

ประสิทธิภาพของไดอะตอมไมต์ในการดูดซับน้ำมันเบนซิน

ละม้าย จันทะขาว*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ลำปาง

*Corresponding author email: lamay0869348894@hotmail.com

ได้รับบทความ: 8 พฤศจิกายน 2565

ได้รับบทความแก้ไข: 16 ธันวาคม 2565

ยอมรับตีพิมพ์: 20 ธันวาคม 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของไดอะตอมไมต์ โดยหาอุณหภูมิ ขนาดของไดอะตอมไมต์ ปริมาณ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับน้ำมันเบนซิน ทำการทดลองโดยใช้ไดอะตอมไมต์ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ที่ปริมาณ 5, 10 และ 15 กรัม ใช้ระยะเวลาในการดูดซับ 30, 60 และ 90 นาที ใช้อุณหภูมิในการเผา 100, 300, 600 และ 900 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาพบว่าปริมาณของไดอะตอมไมต์ที่ปริมาณ 15 กรัม ขนาด 2.00 มิลลิเมตร อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 90 นาที มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินสูงที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 95.50

คำสำคัญ: ไดอะตอมไมต์ / ประสิทธิภาพการดูดซับ / เบนซิน

The Efficiency of Diatomite in Absorbing Gasoline

Lamay Junthakhao *

Department of Environmental Science Program, Faculty of Science, Lampang
Rajabhat University, Lampang

*Corresponding author email: lamay0869348894@hotmail.com

Received: 8 November 2022

Revised: 16 December 2022

Accepted: 20 December 2022

Abstract

The objective of this research was to study the efficiency of diatomite. by temperature The size of the diatomite, the amount and the optimum time for the gasoline adsorption. The experiments were performed using diatomite sizes of 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.425, 0.30 and 0.18 mm with various weight of 5, 10 and 15 g. The sintering temperature was 100, 300, 600 and 900 °C. The absorption time was 30, 60 and 90 min. The sintering temperature was 100, 300, 600 and 900 °C. The results showed that the amount of diatomite at 15 g, 2.00 mm size, 900 °C sintering temperature, and 90 min absorption time, had the highest gasoline absorption efficiency of 95.50%.

Keywords: Diatomite / Absorption efficiency / Benzene

บทนำ

น้ำมันเบนซินเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการปิโตรเลียม มีประโยชน์และมีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ การใช้ประโยชน์จากน้ำมันเบนซินส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ได้ หากไม่มีวิธีการกำจัดอย่างถูกวิธี หรือแม้กระทั่งการรั่วไหลจากแหล่งน้ำมันใต้ดิน หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น อุบัติเหตุจากการขนส่งน้ำมันทางเรือ การขุดเจาะน้ำมัน หรือการลักลอบปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้น้ำมันปะปนไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้คราบน้ำมันแขวนลอยอยู่บนผิวน้ำ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศทางน้ำถูกทำลายปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง ปิดกั้นการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช และสาหร่ายจนไม่เหมาะสมที่สิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่ได้ เกิดการตายของสัตว์ และพิษน้ำเป็นจำนวนมาก แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสีย และยังสะสมสารพิษในห่วงโซ่อาหารเริ่มตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้บริโภคขั้นต้น จนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้ายซึ่งในปัจจุบันก็มีการบำบัดน้ำเสียหลายวิธี เช่น วิธีการทางเคมีเป็นวิธีการกำจัดน้ำมันด้วยสารเคมีที่ใช้สำหรับแยกน้ำมันออกจากน้ำ วิธีการทางชีวภาพเป็นวิธีการกำจัดน้ำมันที่อาศัยจุลินทรีย์ เช่น ยีสต์ ราแบคทีเรีย [1] ช่วยในการย่อยสลายน้ำมัน การย่อยสลายโดยธรรมชาติ และวิธีทางกายภาพ เป็นวิธีที่ใช้กันมากเนื่องจากทำได้รวดเร็ว ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่ำ วิธีการทางกายภาพมีด้วยกันหลายวิธีได้แก่การเติมอากาศ [1-2] การใช้วัสดุที่มีรูพรุนนาโนธรรมชาติ [3] และการใช้วัสดุดูดซับ [4] เป็นต้น

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้มองเห็นถึงความสำคัญในการแสวงหาวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นจังหวัดลำปางมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด งานวิจัยนี้จึงคัดเลือกวัสดุที่เหมาะสมในการดูดซับ คือไดอะตอมไมต์หรือดินเบา ซึ่งเป็นสินแร่ที่พบมากในจังหวัดลำปาง เกิดจากการตกตะกอนทับถมกันของโครงสร้างเปลือกแข็งของสาหร่ายเซลล์เดียวที่เรียกว่า ไดอะตอม จำนวนมาก อีกทั้งมีตะกอนขนาดเล็กเย็ดผนังเซลล์ของไดอะตอมจะมีรูพรุนมาก ทำให้ไดอะตอมไมต์มีความหนาแน่นของมวลรวมน้อย น้ำหนักเบากว่าดินทั่วไปจนสามารถลอยน้ำได้ ผนังเซลล์ของไดอะตอมไมต์ส่วนใหญ่ประกอบขึ้นด้วยซิลิกา ซึ่งเป็นซิลิกาเนื้อโอบอล ทำให้ไดอะตอมไมต์มีความเหนียวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี [5-6] และเนื่องจากไดอะตอมไมต์มีรูปร่าง และขนาดที่แตกต่างกันมาก เมื่อตกตะกอนทับถมกันการจัดเรียงตัวจึงไม่เป็นระเบียบ และเปลือกแต่ละชั้นจะไม่เบียดอัดกันแน่นสนิท ทำให้ไดอะตอมไมต์มีลักษณะพิเศษคือมีความพรุนตัวสูงและมีพื้นผิวมาก ไดอะตอมไมต์จึงมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคเล็ก ๆ ที่แขวนลอยในของเหลวได้ดี ไดอะตอมไมต์มีความหนาแน่นจำเพาะต่ำมาก สามารถนำมาใช้เป็นสารกรอง สารขจัดอู สารฆ่าแมลง และสารดูดซับได้ [7, 9]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยทำการเปรียบเทียบ ขนาดของไดอะตอมไมต์ อุณหภูมิที่เผา ระยะเวลาที่ใช้ในการดูดซับ และ ปริมาณที่เหมาะสมในการดูดซับน้ำมันเบนซิน

วัสดุและวิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างไดอะตอมไมต์

1.1 นำตัวอย่างไดอะตอมไมต์มาบดโดยใช้ครกให้มีขนาดเล็กลงหลังจากนั้นนำไปร่อนด้วยตะแกรงร่อนดินเพื่อให้ทราบขนาดของไดอะตอมไมต์โดยมีขนาดของตะแกรงร่อนดังนี้ ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร (โดยทำการไล่ลำดับการร่อนตั้งแต่ตะแกรงขนาดเล็กแล้วค่อยๆ เปลี่ยนตะแกรงร่อนมาเรื่อย ๆ)

1.2 นำมาเผาที่อุณหภูมิ 100, 300, 600 และ 900 องศาเซลเซียส เป็นเวลา ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

1.3 นำมาชั่งให้ได้ปริมาณ 5, 10 และ 15 กรัม ทุกขนาด แล้วบรรจุใส่ถุงชา

1.4 ใส่ในถุงซิปล็อกและเก็บไว้ในโถดูดความชื้น

2. การเตรียมชุดควบคุม

เติมน้ำกลั่น ปริมาณ 80 มิลลิลิตร ลงในขวดลูกขมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร หลังจากนั้น ปิเปตน้ำมันเบนซิน ปริมาณ 20 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วนำไปเขย่าเป็นเวลา 10 นาที พร้อมกับการทดลองทุกชุด เมื่อครบเวลาแล้ว ทิ้งไว้เป็นเวลา 30, 60 และ 90 นาที และนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซิน

3. การเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์

นำตัวอย่างน้ำมันเบนซิน 20 มิลลิลิตร มาผสมกับน้ำกลั่นปริมาตร 80 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ที่มีน้ำมันอยู่ จนครบทุกชุดการทดลองการทดลองละ 3 ขวด

4. ทดสอบการดูดซับน้ำมันในน้ำเสียสังเคราะห์

4.1 นำน้ำเสียสังเคราะห์ที่เตรียมไว้ในขวดรูปชมพู่จำนวน 9 ขวด มาใส่ ไดอะตอมไมต์ทั้ง 9 ขนาด ที่บรรจุไว้ในถุงชา ได้แก่ 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร

4.2 แล้วนำไปเขย่าเป็นเวลา 10 นาที เมื่อครบเวลาแล้ว ทิ้งไว้ให้ดูดซับเป็นเวลา 30, 60 และ 90 นาที นำผลการทดลองไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซิน

4.3 เมื่อครบเวลาการดูดซับจึงใช้คีมคีบถุงไโดอะตอมไมต์ออกจากขวดรูปชมพู่ทั้ง 9 ขวด

4.4 เทน้ำที่เหลือใส่ในปิកเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร จากนั้นได้ใช้บิวเรตในการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันคงเหลือ โดยทำการจดบันทึกระดับปริมาตรของน้ำมันในบิวเรต ซึ่งจะลอยแยกชั้นกับน้ำที่อยู่ชั้นล่างและบันทึกระดับปริมาตรของชั้นน้ำมัน จดบันทึกค่าที่ได้แล้วนำไปคำนวณร้อยละประสิทธิภาพการดูดซับ

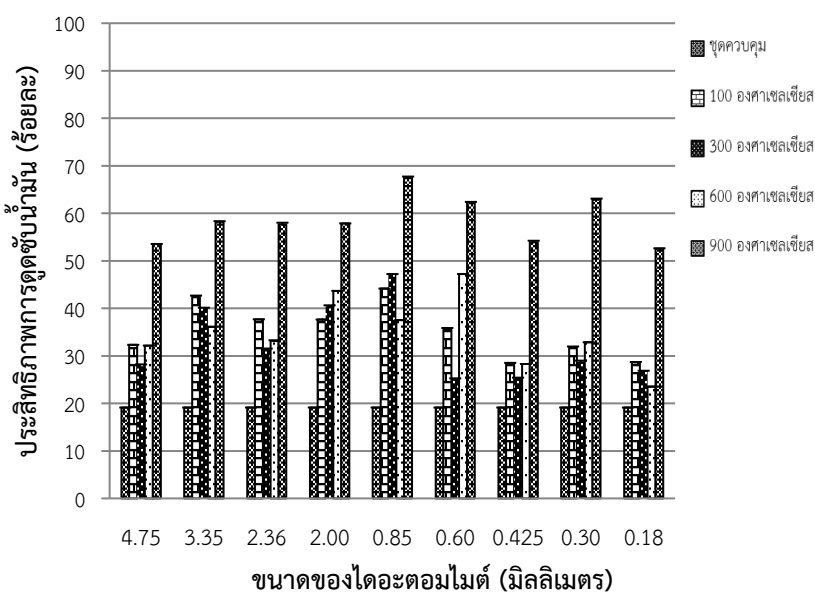
5. คำนวณร้อยละประสิทธิภาพการดูดซับ

โดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพการดูดซับ} = \frac{\text{ปริมาตรน้ำมันเบนซินเริ่มต้น} - \text{ปริมาตรน้ำมันเบนซินคงเหลือ}}{\text{ปริมาตรน้ำมันเบนซินเริ่มต้น}} \times 100\%$$

ผลการศึกษา

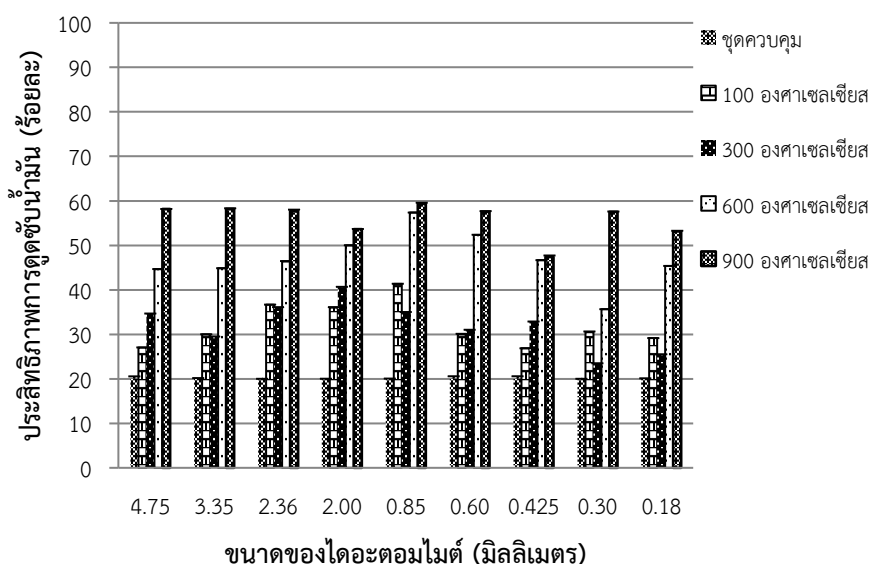
1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไโดอะตอมไมต์ 5 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 30 นาที ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันปริมาณไโดอะตอมไมต์ 5 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 30 นาที

จากภาพที่ 1 ในการการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน ของไดอะตอมไมต์ โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม และระยะเวลาการดูดซับ 30 นาที พบว่า ไดอะตอมไมต์ขนาด 0.85 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำมันมากที่สุดร้อยละ 67.5 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 23.5 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 19 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 60 นาที ดังภาพที่ 2

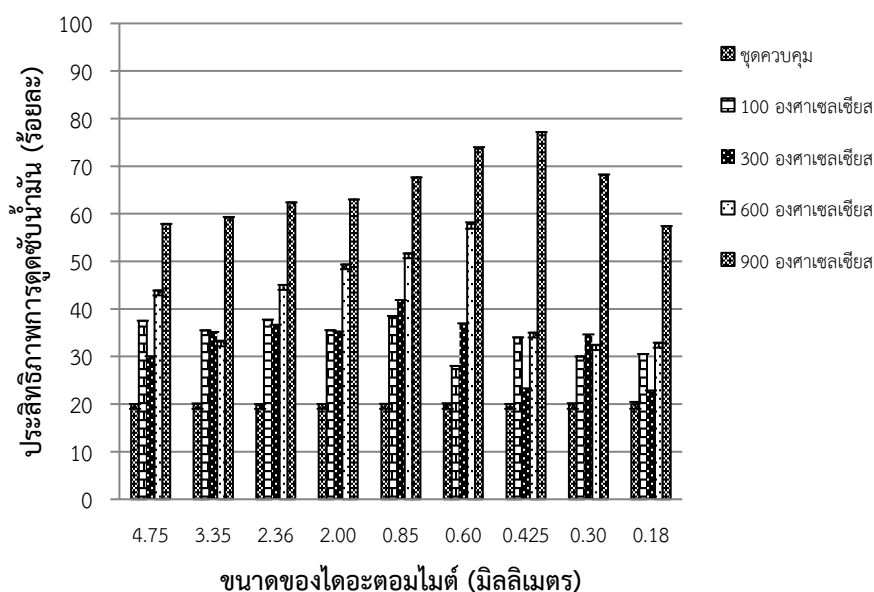


ภาพที่ 2 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 60 นาที

จากภาพที่ 2 จะเห็นว่าการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน ของไดอะตอมไมต์ โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม และระยะเวลาในการดูดซับ 60 นาที พบว่า ขนาด 0.85 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน มากที่สุดร้อยละ 59.4 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.30 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพดูดซับน้ำมันร้อยละ 23.5 โดยที่

ชุดควบคุมมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 23.5 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 20.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

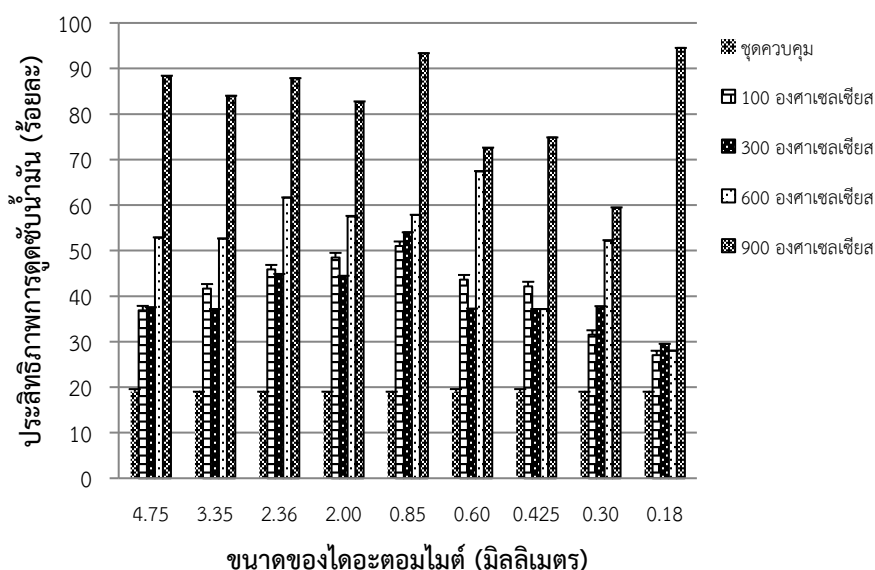
3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 90 นาที ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 90 นาที

จากภาพที่ 3 การศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 5 กรัม และระยะเวลาการดูดซับ 90 นาที พบว่า ขนาด 0.425 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน มากที่สุดร้อยละ 77.2 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 22.8 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 20.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

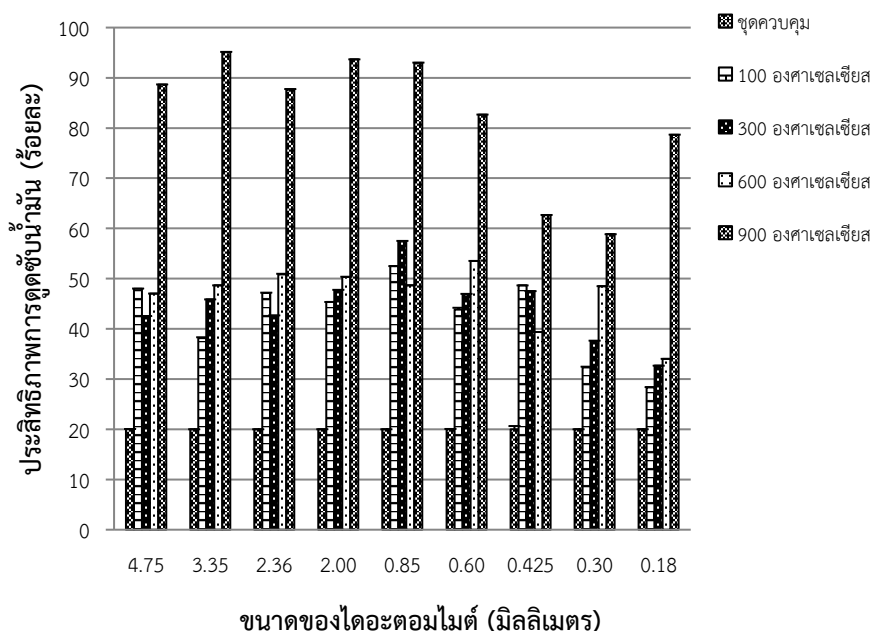
4. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 10 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 30 นาที ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไดอะตอมไมต์ 10 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 30 นาที

จากภาพที่ 4 ผลการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 10 กรัม และระยะเวลาการดูดซับ 30 นาที พบว่าขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันมากที่สุดร้อยละ 94.5 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 27.0 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 19.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้สูงกว่าชุดควบคุม

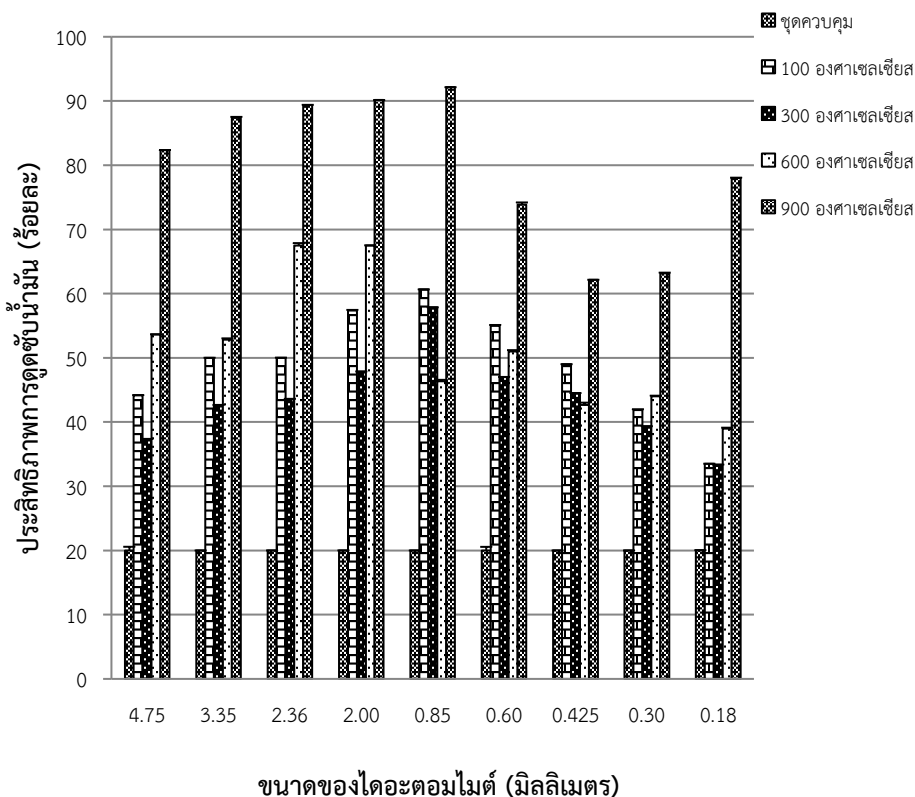
5. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 10 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 60 นาที ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไดอะตอมไมต์ 10 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 60 นาที

จากภาพที่ 5 ผลการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 10 กรัม และระยะเวลาการดูดซับ 60 นาที พบว่าขนาด 3.35 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันมากที่สุดร้อยละ 95.2 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 28.4 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 20.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

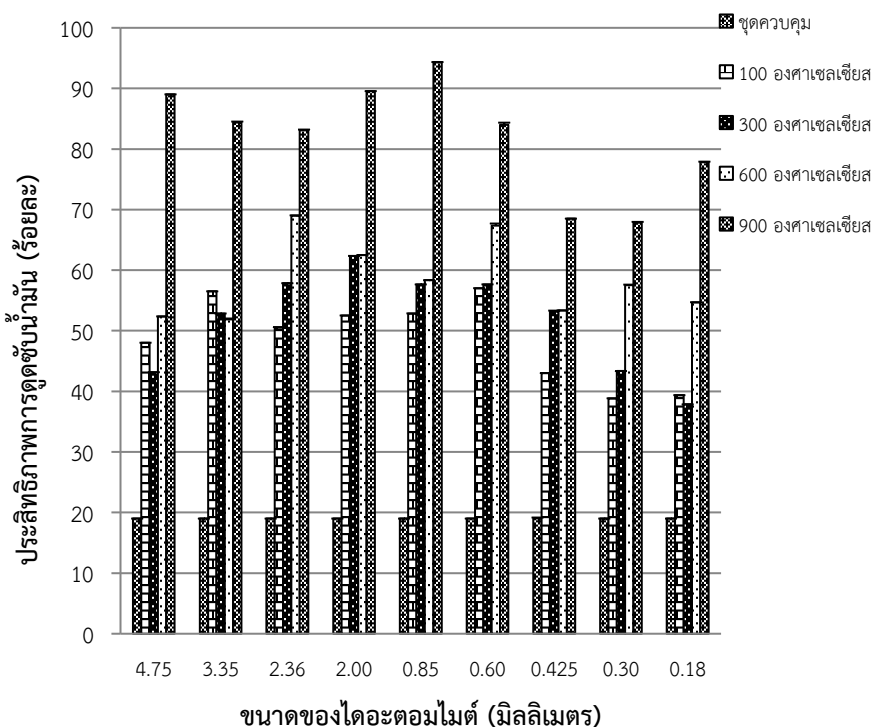
6. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไคอะตอมไมต์ 10 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 90 นาที ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไคอะตอมไมต์ 10 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 90 นาที

จากภาพที่ 6 ผลการศึกษาขนาด อุณหภูมิ ระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไคอะตอมไมต์ 10 กรัม และระยะเวลาการดูดซับ 90 นาที พบว่า ขนาด 0.85 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน มากที่สุดร้อยละ 92.2 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 33.4 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 20.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

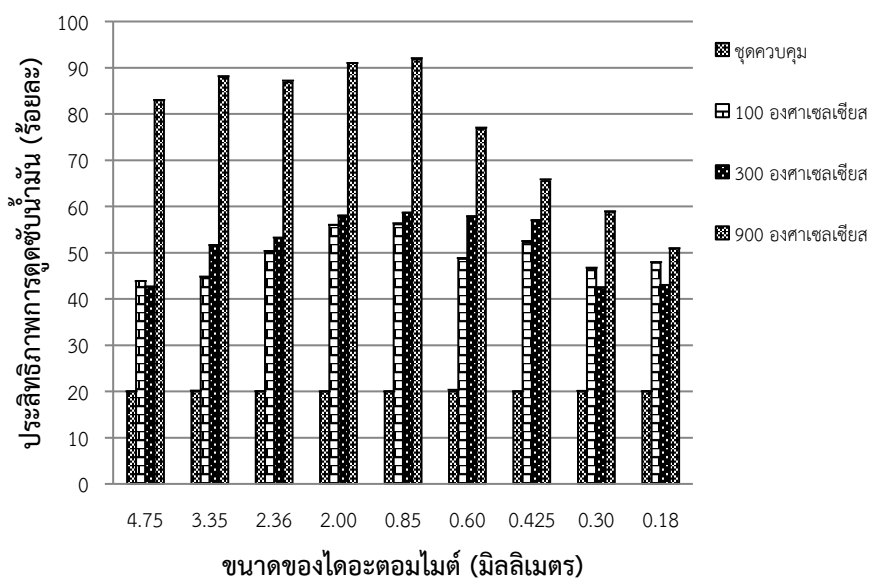
7. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 30 นาที ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 30 นาที

จากภาพที่ 7 ผลการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 30 นาที พบว่า ขนาด 0.85 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 งามาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน มากที่สุด ร้อยละ 94.4 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 300 งามาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 37.8 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน อยู่ที่ร้อยละ 19.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

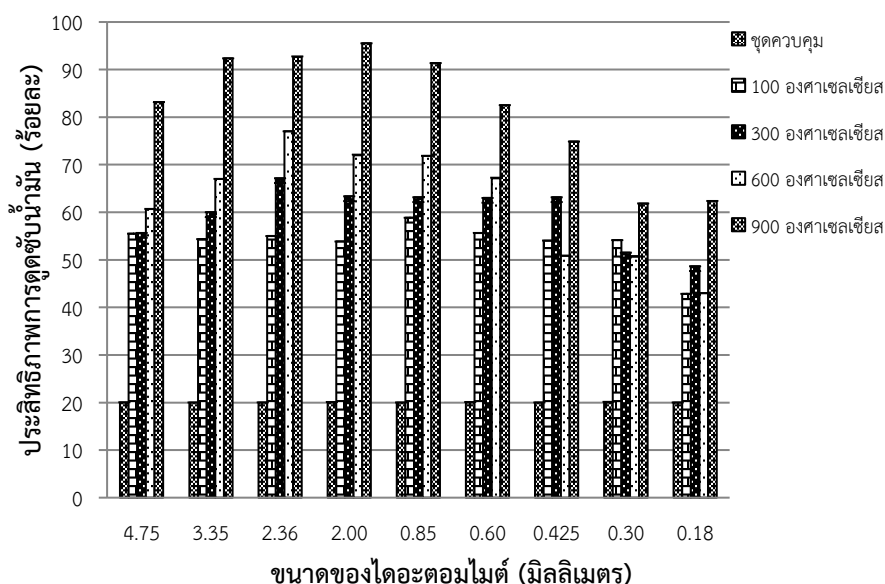
8. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 60 นาที ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 60 นาที

จากภาพที่ 8 ผลการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 60 นาที พบว่าขนาด 0.85 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน มากที่สุด ร้อยละ 91.8 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.30 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 42.5 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน อยู่ที่ร้อยละ 20.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

9. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินโดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ระยะเวลาในการดูดซับ 90 นาที ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 90 นาที

จากภาพที่ 9 ผลการศึกษาขนาด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการดูดซับน้ำมันเบนซิน โดยใช้ปริมาณไดอะตอมไมต์ 15 กรัม ระยะเวลาการดูดซับ 90 นาที พบว่าขนาด 2.00 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน มากที่สุด ร้อยละ 95.5 และ น้อยสุดที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันร้อยละ 42.8 โดยที่ชุดควบคุมประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมัน อยู่ที่ร้อยละ 20.0 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม

วิจารณ์

ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซิน ปริมาณ 5 10 และ 15 กรัม ในระยะเวลา 30, 60 และ 90 นาที จากการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซิน ขนาด 4.75, 3.35, 2.36, 2.00, 0.85, 0.60, 0.425, 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ในปริมาณ 5, 10 และ 15 กรัม เป็นระยะเวลา 30, 60 และ 90 นาที ที่อุณหภูมิ 100, 300, 600 และ 900 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณ 15 กรัม ที่ขนาด 2.00 มิลลิเมตร ในอุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 90 นาที มีประสิทธิภาพการดูดซับมากที่สุดร้อยละ 95.5 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติยา [8] ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับไนโตรเจน และไนเตรทในน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้ดินเบาที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส จะมีร้อยละค่าของการดูดซับอยู่ที่ 96 นั้นแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการดูดซับมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ

พื้นที่ผิวจำเพาะและอัตราการดูดซับเป็นสัดส่วนกับเส้นผ่านศูนย์กลางของการดูดซับ เมื่อสารดูดซับมีอัตราการเคลื่อนย้ายเข้าสู่ผิวภายในรูพรุน ถูกควบคุมโดยความดันจากภายนอก [9-10] ดังนั้นอัตราการดูดซับจะเป็นอัตราส่วนผกผันกับเส้นผ่านศูนย์กลางของสารดูดซับ โดยที่ชุดควบคุมอยู่ที่ร้อยละ 20.0 และไดอะตอมไมต์ปริมาณ 5 กรัม ที่ขนาด 0.18 มิลลิเมตร ในอุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 90 นาที มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันที่สุทธ้อยู่ที่ 22.8 จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันได้มากกว่าชุดควบคุม จากผลการทดลองของน้ำมันเบนซินพบว่าในระยะเวลา 90 นาที จะมีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินมากกว่าระยะเวลา 30 และ 60 นาที เนื่องจากน้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ และในอุณหภูมิที่ 900 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินได้มากที่สุด เพราะไดอะตอมไมต์มีความชื้น [11-12] เมื่อเผาที่อุณหภูมิสูงทำให้ขนาดของรูพรุนเพิ่มขึ้น จึงมีประสิทธิภาพการดูดซับได้ดี โดยมีกลไกการดูดซับของสารที่บริเวณพื้นผิวสัมผัส 2 สภาวะ ระหว่างของแข็งกับของเหลว คือ โมเลกุลของสารเข้าไปเกาะอยู่บนผิวหน้าของของแข็งสารที่ไปเกาะเรียกว่า สารถูกดูดซับ (adsorbate) และของแข็งที่พื้นผิวถูกสารเกาะเรียกว่า สารดูดซับ (adsorbent) เนื่องจากแรงดึงดูดที่พื้นผิวของสารดูดซับ มีมากกว่าค่าพลังงานจลน์ของโมเลกุลของของเหลวนั้น [8, 13] และ ปริมาณ 15 กรัม จะมีประสิทธิภาพดูดซับน้ำมันเบนซินมากที่สุด

สรุป

จากการศึกษาประสิทธิภาพของไดอะตอมไมต์ โดยหาอุณหภูมิ ขนาดของไดอะตอมไมต์ ปริมาณ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับน้ำมันเบนซิน ทำการทดลองโดยใช้ไดอะตอมไมต์ขนาด 4.75 3.35 2.36 2.00 0.85 0.425 0.30 และ 0.18 มิลลิเมตร ที่ปริมาณ 5 10 และ 15 กรัม ใช้ระยะเวลาในการดูดซับ 30 60 และ 90 นาที ใช้อุณหภูมิในการเผา 100 300 600 และ 900 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาพบว่าปริมาณของไดอะตอมไมต์ที่ปริมาณ 15 กรัม ขนาด 2.00 มิลลิเมตร อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 90 นาที มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำมันเบนซินสูงที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 95.50

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปางที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. ศิริรัตน์ บุญโสภณ. การขจัดคาบน้ำมันในทะเล. วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2561;1(1):61-69.
2. จิตา วิเชียรเพชร. ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันในน้ำเสียโดยใช้ดอกกุญแจ. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี]. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2545.
3. สันทัด สิริอนันต์ไพบูลย์. ระบบบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด; 2557.
4. พงษ์ธิพันธ์ ผึ้งผาย, อำนวย วัฒนกรศิริ และ นภาพร แข่งขัน. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับคราบน้ำมันโดยใช้วัสดุที่มีรูพรุนนาโนเทคโนโลยีธรรมชาติ. วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาร 2561;40(1):38-49.
5. กฤษณ์ เทียมประสิทธิ์ และ ศิริพร พงส์สันติสุข. การกำจัดคราบน้ำมันในน้ำโดยใช้วัสดุธรรมชาติเป็นตัวดูดซับ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545;10(2):26-31.
6. เชิดศักดิ์ อรรถอรุณ. การสำรวจและวิจัยคุณสมบัติของดินเบาสำปางเพื่องานสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กองเศรษฐศาสตร์นิเวศวิทยา กรมทรัพยากร; 2547.
7. ชฎาภรณ์ บุญแท้. การดูดซับโลหะหนักบางชนิดจากน้ำเสียด้วยดินเบา.[วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2547.
8. ชฎาภา ธรรมานนท์. การผลิตและศึกษาการดูดซับจากโซลเจลสำหรับการดูดซับสารระเหยอินทรีย์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์; 2545.
9. กิตติยา น้อยม่วง. การดูดซับไนโตรเจนและไนเตรตออกจากน้ำเสียสังเคราะห์โดยดินเบาที่ผ่านการเผา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์; 2549.
10. Agdi K, Bouaid A, Esteban AM, Hernando PE, Azmani A, Camara C. Removal of Atrazine and Chiorpyriphos from Aqueouh Holution by Adsorpyion on Diatomaceous Earth Competitive Adsorption. The International Jounal of Environmental Studies 2000;2(5):420-423.
11. Lai C. Adsorption Characteristics of Cadmium and Lead on TheGoethite Coated Sand Surface. Journal of environmental science and Health Part A toxic/ hazardous substances & environmental engineering. 2021;36(5):747-763.

12. Xiao L, Kou H. Study on the Influence of diatomite with different shapes on the moisture absorption and release performance in changbai region of Jilin Province. *Earth and Environmental Science*. 2002;10:157-166.
13. Mazouak A, Azmani A. A New Adsorbent for the Efficient Elimination of Heavy Metal from Industrial Dismissals of Tetouan Area. *The International Journal of Environmental Studies*. 2001;7:80-94.