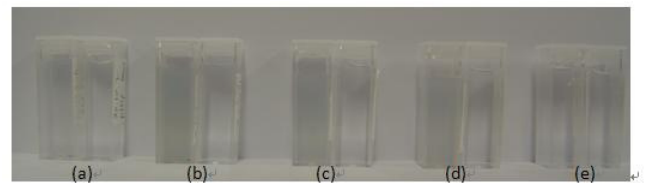
以脈衝持續時間和 pH 值為改變參數，過程中固定溶液溫度為 5°C ，溫度控制利用恆溫水槽控制在 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 之中

Number of sample ^o	A ^o	B ^o	C ^o	D ^o	E ^o
Working condition ^o	Description ^o				
Open voltage, V ^o	250 ^o	250 ^o	250 ^o	250 ^o	250 ^o
Pulse duration, μs ^o	30 ^o	10 ^o	10 ^o	10 ^o	30 ^o
Off time, μs ^o	10 ^o	30 ^o	20 ^o	2 ^o	20 ^o
Peak current, A ^o	2 ^o	2 ^o	2 ^o	2 ^o	2 ^o
Temperature of purewater fluid, $^\circ\text{C}$ ^o	5 ^o	5 ^o	5 ^o	5 ^o	5 ^o
Capacity of purewater, ml ^o	100 ^o	100 ^o	100 ^o	100 ^o	100 ^o
Working time, min ^o	60 ^o	60 ^o	60 ^o	60 ^o	60 ^o

表 1. 製備理想 TiO_2 溶液之實驗參數

肆、結果與討論

左邊為 pH 值為 7 的 SANSS 二氧化鈦(TiO_2)溶液，右邊為 pH 值為 4 的 SANSS 二氧化鈦(TiO_2)溶液



(a)30.10.2 (b)10.30.2 (c)10.20.2 (d)10.2.2 (e)30.20.2^o

圖 3. SANSS 二氧化鈦之外觀顏色

左邊的懸浮性較佳使其看來像淡藍色，而右邊的顆粒幾乎沈澱於底部看來就像無色一般，本研究發現酸性溶液較不適合製備 SANSS 二氧化鈦溶液。

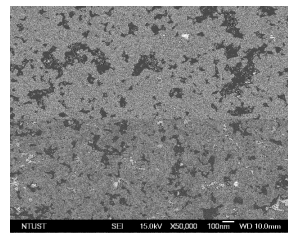


圖 4. D- TiO_2 之 SEM 外徑

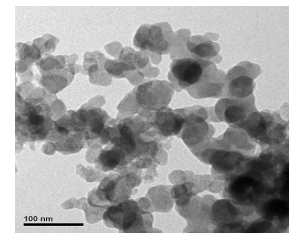


圖 5. D- TiO_2 之 TEM 粒徑

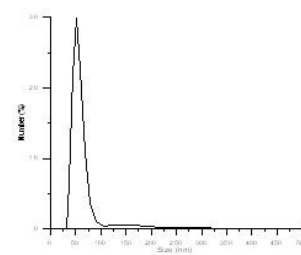


圖 6. D- TiO_2 之平均粒徑

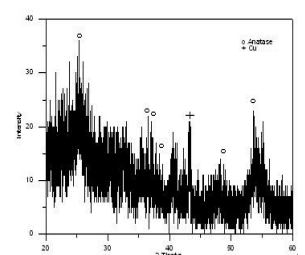


圖 7. D- TiO_2 之 XRD 分析

伍、結論

本研究改良與調整 SANSS 法製備奈米流體的生產製程與參數，以 pH7 D- TiO_2 微粒的粒徑最小可達到 20nm 以下，且吸收波長範圍為 190nm 到 348nm，相當適合光催化實驗的 TiO_2 粒徑，由此實驗結果可使 SANSS 光觸媒能更接近可見光的範圍運作，讓往後光觸媒在運用上能夠有更佳的效果，運用範圍更能趨於廣泛。