

ชื่อโครงการ การเตรียมและศึกษาสมบัติของฟิล์มย่อยสลายด้วยแสงจาก HIPS/TiO<sub>2</sub>

แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2557 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000 บาท

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2556 ถึง 30 กันยายน 2557

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ นางสาวชลลดา ฤตวิรุฬห์ สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการย่อยสลายด้วยแสงของฟิล์มพอลิสไตรีนชนิดทนแรงกระแทกสูง (HIPS) ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO<sub>2</sub>) โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายฟิล์ม HIPS ได้แก่ อุณหภูมิในการเผา TiO<sub>2</sub> (300-500°C), การเจือ TiO<sub>2</sub> ด้วยสังกะสีไนเตรต (Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) และปริมาณ TiO<sub>2</sub> (0.5-2 phr) ทำการขึ้นรูปฟิล์มด้วยวิธี การหล่อแบบด้วยสารละลาย (Solution Casting) ได้ฟิล์มที่มีความหนา 50-70 μm แล้วนำมาศึกษาการย่อยสลายของฟิล์มภายใต้รังสียูวีเป็นเวลา 100, 150 และ 200 ชั่วโมง โดยวิเคราะห์จากค่าดัชนีไฮดรอกซิล (Hydroxyl Index) และค่าดัชนีคาร์บอนิล (Carbonyl Index) การเปลี่ยนสีของฟิล์ม และทดสอบสมบัติเชิงกล พบว่าเมื่อทำการเจือ TiO<sub>2</sub> ด้วย Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> พบว่าการย่อยสลายของฟิล์มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากนั้นศึกษาผลของปริมาณ TiO<sub>2</sub> พบว่าการเพิ่มปริมาณ TiO<sub>2</sub> หรือเวลาในการฉายรังสียูวีเอนานขึ้น ทำให้ฟิล์มมีค่าดัชนีไฮดรอกซิล ค่าดัชนีคาร์บอนิล การเปลี่ยนสีมากขึ้น เนื่องจาก TiO<sub>2</sub> ช่วยเร่งการเกิดอนุมูลอิสระไฮดรอกซี ทำให้เกิดการตัดขาดของสายโซ่พอลิเมอร์ฟิล์มที่ผ่านการฉายรังสียูวีเอมีความแข็งแรงดิ่ง และเปอร์เซ็นต์การยึด ฉ จุดขาดลดลง แต่มีค่ามอดูลัสของยังเพิ่มขึ้น เมื่อทำการตรวจสอบลักษณะ พื้นผิวด้วยเทคนิค AFM พบว่าการเพิ่มเวลาในการฉายแสง หรือการมีปริมาณ TiO<sub>2</sub> มากขึ้น ส่งผลให้พื้นผิวมีความขรุขระมากขึ้น

**คำสำคัญ :** การย่อยสลายด้วยแสงของฟิล์ม, พอลิสไตรีนชนิดทนแรงกระแทกสูง (HIPS), ไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO<sub>2</sub>)

**Research title:** Preparation and Property Determination of Photodegradable Film from HIPS/TiO<sub>2</sub>

**Researcher:** Chonlada Ritvirulh

**Faculty:** Science **Department:** Chemistry

### ABSTRACT

This research studied on photo-degradability of high impact polystyrene (HIPS) films incorporated with photocatalyst namely titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>). The factors affecting photodegradable of the HIPS film were investigated such as calcination temperature of TiO<sub>2</sub> (300-500°C), an incorporation of zinc nitrate into TiO<sub>2</sub> and amount of catalyst loading (0.5-2 phr). The films were fabricated using solvent casting to obtain a film thickness of 50-70 μm. The photocatalytic degradation of the films under UVA radiation (100, 150 and 200 hours) was preliminarily determined by hydroxyl index (H.I.) and carbonyl index (C.I.). Discoloration of the film and mechanical testing were also measured. It was found that TiO<sub>2</sub> doped with zinc nitrate did not significantly affect to photodegradability of the HIPS films. In addition, it was found that hydroxyl index, carbonyl index and color changes of those films were enhanced when TiO<sub>2</sub> and exposure time were increased. This is because TiO<sub>2</sub> under UV could promote a formation of active hydroxyl radical on the surface that initiates chain scission of the polymer matrix. Tensile strength and % elongation at break of the films were decreased, whereas Young's modulus was greater. Furthermore topography from AFM revealed an increment in surface roughness of the films when amount of TiO<sub>2</sub> and irradiating time were increased.

**Keywords:** Photocatalytic degradation film, High impact polystyrene (HIPS), Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>)