ข้อมูลข่าวสารของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

วศ
กม
อว 30

เอกสารผลงานเสนอประเมิน

เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 8 ว.

เรื่องที่ 1

การศึกษาทดลองปรับปรุงคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ขจัดคราบ ไนลอน 6

โดย

นางสาวเกษร ตันนุกิจ

นักวิทยาศาสตร์ 7 ว

กลุ่มงานอินทรีย์เคมีวิเคราะห์

กองเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ

พ.ศ. 2538

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

เอกสารผลงานเสนอประเมิน

เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 8 ว.

เรื่องที่ 1

การศึกษาทดลองปรับปรุงคุณภาพ

ผลิตภัณฑ์ขจัดคราบ ไนลอน 6

เลขหมู่ ๑๙
ฯเม
๑๒ ๓๐
เลขทะเบียน ๙๙๗๘
วันที่ 14 /พ.ค. / 4?

โดย

นางสาวเกษร ตันนุกิจ

ด้วยอภินันทนาการ
จาก
กช.

นักวิทยาศาสตร์ 7 ว

กลุ่มงานอินทรีย์เคมีวิเคราะห์

กองเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ

พ.ศ. 2538

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาทดลองปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ขจัดคราบไนลอน 6 ออกจากชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรที่เปื้อนสารไนลอน 6 หลังการใช้งาน โดยใช้สารผสมคือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) กับ โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) และ โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) ในอัตราส่วนโดยน้ำหนัก 1: 6: 3 ปรากฏว่า เมื่อนำไปใช้ขจัดคราบไนลอน 6 ที่อุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส สามารถขจัดคราบได้หมดและไม่ทำความเสียหายแก่ชิ้นส่วนอุปกรณ์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทที่ 1	
บทนำ	
-ที่มาของการศึกษาทดลอง	1
-วัตถุประสงค์	1
-ขอบเขตของการศึกษาทดลอง	1
-ประโยชน์ที่ได้รับ	1
-ระยะเวลาดำเนินการ	2
บทที่ 2	
วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการดำเนินการ	
-วัสดุอุปกรณ์	3
-วัสดุสารเคมี และสารละลาย	3-4
-ขั้นตอนการดำเนินการ	4-7
บทที่ 3	
ผลการทดลองและวิจารณ์	10-11
บทที่ 4	
สรุป	12
คำขอบคุณ	13
เอกสารอ้างอิง	14

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงส่วนผสมที่ได้ศึกษาการทดลอง	6
ตารางที่ 2	องค์ประกอบทางเคมีของเกลือโคลีน	10
ตารางที่ 3	แสดงผลการทดลองใช้งาน	10

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ถังสำหรับบรรจุเกลือโคลีน สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ 7
ภาพที่ 2 ชิ้นส่วนโลหะที่เปื้อน Nylon6 กำลังชำระล้างในถังควบคุมอุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเชียส 7
ภาพที่ 3-4 หัวฉีดที่เปื้อนสาร Nylon6 และหลังขจัดส่วนที่เปื้อนออก 8
ภาพที่ 5 หัวฉีดที่ได้ผ่านขบวนการขจัดคราบไนลอน 6 ด้วยผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงคุณภาพ 9

บทที่ 1
บทนำ

1. ที่มาของการศึกษาทดลอง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้รับคำขอจากบริษัทอ๊อกซีเคม จำกัด ให้ศึกษาทดลองเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของประเทศญี่ปุ่นชื่อทางการค้าคือ เกลือโคลีน (kolene salt) ซึ่งนำเข้ามาเพื่อใช้ในการขจัดคราบ ไนลอน 6 ออกจากชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เปื้อนสารหลังการใช้งาน เพื่อนำอุปกรณ์ที่ได้ทำความสะอาดแล้วกลับไปใช้งานใหม่ โดยทางบริษัทฯได้ทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าว แต่ผลิตภัณฑ์คุณภาพยังด้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

เกลือโคลีน [(1)] เป็นชื่อทางการค้าของผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ขจัดคราบ ตะกรัน ซิลิกา น้ำมัน กรีส และคาร์บอนที่เกาะติดแน่น (deposited carbon) อยู่กับผิวโลหะ องค์ประกอบของ เกลือโคลีน คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ผสมกับเคมีภัณฑ์อื่น ๆซึ่งจะเป็นเคมีภัณฑ์ประเภทใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ไนลอน 6 เป็นชื่อสามัญของสารโพลีเมอร์ชนิดโพลีอะมีด (polyamide) สูตรโมเลกุลคือ $(C_6H_{11}NO)_n$ n มีขนาดประมาณ 200 และติดไฟที่อุณหภูมิ 530 องศาเซลเซียส สารไนลอน 6 นำไปใช้ประโยชน์มากมาย เช่น ทำขนแปรงสีฟัน เชือกไนลอน แห อวน เฟืองนาฬิกา พรม ผ้ายืด ผ้าร่ม ถุงเท้าไนลอน เป็นต้น ในการผลิต สารไนลอน 6 จะเปื้อนตามชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักร เมื่อมีการใช้งานใหม่ต้องทำความสะอาดอุปกรณ์จนหมดคราบจึงใช้งานได้ การทำความสะอาดโดยวิธีเผาทิ้งทำไม่ได้เนื่องจาก ชิ้นส่วนบางชนิดจะถูกทำลายที่อุณหภูมิประมาณ 800 – 900 องศาเซลเซียส จำเป็นต้องล้างไนลอน 6 ออกด้วยผลิตภัณฑ์เกลือโคลีน

2. วัตถุประสงค์

ศึกษาทดลองปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ของบริษัทอ๊อกซิเคมฯ เพื่อใช้ขจัดคราบไนลอน 6 ออกจากอุปกรณ์ชิ้นส่วนเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ขอบเขตของการศึกษาทดลอง

ศึกษาทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการ และพัฒนาในระดับโรงงานโดยนำไปทดลองใช้งานในโรงงานผลิตเส้นใยไนลอน 6

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

ปัจจุบันโรงงานผลิตเส้นใยสังเคราะห์ในประเทศไทยมีประมาณ 10 โรงงาน มีการใช้เกลือโคลีนจำนวนนับร้อยตันต่อปี เฉพาะบริษัทเอเซียไฟเบอร์ (มหาชน) ใช้เกลือโคลีนปีละประมาณ 10 ตัน การศึกษานี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมภายในประเทศ ลดการนำสินค้าเข้าซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

พฤษภาคม - กรกฎาคม 2538

บทที่ 2
วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการดำเนินการ

1. วัสดุอุปกรณ์

- บีกเกอร์
- หลอดทดลอง
- ขวดแก้วก้นแบน
- ขวดแก้วคอแคบมีฝาจุกปิดสนิท
- ลวดแพลตินัม
- กระจกโคบอลท์
- กระดาษ pH ช่วง 1 - 14
- บิวเรต
- ปิเปต
- ขวดวัดปริมาตร
- ขวดชั่ง
- เครื่องชั่งความละเอียด 0.0001 กรัม
- เครื่องอังไอน้ำ
- แท่นกวนสารแม่เหล็ก
- ตะเกียงบุนเซ็น
- ถ้วยพอร์ซเลน

2. วัสดุสารเคมี และสารละลาย

- ขนแปรงสีฟัน
- ผงโพลีไวนิลคลอไรด์
- ถุงพลาสติกชนิด โพลีโพรพิลีน
- ถุงพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน
- เศษผ้าชนิดโพลีเอสเตอร์
- น้ำกลั่น
- กรดซัลฟุริกเข้มข้น
- กรดไนตริกเข้มข้น
- กรดอะซีติก
- สารละลายกรดซัลฟุริกเข้มข้น 6 นอร์มัล
- สารละลายกรดไนตริกเข้มข้น 6 นอร์มัล
- สารละลายกรดเกลือเข้มข้น 6 นอร์มัล
- สารละลายซิลเวอร์ไนเตรตเข้มข้นร้อยละ 10

- สารละลายแบเรียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10
- สารละลายแอมโมเนียมอะซีเตตเข้มข้น 3 นอร์มัล
- สารละลาย แอมโมเนียมโมลิบเดทเข้มข้น 1 โมลาร์
- น้ำแป้ง
- สารละลาย ฟีนอลฟทาลีนร้อยละ 1 ในเอทานอล
- สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
- สารละลายมาตรฐานกรดเกลือเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
- สารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟตเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
- สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์เข้มข้นร้อยละ 10
- โพแทสเซียมไนเตรตชั้นคุณภาพการค้า
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ชั้นคุณภาพการค้า
- โซเดียมไนไตรท์ชั้นคุณภาพการค้า
- เกลือโคลีน (Kolene salt) จากประเทศญี่ปุ่น

3 3. ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่าง เกลือโคลีน เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งจัดส่งโดยบริษัทอ๊อกซีเคม จำกัด ลักษณะตัวอย่าง ของแข็งเป็นก้อนขนาดความยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 เซ็นติเมตร สีเหลืองอ่อน และชื้น

3.1.1 วิเคราะห์เบื้องต้น

- เผาตัวอย่างบนตะเกียงบุนเซ็น ไม่ติดไฟและเหลือเถ้าสีขาวแสดงว่าตัวอย่างเป็นสารอนินทรีย์ล้วน

3.1.2 วิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative analysis)

- ตัวอย่างละลายน้ำได้ดี เมื่อหยดกรดกำมะถันเข้มข้น เกิดก๊าซสีน้ำตาลแดง ของไนโตรเจนออกไซด์ (NO_2+NO) และสามารถฟอกสีด่างทับทิมได้แสดงว่า ตัวอย่างประกอบด้วยเกลือไนไตรท์

$$2NaNO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + NO_2\uparrow + NO\uparrow$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 10NO_2 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10HNO_3$$

- ทดสอบเปลวไฟ (Flame test) โดยลวดแพลตินัม (Pt) จุ่มสารละลายตัวอย่างเผาบนเปลวไฟขอบนอกสุดจากตะเกียงบุนเซ็น ปรากฏว่าให้เปลวไฟสีเหลืองเข้มและเมื่อมองผ่านกระจกโคบอลท์เป็นสีม่วง แสดงว่าตัวอย่างมีสารโซเดียมและโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ
- ทดสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยกระดาษ pH โดยใช้สารละลายร้อยละ 10 ให้ค่าประมาณ 13 แสดงว่าในตัวอย่างมีด่างแก่คือ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นองค์ประกอบ

- ตั้งตัวอย่างทิ้งในอากาศ เยิ้มเล็กน้อย แสดงว่ามีสารประกอบที่มีคุณสมบัติดูดความชื้นจากอากาศได้ง่ายซึ่งเป็นคุณสมบัติของด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) หรือ เกลือโซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$)
- ทดสอบไม่พบอนุมูลคลอไรด์(Cl) โดยใช้ตัวอย่างประมาณเท่าหัวไม้ขีดไฟละลายน้ำกลั่น 1 ลูกบาศก์เซ็นติเมตร ทำให้เป็นกรดด้วยกรดไนตริกเข้มข้น 6 นอร์มัล แล้วเติม 1 หยด สารละลายซิลเวอร์ไนเตรตเข้มข้นร้อยละ 10 ไม่เกิดตะกอนขาวของซิลเวอร์คลอไรด์
- ทดสอบไม่พบอนุมูลซัลเฟต(SO_4)โดยเตรียมตัวอย่างในทำนองเดียวกับการทดสอบอนุมูลคลอไรด์ ทำให้เป็นกรดด้วยกรดเกลือเข้มข้น 6 นอร์มัล นำไปอุ่นใน Water bath ประมาณ 5 นาที เติม 1-2 หยด สารละลายแบเรียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10 ไม่เกิดตะกอนขาวของแบเรียมซัลเฟต
- ทดสอบไม่พบอนุมูลฟอสเฟต(PO4)โดยการเตรียมตัวอย่างในทำนองเดียวกัน ตัวอย่างไม่เกิดตะกอนเหลืองของฟอสโฟโมลิบเดทกับสารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดทเข้มข้น 1 โมล่าร์ ในกรดไนตริกเข้มข้น หลังจากต้มสารละลายพออุ่น
- ทดสอบไม่พบอนุมูลโครเมต(CrO_4)โดยตัวอย่างไม่เกิดตะกอนเหลืองของแบเรียมโครเมทกับสารละลายแบเรียมคลอไรด์เข้มข้น ร้อยละ 10 หลังจากทำสารละลายตัวอย่างให้เป็นกรดด้วยกรดอะซีติก เติม 3 มิลลิลิตร สารลายแอมโมเนียมอะซีเตตเข้มข้น 3 นอร์มัล และต้มจนเดือด
- ทดสอบไม่พบคาร์บอเนต (CO_3) โดยตัวอย่างไม่เกิดฟองก๊าซกับสารละลายกรดเกลือ 6 นอร์มัล
- ทดสอบพบอนุมูลไนเตรต(NO_3)โดยเครื่อง Ion Analyzer

3.1.3 วิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis)

- ชั่งตัวอย่างน้ำหนักแน่นอน 5 - 10 กรัม ละลายน้ำกลั่นทำให้มีปริมาตรเป็น 250 ลูกบาศก์เซนติเมตรด้วยขวดวัดปริมาตร เขย่าให้ทั่ว นำสารละลายตัวอย่างมา 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ไตเตรตกับสารละลายมาตรฐานกรดเกลือเข้มข้น 0.1 นอร์มัล โดยใช้ ฟีนอลฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์

$$OH^- + H^+ \longrightarrow H_2O$$

$$\text{mole HCl} = \text{mole OH}$$

ถ้าปริมาตรกรดเกลือที่ใช้ไปมีค่าเท่ากับ X ลูกบาศก์เซนติเมตรและ M คือความเข้มข้นของกรดเกลือหน่วยเป็นโมลาร์ จะได้ปริมาณด่างจากสมการ

$$\frac{X \times M_{HCl}}{1000} = \text{mole } OH^-$$

- วิเคราะห์ปริมาณเกลือโซเดียมไนไตรท์โดยวิธี oxidation- reduction titration ชั่งตัวอย่างสารประมาณ 4 กรัม ให้ได้น้ำหนักแน่นอนละลายน้ำกลั่น เจือจางจนปริมาตรเป็น 1 ลิตร ปิเปตมา 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วคอแคบจุกปิดสนิท เติม 50 ลูกบาศก์

เซนติเมตร 0.1 นอร์มัลโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (0.1N $KMnO_4$) และ 150 ลูกบาศก์เซนติเมตรน้ำกลั่น นำสารละลาย ต้มจนเกือบเดือด เติม 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร 6 นอร์มัลกรดซัลฟุริก (6N H_2SO_4) ตั้งทิ้งให้เย็น 10 นาที โดยการหล่อเย็นด้วยน้ำประปา เติม 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร 10 % KI KI จะละลาย ตะกอนแมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2) จนหมด ได้สารละลายสีน้ำตาลแดง จึงนำไปไตเตรตกับ 0.1 นอร์มัลโซเดียมไทโอซัลเฟต (0.1N $Na_2S_2O_3$) ใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์ 1 ml 0.1N $Na_2S_2O_3$ จะทำปฏิกิริยาพอดีกับ 0.003450 กรัม โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$)

- วิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Flame photometer เพื่อยืนยันผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุโซเดียม (Na) และโพแทสเซียม (K)

3.2 ทดลองผลิต

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทอ๊อกซีเคมฯ ประกอบด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ร้อยละ 10 โซเดียมไนไตรท์ ($NaNO_2$) ร้อยละ 90 เมื่อนำไปใช้งาน เปลวไฟมีเขม่าและมีคราบคาร์บอนติดอยู่ที่ผิวโลหะ จึงได้เติมสาร Oxidising agent คือ โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) จากปริมาณน้อยไปมาก ดังแสดงในตารางข้างล่าง

<u>ตารางที่</u> 1 แสดงส่วนผสมที่ได้ศึกษาทดลอง

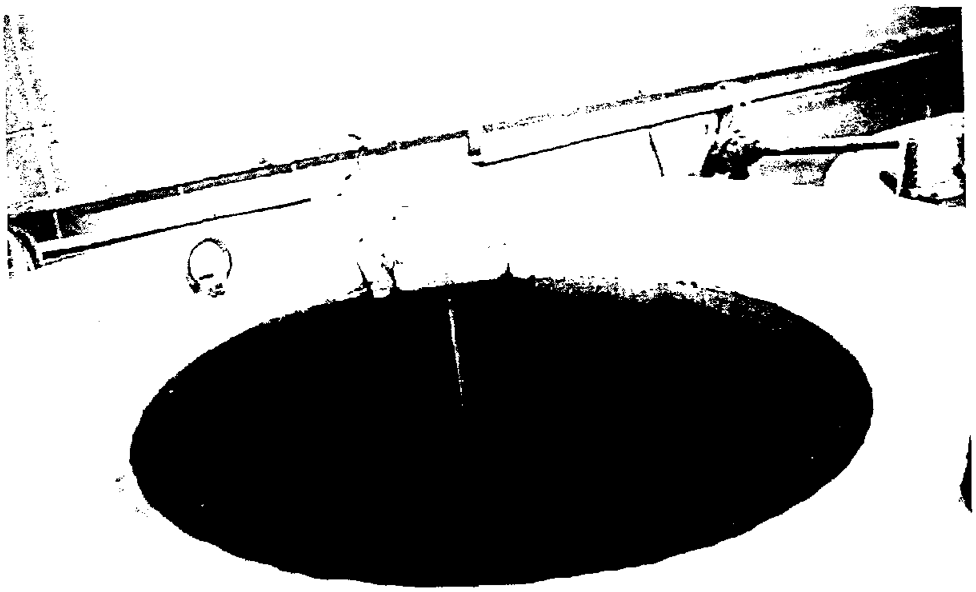
การทดลองครั้งที่	ส่วนผสมร้อยละ		
	KNO_3	NaOH	NaNO2
1	5	10	85
2	10	10	80
3	15	10	75
4	20	10	70
5	30	10	60

3.3 ทดลองใช้งาน

ศึกษาการขจัดคราบไนลอน 6 ในห้องปฏิบัติการโดยใช้ขนแปรงสีฟันที่ทำจากสารไนลอน 6 โดยใช้วิธีหลอมผลิตภัณฑ์ในถ้วยพอร์ซเลนบนตะเกียงบุนเซน ปรากฏว่า ที่ปริมาณโพแทสเซียมไนเตรตร้อยละ 30 สามารถทำลายโพลีเมอร์ได้หมด และเปลวไฟไม่มีเขม่า ในทำนองเดียวกันได้ทดลองทำลายสารโพลีเมอร์อื่นๆได้แก่ โพลีเอสเตอร์ โพลีโพรพิลีน โพลีเอทิลีน และโพลีไวนีลคลอไรด์ ในอัตราส่วนโดยน้ำหนักตัวอย่างสารโพลีเมอร์ต่อผลิตภัณฑ์ 1:20

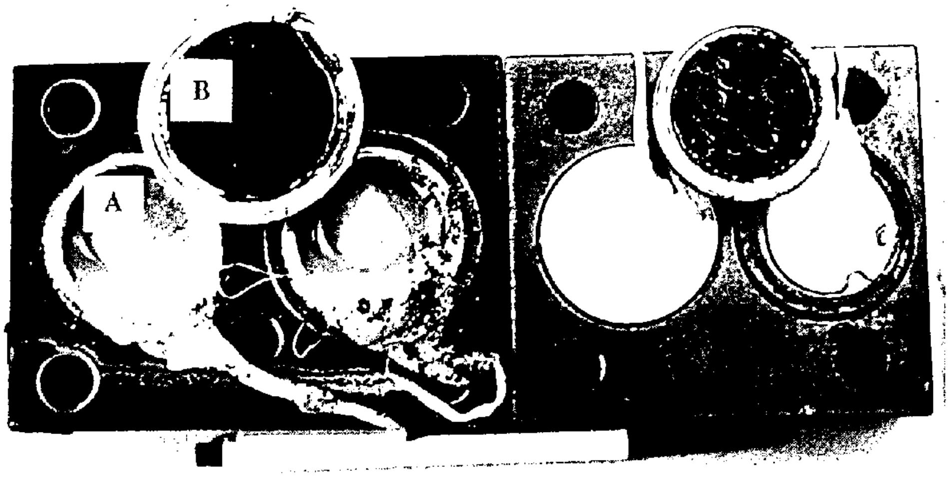
ทดลองใช้งานในโรงงานโดยผสมในปริมาณมากประมาณ 100 กิโลกรัม บริษัท อ๊อกซีเคมฯ สนับสนุนสารเคมีชั้นคุณภาพการค้า นำไปใช้ขจัดคราบไนลอน 6 ออกจากหัวฉีดดังแสดงในภาพ 1-5 โดยความร่วมมือของบริษัทเอเซียไฟเบอร์ (มหาชน) นำชิ้นส่วนโลหะที่ต้องการขจัดไนลอน 6 จุ่มลงในถังที่บรรจุด้วยผลิตภัณฑ์ที่ได้ศึกษาทดลอง (ภาพที่ 2) ซึ่งประกอบด้วยปริมาณสารโพแทสเซียมไนเตรต ต่อ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ต่อ โซเดียมไนไตรท์ ในอัตราส่วนโดยน้ำหนัก

3:1:6 และตั้งอุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส (ขณะทดลองอ่านได้ 408 องศาเซลเซียส) เมื่อปฏิกิริยาออกซิเดชั่นเกิดสมบูรณ์ สังเกตุจากเปลวไฟมอดหมด จึงนำอุปกรณ์ออกจากถัง ล้างด้วยน้ำร้อน หลังจากนั้นนำไปจุ่มในกรดไนตริกความเข้มข้นประมาณร้อยละ 30 เพื่อทำลายด่างออกให้หมด และล้างต่อด้วยน้ำเย็น ผึ่งบนตะแกรงพร้อมจะนำกลับไปใช้งานใหม่ ผลิตภัณฑ์ยังใช้งานต่อไปจนกว่าจะหมดสภาพกล่าวคือไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีอีกต่อไป

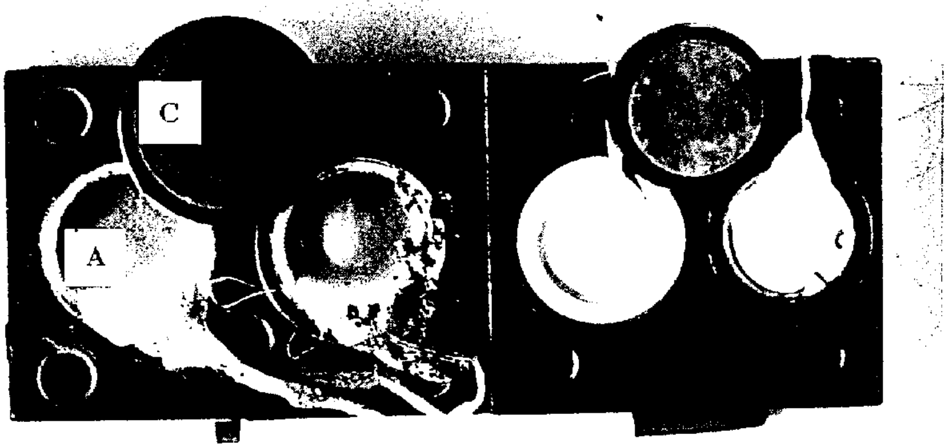


<u>ภาพที่ 1</u> ถังสำหรับบรรจุเกลือโคลีนสามารถควบคุมอุณหภูมิได้

<u>ภาพที่ 2</u> ชิ้นส่วนโลหะที่เปื้อน ไนลอน 6 กำลังชำระล้างในถังควบคุมอุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 3 A หัวฉีดที่เปื้อนสาร Nylon 6 B หัวฉีด(ด้านเข้า)หลังขจัดคราบ Nylon 6



ภาพที่ 4 A หัวฉีดที่เปื้อนสาร Nylon 6 C หัวฉีด(ด้านออก)หลังขจัดคราบ Nylon 6

<u>ภาพที่ 5</u> หัวฉีดที่ได้ผ่านขบวนการขจัดคราบ Nylon 6 ด้วย**ผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงคุณภาพ**

บทที่ 3
ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของเกลือโคลีน

บริษัท อ๊อกซีเคม ผลิตเอง	ของต่างประเทศ	สูตรที่ได้ปรับปรุงคุณภาพ
NaOH ร้อยละ 10 $NaNO_2$ ร้อยละ 90	Alkalinity คำนวณเป็น NaOH ร้อยละ 12.2 Nitrite คำนวณเป็น $NaNO_2$ ร้อยละ 51.0 Potassium (K) ร้อยละ 14.5 คำนวณเป็น KNO_3 ร้อยละ 37.5 Sodium (Na) ร้อยละ 25.4 ไม่พบ Cl^- , $SO_4^=$, $CO_3^=$, $PO_4^=$, และ $CrO_4^=$	NaOH ร้อยละ 10 $NaNO_2$ ร้อยละ 60 KNO_3 ร้อยละ 30

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองใช้งาน

สูตรของบริษัท อ๊อกซีเคมฯ	สูตรที่ได้ปรับปรุงคุณภาพ
1. เปลวไฟมีเขม่า	1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้เกิดอย่างสมบูรณ์ เปลวไฟไม่มีเขม่า
2. มีคราบคาร์บอนเกาะติดที่ผิวโลหะ	2. สามารถขจัดคราบคาร์บอนได้หมด 3. สามารถขจัดคราบสารโพลีเมอร์อื่น ๆ ได้แก่ polyester, polyethylene, polypropylene, และ polyvinyl chloride.

องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ของบริษัทอ๊อกซีเคมฯ (ตารางที่ 2) ประกอบด้วยเกลือไนไตรท์และโซดาไฟ เมื่อนำไปขจัดคราบไนลอน 6 ออกจากชิ้นส่วนโลหะ ปรากฏว่า เปลวไฟมีเขม่าและมีคราบสีดำติดอยู่ที่ผิวโลหะ แสดงว่าปฏิกิริยาการเผาไหม้ของสารเกิดไม่สมบูรณ์ จำเป็นต้องเพิ่มสารที่มีคุณสมบัติเป็น oxidizing agent เพื่อทำปฏิกริยากับคาร์บอน (C) เกิดเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ เกลือไนเตรตและเกลือไนไตรท์มีคุณสมบัติเป็น strong oxidizing agent สามารถทำปฏิกริยากับคาร์บอนของสารโพลีเมอร์

$$2KNO_3 + C \longrightarrow 2KNO_2 + CO_2$$

จึงได้ทดลองผสมเกลือโพแทสเซียมไนเตรตซึ่งหาง่ายและราคาถูกกว่าโซเดียมไนเตรต เพื่อเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ (ข้อควรระวัง การเกิดปฏิกิริยาของสารโพแทสเซียมไนเตรตที่ความร้อนสูง อาจเกิดระเบิดได้ ควรทดลองผสมในปริมาณน้อยไปมาก และค่อย ๆเพิ่มความร้อนทีละขั้น) พบว่าในปริมาณร้อยละ 30 เมื่อนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมขจัดคราบ ไนลอน 6 ได้ที่อุณหภูมิ 408 องศาเซลเซียส ให้ผลเป็นที่พอใจของบริษัทฯสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ และยังสามารถใช้ขจัดคราบสารโพลีเมอร์อื่น ๆได้อีก ดังแสดงในตารางที่ 3

ในการขจัดคราบสิ่งสกปรกออกจากผิวโลหะต้องกระทำในสภาวะที่เป็นด่าง เพราะด่างจะทำปฏิกริยากับคราบสิ่งสกปรก เกิดเป็นสารประกอบของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ สิ่งสกปรกจึงหลุดออกไปได้ง่าย และจากเอกสารทางวิชาการ[1] โซเดียมไนไตรท์เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นทั้ง strong oxidising agent และ strong reducing agent ช่วยป้องกันการเกิดสนิมเหล็กได้ดี

บทที่ 4
สรุป

จากการศึกษาพบว่า กองเคมีสามารถปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามความประสงค์ของผู้ขอรับบริการ สามารถนำไปขจัดคราบ ไนลอน 6 ออกจากชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่าง ๆที่ปนเปื้อน เพื่อนำชิ้นส่วนเหล่านั้นกลับไปใช้งานใหม่ และการขจัดคราบโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงคุณภาพใหม่มีประสิทธิภาพดีกว่าผลิตภัณฑ์เดิมของบริษัทอ็อกซีเคม เนื่องจาก เปลวไฟไม่มีเขม่า ไม่เหลือคราบคาร์บอน เป็นการลดมลภาวะ ประหยัดเชื้อเพลิง การศึกษานี้อาศัยปฏิกิริยาเคมี ทำปฏิกิริยากับโพลีเมอร์ ได้แก่ โพลีอะมีด โพลีไวนีลคลอไรด์ โพลีโพรพิลีน โพลีเอสเตอร์ และโพลีเอทิลีน ที่อุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส เกิดสารประกอบที่ละลายน้ำได้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ดีกว่าการทำลายสารโพลีเมอร์ในปริมาณมากโดยวิธีการเผาทิ้ง ซึ่งนอกจากจะเกิดกลิ่นเหม็นและเป็นพิษแล้วยังต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 800-900 องศาเซลเซียส จึงทำลายได้หมด นอกจากข้อดีดังกล่าวแล้ว การศึกษานี้ยังช่วยส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมภายในประเทศ สามารถทดแทนการนำเข้าสารเกลือโคลีนจากต่างประเทศ จะเห็นได้จากการติดตามผลปี 2540 ข้อมูลจากบริษัทเอเซียไฟเบอร์ (มหาชน) จำกัด ใช้เกลือโคลีนปีละ 10 ตัน ได้สั่งซื้อเกลือโคลีนที่ผลิตในประเทศโดยบริษัท อ๊อกซี เคม จำกัด ในราคากิโลกรัมละ 62 บาท แทนการสั่งซื้อจากประเทศญี่ปุ่นซึ่งราคากิโลกรัมละ 2.65 US$ คิดเป็นเงินไทยประมาณ 106 บาท ทำให้สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศได้ปีละมากกว่าหนึ่งล้านบาท และถ้าบริษัทที่ผลิตเส้นใยสังเคราะห์ภายในประเทศทั้งหมดร่วมกันใช้เกลือโคลีนที่ผลิตได้ในประเทศ ก็จะยิ่งทำให้สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศได้มากยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณนริศร์ ตลึงจิตร (Manager of filament production) บริษัท เอเชียไฟเบอร์ จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความร่วมมือในการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงคุณภาพ ไปทดลองใช้ในโรงงาน และกลุ่มงานอนินทรีย์เคมีวิเคราะห์ 3 ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ยืนยันผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุโซเดียมและโพแทสเซียมในเกลือโคลีน

เอกสารอ้างอิง

1. Rose,Arthur and Rose, Elizabeth. **The Condensed Chemical Dictionary**, 5th ed. Edited compl. rev. enl. by Arthur and Elizabeth Rose. New York: Reinhold Publishing, 1956, p. 1006.
2. Bennett, Harry. **The Chemical Formulary**; Collection of commercial formulas for making thousands of products in many fields. New York: Chemical Publishing company.Inc., 1992. Vol. XXX, p.150-151
3. Titanium Metal Corporation of America. Descaling metals and alloys with aqueous potassium hydroxide at relatively low temperature, Beigay, Jack M., et al. Cl B4-2. US PAT. 3,121,026. 1960-07-15
4. Allegheny ludlum Steel Corporation. Electrolytic potassium hydroxide descaling, Zaremski, Donald R. Cl 204-140.5. US PAT. 3,254,011. 1963-09-20
5. South African Iron and Steel Industrial Corporation. Descaling, Gebhard, Kurt O.R., and Beeton, Thomas B. Cl 29-529. US PAT. 3,166,841. 1961-11-13
6. Kolene Corporation. Method and compositions for cleaning metal, Shoemaker, Robert, H., and Geschwender, Harold. Cl 134-3. US PAT. 3,260,619. 1965-02-04
7. Kolene Corporation. Prefused descaling bath constituent and method of maintaining a Constant chemical composition of a bath, Shoemaker, Robert H., Oak, Royd., and G, Willium . C23b 1/06; C23g1/28. US PAT. 3,625,900. 1968-01-22
8. สารคดีอุตสาหกรรม 2536 อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ ว. **อุตสาหกรรมสาร** 36 (1) : 13-36
9. ราชบัณฑิตยสถาน **ศัพท์วิทยาศาสตร์** กรุงเทพฯ: บริษัทเพื่อนพิมพ์, 2532, 343 หน้า