



โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) โดย
photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง
(Studies on the degradation of plastics POLYAMIDE(PA) by
Photocatalysis process from sunlight in Lampang Province)

โดย

นายอนันตา ชีรวัฒน์วาทิ

นางสาวญานิดา ธรรมสอน

นางสาวภัทรกร ลาตपालะ

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตร สพฐ. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาขาเคมี
ในการประชุมวิชาการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

ครั้งที่ 14

วันที่ 11 – 12 กรกฎาคม 2565

ณ โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย



โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) โดย
photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง
(Studies on the degradation of plastics POLYAMIDE(PA) by
Photocatalysis process from sunlight in Lampang Province)

โดย

นายอนันตา ชีรวัฒน์วาทิ

นางสาวญานิดา ธรรมสอน

นางสาวภัทรกร ลาตपालะ

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตร สพฐ. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาขาเคมี
ในการประชุมวิชาการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

ครั้งที่ 14

วันที่ 11 – 12 กรกฎาคม 2565

ณ โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย

ชื่อโครงการ	โครงการการศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด POLYAMIDE(PA) โดย Photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง
ชื่อโครงการ	Studies on the degradation of plastics POLYAMIDE(PA) by Photocatalysis process from sunlight in Lampang Province
สาขาวิชา	เคมี
ผู้จัดทำโครงการ	นางสาวณัฏฐา ธรรมสอน นายอนันดา ชีรวัฒน์วาทิ นางสาวภัทรพร ลาดपालะ
โรงเรียน	บุญวาทย์วิทยาลัย
ครูที่ปรึกษา	ครูฟองสิริ ธรรมธิกุล คุณครูชนกกานต์ เนตรรัศมี
ปีการศึกษา	๒๕๖๕

บทคัดย่อ

ในการศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด POLYAMIDE(PA) โดย Photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปางมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) ด้วย photocatalysis process โดยใช้แสงอาทิตย์ในบริเวณจังหวัดลำปางซึ่งมีแนวคิดจากการศึกษาโครงการริเริ่มการวิจัย Singapore-Berkeley เพื่อพลังงานที่ยั่งยืนของ Han Sen Soo และคณะ ซึ่งพลาสติกจะเกิดการย่อยสลายโดยมีการแตกแยกของพันธะ C-C จากการใช้เวลานานเดิม เป็น Photocatalytic และผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความเป็นกรด

โดยในการทดลองจะนำหลอดพลาสติกชนิด Polyamide(PA) มาใส่ตัวเร่งปฏิกิริยาแล้วหลอมขึ้นรูป ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม ขนาด ๑ ตารางนิ้ว และแบ่งชุดการทดลองเป็นสองชุด โดยชุดที่หนึ่งนำไปตากแดด และชุดที่สองไม่นำไปตากแดด เมื่อครบกำหนดเวลาในการทดลอง จึงนำไปเติมหมู่แอลกอฮอล์ ปรากฏว่าในระยะเวลาสี่สัปดาห์ ชุดการทดลองที่หนึ่ง (ตากแดด) เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า pH โดยมีค่า pH ลดลง และ ชุดการทดลองที่สอง (ไม่ตากแดด) ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า pH

ดังนั้นพบว่า photocatalysis process ซึ่งใช้แสงอาทิตย์ในบริเวณจังหวัดลำปางนั้นสามารถส่งผลต่อการย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงการการศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด POLYAMIDE(PA) โดย Photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจากคุณครูครูฟองสิริ ธรรมธิกุล และคุณครูชนกกานต์ เนตรรัมย์ ครูที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการจัดทำโครงการ คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณ คุณครูทั้งสองท่านเป็นอย่างสูง

และสุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดา มารดา เพื่อนนักเรียน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความสนใจและมีส่วนช่วยเหลือให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ตัวแปร	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.6 ขอบเขตของการดำเนินงาน	2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	
3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี	5
3.2 ขั้นตอนการทดลอง	5
บทที่ 4 ผลการทดลอง	7
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	9
5.2 อภิปรายผล	9
5.3 ข้อเสนอแนะ	10
เอกสารอ้างอิง	11
ภาคผนวก	12

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางบันทึกข้อมูลการทดลอง	7
ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลค่า pH	8

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 ภาพขณะทำการทดลอง	12

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยติดอันดับ 6 ของโลกที่มีขยะพลาสติกมากที่สุดในทะเล เนื่องจากพลาสติกเป็นวัสดุที่ย่อยสลายด้วยแสงแดดหรือย่อยสลายเองในธรรมชาติได้ยาก เพราะพลาสติกเองมีความคงสภาพสูง จึงส่งผลให้ขยะพลาสติกที่ตกค้างในทั้งทะเลและในธรรมชาติใช้เวลาในการย่อยสลายอยู่ในช่วง 10 – 600 ปี ขึ้นอยู่กับประเภทของพลาสติกนั้น

ทางคณะผู้จัดทำมีความสนใจใน หลอดพลาสติก PA (Polyamide) เป็นอุปกรณ์ในการดูดของเหลว มักใช้กับเครื่องดื่ม โดยทั่วไปหลอดดูดจะเป็นท่อพอมและยาว มีทั้งหลอดดูดตรง และหลอดดูดที่สามารถงอตรงปลายได้ เพื่อให้ดูดเครื่องดื่มได้ง่ายขึ้น

เมื่อพลาสติกได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วและถูกใช้แบบทิ้งขว้าง นำไปสู่ปัญหาขยะพลาสติกที่เริ่มถมเต็มพื้นที่ทั้งขยะ บางส่วนหลุดรอดสู่สิ่งแวดล้อมและปนเปื้อนในสัตว์ป่า บ้างย่อยสลายกลายเป็นพลาสติกจิ๋วที่มองไม่เห็นและวนกลับมาสู่ร่างกายมนุษย์ตามห่วงโซ่อาหาร การเผาทำลายก็อาจก่อให้เกิดปัญหาเดิมแต่เพิ่มเติมปัญหาใหม่เพราะจะเติมมลสารอันตรายสู่ชั้นบรรยากาศ

จากปัญหาข้างต้น คณะผู้จัดทำมีความสนใจที่จะลดปริมาณของพลาสติก PA โดยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นวิธีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย และสามารถทำได้ง่าย

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) ด้วย photocatalysis process โดยใช้แสงอาทิตย์ในบริเวณจังหวัดลำปาง

1.3 สมมติฐาน

สามารถย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) ซึ่งใช้แสงอาทิตย์ในบริเวณจังหวัดลำปาง ได้

1.4 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : ระยะเวลาที่นำไปตากแดด

ตัวแปรตาม : พลาสติกเกิดการย่อย

ตัวแปรควบคุม : ปริมาณพลาสติก , ปริมาณน้ำดื่ม

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

Photocatalyst: การย่อยสลายด้วยแสง

1.6 ขอบเขตของศึกษา

1.6.1 ใช้พลาสติกชนิด Polyamide (PA)

1.6.2 ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) ด้วย photocatalysis process โดยใช้แสงอาทิตย์ในบริเวณจังหวัดลำปาง จะสามารถส่งผลให้แผ่นพลาสติกเกิดการแตกแยกของพันธะ c-c (พลาสติกเกิดการย่อย)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงงานการศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด POLYAMIDE(PA) โดย Photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง ผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยและเว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 พลาสติกชนิด Polyamide PA หรือ ไนลอน (Nylon)

พลาสติกชนิด Polyamide PA หรือ ไนลอน (Nylon) เป็นพลาสติกที่ได้ค้นพบมาตั้งแต่ในปี ค.ศ. 1927 และได้รับการพัฒนาจนมาเป็นไนลอนขึ้นแรกในปี ค.ศ.1935 โดย Wallace Hume Carothers ที่ Dupont's research facility และการนำไนลอนมาใช้ในการค้าเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1938 โดยผลิตมาเป็นแปรงสีฟัน ซึ่งในปัจจุบัน ไนลอนก็ได้รับการพัฒนาในหลากหลายประเภท ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ ยานยนต์ ไฟฟ้า อุปกรณ์กีฬา เครื่องพิมพ์ 3D และยังมีอื่นๆ (tpe-trading, ม.ป.ป.)

2.2 การย่อยสลายได้โดยแสง (Photodegradation)

การย่อยสลายได้โดยแสง (Photodegradation) การย่อยสลายโดยแสงมักเกิดจากการเติมสารเติมแต่งที่มีความไวต่อแสงลงในพลาสติกหรือสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันหรือพันธะเคมีที่ไม่แข็งแรง แตกหักง่ายภายใต้รังสี (UV) เช่น หมู่คีโตน (Ketone group) อยู่ในโครงสร้าง เมื่อสารหรือหมู่ฟังก์ชันดังกล่าวสัมผัสกับรังสีจะเกิดการแตกของพันธะกลายเป็นอนุมูลอิสระ (Free radical) ซึ่งไม่เสถียร จึงเข้าทำปฏิกิริยาต่ออย่างรวดเร็วที่พันธะเคมีบนตำแหน่งคาร์บอนในสายโซ่พอลิเมอร์ ทำให้เกิดการขาดของสายโซ่ แต่การย่อยสลายนี้จะไม่เกิดขึ้นภายในบ่อฝังกลบขยะ กองคอมโพสท์ หรือสภาวะแวดล้อมอื่นที่มีมืด หรือแม้กระทั่งขึ้นพลาสติกที่มีการด้วยหมึกที่หนามากบนพื้นผิว เนื่องจากพลาสติกจะไม่ได้สัมผัสกับรังสีโดยตรง (bio-plastic, ม.ป.ป.)

2.3 การเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

กระบวนการการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง (photocatalysis process) โดยใช้โฟโตคะตะลิสต์ (photocatalyst) คำว่าโฟโตคะตะลิสต์เป็นคำที่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ "โฟโต(photo)" หมายถึง การใช้แสงเข้าร่วมในการเกิดกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง และ "คะตะลิสต์(catalyst) หรือตัวเร่งปฏิกิริยา" หมายถึง วัสดุหรือสารประกอบซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในรูปของผงหรือฟิล์มสามารถเพิ่มอัตราเร็วของปฏิกิริยาทำให้ปฏิกิริยาเข้าสู่สมดุลเร็วขึ้น โดยที่ตัวเองไม่เปลี่ยนแปลงหลังจากปฏิกิริยาดำเนินไปอย่างสมบูรณ์

2.4 วานาเดียม

วานาเดียม (อังกฤษ: Vanadium) เป็น ธาตุเคมี ในกลุ่มโลหะทรานซิชัน ที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 23 ในตารางธาตุ และมีสัญลักษณ์ธาตุเป็น V

วานาเดียมเป็นธาตุที่หายาก อ่อนนิ่ม ตีเป็นแผ่นได้ ในธรรมชาติจะพบในรูปของสารประกอบของแร่ วานาเดียมมีประโยชน์ในการทำโลหะผสม (alloys) ในปัจจุบันเราได้สังเกตเห็นว่าอุตสาหกรรมโรงงาน และเศรษฐกิจค่อนข้างขยายตัวและทำรายได้ให้กับประเทศชาติเป็นอย่างมาก และหนึ่งในนั้นคือ อุตสาหกรรมเหล็ก ส่วนมากใช้ผสมเหล็กเป็นโลหะเจือเพื่อเพิ่มสมบัติในการดึงเป็นเส้นได้ดีขึ้น (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2564)

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และขั้นตอนการทดลอง

การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) โดย photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปางมีวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี ตลอดจนขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-----------------------|-------------|
| - หลอดพลาสติก ชนิด PA | - แผ่นรองอบ |
| - เครื่องชั่งมวล | - เตาไรต์ |
| - เครื่องปั่น | - Hotplate |
| - กรรไกร | |
| - ปีกเกอร์ | |
| - ตะแกรง | |

3.2 สารเคมี

- สารประกอบวานาเดียมออกไซด์

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมพลาสติก

- 3.3.1.1 ตัดหลอดพลาสติกให้มีขนาดเล็กแล้วนำหลอดพลาสติกไปปั่นให้ละเอียดมากขึ้น
- 3.3.1.2 นำหลอดพลาสติกที่ในขั้นตอนที่ 1 ไปชั่งน้ำหนัก 4 กรัม
- 3.3.1.3 ชั่งน้ำหนักวานาเดียม 2 กรัม
- 3.3.1.4 นำหลอดพลาสติกและวานาเดียมที่ทำการชั่งน้ำหนักมาผสมกันในปีกเกอร์

3.3.2 ขั้นตอนการหลอมพลาสติก

3.3.2.1 เปิด hot plate ตั้งอุณหภูมิที่ 180 องศาเซลเซียส

3.3.2.2 เปิดเตารีดแล้วตั้งอุณหภูมิที่ 180 องศาเซลเซียส

3.3.2.3 นำกระดาษไขมาวางบน hot plate แล้วนำสารในขั้นตอนการเตรียมพลาสติกมาวางบนกระดาษไข จากนั้นปิดด้วยกระดาษไขอีกชั้น

3.3.2.4 นำเตารีดมาวางทับ ทิ้งไว้ 1 นาที หรือจนกว่าพลาสติกและวานาเดียมจะหลอมเป็นเนื้อเดียวกัน

3.3.2.5 เมื่อได้ออกมาเป็นแผ่นแล้วนำไปตัดให้มีขนาด 1*1 นิ้ว แล้วนำไปใส่ plate

3.3.3 ขั้นตอนการนำไปตากแดด

3.3.3.1 นำพลาสติกที่ได้จากขั้นตอนการหลอมพลาสติก ชุดที่ 1 จัดใส่ตะกร้า ทั้งสี่ชุด

3.3.3.2 นำไปตากแดด

3.3.3.3 บันทึกข้อมูล - ค่าความเข้มแสง, อุณหภูมิ

3.3.4 ขั้นตอนการทดสอบค่า pH

3.3.4.1 นำพลาสติก มาตัดและปั่นให้มีความละเอียด

3.3.4.2 หยดแอลกอฮอล์ให้ท่วม

3.3.4.3 ใช้ pH มิเตอร์จุ่มเพื่อวัดความเป็นกรด

บทที่ 4

ผลการทดลอง

หลังจากทำการทดลองตามขั้นตอนดังที่กล่าวไปในบทที่ 3 แล้วนั้นสามารถบันทึก ผลการทดลองได้ ดังนี้

4.1 ผลการวัด UV index , ค่าความเข้มแสง และอุณหภูมิ

เมื่อนำพลาสติกที่ทำการห่อแล้วผสมกับวานาเดียมมาทำการตากแดด เพื่อนำข้อมูล UV index , ค่าความเข้มแสง และอุณหภูมิ มาเปรียบเทียบปัจจัยในการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ได้ผลดังตาราง

ตารางบันทึกข้อมูลการทดลอง				
ระยะเวลา ข้อมูล	สัปดาห์ที่ 1 02/06/65 - 08/06/65	สัปดาห์ที่ 2 09/06/65 - 15/06/65	สัปดาห์ที่ 3 16/06/65 - 22/06/65	สัปดาห์ที่ 4 23/06/65 - 29/06/65
UV index	4.78	4.69	4.23	4.31
ค่าความเข้มแสง (Lux)	17521.71	16874.41	15219.35	15506.89
อุณหภูมิ (°C)	32.28	33.71	34.85	34.42

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกข้อมูลการทดลอง

4.2 ผลการวัดค่า pH

เมื่อนำพลาสติกที่ทำการห่อแล้วผสมกับวานาเดียมมาทำการตากแดด เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ในแต่ละสัปดาห์ ได้ผลดังตาราง

ตารางบันทึกผลค่า pH								
ข้อมูล ระยะเวลา	ตากแดด				วางไว้ในที่ร่ม			
	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 3	เฉลี่ย	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 3	เฉลี่ย
ก่อนทำการทดลอง	7.3	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.2	7.3
สัปดาห์ที่ 1	7.3	7.2	7.3	7.3	7.3	7.4	7.2	7.3
สัปดาห์ที่ 2	7.1	7.0	7.2	7.1	7.3	7.2	7.3	7.3
สัปดาห์ที่ 3	7.0	6.9	7.1	7.0	7.3	7.2	7.3	7.3
สัปดาห์ที่ 4	6.9	6.8	7.0	6.9	7.3	7.2	7.3	7.3

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลค่า pH

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาการย่อยพลาสติกชนิด POLYAMIDE(PA) โดย Photocatalysis process จากแสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง

5.1 สรุปผล

จากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ในชุดที่นำไปตากแดดมีค่า pH ลดลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลา และผลิตภัณฑ์ในชุดที่นำไปไว้ในร่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่า pH

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การย่อยพลาสติกชนิด Polyamide(PA) ด้วย photocatalysis process โดยใช้แสงอาทิตย์ในจังหวัดลำปาง จะสามารถส่งผลให้แผ่นพลาสติกเกิดการแตกแยกของพันธะ C-C (พลาสติกเกิดการย่อย) ได้

5.2 อภิปรายผล

จากการทดลองจะได้ว่า เมื่อนำพลาสติก Polyamide(PA) หลอมรวมกับวานาเดียมที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ในสัดส่วนที่เหมาะสม จากนั้นนำไปตากแดด โดยกำหนดระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยมีค่าเฉลี่ย UV index, ค่าความเข้มแสง, อุณหภูมิ ได้ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 4.78, 17521.71 lux, 32.28 ตามลำดับ

สัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 4.69, 16874.41 lux, 33.71 ตามลำดับ

สัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 4.23, 15219.35 lux, 34.85 ตามลำดับ

สัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 4.31, 15506.89 lux, 34.42 ตามลำดับ

จากนั้นนำไปตรวจสอบหาการแตกสลายของพันธะคาร์บอน โดยนำไปทดสอบกับแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95% จะทำให้เกิดปฏิกิริยาที่หมู่แอลกอฮอล์ไปจับกับพันธะคาร์บอนที่แตกออกและถูกย่อย

ผลลัพธ์ที่ได้คือ ในแต่ละสัปดาห์ 4 สัปดาห์ ชุดที่นำไปตากแดดทดสอบค่า pH ได้เท่ากับ 7.3, 7.1, 7.0 และ 6.9 ตามลำดับ ชุดที่นำไปไว้ในร่ม ทดสอบค่า pH ทั้งหมด ได้เท่ากับ 7.3

อ้างอิงจาก โครงการริเริ่มการวิจัย Singapore-Berkeley เพื่อพลังงานที่ยั่งยืน (SinBeRISE), 1 Create Way, สิงคโปร์ กล่าวว่าพลาสติกจะเกิดการย่อยสลาย โดยมีการแตกแยกของพันธะ C-C ส่งผลให้มีความเป็นกรด ซึ่งเกิดจากการดูดซับโฟตอนที่มาจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตของแสงอาทิตย์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรขยายระยะเวลาในการศึกษา เพื่อความแม่นยำของผลการทดลอง

5.3.2 ควรใช้เครื่องมือตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ เพื่อความแม่นยำของผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

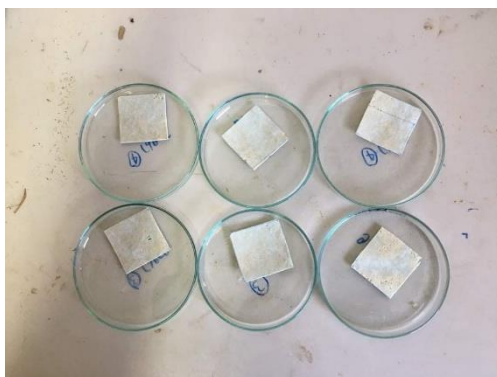
- Nanyang Technological University. (2562). Scientists convert plastics into useful chemicals using sunlight.[ออนไลน์].สืบค้นจาก <https://phys.org/news/scientists-plastics-chemicalssunlight.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2563
- Supang Chatuchinda. (2561). พลาสติก 101 : รู้จักพลาสติกในชีวิตประจำวัน.[ออนไลน์].สืบค้นจาก <https://www.greenpeace.org/thailand/story/2242/plastic-101/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2563
- Nanyang Technological University. (2562). Scientists convert plastics into useful chemicals using sunlight.[ออนไลน์].สืบค้นจาก <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/12/191211100331.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2563
- Formic acid. [ออนไลน์] สืบค้นจาก https://www.cs.mcgill.ca/~rwest/wikispeedia/wpcd/wp/f/Formic_acid.htm. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2563.
- นางชลภัฏส์ มีสมวัฒน์. (2562). นักวิจัย พบวิธีการเปลี่ยนขยะพลาสติกด้วยแสงแดด. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.nsm.or.th/other-service/1982-online-science/knowledge-inventory/science-news/science-news-nsm/4077-convertplastics.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2563
- Chem. Sci. (2558). Selective photocatalytic C–C bond cleavage under ambient conditions with earth abundant vanadium complexes. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2015/sc/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2565
- Nanyang Technological University. (2562). Scientists convert plastics into useful chemicals using sunlight.[ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://phys.org/news/scientists-plastics-chemicalssunlight.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2563

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 : ขั้นตอนการทดลอง



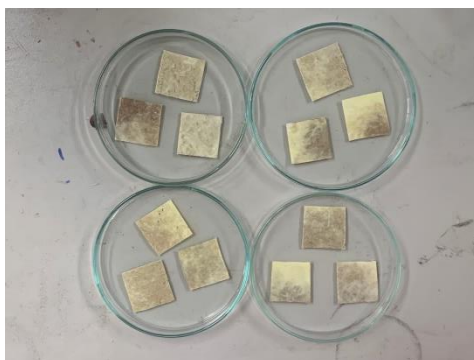
1.1 เตรียมอุปกรณ์การทดลอง



1.2 แผ่นพลาสติกก่อนนำไปตากแดด



1.3 แผ่นพลาสติกขณะนำไปตากแดด



1.4 แผ่นพลาสติกหลังนำไปตากแดด



1.5 ทดสอบความเป็นกรดเป็นเบส