

ไบโอดีเซลสังเคราะห์ จากน้ำมันพืชใช้แล้ว



วิชา

เคมี ชีววิทยา

หัวข้อเรื่อง

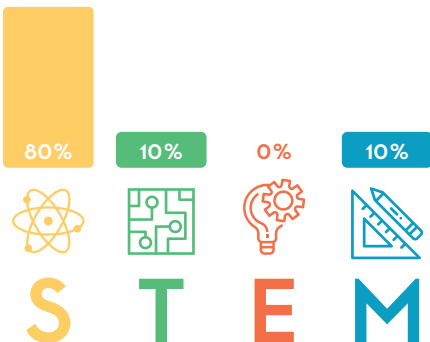
พลังงานหมุนเวียน การรีไซเคิล

คำค้น

ไบโอดีเซล พลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิง การรีไซเคิลขยะ

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG)
ที่เชื่อมโยง

แผนผังเนื้อหา STEM



ระยะเวลาทำกิจกรรม

4 ชั่วโมง

บทนำ

การใช้พลังงานเชื้อเพลิงในชีวิตประจำวันของเรามีปริมาณเพิ่มขึ้นมากยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดขยะเมื่อใช้แล้วและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างหนัก ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีล่าสุดสร้างขึ้นมาใหม่ทุกวันในรูปแบบที่แตกต่างกัน ตั้งแต่อุปกรณ์แบบแมนวอลดั้งเดิม ไปจนถึงเครื่องจักรที่ทำงานอย่างอิสระ ในขณะเดียวกัน ความกังวลเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงานจากแหล่งที่ไม่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ก็เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่นกัน

พืชผักผลไม้ที่ชาวกับพูชาส่วนใหญ่ปลูก เช่น มะพร้าว ถั่ว เพื่อใช้น้ำมันมะพร้าว สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนได้ทั้งสิ้น พืชผักและน้ำมันพืชนั้นเป็นวัตถุดิบที่ผู้คนใช้สำหรับประกอบอาหารทุกวัน แต่หลังจากใช้เสร็จแล้วมันก็จะกลายเป็นเศษสิ่งปฏิกูลที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้

ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแหล่งพลังงานที่เป็นพลังงานหมุนเวียนและสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้กันอย่างแพร่หลาย หนึ่งในนั้นก็คือการสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากขยะที่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ นอกจากนี้ โรงงานขนาดใหญ่ มหาวิทยาลัยตะวันตก หรือกระทั่งประชาชนทั่วไปก็ผลิตไบโอดีเซลสำหรับใช้กับรถยนต์ของตัวเองด้วย

วัตถุประสงค์หลัก

- 1 เสริมสร้างความเข้าใจกระบวนการสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากน้ำมันเหลือทิ้ง เช่น น้ำมันงา เป็นต้น
- 2 ค้นหาข้อมูลที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ก๊าซชีวภาพจากน้ำมัน
- 3 เปรียบเทียบลักษณะเฉพาะและคุณภาพของน้ำมันดีเซลสังเคราะห์และไบโอดีเซล

วัสดุอุปกรณ์: อุปกรณ์สำหรับห้องทดลอง

- | | | |
|--------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 อุปกรณ์แยกตะกอน | 5 ลูกยางปีเปต | 9 โฟล็กซิหรือไม้ขีดไฟ |
| 2 ตะขั่วดีจิกัล | 6 กรวยแยกสาร | 10 กระบอกตวงสาร |
| 3 งานสำหรับชั่งสาร | 7 ขวดทดลองรูปชมพู | 11 ตะเกียงแอลกอฮอล์ |
| 4 โกร่งบดสาร | 8 หลอดทดลอง | |

ไบโอดีเซลสังเคราะห์ จากน้ำมันพืชใช้แล้ว



sead : stem

วิชา

เคมี ชีววิทยา

หัวข้อเรื่อง

พลังงานหมุนเวียน การรีไซเคิล

คำค้น

ไบโอดีเซล พลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิง การรีไซเคิลขยะ

วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี

- 1 น้ำมันเหลือทิ้ง (น้ำมันงา)
- 2 NaOH (โซเดียม ไฮดรอกไซด์)
- 3 Na₂SO₄ (โซเดียมซัลเฟต)
- 4 CH₃OH (เมทานอล)
- 5 น้ำ
- 6 น้ำมันดีเซล
- 7 แผ่นฟอสิยอลูมิเนียม

คำแนะนำด้านความปลอดภัย

ทุกครั้งที่ทำการทดลองที่มีสารเคมีเข้ามาเกี่ยวข้อง ครูและนักเรียนจะต้องใช้ความระมัดระวัง เพราะการสัมผัสกับสารเคมีนั้น บ่อยครั้งก็ทำให้เกิดอันตรายได้เล็กน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี ในการทดลองนี้มีสารเคมีบางชนิดที่เป็นพิษและอาจก่ออันตรายได้

- 1 ระมัดระวังไม่ให้เกิดการกลืนกินสาร
- 2 ในกรณีที่สารเคมีหกหรือกระเด็น ใส่ผ้าห่ม (อาการระคายเคือง) ให้เปิดน้ำล้างไหลผ่านผิวหนังที่และรีบออกครูผู้สอน
- 3 สารบางชนิดมีฤทธิ์กัดกร่อน
- 4 โปรดใช้ขวดแก้วต่างๆ ด้วยความระมัดระวัง
- 5 โซเดียม ไฮดรอกไซด์ (NaOH) เป็นสารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง
- 6 เมทานอล (CH₃OH) เป็นสารที่ไวไฟ ไวต่อการชุกระเบิดสูงและเป็นพิษสูง (เก็บให้ห่างเปลวไฟ) ผู้ทำการทดลองจะต้องระมัดระวังและปฏิบัติตามกฎการใช้ห้องทดลองอย่างเคร่งครัดโดยการสวมถุงมือ แวนป้องกันและเสื้อคลุมในทดลอง

คำถามชวนคิด

- 1 น้ำมันเหลือทิ้งนั้นเป็นสารสังเคราะห์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพจริงหรือไม่
- 2 น้ำมันดีเซลสังเคราะห์ชีวมวลมีคุณภาพและผลงานใช้งานอย่างไร
- 3 น้ำมันดีเซลสังเคราะห์ชีวมวลมีหน้าตาเหมือนหรือต่างจากเชื้อเพลิงทั่วไปอย่างไรบ้าง

กิจกรรม

- 1 ใส่โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.5 กรัม ลงในขวดทดลองรูปชมพู่ที่ใส่เมทานอล (CH₃OH) 14 มล. เอาไว้กับสายไฟเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็ก รอ 5-10 นาทีให้สารที่เป็นมวลละลาย (ในขั้นตอนนี้ โซเดียมคลอไรด์กำลังก่อตัวขึ้นโปรดระวัง)
- 2 จากนั้น รินน้ำมัน 60 มล. ลงในสารละลายเมทานอลจากข้อแรก
- 3 นำส่วนผสมไปต้มเป็นเวลาระหว่าง 20-30 นาทีที่อุณหภูมิ 35-50 องศาเซลเซียส
- 4 ปล่อยให้ส่วนผสมเย็นตัวลง ใช้กรวยแยกสารแยกส่วนผสมออกจากกัน รอสักครู่เพื่อให้ส่วนผสมได้แยกตัวออกจากกัน ไบโอดีเซลจะรวมตัวอยู่ด้านบน และกลีเซอรินจะอยู่ด้านล่าง ให้นำของเหลวที่ก้นขวดออก

เคล็ดลับสำหรับครู

เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์น้ำมันไบโอดีเซลใช้หลักการทั้งทางเคมีและชีววิทยา กิจกรรมนี้จึงเหมาะกับนักเรียนในระดับมัธยมเป็นต้นไป

ไบโอดีเซลสังเคราะห์ จากน้ำมันพืชใช้แล้ว



sead : stem

วิชา

เคมี ชีววิทยา

หัวข้อเรื่อง

พลังงานหมุนเวียน การรีไซเคิล

คำค้น

ไบโอดีเซล พลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิง การรีไซเคิลขยะ

- นำของเหลวส่วนบนไปเทใส่น้ำร้อน รอสักครู่และแยกน้ำออกจากของเหลวดังกล่าว จากนั้นทำขั้นตอนนี้ซ้ำอีก 4 ครั้ง
- นำของเหลวที่เหลือไปเทใส่ในขวดทดลอง จากนั้นใส่โซเดียม ซัลเฟต
- จากนั้นนำสารมากรอง
- ของเหลวที่ได้จากการกรองคือไบโอดีเซล
- วัดปริมาณของไบโอดีเซลที่ผลิตได้และคำนวณปริมาณเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เรานำมาแปลงไบโอดีเซลได้จากน้ำมันเหลือทิ้ง 60 มล.

ผลการทดลอง

เคล็ดลับสำหรับครู

เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่แน่นอน ครูและนักเรียนจะต้องทำการทดลองอย่างน้อยห้าครั้ง จดบันทึกมวลของปิโตรเลียมชีวมวลและค่าเฉลี่ยของปริมาณที่ได้ เราได้ทำการทดลองและได้ปริมาณปิโตรเลียมโดยเฉลี่ยที่ 40.14 มล. ซึ่งเท่ากับ 67 เปอร์เซ็นต์ ผลสรุปคือ น้ำมันเหลือทิ้งสามารถนำมาสังเคราะห์เป็นไบโอดีเซลได้และให้ผลลัพธ์เป็นที่น่ายอมรับ)

การประเมินผล

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
ขั้นตอนการทำงาน	มีการเขียนขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับชัดเจน แต่ละข้อมีลำดับเลขกำกับและเป็นประโยคที่สมบูรณ์ มีการปฏิบัติตามขั้นตอนแต่ละขั้นของการทดลองได้เองและถูกต้องแม่นยำ	มีการเขียนขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับชัดเจน แต่ไม่มีลำดับเลขกำกับและไม่มีประโยคที่สมบูรณ์ มีการปฏิบัติตามขั้นตอนแต่ละขั้นของการทดลองได้เองและถูกต้องแม่นยำเกือบครบทุกขั้นตอน	มีการเขียนขั้นตอนการทำงาน แต่ไม่เป็นลำดับ หรือทำตามได้ยาก มีการปฏิบัติตามขั้นตอนแต่ละขั้นของการทดลอง โดยต้องมีผู้คอยให้ความช่วยเหลือ	ไม่มีการเขียนขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับของการทดลอง แทบจะไม่มีการปฏิบัติตามขั้นตอนแต่ละขั้นของการทดลอง แม้จะมีผู้คอยให้ความช่วยเหลือก็ตาม
ความสามารถในการอธิบายกระบวนการผลิตไบโอดีเซล	ทำการทดลองตามกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้เข้าใจอย่างชัดเจน	ทำการทดลองตามการผลิตไบโอดีเซลได้เข้าใจอย่างชัดเจน แต่ไม่สามารถอธิบายรายละเอียดได้	ทำการทดลองตามกระบวนการผลิตไบโอดีเซลด้วยความรู้ระดับผิวเผิน	ไม่สามารถดำเนินการทดลองที่แสดงถึงความเข้าใจในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลได้