สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษาค้นคว้า	11
บทที่ 4 ผลการการศึกษาค้นคว้า	14
บทที่ 5 สรุปผล/อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	17
ภาคผนวก	19
บรรณานุกรม	24

รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยเปลือกหอยแครง

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้ทำโครงงาน นางสาวฐาปนีย์ จันทร

นางสาวขวัญจิรา แรงหาญ

นางสาวโสภิตา ท่าพริก

ที่ปรึกษาโครงงาน ครูพัชรียา นะทีวาส

ครูวารุณี อิทธิพัทธ์อเนก

โรงเรียน คลองใหญ่วิทยาคม อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าและศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ ผลการศึกษาและการจัดทำโครงงาน การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยเปลือกหอยแครงพบว่า น้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ จะมีคุณสมบัติเป็นเบสอ่อนโดยน้ำทิ้งจากการซักผ้ามีความเป็นเบสมากที่สุด มีอุณหภูมิที่ไม่แตกต่างกันคือ 29 ^{0}C มีกลิ่นฉุน ลักษณะสีที่แตกต่างกันและอัตราส่วนของน้ำซักผ้า(cm^3) : เปลือกหอยแครง(g) มีความสามารถในการดูดซับสารฟอสเฟตที่แตกต่างกันโดยดีที่สุดคือจะสามารถดูดซับสารฟอสเฟตจำนวน 0.39 ppm ซึ่งการดูดซับจะใช้อัตราส่วนเท่ากันคือ 50:20และเมื่อนำน้ำทิ้ง(cm^3) : เปลือกหอยแครง(g) ในอัตราส่วน 50 :20 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการดูดซับสารฟอสเฟตมาทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารฟอสเฟตจากน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆพบว่าได้ปริมาณฟอสเฟตที่แตกต่างกันและน้ำทิ้งจากโรงอาหารมีปริมาณสารฟอสเฟตมากที่สุดคือ 0.4 ppm โดยเปลือกหอยแครงนั้น มีสารแคลเซียมคาร์บอเนตสูงที่สุด ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งได้ การทดลองแสดงให้เห็นว่าปริมาณของเปลือกหอยแครงมีผลต่อการดูดซับสารฟอสเฟตทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับปริมาณสารฟอสเฟตที่พบอยู่ในแหล่งน้ำทิ้งต่างที่และเวลา จึงเป็นการช่วยบำบัดน้ำเสีย

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยเปลือกหอยแครง จัดทำขึ้นเพื่ออัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าและ ศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ วารุณี อิทธิพัทธ์อเนกและอาจารย์พัชรียา นะทีวาส อาจารย์ที่กรุณาได้ให้คำปรึกษาโครงงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณคณาอาจารย์ทุกท่านในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำโครงงาน

ขอขอบพระคุณ นายสำเนา บุญมาก ผู้อำนวยการโรงเรียนคลองใหญ่วิทยาคม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลองตลอดการทำโครงงาน คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี่

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงงานเรื่องนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าและศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ บริเวณโรงเรียนคลองใหญ่วิทยาคม

โครงงานเล่มนี้เป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองซึ่งทำเพื่อศึกษาเรื่องการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยเปลือกหอยแครงเพื่อบำบัดน้ำเสีย โดยผู้จัดทำได้ศึกษาคนคว้าจากอินเทอร์เน็ต หาความรู้จากหนังสือและอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้จัดทำได้ความรู้เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยเปลือกหอยแครงจึงได้จักทำขึ้นมา

โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานเล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่มาศึกษาโครงงานการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยเปลือกหอยแครง ไม่มากก็น้อย ขอขอบคุณ

บทที่1
บทนำ

1.1ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีความต้องการน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคในบ้านเรือน การผลิตอุตสาหกรรมนั้น รวมถึงเกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดน้ำทิ้งจำนวนมาก น้ำทิ้งที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆนั้นยังมีลักษณะต่างกัน นอกจากนี้ยังมีสารปนเปื้อนของสารอินทรีย์ต่างๆ ทั้งยังมีการปนเปื้อนของสารเคมี โดยทั่วไปแล้วน้ำทิ้งที่มี นั้นเกิดจากการใช้น้ำของในครัวเรือนและชุมชน ที่เกิดจากสาเหตุการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน อาทิ การใช้น้ำจากห้องสุขา การทำความสะอาด รวมถึงการซักผ้า ที่มีการปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งธรรมชาติโดยที่มิได้มีการผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นนั้นเป็นปัญหาที่เกิดผลเสียต่อชุมชนและประเทศ

ทั้งนี้ในชุมชนอำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด ก็มีปริมาณน้ำทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากการแปรรูปอาหารทะเล และน้ำทิ้งจากบ้านเรือน จากการแปรรูปอาหารทะเลยังพบว่ามีของเหลือจาการแปรรูป อาทิเปลือกหอยแครง เปลือกกุ้ง เปลือกปู เป็นต้น

ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของทรัพยากรที่เหลือใช้ในท้องถิ่น มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เนื่องจากทรัพยากรในท้องถิ่นนั้นสามารถหาได้ง่ายทั้งมีปริมาณจำนวนมากผู้จัดทำโครงงานจึงเล็งเห็นความสำคัญของเปลือกหอยแครง จึงได้นำไปศึกษาหาส่วนประกอบในเปลือกหอยแครง ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่า ในเปลือกหอยแครงนั้น มีสารแคลเซียมคาร์บอเนตสูงที่สุด ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งได้ จึงทำให้ทางผู้จัดทำสนใจการศึกษาดูดซับสารฟอสเฟตโดยใช้เปลือกหอยแครง ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าว นับว่าเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดลองขั้นต่อไป

1.2 จุดประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า
2 .ศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

1.3 สมมติฐาน

1. อัตราส่วนที่แตกต่างกันของเปลือกหอยแครงเผาสามารถดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าได้แตกต่างกัน

2. เปลือกหอยแครงมีประสิทธิภาพในการกรองสารฟอสเฟตจากน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆได้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าโดยใช้อัตราส่วนของเปลือกหอยแครงเผาต่อน้ำซักผ้า คือ 5/50(g/cm^3), 10/50 (g/cm^3), 15/50(g/ml^3), 20/50(g/cm^3)

2.การศึกษาประสิทธิภาพของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ โดยใช้อัตราส่วนของเปลือกหอยแครงเผาต่อน้ำทิ้ง คือ 20/50(g/ml^3)

1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ

1.หอยแครง คือหอยสองฝาลักษณะค่อนข้างกลม เปลือกหนา ด้านนอกของเปลือกเป็นสันโค้งด้านละ 20 สัน ด้านบนของสันจะสูงแล้วลาดลงไปถึงฝาเปิดปิด โดยปกติเปลือกมีสีน้ำตาลอมดำ แต่ถ้าหอยอยู่ในบริเวณที่น้ำตื้นและแห้งเสมอฝาด้านบนจะมีสีขาว

2.ฟอสฟอรัส คือธาตุที่เป็นอโลหะอยู่ในหมู่ที่ VA ในธรรมชาติไม่พบฟอสฟอรัสในรูปของธาตุอิสระ แต่จะพบในรูปของสารประกอบฟอสเฟตที่สำคัญได้แก่หินฟอสเฟต หรือแคลเซียมฟอสเฟต ($Ca_2 (PO_4)_2$) ฟลูออไรอะปาไทต์ ($Ca_5F(PO_4)_3$) นอกจากนี้ยังพบฟอสฟอรัสในไข่แดง กระดูก ฟัน สมอง เส้นประสาทของคนฟอสฟอรัสในรูปฟอสเฟตช่วยทำหน้าที่ ควบคุมความเป็นกรด - เบสในเลือดและของเหลวในร่างกายของสิ่งมีชีวิตใช้ทำปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต $Ca(H_2PO_4)_2$ ใช้ทำสารฆ่าแมลงพวกออแกโน-ฟอสเฟต ซึ่งสลายตัวได้ง่าย ใช้ผสมในผงซักฟอกเพื่อช่วยกำจัดไอออนในน้ำกระด้าง ช่วยปรับสภาพความเป็นเบสของน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซักล้างและยังช่วยจับกับสิ่งสกปรกอื่นไม่ให้กลับไปจับกับเสื้อผ้าได้อีก

3.น้ำทิ้ง คือ น้ำที่ใช้แล้วและถูกปล่อยทิ้งลงในแหล่งน้ำ ซึ่งอาจได้รับการบำบัดหรืออาจจะไม่ต้องอาศัยกรรมวิธีการบำบัดก็ได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าโดยใช้อัตราส่วนที่แตกต่างกัน

2 .ทราบถึงประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆโดยใช้อัตราส่วนที่เหมาะสม

3.ใช้ทรัพยากรที่ไม่มีประโยชน์ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์

บทที่2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำทิ้ง(www.kmitl.ac.th/~kbkittic/watertreat/wastewatermanagement.htmlสืบค้น,/20/ส.ค/62)

2.1.1 นิยามและความหมาย

น้ำทิ้ง คือ น้ำที่ใช้แล้วและถูกปล่อยทิ้งลงในแหล่งน้ำ ซึ่งอาจได้รับการบำบัดหรืออาจจะไม่ต้องอาศัยกรรมวิธีการบำบัดก็ได้ หากน้ำทิ้งนั้นมีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้ง

ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานได้ประกาศใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น อาคารบางประเภท โรงงาน หรือ เรือ ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติต่าง ๆที่สำคัญได้แก่

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และ พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

อย่างไรก็ตามมาตรฐานใด ๆ ก็จะต้องไม่ด้อยกว่า มาตรฐานน้ำทิ้งที่ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ถึงแม้จะเคยกำหนดไว้ด้อยกว่านี้ ก็จะต้องปรับปรุงหรือไม่เช่นนั้นก็จะต้องถือว่าให้ใช้มาตรฐานในพระราชบัญญัติดังกล่าวแทน

คุณภาพน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ตามพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกอบด้วย

1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
2. บีโอดี (BOD-Biochemical Oxygen Demand)
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)

- ปริมาณของแข็งแขวนลอย(Suspended Solids) ของแข็งที่ลอยบนผิว หรือลอยในน้ำ
- ปริมาณของแข็งตกตะกอน (Settleable Solids)

4. ซัลไฟด์ (Sulfide) สารประกอบซัลเฟอร์
5. ไนโตรเจน (Nitrogen)

- ทีเคเอ็น (TKN) คือ ไนโตรเจนที่เป็นสารอินทรีย์และแอมโมเนียไนโตรเจน
- Ammonia Nitrogen คือไนโตรเจนที่อยู่ในรูปโปรตีนของพืชหรือสัตว์ หรือที่เกิดจากการย่อย ของ Organic Nitrogen มาเป็นแอมโมเนีย

6. ไขมัน น้ำมันและกรีส (Fats, Oil and Grease)

ตารางสรุปประเภทของอาคาร

ประเภทอาคาร	ขนาดอาคาร	มาตรฐาน
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	ต่ำกว่า 100 ห้อง ลงมา	ค
	ตั้งแต่ 100 ห้อง แต่ไม่ถึง 500 ห้อง	ข
	ตั้งแต่ 500 ห้อง ขึ้นไป	ก
2. โรงแรมตามกฎหมายโรงแรม	ต่ำกว่า 60 ห้อง ลงมา	ค
	ตั้งแต่ 60 ห้อง แต่ไม่ถึง 200 ห้อง	ข
	ตั้งแต่ 200 ห้อง ขึ้นไป	ก
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	ต่ำกว่า 10 ห้อง แต่ไม่ถึง 50 ห้อง	ค
	ตั้งแต่ 50 ห้อง แต่ไม่ถึง 250 ห้อง	ข
	ตั้งแต่ 250 ห้อง ขึ้นไป	ก
4. สถานบริการประเภท สถานอาบน้ำ นวดหรือ อบตัว ซึ่งมีผู้ให้บริการแก่ลูกค้าตามกฎหมาย ว่าด้วยสถานบริการ	ตั้งแต่ 1,000 แต่ไม่ถึง 5,000 ตร.ม.	ค
	ตั้งแต่ 5,000 ตร.ม. ขึ้นไป	ข
5. สถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วย สถาน พยาบาลหรือสถานพยาบาลของทางราชการ	ตั้งแต่ 10 แต่ไม่ถึง 30 เตียง	ข
	ตั้งแต่ 30 เตียง ขึ้นไป	ก
6. อาคารโรงเรียนราษฎร์ตามกฎหมายว่าด้วย โรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนของทางราชการ และอาคารสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนตาม กฎหมายว่าด้วยสถาบันอุดมศึกษาของเอกชน และสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ	ตั้งแต่ 5,000 แต่ไม่ถึง 25,000 ตร.ม.	ข
	ตั้งแต่ 25,000 ตร.ม. ขึ้นไป	ก
7. อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือเอกชน	ตั้งแต่ 5,000 แต่ไม่ถึง 10,000 ตร.ม.	ค
	ตั้งแต่ 10,000 แต่ไม่ถึง 55,000 ตร.ม.	ข
	ตั้งแต่ 55,000 ตร.ม. ขึ้นไป	ก
8. อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า	ตั้งแต่ 5,000 แต่ไม่ถึง 25,000 ตร.ม.	ข
	ตั้งแต่ 25,000 ตร.ม. ขึ้นไป	ก

9. ตลาดตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข	ตั้งแต่ 500 แต่ไม่ถึง 1,000 ตร.ม.	ง
	ตั้งแต่ 1,000 แต่ไม่ถึง 1,500 ตร.ม.	ค
	ตั้งแต่ 1,500 แต่ไม่ถึง 2,500 ตร.ม.	ข
	ตั้งแต่ 2,500 ตร.ม. ขึ้นไป	ก
10. ภัตตาคารหรือร้านอาหาร	ต่ำกว่า 100 ตร.ม.	จ
	ตั้งแต่ 100 แต่ไม่ถึง 250 ตร.ม.	ง
	ตั้งแต่ 250 แต่ไม่ถึง 500 ตร.ม.	ค
	ตั้งแต่ 500 แต่ไม่ถึง 2,500 ตร.ม.	ข
	ตั้งแต่ 2,500 ตร.ม. ขึ้นไป	ก

หมายเหตุ : ปัจจุบันควบคุมเฉพาะประเภท ก

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก.

1. ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าระหว่าง 5-9
2. บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. ตะกอนหนัก (Settleable Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน 35 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ข.

1. ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าระหว่าง 5-9
2. บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. ตะกอนหนัก (Settleable Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน 35 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ง.

1. ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าระหว่าง 5-9
2. บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. ตะกอนหนัก (Settleable Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท จ.

1. ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าระหว่าง 5-9
2. บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. ตะกอนหนัก (Settleable Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.2 กระบวนการดูดซับ (Adsorption Process)

การดูดซับเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสะสมตัวของสาร หรือความเข้มข้นของสารที่บริเวณพื้นผิวหรือระหว่างผิวหน้า(interface) กระบวนการนี้สามารถเกิดที่บริเวณผิวสัมผัสระหว่าง 2 สภาวะใด ๆ เช่น ของเหลวกับของเหลว ก๊าซกับของเหลว ก๊าซกับของแข็ง หรือของเหลวกับของแข็ง โดยโมเลกุลหรือคอลลอยด์ที่ถูกดูดจับเรียกว่า สารถูกดูดซับ(adsorbate) ส่วนสารที่ทำหน้าที่ดูดซับเรียกว่า สารดูดซับ (adsorbent)

2.2.1 กลไกของกระบวนการดูดติดผิว

การดูดติดผิว (Adsorption) เป็นกระบวนการกักพวกสารละลายหรือสารแขวนลอยขนาดเล็กซึ่งละลายอยู่ในน้ำให้อยู่บนผิวของสารอีกชนิดหนึ่ง โดยที่สารละลายหรือสารแขวนลอย ขนาดเล็กนี้เรียกว่า Adsorbate ส่วนของแข็งที่มีผิวเป็นที่เกาะจับของสารที่ถูกดูดติดเรียกว่า Adsorbent การดูดติดผิวนี้จะเป็นการดูดติดแบบระหว่างสถานะ (Phase) ต่างๆทั้งสามสถานะ คือ ของเหลว (Liquid) ก๊าซ (Gas) และ ของแข็ง (Solid) ซึ่งมีได้ทั้งแบบ ของเหลว- ของเหลว ก๊าซ-ของเหลว ก๊าซ-ของแข็ง และ ของเหลว-ของแข็ง โดยในที่นี้จะพิจารณาถึงเฉพาะแบบ ของเหลว-ของแข็ง (Liqid –Solid Interface)

ในการดูดติดผิวโมเลกุลของสารละลายหรือสารแขวนลอยก็จะถูกกำจัดออกจากน้ำและไปเกาะติดอยู่บนตัวดูดซับ โมเลกุลของสารส่วนใหญ่จะเกาะจับอยู่กับผิวภายในโพรงของตัวดูดซับและมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เกาะอยู่ที่ผิวภายนอก การถ่ายเทโมเลกุลจากน้ำไปหาตัวดูดซับเกิดขึ้นได้จนถึงสมดุลจึงหยุด ณ จุดสมดุล ความเข้มข้นของโมเลกุลในน้ำจะเหลือน้อยเพราะโมเลกุลส่วนใหญ่เคลื่อนที่ไปเกาะจับอยู่กับตัวดูดซับโดยในการเกาะติดจะมี Driving Force อยู่ 2 แบบ คือ การดูดซับทางกายภาพ และกาดูดซับทางเคมี

2.2.2 ประเภทของการดูดซับ

ปัจจัยสำคัญในการบอกชนิดของกระบวนการดูดซับจะพิจารณาจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลที่ถูกดูดซับกับผิวของสารดูดซับ ถ้าแรงยึดเหนี่ยวเป็นแรงแวนเดอร์วาลส์ (Van der Waals Forces) จะเป็นการดูดซับทางกายภาพ (physical adsorption) แต่ถ้าแรงยึดเหนี่ยวทำให้เกิดพันธะเคมีระหว่างโมเลกุลที่ถูกดูดซับกับผิวของสารดูดซับจะเรียกว่า การดูดซับทางเคมี (chemical adsorption)

1) การดูดซับทางกายภาพ

เป็นการดูดซับที่เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลอย่างอ่อน คือ แรงแวนเดอร์วาลส์ (Vander Waals Forces) ซึ่งเกิดจากการรวมแรง 2 ชนิด คือ แรงกระจาย (London dispersion force) และแรงไฟฟ้าสถิตย์ (electrostatic force) การดึงดูดด้วยแรงที่อ่อนทำให้การดูดซับประเภทนี้มีพลังงานการคายความร้อนค่อนข้างน้อย คือ ต่ำกว่า 20 กิโลจูลต่อโมลและสามารถเกิดการผันกลับของกระบวนการได้ง่าย ซึ่งเป็นข้อดีเพราะสามารถฟื้นฟูสภาพของตัวดูดซับได้ง่ายด้วย สารที่ถูกดูดซับสามารถเกาะอยู่รอบ ๆ ผิวของสารดูดซับได้หลายชั้น(multilayer) หรือในแต่ละชั้นของโมเลกุลสารถูกดูดซับจะติดอยู่กับชั้นของโมเลกุลของสารถูกดูดซับในชั้นก่อนหน้านี้ โดยจำนวนชั้นจะเป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของสารถูกดูดซับ และจะเพิ่มมากขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้นของตัวถูกละลายในสารละลาย

2) การดูดซับทางเคมี

การดูดซับประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อตัวถูกดูดซับกับตัวดูดซับทำปฏิกิริยาเคมีกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของตัวถูกดูดซับเดิม คือมีการทำลายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมหรือกลุ่มอะตอมเดิมแล้วมีการจัดเรียงอะตอมไปเป็นสารประกอบใหม่ขึ้น โดยมีพันธะเคมีซึ่งเป็นพันธะที่แข็งแรง มีพลังงานกระตุ้นเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้ความร้อนของการดูดซับมีค่าสูงประมาณ 50-400 กิโลจูลต่อโมล หมายความว่าการกำจัดตัวถูกดูดซับออกจากผิวตัวดูดซับจะทำได้ยาก คือไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาผันกลับได้(irreversible) และการดูดซับประเภทนี้จะเป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว(monolayer) เท่านั้น ซึ่งการดูดซับทางกายภาพและทางเคมีมีข้อแตกต่างกันหลายอย่าง

2.3 ธาตุฟอสฟอรัส(http://www.kme10.com สืบค้น/15/ส.ค./2562)

ฟอสฟอรัสเป็นอโลหะอยู่ในหมู่ที่ VA หมู่เดียวกับธาตุไนโตรเจนในธรรมชาติไม่พบฟอสฟอรัสในรูปของธาตุอิสระแต่จะพบในรูปของสารประกอบฟอสเฟตที่สำคัญได้แก่หินฟอสเฟต หรือแคลเซียมฟอสเฟต ($Ca_2(PO_4)_2$) ฟลูออไรอะปาไทต์ ($Ca_5F(PO_4)_3$) นอกจากนี้ยังพบฟอสฟอรัสในไข่แดง กระดูก ฟัน สมอง เส้นประสาทของคนและสัตว์ฟอสฟอรัสสามารถเตรียมได้จาก $Ca_3(PO_4)_2$ โดยใช้ $Ca_3(PO_4)_2$ ทำปฏิกิริยากับคาร์บอนในรูปถ่านโค๊ก และซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO_2) ในเตาไฟฟ้า

$2Ca(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \text{ -----> } P_4 + 6CaSiO_3 + 10CO$ P_4 ที่ได้เป็นฟอสฟอรัสขาว

1. ฟอสฟอรัสขาวหรือฟอสฟอรัสเหลือง
2. ฟอสฟอรัสแดง
3. ฟอสฟอรัสดำ

ฟอสฟอรัสขาวหรือฟอสฟอรัสเหลือง โมเลกุลของฟอสฟอรัสขาวประกอบด้วยฟอสฟอรัส 4 อะตอม มีสูตรโมเลกุล P_4

สมบัติของฟอสฟอรัสขาว

1. เป็นของแข็งสีขาวหรือเหลือง ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามาก
2. มีจุดหลอมเหลว 44 C
3. มีความหนาแน่น 1.82 g/cm^3
4. ไม่นำไฟฟ้า
5. ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ในคาร์บอนไดซัลไฟด์(CS_2)หรือตัวทำละลายอื่นที่โมเลกุลไม่มีขั้ว เช่น CCl_4
6. ลุกไหม้ในอากาศได้เองที่อุณหภูมิ 35 $^{\circ}C$ จึงต้องเก็บไว้ในน้ำไม่ให้สัมผัสกับ O_2
7. มีกลิ่นคล้ายกระเทียมเป็นพิษ ถ้าหายใจเข้าไปจะเป็นโรคขากรรไกรผุ
8. ต้มกับสารละลาย NaOH หรือ KOH ได้ PH_3

ฟอสฟอรัสแดง โมเลกุลมีโครงสร้างเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ เป็นพอลิเมอร์ของ P_4

สมบัติของฟอสฟอรัสแดง

1. เป็นของแข็งสีแดง เป็นรูปที่เสถียรกว่าฟอสฟอรัสขาว
2. มีจุดหลอมเหลว 590° C ที่ 43 บรรยากาศ
3. มีความหนาแน่น 2.34 g/cm^3
4. ไม่นำไฟฟ้า
5. ไม่ละลายในน้ำและ CS_2
6. ลุกไหม้ในอากาศที่อุณหภูมิ 250° C

ฟอสฟอรัสดำ มีโครงสร้างแบบโครงร่างตาข่าย มีสมบัติดังนี้

1. เป็นของแข็งสีดำ
2. มีจุดหลอมเหลว 610 $^{\circ}$C
3. มีความหนาแน่น 2.699 g/cm^3
4. เสถียรกว่าฟอสฟอรัสแดง และติดไฟยาก
5. นำไฟฟ้าได้เล็กน้อยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น

ประโยชน์ ฟอสฟอรัสแดงใช้ในอุตสาหกรรมทำไม้ขีดไฟ ธูป ประทัด ระเบิดเพลิง หมอกควัน ใช้เตรียม P_2O_5 เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) ฟอสฟอรัสในรูปฟอสเฟตช่วยทำหน้าที่ ควบคุมความเป็นกรด – เบสในเลือดและของเหลวในร่างกายของสิ่งมีชีวิตใช้ทำปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต $Ca(H_2PO_4)_2$ ใช้ทำสารฆ่าแมลงพวกออแกโน-ฟอสเฟต ซึ่งสลายตัวได้ง่าย ใช้ผสมในผงซักฟอกเพื่อช่วยกำจัดไอออนในน้ำกระด้าง ช่วยปรับสภาพความเป็นเบสของน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซักล้างและยังช่วยจับกับสิ่งสกปรกอื่นไม่ให้กลับไปจับกับเสื้อผ้าได้อีก

แคลเซียมออกไซด์(http://glasswarechemical.com/chemicals/ A7-lime/ /26/ส.ค.//2556) แคลเซียมออกไซด์ เป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า ปูนขาว หรือ ปูนเผา เป็นสารเคมีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มันเป็นสีขาว,กัดกร่อน,ผลึกของแข็งอัลคาไล ในอุณหภูมิห้อง สูตร: CaO ความหนาแน่น: 3.35 ก./ลบ.ซม. รหัส IUPAC: Calcium oxideจุดหลอมเหลว: 2,572 °C ปริมาตรเชิงโมล: 56.0774 ก./โมล จุดเดือด:2,850 °C2.4 ดังที่ ยุ**พา ว**รยศกล่าวว่าปูนขาว(CaO)ปูนขาว ไลม์ (lime) มีชื่อเรียกทางเคมีว่า แคลเซียมออกไซด์ (calcium oxide) และมีสูตรทางเคมีคือ CaO ลักษณะโดยทั่วไปเป็นผงสีขาว มีฤทธิ์เป็นด่าง กัดกร่อนได้ โดยปกติแล้วจะผลิตแคลเซียมออกไซด์, CaO จากการเผาวัสดุใดๆ ที่มีส่วนผสมของหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต, $CaCO_3$) เป็นองค์ประกอบ ณ อุณหภูมิมากกว่า 825 องศาเซลเซียส เรียกกระบวนการเผานี้ว่า calcination และจะมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)ออกมา ปูนขาวนี้ สามารถทำปฏิกิริยากับ CO_2 ที่อยู่ในอากาศ โดยอาศัยระยะเวลาที่นานพอ กลับกลายเป็น $CaCO_3$ ได้ ดังนั้นการเก็บรักษาต้องระวังไม่ให้อากาศสามารถผ่านเข้าไปในภาชนะที่ใช้จัดเก็บได้

สมการแสดงปฏิกิริยา calcination หินปูน $CaCO_3\ (s) \longrightarrow CaO\ (s) + CO_2\ (g)$

โดยทั่วไปราคาของปูนขาวเมื่อเทียบกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ถือว่ามีราคาไม่แพงมากนัก แต่สามารถใช้เป็นสารตั้งต้นเพื่อผลิตสารเคมีชนิดอื่นๆ ได้อีกมากมาย เช่น การผลิต แคลเซียมไฮดรอกไซด์, $Ca(OH)_2$ จากการนำปูนขาวทำปฏิกิริยากับน้ำ

$CaO\ (s) + H_2O\ (l) \rightarrow Ca(OH)_2\ (aq)$ ($\Delta Hr = -63.7$ kJ/mol of CaO)

นอกจากจะได้ $Ca(OH)_2$ เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว ปฏิกิริยานี้ยังให้ความร้อนออกมาค่อนข้างมากถึง -63.7 kJ/mol ทำให้สามารถประยุกต์ใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนแบบพกพาได้อีกด้วย ในทางกลับกันเมื่อเผา $Ca(OH)_2$ ที่อุณหภูมิ 512 องศาเซลเซียส ก็จะได้ CaO กลับคืนมาดังสมการ$Ca(OH)_2 \longrightarrow CaO + H_2O$(ยุพา วรยศ.2556. หน้า 98)

บทที่3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

โครงงานเรื่อง ศึกษาการดูดซับสารฟอสเฟตโดยใช้เปลือกหอยแครง

มีจุดประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

2 .ศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

แบ่งการทดลองเป็น 3 ตอน มีอุปกรณ์และสารเคมีดังนี้

3.1 อุปกรณ์

1. บีกเกอร์	10	ใบ
2.กระบอกตวง	3	อัน
3.เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง	1	เครื่อง
4.แท่งแก้วคนสาร	10	อัน
5.ครกหิน	1	อัน
6.เตาถ่าน	1	เตา
7.ช้อนตักสารเบอร์ 2	2	อัน
8.กระดาษ Indicator Paper	1	กล่อง
9.กระดาษกรอง	1	กล่อง
10.กรวย	10	อัน
11.ถ่านไม้ที่ใช้เผาของเปลือกหอยแครง	1	ถุง
12. เทอร์มอมิเตอร์	3	อัน

3.2 สารเคมี

1.เปลือกหอยแครง

2.ชุดตรวจสอบฟอสเฟต

3.น้ำกลั่น

4. น้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

จุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำทิ้งจากโรงอาหาร น้ำซักผ้า น้ำล้างจาน และน้ำทิ้งจากตู้เลี้ยงปลา จำนวน 50ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. นำน้ำทิ้งจากโรงอาหารมาจำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรมาทดสอบคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ความเป็นกรด-เบส สี กลิ่น อุณหภูมิ สังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผลการทดลอง

3. ทำการทดลองซ้ำข้อ 2 แต่เปลี่ยนน้ำทิ้งจากโรงอาหารมาเป็นน้ำซักผ้า น้ำล้างจาน และน้ำทิ้งจากตู้เลี้ยงปลาสังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

จุดประสงค์ ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

ตัวแปรต้น คือ อัตราส่วนของเปลือกหอยแครงเผาต่อน้ำซักผ้า

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพในการดูดสารฟอสเฟตของเปลือกหอยแครงเผา

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ ระยะเวลาในการเผา ปริมาณน้ำซักผ้า ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบหาสารฟอสเฟต เวลาที่ใช้ในการดูดซับโดยเปลือกหอยแครง

วิธีการทดลอง

1. นำเปลือกหอยแครง 0.5 กรัม มาเผาในเตาเผาเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. นำเปลือกหอยแครงที่เผาได้มาโครกให้ละเอียด
3. ชั่งเปลือกหอยแครง จำนวน 5 กรัม 10 กรัม 15 กรัมและ 20กรัมใส่ลงในบีกเกอร์จำนวน 4 ใบ
4. นำน้ำซักผ้า จำนวน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลอง ทดสอบหาปริมาณสารฟอสเฟตด้วยชุดทดสอบสารฟอสเฟตสังเกตสีเปรียบเทียบสีกับชุดทดสอบหาปริมาณสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า บันทึกผล
5. นำเปลือกหอยที่ชั่งจำนวน 5 กรัมมาผสมกับน้ำซักผ้า จำนวน 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ลงในบีกเกอร์ ใช้แท่งแก้วคน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที
6. นำสารละลายในบีกเกอร์มากรองด้วยกระดาษกรอง
7. นำสารละลายที่กรองได้จำนวน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลอง ทดสอบหาปริมาณสารฟอสเฟตด้วยชุดทดสอบสารฟอสเฟตสังเกตสีเปรียบเทียบสีกับชุดทดสอบหาปริมาณสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า บันทึกผลการทดลอง
8. ทำการทดลองซ้ำ ตั้งแต่ข้อ 5-7 แต่เปลี่ยนปริมาณของเปลือกหอยแครงเผาจาก 5 กรัม มาเป็น 10 กรัม 15 กรัม และ 20 กรัม บันทึกผลการทดลอง
9. นำค่าที่ได้จากการหาฟอสเฟตด้วยชุดทดสอบหาสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าก่อนและหลังใช้เปลือกหอยแครงเป็นตัวดูดซับมาลบกันเพื่อหาปริมาณของสารฟอสเฟตที่ลดลงบันทึกผล

ตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

จุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

ตัวแปรต้น คือ น้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

ตัวแปรตาม คือ ปริมาณสารฟอสเฟต

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ อัตราส่วนของเปลือกหอยแครงกับน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ปริมาณน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบหาสารฟอสเฟต เวลาที่ใช้ในการดูดซับโดยเปลือกหอยแครง

วิธีการทดลอง

1. ชั่งเปลือกหอยแครง 20 กรัม ลงในบีกเกอร์ 4 บีกเกอร์
2. นำน้ำทิ้ง จากโรงอาหาร จากน้ำล้างจาน น้ำทิ้งตู้เลี้ยงปลามาทดสอบหาฟอสเฟตด้วยชุดทดสอบฟอสเฟต บันทึกผลการทดลอง
3. นำน้ำทิ้งจากโรงอาหาร จำนวน 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมด้วยเปลือกหอยแครงจำนวน 20 กรัม คนด้วยแท่งแก้ว ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที
4. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรอง
5. นำสารละลายที่กรองได้จำนวน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาทดสอบหาสารฟอสเฟตด้วยชุดทดสอบ บันทึกผลการทดลอง
6. ทำการทดลองซ้ำข้อ 3-5 แต่เปลี่ยนน้ำทิ้งจากโรงอาหาร เป็นน้ำล้างจานและน้ำทิ้งจากตู้เลี้ยงปลา บันทึกผลการทดลอง

บทที่4

ผลการทดลอง

โครงงานเรื่อง ศึกษาการดูดซับสารฟอสเฟตโดยใช้เปลือกหอยแครง

มีจุดประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

2 .ศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

แบ่งการทดลองเป็น 3 ตอน มีอุปกรณ์และสารเคมีดังนี้

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

จุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

ผลการทดลองตอนที่ 1

ตารางที่ 2คุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

น้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ	สี	กลิ่น	อุณหภูมิ(^{0}C)	ความเป็นกรด – เบส
น้ำทิ้งจากโรงอาหาร	สีเหลืองขุ่น	เหม็นฉุน	29 ^{0}C	8
น้ำทิ้งจากการล้างจาน	สีเหลืองอ่อน	ฉุน	29.5 ^{0}C	8
น้ำทิ้งจากตู้เลี้ยงปลา	สีใส	ไม่มีกลิ่น	29^0 C	7
น้ำทิ้งจากน้ำซักผ้า	สีขาวขุ่น	ฉุน	29^0 C	9

จากการทดลองจะเห็นว่าน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ จะมีคุณสมบัติเป็นเบสอ่อนโดยน้ำทิ้งจากการซักผ้ามีความเป็นเบสมากที่สุด มีอุณหภูมิที่ไม่แตกต่างกันคือ 29 ^{0}C มีกลิ่นฉุน ลักษณะสีที่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

จุดประสงค์ ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

ตัวแปรต้นคือ อัตราส่วนของเปลือกหอยแครงเผาต่อน้ำซักผ้า

ตัวแปรตามคือ ประสิทธิภาพในการดูดสารฟอสเฟตของเปลือกหอยแครงเผา

ตัวแปรที่ต้องควบคุมคือ ระยะเวลาในการเผา ปริมาณน้ำผงซักฟอก ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบหาสารฟอสเฟต เวลาที่ใช้ในการดูดซับโดยเปลือกหอยแครง

ผลการทดลองตอนที่ 2

ตารางที่ 3อัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

อัตราส่วน น้ำซักผ้า(cm^3):เปลือกหอยแครง(g)	ปริมาณสารฟอสเฟตหลังใส่เปลือกหอยแครง {ppm} (x)	ปริมาณสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้าก่อนใส่เปลือกหอยแครง{ppm} (y)	ผลการดูดซับของอัตราส่วน น้ำซักผ้า(cm^3):เปลือกหอยแครง(g) {ppm} (y)- (x)
50 : 5	0.3	0.4	0.1
50 : 10	0.2	0.4	0.2
50 :15	0.02	0.4	0.38
50 : 20	0.01	0.4	0.39

จากผลการทดลอง พบว่าอัตราส่วน น้ำซักผ้า(cm^3):เปลือกหอยแครง(g)มีความสามารถในการดูดซับสารฟอสเฟตที่แตกต่างกันโดยดีที่สุดคือจะสามารถดูดซับสารฟอสเฟตจำนวน 0.39 ppm ซึ่งการดูดซับจะใช้อัตราส่วนเท่ากันคือ 50:20

ตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

จุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

ตัวแปรต้น คือ น้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

ตัวแปรตาม คือ ปริมาณสารฟอสเฟต

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ อัตราส่วนของเปลือกหอยแครงกับน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ปริมาณน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบหาสารฟอสเฟต เวลาที่ใช้ในการดูดซับโดยเปลือกหอยแครง

ผลการทดลองตอนที่ 3

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

น้ำทิ้ง	ปริมาณสารฟอสเฟตก่อนใส่เปลือกหอยแครง{ppm} (x)	ปริมาณสารฟอสเฟตหลังใส่เปลือกหอยแครงอัตราส่วน น้ำทิ้ง(cm^3):เปลือกหอยแครง(g) 50 :20{ppm} (y)	ผลการดูดซับของอัตราส่วน น้ำซักผ้า(cm^3):เปลือกหอยแครง(g) (x)- (y) {ppm}
ตู้เลี้ยงปลา	0.4	0.2	0.2
โรงอาหาร	0.6	0.2	0.4
น้ำล้างจาน	0.3	0.1	0.2

จากผลการทดลองพบเมื่อ นำ น้ำทิ้ง(cm^3):เปลือกหอยแครง(g)ในอัตราส่วน 50 :20 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการดูดซับสารฟอสเฟตมาทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารฟอสเฟตจากน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ พบว่าได้ปริมาณฟอสเฟตที่แตกต่างกันและน้ำทิ้งจากโรงอาหารมีปริมาณสารฟอสเฟตมากที่สุดคือ 0.4 ppm

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน/อภิปรายผลการดำเนินงาน

โครงงานเรื่อง ศึกษาการดูดซับสารฟอสเฟตโดยใช้เปลือกหอยแครง

มีจุดประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

2 .ศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

แบ่งการทดลองเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

สรุปผลการทดลอง

น้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ จะมีคุณสมบัติเป็นเบสอ่อนโดยน้ำทิ้งจากการซักผ้ามีความเป็นเบสมากที่สุด และวัดอุณหภูมิได้อุณหภูมิที่ไม่แตกต่างโดยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิต่ำสุดคือ น้ำทิ้งจากการล้างจานและนำมาทดสอบกลิ่นในน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆพบว่ามีกลิ่นฉุน ลักษณะสีจากแหล่งน้ำทิ้งก็มีสีที่แตกต่างกันตามแหล่งที่มา

ตอนที่ 2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า

สรุปผลการทดลอง

อัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยแครงในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า คือ อัตราส่วนน้ำซักผ้า(cm3):เปลือกหอยแครง(g) คือ 50 (cm^3) : 20(g) ซึ่งมีปริมาณสารฟอสเฟตที่ดูดซับได้จำนวนคือ 0.39 ppm นั่นแสดงว่าการดูดซับสารฟอสเฟตจากน้ำซักผ้า จะต้องใช้ปริมาณเปลือกหอยแครงตั้งแต่ 20 กรัม ขึ้นไปในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งซักผ้า

ตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพเปลือกหอยแครงเผาในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำทิ้งในแหล่งต่างๆ

สรุปผลการทดลอง

น้ำทิ้ง(cm3):เปลือกหอยแครง(g) ในอัตราส่วน 50 :20 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำซักผ้า มีประสิทธิภาพการดูดซับสารฟอสเฟตจากน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆที่มีสารฟอสเฟตอยู่ในน้ำทิ้งในปริมาณที่แตกต่าง ได้ปริมาณสารฟอสเฟตที่แตกต่างกันซึ่งเมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของอัตราส่วนพบว่าน้ำทิ้งจากโรงอาหารมีปริมาณสารฟอสเฟตมากที่สุดคือ 0.4 ppm

อภิปรายผลการทดลอง

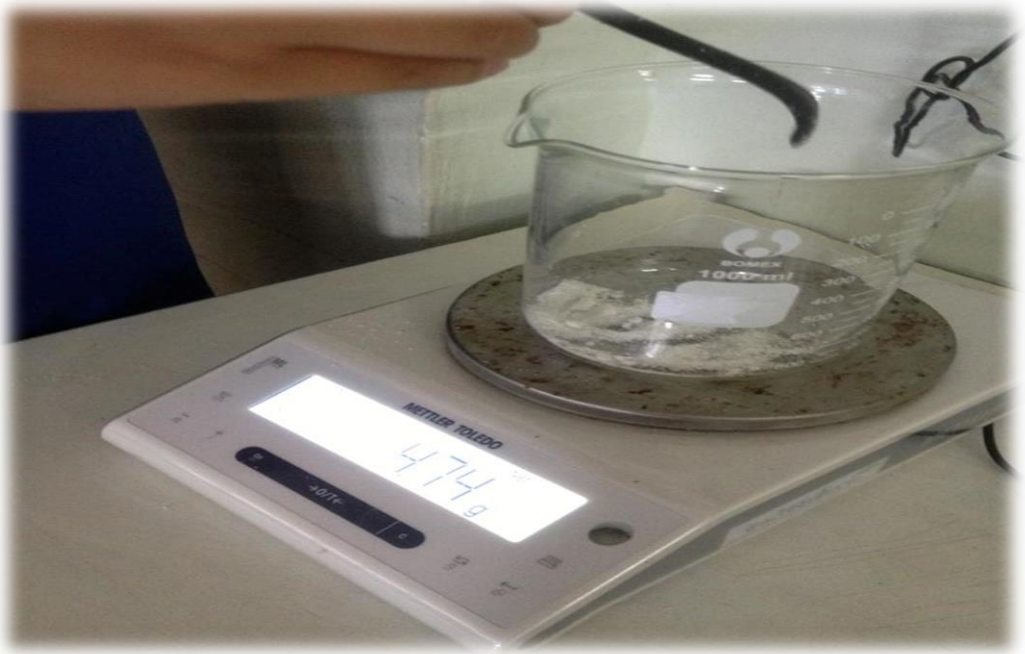
ปริมาณของเปลือกหอยแครงมีผลต่อการดูดซับสารฟอสเฟต ยิ่งปริมาณเปลือกหอยแครงมากการดูดซับสารฟอสเฟตก็มากขึ้นด้วยทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับปริมาณสารฟอสเฟตที่พบอยู่ในแหล่งน้ำทิ้งต่างที่และเวลาซึ่งถ้าในน้ำทิ้งที่มีปริมาณสารฟอสเฟตมากขึ้น อัตราส่วนที่เหมาะสมและประสิทธิภาพของอัตราส่วนในการดูดซับสารฟอสเฟตจากน้ำทิ้งก็จะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นายยะโก๊ะ ขาเว็บดาเบะ ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวการดูดซับฟอสเฟตในน้ำเสีย ด้วยซีโอไลต์ธรรมชาติ ซึ่งจากผลสรุปพบว่าการศึกษาและทำนายความน่าจะเป็นของการดูดซับฟอสเฟตบนโครงสร้างซีโอไลต์ได้ดีมากขึ้นอยู่กับการขยายขนาดและโครงสร้างซีโอไลต์และจากการศึกษาปัจจัยในการดูดซับที่มีผลต่อประสิทธิภาพต่อการดูดซับ พบว่าปริมาณซี

โอไลต์จากธรรมชาติ 1 กรัม เวลาในการดูดซับที่ 30 นาที และ pH 12 มีความสามารถในการดูดซับออโธฟอสเฟตได้ดีที่สุด

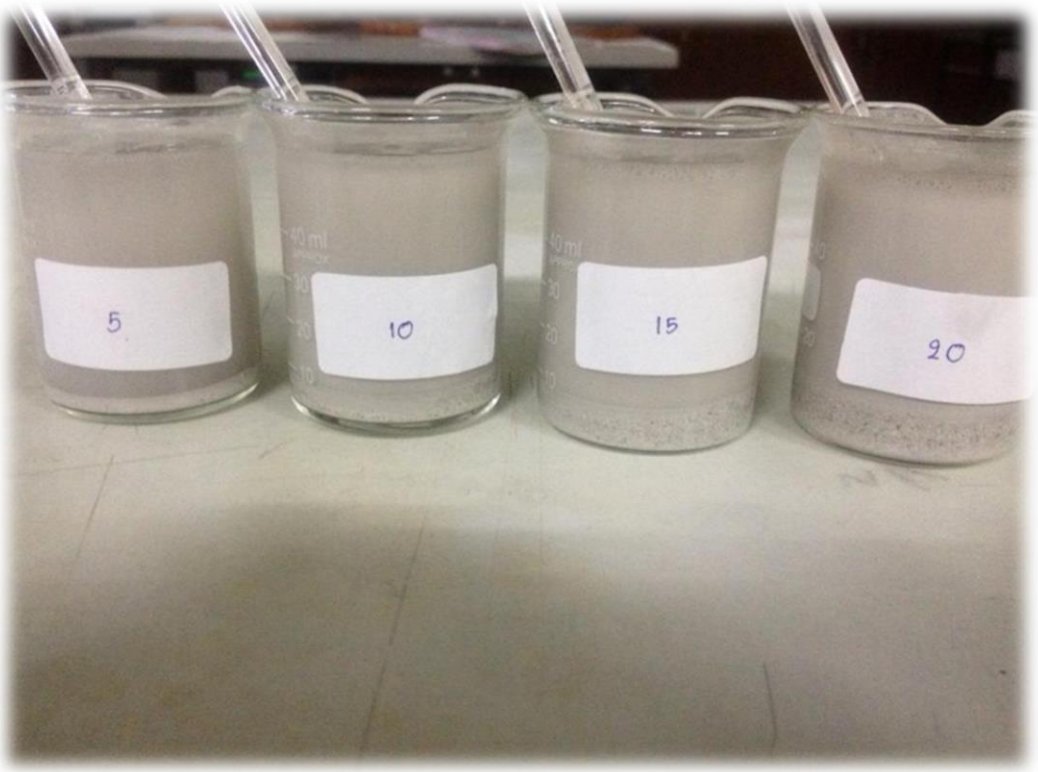
ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการดูดซับสารฟอสเฟตจากแหล่งน้ำทิ้งโดยใช้ตัวดูดซับชนิดอื่นๆ เช่น ถ่านชนิดต่างๆ เปลือกไข่ไก่ เพื่อเปรียบเทียบดูว่าตัวดูดซับชนิดอื่นมีประสิทธิภาพในการดูดซับฟอสเฟตมากกว่าเปลือกหอยแครงหรือไม่
2. ศึกษาการนำวัสดุที่เหลือจากการดูดซับไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำปุ๋ย
3. ศึกษาการดูดซับสารฟอสเฟตในน้ำเสีย และหากระบวนการบำบัดน้ำเสียให้เป็นน้ำดี

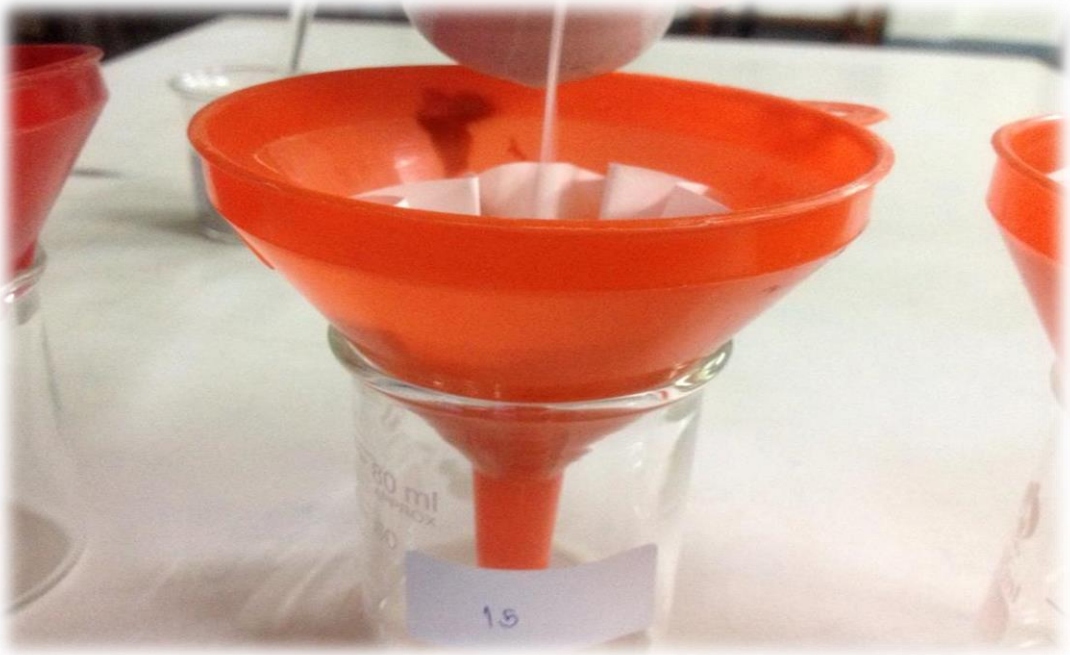
ภาคผนวก



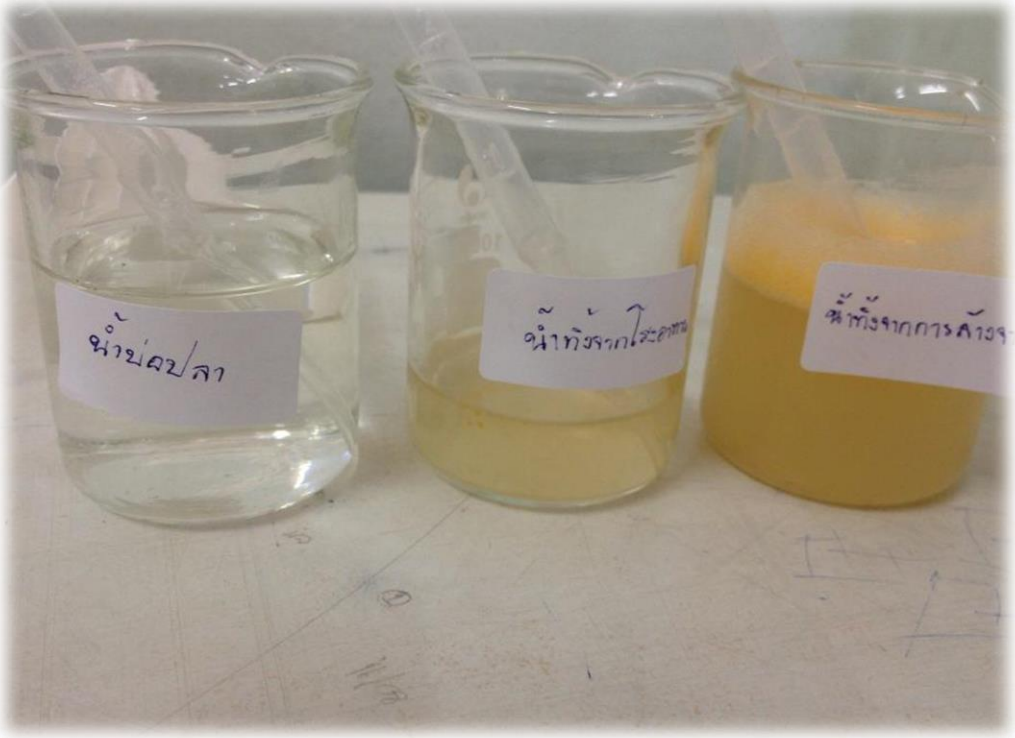
ภาพการชั่งเปลือกหอยแครง

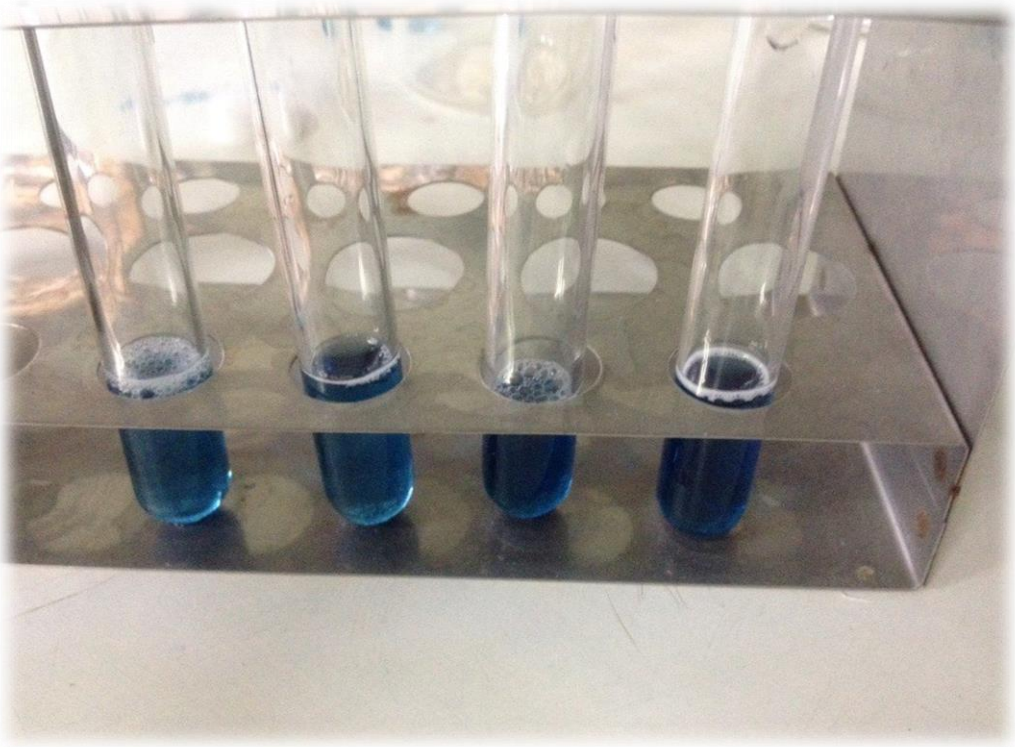


ภาพเปลือกหอยแครงผสมกับน้ำซักผ้า

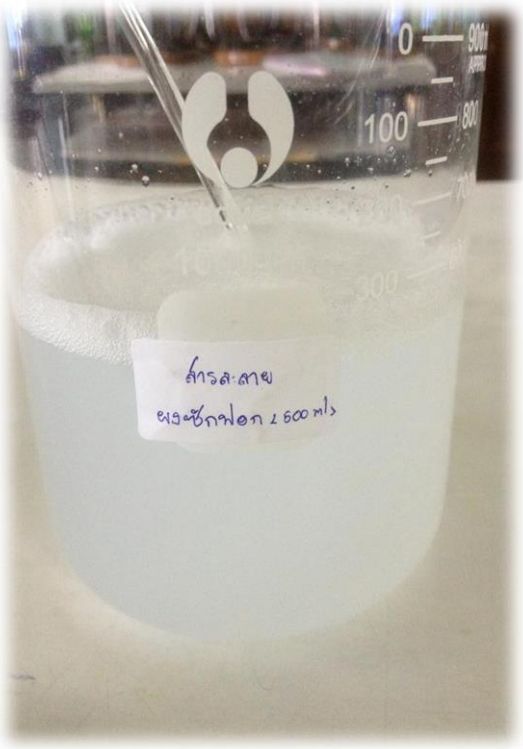


ภาพแสดงการกรองสารละลาย





ภาพแสดงการหาปริมาณสารฟอสเฟตด้วยชุดทดสอบ



ภาพการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ

บรรณานุกรม

กรรณิการ์ สิริสิงห์.(2552).**เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์.** (พิมพ์ครั้งที่ 2).กรุงเทพฯ

ชินวัฒน์ ศาสนนันทน์.**การดูดซับ - วิจัย, น้ำเสีย – การบำบัด.**ประเภทหนังสือ : SSRU Online+Offline สำนักพิมพ์ : Suan Sunandha Rajabhat University.//15/สิงหาคม,/2562

รศ. ดร.วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์.**ปฏิกิริยาเร่ง เคมีเกี่ยวกับผิวและปิโตรเคมี (Catalysis Surface Chemistry and Petrochemical).**สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์.**สารานุกรมวิทยาศาสตร์ ม.ต้น** .กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองการพิมพ์,2545.

สนุกกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:สกสค.ลาดพร้าว,2560

องค์การจัดการน้ำเสีย.//(2540).//หลักการบำบัดน้ำเสีย. www.kmitl.ac.th/~kbkittic/watertreat/wastewatermanagement.html.//15/สิงหาคม,/2562

ธาตุฟอสฟอรัส.//**http://www.kme10.com.//**24/สิงหาคม,/2556