

Czy należy stosować oleje roślinne jako paliwa?

Moduł ten ukazuje problemy etyczne związane z zastosowaniem substancji spożywczych jako paliw. Uczniowie dowiedzą się w jaki sposób przygotować biopaliwo z oleju. Oceniają użyteczność takiego paliwa oraz przeprowadzą dyskusje nad tym, czy właściwe jest w obecnych czasach, gdy drożeje olej napędowy stosowanie olei roślinnych jako surowca do otrzymywania paliw.

Wykorzystywana wiedza: estry, estryfikacja, biopaliwa, wartość opałowa

Przewidywany czas trwania: 5 godzin lekcyjnych

Wprowadzenie do zajęć (założenia)

Wzrost cen paliw. Wyczerpywanie się zapasów ropy naftowej, z której się go otrzymuje. Emisja szkodliwych substancji do atmosfery w wyniku spalania paliw zawierających węglowodory. Produkty spalania paliw, które zawierają składniki otrzymane z tłuszczów roślinnych, są dużo mniej szkodliwe dla środowiska. Niestety, biopaliwa otrzymywane są z olei roślinnych, które są jednym z podstawowych składników pożywienia.

Polecenia dla uczniów:

1. Wiedząc że oleje roślinne są estrami, zaproponujcie sposób ich modyfikacji w celu otrzymania paliwa odpowiedniego do obecni stosowanych silników wysokoprężnych na olej napędowy.
2. Postępując zgodnie z instrukcją podaną przez nauczyciela przygotujcie biopaliwo wykorzystując do tego otrzymany olej roślinny.
3. Oddzielcie biopaliwo od pozostałych produktów reakcji, które mają większą lepkość (Wykonujcie ostrożnie tę czynność ponieważ obie cieczki przy zbyt energicznym mieszaniu tworzą emulsje która długo rozdziela się na dwie warstwy).
4. Zaproponujcie sposób przeprowadzenia prostych badania otrzymanego biopaliwa, podając potrzebny do tego celu sprzęt i odczynniki. Przeprowadźcie w grupach te badania po uprzednim zaakceptowaniu ich przez nauczyciela.
5. Napiszcie raporty przedstawiające przebieg wykonanych czynności.
6. Przeprowadźcie dyskusje czy właściwe jest stosowanie biopaliwa do napędu silników.

Osiągnięcia uczniów po zakończeniu kolejnych zajęć:

1. Określą dlaczego może być dobrym paliwem, lecz dopiero po uprzednim przetworzeniu.
Zaproponują czynności prowadząc do otrzymania biopaliwa z olei roślinnych.
2. Przeprowadzą reakcje prowadzącą do modyfikacji chemicznej oleju roślinnego w celu otrzymania biopaliwa.
Zaproponują sposób rozdzielenia otrzymanych produktów; przygotowują potrzebny do tego celu sprzęt.
Zaproponują sposoby zbadania przydatności otrzymanego biopaliwa do planowanych celów.

3. Oddzielią biopaliwo od pozostałych produktów reakcji.
Wyjaśnią na czym polega proces przeprowadzenia tłuszczów w proste estry.
4. Przeprowadzą badania przydatności otrzymanego biopaliwa.
Uzasadnią znaczenie przeprowadzonych badań dla oceny przydatności otrzymanego biopaliwa.
5. Przeprowadzą zespołową dyskusję na temat stosowania olei roślinnych jako surowca do otrzymywania paliw.

Rodzaje aktywności uczniów:

Postępowanie zgodnie z zasadami eksperymentu naukowego

Wytworzenie biopaliwa

Zastosowanie technik rozdziału

Planowanie i przeprowadzanie badań wartości kalorycznej

Przygotowanie dyskusji na temat tego, czy oleje roślinne powinny być wykorzystane jako biopaliwa.

Po zakończeniu zajęć uczeń:

- Przeprowadzi rozumowanie oparte na argumentach społeczno-naukowych dotyczące zalet i wad stosowania olei roślinnych jako paliw oraz podejmie na tej podstawie uzasadnione/przemyślane decyzje.
- Zastosuje procedury prowadzące do otrzymania biopaliwa ze zwykłego oleju roślinnego
- Zaplanuje sposoby sprawdzenia użyteczności otrzymanego biopaliwa, przeprowadzi i zinterpretuje wyniki odpowiednich eksperymentów.
- Wyjaśni na czym polega działanie silnika w którym wykorzystuje się olej napędowy lub biopaliwo. Zaproponuje sposoby sprawdzenia użyteczności danego paliwa oraz parametry charakteryzujące „dobre” biopaliwo.
- Aktywnie uczestniczy w pracy zespołu przeprowadzającego badania.
- Prezentuje i uzasadnia przyczyny decyzji dotyczące zastosowania oleju roślinnego jako biopaliwa.

Wskazówki dla nauczyciela:

Sugeruje się, aby biopaliwo było otrzymywane z różnych olei roślinnych przez poszczególne grupy uczniów. Uczniowie postępować będą zgodnie otrzymaną instrukcją. Ilość odczynników może być odpowiednio zmniejszona, w zależności od przyjętej skali doświadczenia.

Pierwsze zajęcia mają się rozpocząć od dyskusji na temat terminu „biopaliwo”, pozwalając uczniom poznać bliżej pochodzenie tego typu paliwa, różnic w stosunku do zwykłego oleju napędowego otrzymywanego z ropy naftowej. Dzięki temu nauczyciel może się dowiedzieć co już uczniowie wiedzą na ten temat oraz jaki jest ich nastawienie do tej problematyki. Innym ważnym celem tych zajęć będzie uświadomienie uczniom, że choć olej roślinny jest palny to jego bezpośrednie zastosowanie jako biopaliwa nie jest wskazane, gdy ma on zbyt dużą lepkość do tego celu. Wymaga to zmniejszenia lepkości, a jedną z możliwości jest otrzymanie z oleju roślinnego innych substancji o mniejszej lepkości. Należy w tym celu przedyskutować z uczniami podstawy chemiczne tego procesu (przeprowadzenie tłuszczów w proste estry), co będzie to stanowiło przygotowanie do następnych zajęć, podczas których uczniowie przeprowadzą odpowiednia prace laboratoryjne.

W trakcie drugich zajęć, gdy przebiegać będzie odpowiednia reakcja chemiczna, uczniowie powinni zaproponować odpowiednie sposoby oddzielenia biopaliwa od pozostałych produktów reakcji, przy zasugerowaniu im możliwości zastosowania do tego celu rozdzielacza. Ponadto można ten czas wykorzystać również do wstępnego przedyskutowania możliwości sprawdzenia przydatności otrzymanego biopaliwa (palność, produkty spalania, badanie lepkości, wartość opałowa).

Trzecie zajęcia przeznaczone będą na oddzielenia biopaliwa od pozostałych produktów reakcji. Związane z tym czynności nie wymagają dużej koncentracji uczniów, ale są rozciągnięte w czasie. Dlatego pozwala to na przygotowanie do kolejnych zajęć, w trakcie których uczniowie będą badali przydatność otrzymanego biopaliwa. Polegać to będzie na analizie zaplanowanych czynności od strony teoretycznej, jak i bardziej szczegółowego omówienia sposobu przeprowadzenia doświadczeń.

W trakcie czwartych zajęć uczniowie porównają właściwości otrzymanego biopaliwa i oleju napędowego. Proponowane badania dotyczyć będą: palności, produktów spalania, lepkości oraz wartości opałowej. Opisy sposoby wykonania tych doświadczeń są w tej chwili dostępne w wersji angielskiej. Na tej podstawie uczniowi przygotowują opis przeprowadzonych badań.

Ostatnie zajęcia przeznaczone będą na przeprowadzenie jeszcze raz dyskusji na temat zastosowania oleju roślinnego jako biopaliwa z uwzględnieniem wszystkich ważniejszych czynników. Zasadnicze znaczenie będzie miało umiejętne posłużenie się przez uczniów właściwie dobranymi argumentami, z uwzględnieniem czynników etycznych (zastosowaniem substancji spożywczych jako paliw) ekonomicznych (koszty produkcji biopaliw) oraz związanych z ochroną środowiska naturalnego.

Przykładowe problemy do dyskusji:

A). Jakie czynniki powinny być wzięte pod uwagę podczas rozpatrywania możliwości zastosowania olei roślinnych jako paliw?

Łatwość pozyskania olei, ich koszt, możliwość bezpośredniego zastosowania jako paliwa (bez przetworzenia) lub przy zastosowaniu prostej i taniej ich modyfikacji olei roślinnych lub silników.

Określenie, który z rodzajów olei roślinnych najlepiej się nadaje jako surowiec do otrzymywania biopaliw.

B). Czy stosowanie biopaliwo jest uzasadnione względów ze ekonomicznych i komercyjnych?

Jest, pod warunkiem, że będzie miało dostatecznie wysoką wartość kaloryczną oraz właściwości pozwalające na bezpieczne i dostatecznie długie ich przechowywanie jak również nie będzie uciążliwe dla środowiska naturalnego.

C). Jaki są aspekty etyczne stosowania biopaliw?

Oleje roślinne są pożywieniem dla ludzi i zwierząt. Ponadto uprawa roślin służących do otrzymywania olei zajmuje grunty uprawne, które mogłyby być wykorzystane do uprawy innych roślin.