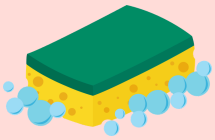
โครงงานวิทยาศาสตร์
ฟองวิทย์
พิชิตคราบ



นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ครูที่ปรึกษา
นางสาวภชาภร สังวิบุตร

โรงเรียนบ้านขามป้อม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงงาน เรื่อง ฟองวิทย์ พิชิตคราบ ได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคณะครูโรงเรียนบ้านขามป้อม รวมทั้งเพื่อนๆที่ช่วยเหลือด้านเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบพระคุณครูภชาภร สังวิบุตร ครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำและให้คำปรึกษา

ขอบพระคุณระบบสารสนเทศเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ของโรงเรียนบ้านขามป้อม ที่ให้แหล่งศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คณะผู้จัดทำโครงงาน จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

ชื่อโครงงาน ฟองวิทย์ พิชิตคราบ
ผู้จัดทำ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ครูที่ปรึกษา นางสาวภชาภร สังวิบุตร
สถานที่ทำโครงงาน โรงเรียนบ้านขามป้อม

บทคัดย่อ

การศึกษาดำเนินการตามขั้นตอนมาตรฐาน เริ่มจากการละลายสารเพิ่มฟองในน้ำ การรวมหัวเชื้อแชมพู (N70) กับสารขจัดคราบ (LAS) จากนั้นจึงนำไปผสมกับน้ำสะอาด และขั้นตอนที่สำคัญที่สุดคือการควบคุมความข้นหนืดด้วยการเติมเกลือ (Sodium Chloride) ในอัตราส่วนที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า การควบคุมปริมาณเกลือที่ 0.50 กิโลกรัม และการผสมตามลำดับขั้นตอนอย่างช้า ๆ ทำให้สามารถผลิตน้ำยาล้างจานต้นแบบที่มีความข้นหนืดอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการใช้งานในครัวเรือน ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความคงตัว ไม่เกิดการแยกชั้น และมีปริมาณรวมตามที่กำหนด โครงงานนี้ช่วยให้ผู้ศึกษาเข้าใจหลักการทางเคมีของการรวมตัวกันของสารลดแรงตึงผิวกับการควบคุมความหนืดด้วยอิเล็กโทรไลต์อย่างเกลือ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในเชิงอุตสาหกรรม

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
- ที่มาและความสำคัญ	1
- วัตถุประสงค์	2
- ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
- ความสำคัญของน้ำยาล้างจาน	3
- สารต่างๆที่อยู่ในน้ำยาล้างจาน	3
- ประโยชน์ โทษของน้ำยาล้างจานและการดูแลรักษาเมื่อเกิดอาการผิดปกติที่เกิดจากน้ำยาล้างจาน	4
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ	6
วัสดุอุปกรณ์	6
วิธีการดำเนินการ	6
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	8
1. ผลการศึกษากระบวนการและเทคนิคการผลิต	8
2. ผลการพัฒนาความข้นหนืดและค่า pH	8
3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น	9
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	10
สรุปผล	10
อภิปราย	10
ข้อเสนอแนะ	11
ภาคผนวก	12

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

โครงงานนี้มีที่มาและความสำคัญจากการตระหนักถึงความจำเป็นในการทำความสะอาดภาชนะในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย น้ำยาล้างจานตามท้องตลาดมักมีราคาสูง การศึกษาและผลิตน้ำยาล้างจานใช้เองจากสูตรมาตรฐานที่เปิดเผยนี้จึงเป็นแนวทางที่ช่วยให้สามารถควบคุมคุณภาพ ลดต้นทุน และได้เรียนรู้หลักการทางเคมีของสารชำระล้าง โครงงานจึงมุ่งเน้นการศึกษาขั้นตอนและเทคนิคการผลิตเพื่อให้น้ำยาล้างจานมีคุณภาพตามมาตรฐาน มีความข้นหนืดเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในครัวเรือนหรือพัฒนาต่อยอดได้จริง

ความสำคัญของโครงงานนี้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ แต่ยังรวมถึงกระบวนการเรียนรู้เชิงวิทยาศาสตร์และทักษะที่เกี่ยวข้อง ด้านการเรียนรู้ทักษะเฉพาะ โครงงานนี้เป็นการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการสารเคมีและการปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตที่แม่นยำ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานสำคัญสำหรับนักวิทยาศาสตร์, นักเคมี, หรือผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ การชั่งตวง การละลาย และการผสมสารเคมีในลำดับที่ถูกต้องตามเวลาที่กำหนดเป็นกุญแจสำคัญสู่ความสำเร็จ

ด้านความเข้าใจทางเคมี การดำเนินงานนี้ส่งเสริมความเข้าใจในหลักการทำงานของ สารลดแรงตึงผิว (Surfactants) เช่น N70 และ LAS ในการชำระล้างไขมันและสิ่งสกปรก นอกจากนี้ ยังช่วยให้เข้าใจกลไกทางเคมีที่ทำให้เกิดการรวมตัวกันของเนื้อสารอย่างคงตัว (Emulsification and Stabilization) และการตอบสนองของสารลดแรงตึงผิวต่อการเติมอิเล็กโทรไลต์อย่างเกลือ

ด้านการควบคุมคุณภาพและเศรษฐศาสตร์ โครงงานนี้ช่วยให้ผู้ศึกษาสามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุม ความข้นหนืด ด้วยการปรับปริมาณเกลือ (Sodium Chloride) ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อทั้งประสิทธิภาพการใช้งานและภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์โดยตรง การเรียนรู้การใช้เกลือในฐานะสารเพิ่มความข้นหนืดทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตเมื่อเทียบกับสารเพิ่มความหนืดที่มีราคาสูงกว่า

ด้านการประยุกต์ใช้ การผลิตน้ำยาล้างจานคุณภาพดีใช้เองภายในครัวเรือนหรือชุมชน แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการ ลดรายจ่าย ได้อย่างมีนัยสำคัญ และองค์ความรู้ที่ได้รับยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดอื่น ๆ เช่น แชมพู หรือสบู่อาบน้ำ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอาชีพในอนาคต

ดังนั้น โครงงานนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเป็นรากฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่เชื่อมโยงทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษากระบวนการและเทคนิคการผลิตน้ำยาล้างจาน ตามสูตรมาตรฐานที่กำหนดให้
2. เพื่อพัฒนาและผลิตน้ำยาล้างจานต้นแบบ ให้ได้ตามปริมาณและคุณสมบัติที่ต้องการ

ขอบเขตของการศึกษา

ตลอดปีการศึกษา 2568

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การพัฒนาทักษะและความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการอย่างแม่นยำ (การชั่งตวงและการผสมสารเคมีตามลำดับ) และได้รับความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับหลักการทางเคมีที่อยู่เบื้องหลังการทำความสะอาด
2. การควบคุมคุณภาพและลดต้นทุนการผลิต ช่วยให้สามารถผลิตน้ำยาล้างจานที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานและควบคุมคุณสมบัติทางกายภาพที่ต้องการได้ด้วยตนเอง
3. การต่อยอดองค์ความรู้และอาชีพ องค์ความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการกับสูตรและสารเคมีพื้นฐานนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดในการพัฒนาสูตรหรือผลิตผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์อื่น ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความสำคัญของน้ำยาล้างจาน
2. สารต่างๆที่อยู่ในน้ำยาล้างจาน
3. ประโยชน์ โทษของน้ำยาล้างจานและการดูแลรักษาเมื่อเกิดอาการผิดปกติที่เกิดจากน้ำยาล้างจาน

1. ความสำคัญของน้ำยาล้างจาน

น้ำยาล้างจานเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขอนามัยในครัวเรือน เนื่องจากช่วยกำจัดคราบไขมัน, เศษอาหาร, และสิ่งสกปรกออกจากภาชนะ ทำให้ลดแหล่งสะสมของเชื้อโรคและแบคทีเรีย . น้ำยาล้างจานทำงานโดยอาศัยหลักการทางเคมีของ สารลดแรงตึงผิว (Surfactants) ซึ่งมีโครงสร้างโมเลกุลพิเศษที่ประกอบด้วยสองส่วน

ส่วนที่ชอบน้ำ (Hydrophilic Head): ดึงดูดน้ำ

ส่วนที่ไม่ชอบน้ำ/ชอบไขมัน (Lipophilic/Hydrophobic Tail): ดึงดูดไขมัน

เมื่อน้ำยาผสมกับน้ำและคราบไขมัน ส่วนหาง จะแทรกซึมเข้าไปในคราบไขมัน ขณะที่ ส่วนหัว จะหันเข้าหาน้ำ ทำให้เกิดโครงสร้างทรงกลมที่เรียกว่า ไมเซลล์ (Micelle) ซึ่งจะห่อหุ้มไขมันไว้และแขวนลอยอยู่ในน้ำ ทำให้น้ำสามารถชะล้างไขมันออกไปจากพื้นผิวภาชนะได้อย่างง่ายดาย

2. สารต่างๆที่อยู่ในน้ำยาล้างจาน

น้ำยาล้างจานเชิงพาณิชย์และสูตรทำเองตามมาตรฐานมักประกอบด้วยสารเคมีหลักหลายชนิด ซึ่งแต่ละตัวมีหน้าที่เฉพาะเจาะจง ดังนี้

1. กลุ่มสารลดแรงตึงผิว (Surfactants)

1.1 หัวแชมพู (Sodium Lauryl Ether Sulfate - SLES หรือ Texapon N70)

ชื่อทางเคมี: Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES)

บทบาทหลัก: เป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ (Anionic Surfactant) และเป็นสารทำความสะอาดหลัก (Primary Detergent) ที่ให้ฟองค่อนข้างมาก

คุณสมบัติ: มีคุณสมบัติในการชำระล้างที่ดีมาก และมีฤทธิ์อ่อนโยนต่อผิวหนังมากกว่า Sodium Lauryl Sulfate (SLS) มักถูกใช้เป็นสารตั้งต้นหลักในการผลิตผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดหลายชนิด

1.2 สารขจัดคราบ (Sodium Salt of Alkyl Benzene Sulfonate - LAS)

ชื่อทางเคมี: Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS)

บทบาทหลัก: เป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ (Anionic Surfactant) ที่มีความสามารถในการ ขจัดคราบไขมันและสิ่งสกปรก ได้อย่างรุนแรงและมีประสิทธิภาพสูง

คุณสมบัติ: เป็นสารเสริมฤทธิ์ (Booster) ที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการชำระล้างของ SLES ให้ดียิ่งขึ้น มักถูกใช้ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ต้องการพลังการขจัดคราบสูง

1.3 สารเพิ่มฟอง (Sodium Lauryl Sulfate - SLS)

ชื่อทางเคมี: Sodium Lauryl Sulfate (SLS)

บทบาทหลัก: เป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ (Anionic Surfactant) ที่เน้นการ สร้างฟอง (Foam Booster)

คุณสมบัติ: แม้จะมีฤทธิ์ระคายเคืองสูงกว่า SLES แต่ถูกใช้ในปริมาณน้อยเพื่อเพิ่มปริมาณฟองให้เกิดความรู้สึกที่ดีในการใช้งาน (Perception of Cleanliness)

2. กลุ่มสารปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ (Rheology Modifiers) สารที่ใช้ควบคุมความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีความสำคัญต่อรูปลักษณ์และความสะดวกในการใช้งาน

2.1 ผงข้น (Sodium Chloride - เกลือ)

ชื่อทางเคมี: Sodium Chloride (NaCl)

บทบาทหลัก: เป็น อิเล็กโทรไลต์ ทำหน้าที่เป็น สารเพิ่มความหนืด (Thickener)

คุณสมบัติ: เกลือทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของสารลดแรงตึงผิว (โดยเฉพาะ SLES) ทำให้เกิดการจัดเรียงตัวใหม่ของไมเซลล์ (Micelles) ซึ่งส่งผลให้โครงสร้างของน้ำยาเกิดการพองตัวและมีความหนืดสูงขึ้น การควบคุมปริมาณเกลือจึงเป็นหัวใจสำคัญในการกำหนดความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์

3. กลุ่มสารเติมแต่ง (Additives) สารที่ใช้เพื่อปรับปรุงความน่าใช้และรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์

3.1 น้ำสะอาด (Water)

บทบาทหลัก: เป็น ตัวทำละลายหลัก (Solvent) สำหรับสารเคมีทั้งหมด และเป็นตัวกำหนดปริมาณรวมของผลิตภัณฑ์

3.2 FRAGRANCE (น้ำหอม)

บทบาทหลัก: เพิ่มกลิ่นหอมให้ผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างความรู้สึกสดชื่นและกลบกลิ่นของสารเคมี

3.3 สีละลายน้ำ (Colour)

บทบาทหลัก: เพิ่มสีสันและความน่าดึงดูดใจให้กับผลิตภัณฑ์ และช่วยให้ผู้บริโภคสามารถจำแนกประเภทของผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น

3. ประโยชน์ โทษของน้ำยาล้างจานและการดูแลรักษาเมื่อเกิดอาการผิดปกติที่เกิดจากน้ำยาล้างจาน

3.1 ประโยชน์ของน้ำยาล้างจาน

1. สุขอนามัย กำจัดคราบไขมันและสิ่งสกปรกที่อาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคออกจากภาชนะได้อย่างรวดเร็ว

2. ประสิทธิภาพสูง มีความสามารถในการทำความสะอาดที่เหนือกว่าน้ำเปล่าหรือน้ำยาจากธรรมชาติที่ไม่ผ่านการปรุงแต่ง

3. ความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่ายและสามารถล้างออกได้หมดจด

3.2 โทษและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

ส่วนประกอบในน้ำยาล้างจานก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้ในปริมาณเข้มข้นหรือสัมผัสเป็นเวลานาน:

1. การระคายเคืองต่อผิวหนัง สารลดแรงตึงผิว เช่น SLS หรือ LAS มีฤทธิ์ชะล้างไขมันตามธรรมชาติ ทำให้ผิวหนังขาดความชุ่มชื้น ก่อให้เกิดอาการแห้ง, คัน, หรือผิวอักเสบในผู้ที่มีผิวแพ้ง่าย .

2. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สารลดแรงตึงผิวบางชนิดอาจใช้เวลาย่อยสลายทางชีวภาพนาน และเมื่อถูกปล่อยสู่แหล่งน้ำในปริมาณมากอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

3. การสูดดม การสัมผัสกับไอระเหยของสารเคมีบางชนิดระหว่างการผลิตหรือขณะใช้งานอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ

3.3 การดูแลรักษาเมื่อเกิดอาการผิดปกติ

1. การระคายเคืองต่อผิวหนัง หยุดสัมผัสทันที และล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยน้ำสะอาดในปริมาณมาก ทา ครีมบำรุงผิว หรือ โลชั่นที่มีส่วนผสมของมอยส์เจอไรเซอร์ เพื่อช่วยฟื้นฟูความชุ่มชื้นของผิวหนัง หากอาการรุนแรง เช่น ผิวหนังบวมแดง มีตุ่มน้ำ ควรปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร

2. เข้าตา ล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือล้างตาปริมาณมากอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา อย่างน้อย 15-20 นาที รีบไปพบแพทย์ทันที

3. กลืนกิน ห้ามทำให้อาเจียน (ยกเว้นแพทย์สั่ง) ให้ดื่มน้ำหรือนมในปริมาณเล็กน้อยเพื่อเจือจางสาร และรีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลพร้อมฉลากผลิตภัณฑ์หรือส่วนผสมที่ใช้

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์

สารและวัสดุที่ใช้

1. หัวแชมพู 70% (ชนิดเข้มข้น) (Sodium Lauryl Ether Sulfate - SLES หรือ Texapon N70)
2. สารเพิ่มฟอง (Sodium Lauryl Sulfate - SLS)
3. ผงข้น (Sodium Chloride - เกลือ)
4. สารขจัดคราบ (Sodium Salt of Alkyl Benzene Sulfonate - LAS)
5. FRAGRANCE (น้ำหอม)
6. สีละลายน้ำ (Colour)

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์ขนาด 1000 ml
2. บีกเกอร์ขนาด 100 ml
3. กรวยบรรจุสาร
4. ไม้พาย
5. ไซริงค์
6. ขวด

วิธีดำเนินการ

1. เตรียมการละลายสารเพิ่มฟอง

เติมละลายสารเพิ่มฟอง ในน้ำสะอาด 900 มิลลิลิตร กวนให้เข้ากันและพักไว้ เพื่อให้ผงฟองละลายหมดจดและลดฟองที่เกิดขึ้น

2. เตรียมการละลายผงข้น (เกลือ) ส่วนแรก

ละลายผงข้น (เกลือ) ปริมาณ 300 กรัม ในน้ำสะอาด 100 มิลลิลิตร กวนให้เข้ากัน จนเกลือละลายหมด เตรียมไว้เพื่อใช้เพิ่มความหนืดในขั้นตอนต่อไป

3. รวมหัวเชื้อ (หัวแชมพู) และเกลือที่ละลายแล้ว

นำหัวแชมพู เทลงในภาชนะผสมหลัก แล้วนำ ผงข้นที่ละลายแล้วในขั้นตอนที่ 2 มาผสมกับหัวแชมพู กวนให้เข้ากัน เพื่อเริ่มสร้างเนื้อน้ำยา

4. รวมสารขจัดคราบ

นำหัวแชมพู เทลงในภาชนะผสมหลัก แล้วนำผงข้นที่ละลายแล้วในขั้นตอนที่ 2 มาผสมกับหัวแชมพู กวนให้เข้ากัน เพื่อเริ่มสร้างเนื้อน้ำยา

5. เติมสารเพิ่มฟองและน้ำหอม

นำน้ำสะอาด 9 มิลลิลิตร ที่มีสารเพิ่มฟองละลายอยู่ (จากขั้นตอนที่ 1) ค่อย ๆ เทลงผสมในส่วนผสมหลัก กวนให้เข้ากัน จากนั้น เติมน้ำหอมและ กวนให้เข้ากัน

6. เติมสีและน้ำสะอาดส่วนที่เหลือ

เติมสีละลายน้ำตามความต้องการ กวนให้เข้ากัน จากนั้น นำน้ำสะอาดที่เหลือ มาปรับให้ได้ปริมาณรวมที่ต้องการ

7. ปรับความหนืดด้วยเกลือส่วนที่เหลือ

ค่อย ๆ เติมผงข้น(เกลือ) ที่เหลือ 200 กรัม ทีละน้อยผสมลงไปในน้ำยา และกวนผสมให้เข้ากันจนกว่าจะพอใจในความหนืดที่ต้องการ (เกลือจะทำให้น้ำยาข้นขึ้นทันที)

8. พักน้ำยา (บ่ม)

ปล่อยน้ำยาที่ผสมเสร็จแล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 1-2 วัน เพื่อให้ฟองที่เกิดขึ้นในระหว่างการกวนสลายตัว และให้เนื้อน้ำยามีความใส และคงตัวมากขึ้น

9. บรรจุภัณฑ์

เติมน้ำยาล้างจานใส่ในขวด ตามปริมาณที่ต้องการ

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษากระบวนการและเทคนิคการผลิต

1.1 ลำดับการผสมและผลการสังเกต

ขั้นตอน	การสังเกตขณะดำเนินการ	ปัญหาที่พบ (และวิธีแก้)
การละลายสารเพิ่มฟอง (SLS)	ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีในการละลายในน้ำ 9 มิลลิลิตร โดยเกิดฟองละเอียดจำนวนมาก	ต้องกวนช้า ๆ และพักไว้ 1 คืน เพื่อให้ฟองยุบลง
การรวมหัวเชื้อ (N70) และสารขจัดคราบ (LAS)	สารหลักสองตัวรวมตัวกันได้ดี แต่มีความหนืดต่ำมาก และมีสีขุ่นเล็กน้อย	ต้องผสมเกลือที่ละลายน้ำส่วนแรก 300 กรัม เข้าไปช่วยให้เนื้อสารเริ่มรวมตัวและใสขึ้นเล็กน้อย
การเพิ่มความหนืดด้วยเกลือ (0.50 กิโลกรัม)	เมื่อเติมเกลือที่ละลายน้ำ (ส่วนแรก) และเกลือผง (ส่วนที่เหลือ) น้ำยามีปฏิกิริยาข้นขึ้นทันที	ต้อง ควบคุมการเติมเกลือส่วนที่เหลือ อย่างช้า ๆ และต่อเนื่อง เพื่อหลีกเลี่ยงการแยกชั้นของน้ำยา

1.2 ผลลัพธ์หลังการพักตัว (Baiting)

1. ความคงตัว หลังการพักตัว 24 ชั่วโมง น้ำยาที่ผลิตได้มีความใส ไม่เกิดการแยกชั้น หรือการตกตะกอน แสดงว่าสูตรมีความคงตัวดี

2. ฟองที่เกิดขึ้นระหว่างการกวนสลายตัวเกือบหมด ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความใสและดูน่าใช้

2. ผลการพัฒนาความข้นหนืดและค่า pH

เพื่อหาปริมาณเกลือที่เหมาะสม โครงงานได้ทดลองผลิตน้ำยา 3 สูตร โดยควบคุมปริมาณเกลือ(NaCl) ที่ใช้เป็นสารเพิ่มความหนืด และวัดผลความหนืดแบบง่าย (ใช้เวลาไหลผ่านกรวย) และค่า pH ดังตาราง

สูตรทดลอง	ปริมาณเกลือ (NaCl)	เวลาในการไหล (วินาที)*	ความข้นหนืดที่ได้	ค่า pH ที่วัดได้
สูตร A (เกลือน้อย)	0.40 กิโลกรัม	15 วินาที	เหลวเกินไป	7.2
สูตร B (สูตรมาตรฐาน)	0.50 กิโลกรัม	25 วินาที	เหมาะสม	7.0
สูตร C (เกลือมาก)	0.60 กิโลกรัม	35 วินาที	ข้นหนืดมาก (อาจพบปัญหาการแยกชั้นเล็กน้อย)	6.8

2.1 สรุปผลด้านความข้นหนืด

จากการทดลองสูตร B (ปริมาณเกลือ 0.50 กิโลกรัม) ให้ผลลัพธ์ของความข้นหนืดที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้เวลาในการไหล 25 วินาที ซึ่งแสดงถึงความหนืดที่เพียงพอต่อการใช้งานและไม่ก่อให้เกิดการแยกชั้น

2.2 สรุปผลด้านค่า pH

ผลิตภัณฑ์ทุกสูตรมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.8 -7.2 ซึ่งอยู่ในระดับ เป็นกลาง หรือ อ่อน และอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผิวหนัง ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองเมื่อใช้ตามปกติ

3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น

การเกิดฟอง น้ำยาล้างจานสูตร B มีฟองมากและคงทน ซึ่งช่วยในการชะล้างไขมันได้ดี

การขจัดคราบ น้ำยาต้นแบบสูตร B สามารถขจัดคราบไขมันจากน้ำมันพืชบนจานได้ดีเทียบเท่ากับน้ำยาล้างจานเชิงพาณิชย์ทั่วไป

โดยสรุป ผลการดำเนินการยืนยันว่า สามารถผลิตน้ำยาล้างจานตามสูตรมาตรฐานได้อย่างประสบความสำเร็จ โดยมีคุณสมบัติทางกายภาพ (ความข้นหนืด, pH) ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในครัวเรือน

บทที่ 5
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานโครงงานการผลิตน้ำยาล้างจานตามสูตรมาตรฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคนิคการผลิตและควบคุมความข้นหนืด สรุปผลได้ดังนี้

1. กระบวนการและเทคนิคการผลิต โครงงานประสบความสำเร็จในการศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตที่กำหนด โดยเฉพาะการเรียนรู้เทคนิคการละลายสารเพิ่มฟองและสารลดแรงตึงผิวหลัก N70,LAS ในลำดับที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารเคมีรวมตัวกันอย่างเข้ากันได้

2. ความข้นหนืดและคุณภาพผลิตภัณฑ์ การทดลองเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมยืนยันว่า ปริมาณเกลือ (Sodium Chloride) ที่ 0.50 กิโลกรัม เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความหนืด โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความข้นหนืดในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการใช้งานในครัวเรือน มีลักษณะใสและคงตัว ไม่เกิดการแยกชั้นหลังการพักตัว

3. ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจานต้นแบบมีค่า pH อยู่ในช่วง 7.0 ซึ่งจัดอยู่ในระดับเป็นกลางและปลอดภัยต่อผิวหนังของผู้ใช้

การอภิปรายผล

ผลการดำเนินงานเป็นไปตามสมมติฐานและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของสารลดแรงตึงผิว การที่น้ำยาสามารถรวมตัวกันได้ดี แสดงให้เห็นว่าสารลดแรงตึงผิว N70 และ LAS ทำหน้าที่เป็นสารร่วม (Co-Surfactants) กันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย N70 ช่วยในเรื่องความอ่อนโยนและการสร้างเนื้อสาร ขณะที่ LAS เสริมพลังในการขจัดคราบไขมัน

2. บทบาทของเกลือในการปรับความหนืด ผลการทดลองยืนยันหลักการทางเคมีที่ว่าเกลือ (NaCl) ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์ ทำหน้าที่เพิ่มความหนืดโดยการรบกวนและปรับโครงสร้างการจัดเรียงตัวของ ไมเซลล์ (Micelles) ที่เกิดจาก N70 การเติมเกลือในปริมาณที่เหมาะสม (0.50 กิโลกรัม) ทำให้ได้ความหนืดที่ต้องการ แต่หากน้อยไป (สูตร A) จะเหลว หรือมากไป (สูตร C) อาจทำให้เกิดความข้นหนืดสูงผิดปกติในช่วงแรกหรืออาจเกิดการแยกชั้นได้ในระยะยาว

3. ความสำคัญของการควบคุมขั้นตอน การประสบความสำเร็จในการได้ผลิตภัณฑ์ที่ใสและคงตัว เน้นย้ำว่า การกวนอย่างช้า ๆ และการให้เวลาสารแต่ละชนิดละลายและรวมตัวกัน (โดยเฉพาะการละลายเกลือก่อนนำไปรวมกับ N70 เป็นเทคนิคที่จำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตน้ำยาล้างจาน

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ควรมีการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการขจัดคราบไขมันและการเกิดฟองของน้ำยาต้นแบบที่ผลิตได้ กับน้ำยาล้างจานเชิงพาณิชย์อย่างเป็นรูปธรรม โดยใช้การวัดผลเชิงปริมาณ (เช่น การวัดน้ำหนักไขมันที่เหลือบนพื้นผิวทดสอบ) เพื่อสนับสนุนผลการอภิปรายด้านประสิทธิภาพ
2. การทดสอบความคงตัวในระยะยาว ควรมีการทดสอบความคงตัวของน้ำยาต้นแบบในระยะเวลาที่นานขึ้น (เช่น 3 เดือน) ภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่แตกต่างกัน (เช่น อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิสูง) เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา (Shelf Life) ที่แท้จริง
3. การพัฒนาสูตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรทดลองแทนที่สารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์บางส่วนด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ (เช่น น้ำหมักชีวภาพจากมะกรูดหรือสับปะรด) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและลดผลกระทบทางเคมีต่อแหล่งน้ำ

ภาคผนวก

หัวแชมพู 70% (ชนิดเข้มข้น) (Sodium Lauryl Ether Sulfate - SLES หรือ Texapon N70)

สารเพิ่มฟอง (Sodium Lauryl Sulfate - SLS)

ผงข้น (Sodium Chloride - เกลือ)

สารขจัดคราบ (Sodium Salt of Alkyl Benzene Sulfonate - LAS)

FRAGRANCE (น้ำหอม)

สีละลายน้ำ (Colour)

elephant

อีสาน

10
HUAWEI

ผลิตภัณฑ์ล้างจาน
FONG-VIT
ฟองวิทย์
ขจัดคราบมันแม่น

โรงเรียนบ้านขามป้อม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1