

ผลิตภัณฑ์ที่จัดกราบ: ทำความเข้าใจการรั่วไหล ของน้ำมัน



เมื่อเห็นข่าวหรือภาพการรั่วไหลของน้ำมันในมหาสมุทร คนเคยสงสัยบ้างหรือไม่ว่าเราจะจัดน้ำมันเหล่านั้นออกไปได้อย่างไร? การรั่วไหลของน้ำมันสามารถคร่าชีวิตสัตว์ป่าได้เมื่อน้ำมันไปปกคลุมตัวสัตว์ป่า และยังสามารถสร้างความเสียหายให้กับแหล่งน้ำอันมีค่าของเราได้จากการปนเปื้อนด้วยน้ำมัน ปัญหาส่วนหนึ่งในการจัดการน้ำมันที่รั่วไหลก็คือ การทำความเข้าใจการรั่วไหลของน้ำมันว่าเป็นเรื่องยาก ในกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ คุณจะได้ทดสอบการดูดซับของวัสดุต่างๆ (เรียกว่ากระบวนการดูดซับ) เพื่อค้นหาว่าวัสดุใดที่สามารถแยกน้ำมันออกจากน้ำได้ดีที่สุด

ระยะเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม

สั้น (2-5 วัน)

ลองหยดกัมลมอมงด้านล่าง แล้วขยับเท้า คุณใส่รองเท้าอยู่หรือเปล่า? ถ้าใช่ ก็เป็นไปได้อย่างดีที่บางส่วนของรองเท้าคุณนั้นทำมาจากน้ำมันปิโตรเลียม ที่นี้ลองมองที่เสื้อผ้านี้ เราจะทำอะไรมันบ้าง? ผ้าคลุมเตียง ที่นอน พรม และผ้าปูโต๊ะ ผ้าเหล่านี้ส่วนใหญ่มีที่มาจากน้ำมันเช่นกัน ลองเดินเข้าไปในห้องครัวเพื่อหยิบนมหรือน้ำโซดา ขี่ผึ้งในกล่องนมและวัสดุที่ใช้ทำขวดโซดาก็ทำจากน้ำมัน พอเปิดตู้เย็นก็เจอผักและผลไม้ซึ่งปลูกโดยผ่านการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงซึ่งถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำมันผสมอยู่ ลองเปิดดูในตู้เก็บของ บรรจุภัณฑ์ที่คุณเห็นทั้งหมดล้วนทำจากน้ำมัน และสินค้าบรรจุกระป๋องก็มีสารเติมแต่งที่ทำจากน้ำมันเช่นกัน ต่อจากนั้นลองทรมไปที่ห้องน้ำแล้วดูเครื่องสำอาง ยา โลชั่น ยาสีฟัน แชมพู และผ้าพันแผลที่ทำจากน้ำมันทั้งหมด ในห้องซักรีดก็ยังมีผงซักฟอกที่ประกอบด้วยน้ำมันที่เราใช้เพื่อทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ทำจากน้ำมันอีกเช่นกัน แม้แต่หลังคาที่ช่วยกันแดดกันฝนให้เราก็ก็น่ามีส่วนผสมของน้ำมันเพื่อให้กันน้ำได้ ดูเหมือนว่าทุกสิ่งที่เราเจอออกไปรอบบ้าน ตั้งแต่ผ้าห่มที่ไปตากออกไปจนถึงทีวีที่ภาพยนตร์ คุณจะต้องเห็นว่าอะไรที่ทำจากน้ำมันทั้งหมด

ผลิตภัณฑ์จากน้ำมันมีอยู่ทุกที่ ไม่เว้นแม้แต่สิ่งที่อยู่รอบบ้าน เช่น ยางรถยนต์ ถนน เชื้อเพลิงที่ใช้กับรถยนต์และเรือ และที่ใช้สร้างความร้อนในบ้านเรือน ดังที่รู้กันดีว่าน้ำมันยังคงถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญในสังคมของเรา แม้จะมีความวิตกในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็ตาม เนื่องจากการใช้น้ำมันในหลายๆ ด้าน น้ำมันปริมาณมากจึงถูกส่งเป็นระยะทางไกลไปยังโรงงานต่างๆ ทั่วโลกที่ใช้มันเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ขับเคลื่อนสังคมของเรา ในทุกๆ วันมีการขนถ่ายน้ำมันหลายล้านบาร์เรลไปทั่วโลก ส่วนใหญ่ขนส่งด้วยเรือขนาดใหญ่ที่เรียกว่าเรือบรรทุกน้ำมัน เรือบรรทุกน้ำมันแต่ละลำสามารถบรรทุกน้ำมันได้มากกว่า 200,000 ตัน

ในบางครั้งเรือบรรทุกน้ำมันเหล่านี้อาจประสบอุบัติเหตุ อาจมีการชนกับเรือลำอื่นๆ หรืออาจไปครูดกับหินหรือน้ำแข็งจนตัวเรือแตกออก ส่งผลให้น้ำมันรั่วไหลลงสู่ทะเล การรั่วไหลของน้ำมันยังสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อแท่นขุดเจาะน้ำมันได้รับความเสียหาย น้ำมันที่รั่วไหลอาจไปปนเปื้อนในแหล่งน้ำและทำลายชีวิตสัตว์ในบริเวณใกล้เคียง สามารถดูตัวอย่างได้ในรูปที่ 1 ด้านล่าง แสดงให้เห็นภาพผลงานกำลังทำความสะอาดชายหาดที่ปกคลุมไปด้วยน้ำมันหลังจากเกิดน้ำมันรั่ว

วิธีหนึ่งที่วิศวกรสิ่งแวดล้อมพยายามใช้ทำความเข้าใจการรั่วไหลก่อนที่มันจะคร่าชีวิตสัตว์และสร้างความเสียหายต่อแหล่งที่อยู่อาศัยก็คือการใช้ตัวดูดซับซึ่งเป็วัสดุที่สามารถดูดซับของเหลวได้ดี เช่นเดียวกับที่เราใช้ฟองน้ำ กระดาษชำระ หรือทรายแมว ในกิจกรรมนี้ คุณจะได้ประเมินความสามารถในการดูดซับของวัสดุดูดซับหลายชนิดที่มีทั่วไป ในปัจจุบันมีวัสดุดูดซับหลายที่ถูกใช้ในงานขนาดใหญ่เพื่อทำความสะอาดการรั่วไหลของน้ำมันจริงๆ

คำศัพท์และกรอบความคิด

- น้ำมันปิโตรเลียม
- วัสดุดูดซับ
- ความสามารถในการดูดซับ

คำถาม

- วัสดุดูดซับที่ดีควรมีคุณสมบัติใด?
- การใช้วัสดุดูดซับเพียงพอที่จะทำความสะอาดการรั่วไหลหรือไม่?

ผลิตภัณฑ์ที่จัดกราบ: ทำความสะอาดการรู้ไหล ของน้ำมัน



วัสดุและอุปกรณ์

- หนังสือพิมพ์
- ถุงขยะขนาดใหญ่
- ถ้วยตวงของเหลว ขนาด 4 ถ้วยตวง - แบบที่ใช้งานที่สุดคือแบบมอมปริมาณได้จากมอมบน มีจำหน่ายตามร้านขายของชำบางแห่ง
- วัสดุดูดซับที่ต้องการทดสอบสี่ชนิดขึ้นไป (ชนิดละ 3 ถ้วย)
- ตัวอย่างได้แก่: ผ้าฝ้าย ผมหหรือขน ขนสัตว์ ฟาง กาบมะพร้าว ชังข้าวโพด เปลือกข้าวโพด แผ่นโฟลโฟรพีลีน ผ้าเช็ดตัว และขนนก สามารถหาผมหหรือขนสัตว์ได้ที่ร้านตัดผมหหรือร้านตัดแต่งขนสัตว์เลย หาซื้อผ้าเช็ดตัวและแผ่นโฟลโฟรพีลีนได้ตามแผนกยานยนต์ในร้านค้าทั่วไป
- กรรไกร ใช้สำหรับตัดวัสดุดูดซับเป็นชิ้นเล็กๆ

หากคุณเลือกใช้กากบมะพร้าวเป็นตัวดูดซับ คุณจะต้องใช้วัสดุดังต่อไปนี้

- ถุงมือและแว่นป้องกันดวงตา
- ค้อน
- ผ้าเช็ดตัวผืนใหญ่หรือกระสอบ
- ซามกระดาษหรือซามแก้วขนาด 12 ออนซ์ (ต้องใช้ซาม 3 ใบสำหรับวัสดุดูดซับแต่ละชนิดที่นำมาทดสอบ)
- น้ำมันพืช (1 แกลลอน)
- เหยือกน้ำ
- ถ้วยตวงแห้งขนาด 1 ถ้วย
- ที่กรองกาแฟแบบใช้ซ้ำได้ ควรใส่ลงในถ้วยตวงของเหลวขนาด 4 ถ้วยได้พอดี หาได้ตามร้านจำหน่ายอุปกรณ์กาแฟ เช่น ร้านขายของชำบางแห่ง
- เครื่องจับเวลาหรือนาฬิกาที่แสดงวินาที
- สบู่เหลว
- สมุดบันทึกการทดลอง
- กระดาษกราฟ

ความปลอดภัย

สวมอุปกรณ์ป้องกันดวงตาและถุงมือเมื่อเตรียมกากบมะพร้าว เมื่อตัดวัสดุดูดซับด้วยกรรไกรหรือ กอบมะพร้าวด้วยค้อน ต้องอยู่ในการดูแลของผู้ใหญ่



ผลิตภัณฑ์ขจัดคราบ: ทำความสะอาดการรั่วไหล ของน้ำมัน

ขั้นตอนการทดลอง

1 ปูหนังสือพิมพ์บนพื้นที่ทำงานเพื่อให้ทำความสะอาดได้ง่ายสะอาดชายหาดที่ปกคลุมไปด้วยน้ำมันหลังจากเกิดน้ำมันรั่ว

3 ทำการเตรียมวัสดุดูดซับของคุณที่ละชนิดเพื่อจะได้ไม่เกาะพื้นที่

ก) ตัดวัสดุดูดซับขนาดใหญ่ให้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดเท่าหัวแม่มือเพื่อให้สามารถใส่ลงไปในถ้วยตวงได้อย่างง่ายดาย ตัวอย่างการเตรียมวัสดุดูดซับตามภาพด้านล่าง โดยให้เตรียมไว้ชนิดละอย่างน้อยสามถ้วย

ข) ใช้ความระมัดระวังในการบดหรือทุบเปลือกมะพร้าว สวมแว่นป้องกันดวงตาและสวมถุงมือ ใช้ผ้าขนหนูผืนใหญ่คลุมมะพร้าวเอาไว้หรือใส่ไว้ในถุงกระสอบก่อนทุบ อย่าลืมว่าต้องทุบมะพร้าวบนพื้นผิวที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

2 วางถุงขยะแล้ววางไว้ใกล้ๆ กับถ้วยตวงของเหลว

4 หลังจากที่คุณเตรียมวัสดุดูดซับชนิดแรกแล้ว ให้แบ่งออกเป็น 3 กอง กองละ 1 ถ้วย แล้วใส่ไว้ในสามแก้วหรือสามกระดาษ



5 วาดตารางข้อมูลลงในสมุดบันทึกการทดลองของคุณให้เหมือนกับในตารางด้านล่างเพื่อบันทึกผลลัพธ์ของคุณ อย่าลืมกรอกชื่อวัสดุดูดซับที่คุณกำลังทดสอบลงในตาราง

| วัสดุดูดซับ 1 (เช่น ขนสัตว์) | ระดับน้ำและน้ำมันรวมกัน (A) | ระดับน้ำที่เหลือหลังจากเอาวัสดุดูดซับออกไป (B) | ระดับน้ำที่เหลือนอกจากเอาวัสดุดูดซับออกไป (A-B) | อัตราส่วนของน้ำที่เหลือเมื่อหารด้วยน้ำที่เหลือน้ำที่เหลือ (B (A-B)) |
|--|-----------------------------|--|---|---|
| ครั้งที่ 1 (ทดลองด้วยวัสดุดูดซับสามประเภท) | | | | |
| ครั้งที่ 2 (ทดลองด้วยวัสดุดูดซับสามที่สอง) | | | | |
| ครั้งที่ 3 (ทดลองด้วยวัสดุดูดซับสามที่สาม) | | | | |

ผลิตภัณฑ์ที่จัดคราบ: ทำความสะอาดการรั่วไหล ของน้ำมัน



Knowledge
Through
Entertainment

6 เติมน้ำ 3 ถ้วยลงในถ้วยตวงของเหลว

8 ใส่วัสดุดูดซับชนิดแรก 1 ถ้วยลงในที่กรองกาแฟแบบใช้ซ้ำได้ ค่อยๆ ทดลนไปในน้ำกับน้ำมัน และค่อยๆ ขยับไปมาเป็นเวลาสองสามวันที่งานกระทั่งวัสดุดูดซับจมอยู่ที่ด้านล่างหมดถึงรูปที่ 3 และ 4 คุณอาจต้องค่อยๆ รุมที่กรองกาแฟลงไปใต้พื้นผิวของเหลว ในถ้วยตวงเพื่อให้ของเหลวไหลผ่านเข้าไปในที่กรองได้ง่าย

9 หลังจากวัสดุดูดซับจุ่มลงไปในช่วงเวลาแล้ว ก็ให้เริ่มจับเวลา (หรือใช้วิธีจดบันทึกเวลาบนนาฬิกาของคุณ)

10 หลังจากผ่านไป 30 วินาที ให้ยกที่กรองขึ้นมาโดยที่ยังมีวัสดุดูดซับอยู่ข้างใน และยกไว้เหนือพื้นผิวของน้ำและน้ำมันอีก 30 วินาทีเพื่อปล่อยให้น้ำระบายออกมา

11 เกสที่อยู่ที่กรองกาแฟในถุงขยะพลาสติก

12 ถังลงไประดับเดียวกับถ้วยตวงของเหลว จากนั้นอ่านค่าและบันทึกค่าของระดับน้ำและน้ำมันรวมกัน (วัดค่า A ดังที่แสดงในภาพประกอบ)

13 วัดค่าและบันทึกระดับน้ำที่เหลืออยู่ (วัดค่า B ดังที่แสดงในภาพประกอบ)

7 ค่อยๆ เติมน้ำมันพืช 1 ถ้วยตวงลงไปดูว่าน้ำมันกับน้ำแยกตัวหรือผสมกัน? หมายเหตุ: ในการทดลองบางครั้งอาจเกิดฟองอากาศก่อตัวขึ้นระหว่างน้ำและน้ำมัน หากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ให้รอจนกว่าฟองอากาศส่วนใหญ่จะหายไป

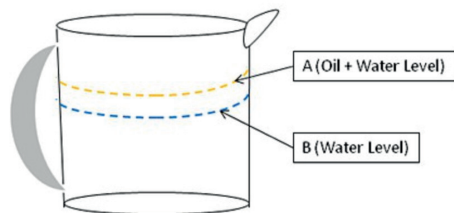


ผลิตภัณฑ์ที่ขาดการรั่วไหล ของน้ำมัน



Knowledge
Through
Entertainment

- 14 ล้างที่กรองกาแฟและถ้วยด้วยสบู่และน้ำ
- 15 ทำขั้นตอนที่ 6-14 ซ้ำอีกครั้งโดยใช้วัสดุดูดซับชนิดแรกที่เหลืออีกสองสาม
- 16 จากนั้นให้ทำขั้นตอนที่ 6-15 ซ้ำโดยใช้วัสดุดูดซับชนิดอื่นที่เหลือที่คุณเลือกมา
- 18 คำนวณอัตราส่วนของน้ำที่คงเหลือต่อน้ำมันที่คงเหลือในการทดลองแต่ละครั้งและบันทึกลงในตารางข้อมูลของคุณ



A (ระดับน้ำมัน+น้ำ) B (ระดับน้ำ)

- 17 ที่นี้ก็ให้คำนวณน้ำมันที่เหลืออยู่หลังจากนำวัสดุดูดซับออกไปแล้ว (โดยการลบ B ออกจาก A) ในการทดลองแต่ละครั้งและบันทึกไว้ในตารางข้อมูลของคุณ
- 19 หากค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของวัสดุดูดซับแต่ละชนิด (ในการทดลองสามครั้ง) และบันทึกไว้ในตารางข้อมูลด้านล่าง

| วัสดุดูดซับ | ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของน้ำต่อน้ำมัน |
|------------------|-----------------------------------|
| ไม่มีวัสดุดูดซับ | 3 |
| ขนสัตว์ | |
| ผม | |
| ฟาง | |
| ผ้าย | |
| ชั่งข้าวโพด | |
| กาบมะพร้าว | |
| แผ่นโฟลโฟรฟิส | |

ผลิตภัณฑ์ที่จัดกราบ: ทำความสะอาดการรั่วไหล ของน้ำมัน



1) นำผลลัพธ์ของคุณมาสร้างกราฟแท่ง สามารถสร้างกราฟด้วยมือ หรือใช้โปรแกรม Create a Graph สร้างกราฟบนคอมพิวเตอร์แล้วปริ้นท์ออกมา

ก) เขียนค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของน้ำต่อน้ำมัน (บนแกน y หรือแกนตั้ง) เทียบกับวัสดุดูดซับที่คุณใช้ทดสอบ (บนแกนนอนหรือแกน x) เขียนกราฟแท่งสำหรับวัสดุดูดซับแต่ละชนิดที่คุณใช้ทดสอบ

2) วิเคราะห์ผลลัพธ์ของคุณ ยิ่งค่าอัตราส่วนของวัสดุดูดซับชนิดใดสูงเท่าไร วัสดุนั้นก็จะจัดน้ำมันได้ดีเท่านั้น

ก) มีวัสดุดูดซับใดบ้างที่ทดสอบได้ค่าอัตราส่วนเริ่มต้นที่น้อยกว่า 3 หรือไม่? หากมีก็หมายความว่าวัสดุดูดซับนั้นดูดซับน้ำได้มากกว่าน้ำมัน และจะไม่ใช่ตัวเลือกที่ดีในการจัดกราบน้ำมัน

ข) วัสดุดูดซับใดมีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนน้ำต่อน้ำมันสูงสุด? วัสดุนั้นถือว่าเป็นวัสดุดูดซับที่ดีที่สุดในบรรดาวัสดุดูดซับทั้งหมดที่คุณนำมาทดสอบ

ทางเลือกอื่นๆ

- การทดลองวิทยาศาสตร์นี้เปิดโอกาสให้คุณได้ตรวจสอบว่าวัสดุดูดซับชนิดใดที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากปริมาณน้ำมันและน้ำที่มันดูดซับ วัสดุดูดซับชนิดใดจัดว่าดีที่สุดเมื่อเทียบกับมวล? หารีธทดลองโดยใช้น้ำหนักของเหลวและวัสดุดูดซับที่คุณนำมาใช้ (ก่อนและหลังแช่วัสดุดูดซับลงในน้ำและน้ำมัน) แล้วลองมาดูกัน!
- มีวัสดุดูดซับชนิดใดที่ทำงานเร็วกว่าชนิดอื่นหรือไม่? ลองตรวจสอบว่าวัสดุดูดซับชนิดใดใช้เวลาได้ดีที่สุด
- รูปร่างรูปทรงส่งผลต่อการดูดซับหรือไม่? ด้วยน้ำหนักที่เท่ากัน จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อคุณมีมวลหรือบิวติวัสดุดูดซับให้แน่น? การนำวัสดุดูดซับชิ้นใหญ่มาใช้ทดสอบให้ผลต่างจากการสับเป็นชิ้นๆ ไหม? ลองคิดวิธีหาคำตอบแล้วลองดูได้เลย!