

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความคงทนของการเคลือบของสารละลาย TiO_2 สำหรับใช้เคลือบพื้นผิวอาคาร

โดย : นายกฤตพร ชุนเศรษฐ์

นางสาวธัญญาเรศ แสนคำ

นายนพรัตน์ อุ่นจิตต์

นายมานิตย์ บุญประเสริฐ

ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ชันติยวิชัย

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดแบคทีเรียในอากาศและเสถียรภาพของสารละลายไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) 3 ชนิด ได้แก่ 1) สารละลาย TiO_2 2) สารละลาย TiO_2 ดัดแปร 3) สารละลาย TiO_2 ผสม โดยอาศัยหลักการปฏิกิริยาโฟโตแคตตาไลซิสในการทดลอง ซึ่งสารละลาย TiO_2 จะถูกเคลือบที่พื้นผิว 2 ลักษณะคือ เคลือบบนพื้นผิวของหลอดไฟและ 2) ผงง้ำลอง ตัวแปรที่ทำการศึกษาได้แก่ 1) ชนิดของสารละลาย TiO_2 2) ความเข้มข้นของ TiO_2 ร้อยละ 2 และ 5 ในสารละลาย 3) สารผสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสารละลาย TiO_2 ได้แก่ เหล็กไอออน (Fe) ทองแดง (Cu) และพอลิไดเมทิลซิลิโคน (PDMS) 4) เวลาที่ใช้ในการทดลอง ที่เวลา 10, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105 และ 120 นาที ทั้งนี้การตรวจวัดประสิทธิภาพการทำงานของสารละลาย TiO_2 ทำโดยนำจานเพาะเชื้อมาวางกลางห้องทดลองระบบปิดขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร ด้วยวิธี OPEN PLATE จากนั้นเก็บตัวอย่างตามช่วงเวลาที่กำหนดแล้วนำแผ่นเพลทไปบ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมานับจำนวนโคโลนี การทดลองพบว่าสารละลาย TiO_2 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 2 มีความเหมาะสมที่สุด และกรณีที่มีประสิทธิภาพการกำจัดแบคทีเรียดีที่สุด ซึ่งมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน 3 กรณี คือ $2\% \text{TiO}_2 + 0.06\% \text{Cu} + 1\% \text{PDMS}$ เคลือบผิวหลอดไฟ สารละลาย $2\% \text{TiO}_2 + 0.06\% \text{Fe}$ เคลือบผิวผนังห้องง้ำลองและสารละลาย $2\% \text{TiO}_2 + 0.06\% \text{Fe} + 1\% \text{PDMS}$ เคลือบผิวผนังห้องง้ำลอง ส่วนของการสังเกตเสถียรภาพของสารละลาย TiO_2 พบว่าสารละลาย TiO_2 ดัดแปรที่เพิ่ม PDMS ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 มีเสถียรภาพในรูปของของเหลวเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 ถึง 4 วัน และไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดแบคทีเรีย

Title: DEVELOPMENT COATING DURABILITY OF TiO₂ SOLUTIONS FOR BUILDING COATINGS

By: Mr.Kritaporn Khunset

Miss.Thanyaret Saenkham

Mr.Nopparat Unjit

Mr.Manit Boonprasert

Project Adviser Associate Professor Dr. Kittisak Kuntiyawichai, Ph.D.

Abstract

This project is aimed to study the photocatalysis activity of TiO₂ to remove bacteria from the air under visible light irradiation. The stability of TiO₂ was also mentioned. Three different types of titanium dioxide solution (TiO₂) used were 1) TiO₂ solution 2) modify TiO₂ solution and 3) mixed solution of TiO₂. Coating the solution at a fluorescent lamp surface and wall surface were done. The parameters were (1) types of TiO₂ solution; (2) concentration of TiO₂ (2% and 5%); (3) additive compounds to enhance the performance of TiO₂, including Iron (Fe), Copper (Cu) and Polydimethylsiloxane (PDMS); (4) time trial at 10, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105 and 120 minutes. The performance of the TiO₂ solution was reported in the terms of % removal of bacterial colony in experiment plate. In the experiment, plates were brought to the closed simulate laboratory room size 1 m³ using open plate method. After completing each trial, the plates were cured for 24 hours and counted for number of colony. Slight higher % removal of bacterial colony was found when using TiO₂ solution at 2% concentration. The removal of bacterial colony from when using 2%TiO₂ + 0.06%Cu + 1%PDMS with fluorescent lamp coating was closed to that of 2%TiO₂ + 0.06%Fe solution with simulated wall coating and 2%TiO₂ + 0.06%Fe + 1%PDMS solution with simulated wall coating. For the solution stability, it was observed that the modify TiO₂ solution with adding 1%PDMS can extend its stability around 3 - 4 days and no effect in reducing the photocatalysis activity for remove bacteria from the air.