

วิธีการทดลอง

1. การหาความสามารถในการดูดซับน้ำมันที่ปนเปื้อนในน้ำ(คราบน้ำมัน)โดยวัสดุดูดซับชีวภาพโดยวิธีการชั่งน้ำหนัก

1.1 การหาความขึ้นเริ่มต้นของวัสดุดูดซับชีวภาพ

แยกเอาสิ่งเจือปนออกจากวัสดุดูดซับชีวภาพทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แกลบ ใบสน และ เส้นผม ที่ใช้ในการทดลอง จากนั้นนำภาชนะที่จะใส่วัสดุดูดซับมาอบที่ 100 °C นาน 24 ชั่วโมง และทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นก่อนที่จะนำมาชั่งน้ำหนัก (ทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่) ชั่งวัสดุดูดซับ 20 g (ในภาชนะที่ทราบน้ำหนักแล้ว) ด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่งและจดบันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้ ก่อนนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C นาน 24 ชั่วโมง และทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น ก่อนที่จะนำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง โดยทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่ลบน้ำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณความขึ้นของวัสดุดูดซับแต่ละชนิดจากสูตร

$$\text{ปริมาณความขึ้น} = \{(\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักแห้ง}) / \text{น้ำหนักเริ่มต้น}\} \times 100$$

1.2 การหาความสามารถในการดูดซับน้ำของวัสดุดูดซับชีวภาพ

นำตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด ที่เตรียมด้วยวิธีข้างต้นจุ่มลงในภาชนะที่บรรจุน้ำจืด / น้ำทะเลที่อุณหภูมิ 20 , 25 และ 30 องศาเซลเซียส ปล่อยให้วัสดุดูดซับชีวภาพดูดซับน้ำจืด / น้ำทะเลจนอิ่มตัว (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ) จากนั้นจึงนำมาหาความสามารถในการดูดซับน้ำของตัวดูดซับชีวภาพแต่ละชนิด

$$\text{จากสูตรน้ำหนักของน้ำที่ถูกดูดซับ (g water / g sorbent)} = S_{st} - S_0 / S_0$$

เมื่อ S_{st} คือ น้ำหนักของวัสดุดูดซับหลังทำการดูดซับ

S_0 คือ น้ำหนักของวัสดุดูดซับก่อนทำการดูดซับ

1.3 การหาความสามารถในการดูดซับน้ำมันของวัสดุดูดซับชีวภาพ

ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับในข้อที่ 1.2 แต่เปลี่ยนจากน้ำจืด / น้ำทะเลเป็น น้ำมันเบนซิน และ น้ำมันดีเซล ที่อุณหภูมิ 20 , 25 และ 30 องศาเซลเซียส ปล่อยให้วัสดุดูดซับชีวภาพดูดซับน้ำมันจนอิ่มตัว (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ) จากนั้นนำมาหาความสามารถในการดูดซับน้ำมันแต่ละชนิดจากสูตร

$$\text{น้ำหนักของน้ำมันที่ถูกดูดซับ (g oil / g sorbent)} = S_{st} - S_0 / S_0$$

เมื่อ S_{st} คือ น้ำหนักของวัสดุดูดซับหลังทำการดูดซับ

S_0 คือ น้ำหนักของวัสดุดูดซับก่อนทำการดูดซับ

1.4 การศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันที่ปนเปื้อนในน้ำจืดและน้ำทะเลของวัสดุดูดซับ

ชีวภาพ

ศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันเบนซิน / ดีเซลที่ปนเปื้อนในน้ำด้วยวัสดุชีวภาพ โดยทำการทดลองในน้ำซึ่งมีน้ำมันแต่ละชนิดผสมอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าจุดอิ่มตัวที่ได้ในข้อ 1.3 ทดสอบทำการดูดซับคราบน้ำมันจนอิ่มตัว (24 ชั่วโมง) ที่อุณหภูมิ 20°C , 25°C และ 30°C และหาค่า น้ำ-น้ำมันที่ถูกดูดซับโดยวิธีการชั่งน้ำหนัก (ดัดแปลงจาก ASTM F726-99 : Standard Test Method for sorbent Performance of Adsorbents)

2. การหาความสามารถในการดูดซับคราบน้ำมันของวัสดุดูดซับชีวภาพโดยวิธี Fat oil and Grease

การเก็บและการรักษาตัวอย่างน้ำ

นำตัวอย่างน้ำที่จะวิเคราะห์ใส่ในขวดแก้วที่ล้างด้วยเฮกเซนแล้วเติม Conc. H_2SO_4 (กรดกำมะถันเข้มข้น) 5

มิลลิลิตรต่อตัวอย่างน้ำ 1 ลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.1 การหาปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำตัวอย่าง

2.1.1 อบด้วยระยะเหยินขนาด 90 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมงแล้ว

นำเข้าตู้ดูดความชื้น นาน 12 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักด้วยกระเบื้องด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

2.1.2 เทตัวอย่างน้ำปริมาตร 250 มิลลิลิตร จากบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร ใส่กรวยแยก

แล้วเติมเฮกเซน 15 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรง 2 นาที ตั้งทิ้งไว้ 30 นาทีบน Ring support ไขส่วนล่างใส่บีกเกอร์ใบเดิม

2.1.3 ถ่ายชั้นของเฮกเซนซึ่งมีไขมันและน้ำมันละลายอยู่ผ่านกระดาษกรองลงในถ้วยระยะเหยินที่แห้งและน้ำหนักคงที่และชั่งน้ำหนักไว้แล้ว

2.1.4 นำส่วนล่างมาสกัดซ้ำอีก 2-3 ครั้ง

2.1.5 ไขชั้นบนทั้งหมดรวมกันในถ้วยระยะเหยินใบเดิม โดยครั้งสุดท้ายใช้เฮกเซนประมาณ 10-15

มิลลิลิตรล้างแล้วไขรวมกันในถ้วยระยะเหยิน

2.1.6 นำถ้วยระเหยที่มีเฮกเซนและไขมันละลายอยู่ไประเหยเอาเฮกเซนออกโดยการอบที่ 70

องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงแล้วใส่ในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก จากนั้นจึงนำมาหาปริมาณไขมันและ

น้ำมันโดยวิธี Extractive Gravimetric Method จากสูตร

$$\text{(ปริมาณไขมันและน้ำมัน)mg oil and grease / L} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{ml sample}}$$

Where A is total gain in weight, of tare flash

B is the amount of oil and grease in the sample



3.1 การหาความสามารถในการดูดซับน้ำมันของวัสดุดูดซับชีวภาพในตัวอย่างน้ำที่มีน้ำมันปนเปื้อน (คราบน้ำมัน)

3.1.1 เติมน้ำปริมาตร 250 มิลลิลิตร ใส่ปิกรขนาด 600 มิลลิลิตร จากนั้นชั่งน้ำหนักน้ำมัน เบนซินและดีเซลอย่างละประมาณ 2.5 กรัม ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง เทใส่ปิกรแล้วเขย่า

3.1.2 ใส่วัสดุดูดซับชีวภาพในถุงตาข่ายพลาสติกหนักประมาณ 5 กรัม ที่อุณหภูมิ 20 , 25 และ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ปล่อยให้วัสดุดูดซับชีวภาพดูดซับน้ำมันจนอิ่มตัว ใช้ปากคีบหยิบวัสดุดูดซับชีวภาพออก ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นหาปริมาณน้ำมันในตัวอย่างวัสดุดูดซับชีวภาพแต่ละชนิดจากสูตรใน ข้อที่ 2.1 ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3.1.3 คำนวณหาความสามารถในการดูดซับน้ำมันของวัสดุดูดซับชีวภาพแต่ละชนิดจากสูตร

$$q = \frac{C_i - C_f}{m}$$

Where q is the sorption capacity (g/g)

C_i is the initial oil concentration (g)

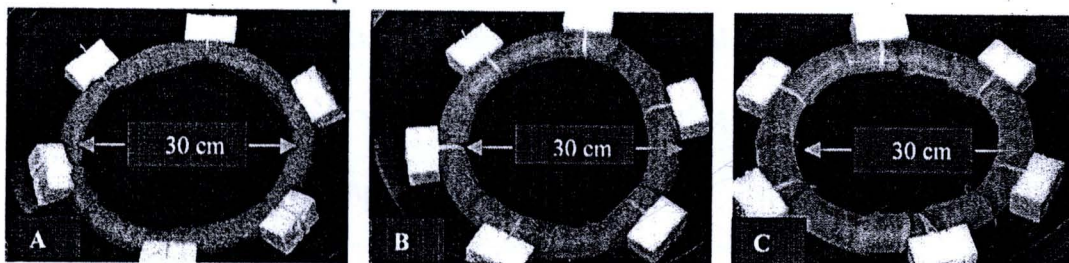
C_f is the final oil concentration (g)

m is the mass of sorbent (g)

3. การทดสอบความสามารถในการควบคุมการขยายตัวของคราบน้ำมันโดยใช้หุ่นลอยที่ทำจากวัสดุดูดซับชีวภาพ

แล้วจึงวัสดุดูดซับอย่างละ 20 กรัมใส่ถุงผ้าตาข่าย แล้วผูกต่อกันเป็นวงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 cm

นำไปลอยในน้ำจืดและน้ำทะเลดังภาพที่ 11 A - C



ภาพที่11: A: หุ่นลอยที่ทำจากแกลบ B: หุ่นลอยที่ทำจากใบสน และ C: หุ่นลอยที่ทำจากเส้นผม

จากนั้นเปิดน้ำมันเบนซินปริมาณ 20 ml ใส่บริเวณกึ่งกลางหุ่นลอยแล้วเติมน้ำมันให้ผสมกับน้ำ บันทึกภาพการขยายตัวของคราบน้ำมันในมุมสูง สังเกตอัตราการขยายตัวของคราบน้ำมันเบนซินภายนอกและภายในหุ่นลอยในเวลาต่างกัน สำหรับในกรณีน้ำมันดีเซลก็ทำการทดลองเช่นเดียวกัน