

ราชัน เลิศพยัคฆรัตน์ 2554: การเตรียม และตรวจสอบลักษณะแผ่นฟิล์มบางของผลึก
ไทเทเนียมไดออกไซด์ขนาดนาโนโดยวิธีโซล-เจล สำหรับย่อยสลายสีรีแอกทีฟเยลโล 17
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี) สาขาเคมี ภาควิชาเคมี อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุจิตต์ สงวนเรื่อง, Ph.D. 96 หน้า

งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จในการเตรียมฟิล์มบางไทเทเนียมไดออกไซด์ให้มีรูพรุน จาก
กระบวนการ โซล-เจลประยุกต์ โดยใช้ไทเทเนียมเตตระไฮดรอกไซด์ (TTIP) เป็นสารตั้ง
ต้น ร่วมกับ เอทานอล (EtOH) กรดอะซิติก (AcOH) กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (conc.HCl) และ
สารลดแรงตึงผิว อัตราส่วนโดยโมลของ EtOH: สารลดแรงตึงผิว (R): AcOH: TTIP: conc.HCl
เป็น 45: R: 6: 1: 0.1 งานวิจัยนี้ใช้สารลดแรงตึงผิว 3 ชนิด คือ TritonX-100 Tween 80 และ Brij 35
และเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารลดแรงตึงผิวแต่ละชนิด เป็น 0.25 0.5 1 2 3 และ 4 โมล ฟิล์ม
บางไทเทเนียมไดออกไซด์ได้จากการจุ่มตัวรองรับ โบโรซิลิเกต (Borosilicate) ลงในสารละลาย
โซล โดยเทคนิค dip-coating แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ผล
จากการตรวจสอบฟิล์มบางไทเทเนียมไดออกไซด์โดยเทคนิค เอกซ์-เรย์ ดิฟแฟรกชัน ยูวี-วิสิเบิล
สเปกโตรสโคปี กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และกล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม
พบว่าฟิล์มบางไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เตรียมขึ้นเป็นไทเทเนียมไดออกไซด์เฟสอนาเทส มี
ลักษณะอนุภาคเป็นทรงกลมขนาด 25-32 นาโนเมตร และเริ่มดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความ
ยาวคลื่นประมาณ 380 นาโนเมตร งานวิจัยนี้พบว่าฟิล์มที่ได้จากการเติมสารลดแรงตึงผิวมีความ
เป็นรูพรุนสูงกว่าฟิล์มที่ไม่เติมสารลดแรงตึงผิว และการรวมตัวของอนุภาคลดลง ส่งผลให้พื้นที่
ผิวของฟิล์มบางเพิ่มขึ้น ในขณะที่ฟิล์มแบบไม่เติมสารลดแรงตึงผิวจะมีความหนาแน่นของ
อนุภาคสูงกว่าและความขรุขระต่ำกว่า ผลจากการทดสอบการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้แสงร่วม
ของฟิล์มบางไทเทเนียมไดออกไซด์ ในการย่อยสลายสีรีแอกทีฟเยลโล 17 ภายใต้แสง
อัลตราไวโอเล็ต พบว่าเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ฟิล์มที่เตรียมจากโซล-เจลที่เติมสารลดแรงตึงผิว
ในปริมาณต่ำๆ มีประสิทธิภาพสูงกว่าฟิล์มที่ไม่เติมสารลดแรงตึงผิว และประสิทธิภาพมีแนวโน้ม
ลดลงเมื่อปริมาณสารลดแรงตึงผิวที่เติมสูงขึ้น โดยฟิล์มที่เติมสารลดแรงตึงผิว Tween 80 ปริมาณ
0.25 โมล มีประสิทธิภาพสูงที่สุด โดยสามารถย่อยสลายสีรีแอกทีฟเยลโล 17 ได้ 84.49
เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการฉายแสงเป็นเวลา 120 นาที

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก