



Frakcje ropy naftowej i ich zastosowanie

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Gra edukacyjna](#)
- [Sprawdz się](#)
- [Dla nauczyciela](#)

A photograph of a lit oil lamp with a glass chimney and a metal frame, resting on a cobblestone surface. The lamp is illuminated, casting a warm glow. A dark rectangular box is overlaid on the image, containing the title text.

Frakcje ropy naftowej i ich zastosowanie

Lampa naftowa została skonstruowana przez polskiego chemika, farmaceutę i przedsiębiorcę Ignacego Łukasiewicza w 1853 r. we Lwowie.

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Paliwa kopalne występują w przyrodzie głównie w postaci złóż węgla (kamiennego i brunatnego), ropy naftowej i gazu ziemnego. Od dawna stanowią one podstawowe surowce energetyczne w wielu gałęziach przemysłu, ale również w życiu codziennym. Jak wyglądałby świat, gdyby w jednej chwili wyczerpały się zasoby węgla, ropy naftowej i gazu? Jak byśmy wtedy funkcjonowali?

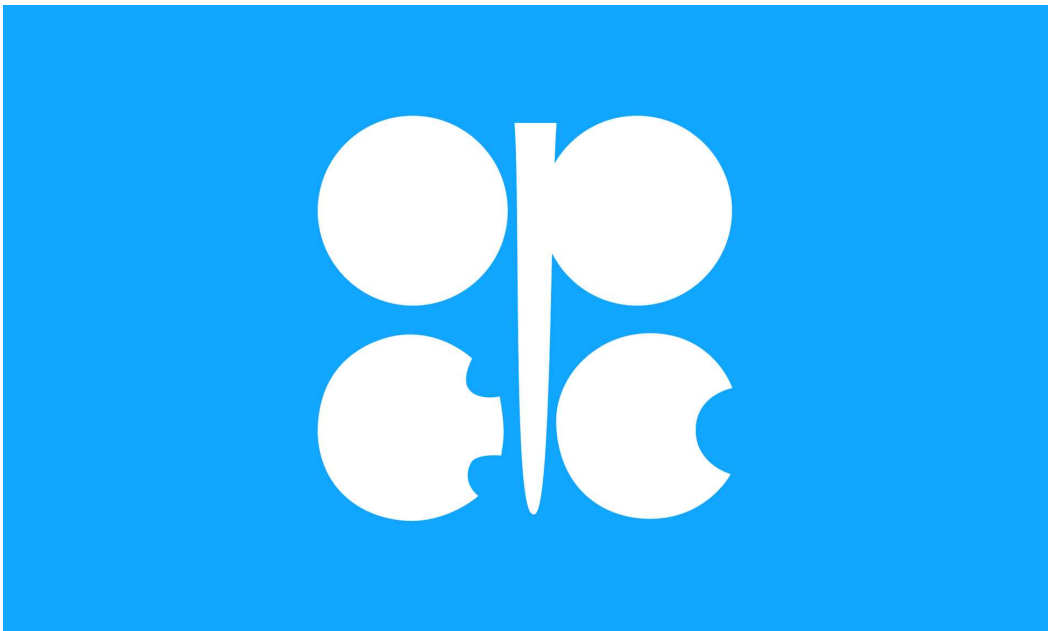
Twoje cele

- Rozpoznasz poszczególne części procesu destylacji ropy naftowej.
- Scharakteryzujesz zastosowanie poszczególnych frakcji ropy naftowej.
- Zaproponujesz do produktów ropopochodnych ich zastosowanie.

Ropa naftowa

Ropa naftowa stanowi wyjściowy surowiec do produkcji wielu różnych produktów. Niestety jest surowcem nieodnawialnym i ostatecznie kiedyś się wyczerpie. Surowa nie nadaje się bezpośrednio do wykorzystania. Aby móc użyć jej produktów w życiu codziennym, musi zostać poddana procesowi oczyszczania (rafinacja), a następnie przetworzona za pomocą destylacji frakcyjnej. Procesy te odbywają się w rafineriach. Przykładem firmy petrochemicznej na terytorium Polski jest PKN Orlen, która w 2020 roku utrzymywała pierwsze miejsce w rankingu najbardziej dochodowych firm w Polsce. Zakłady te usytuowane są najczęściej na wybrzeżach morskich lub wzdłuż wielkich rzek. Położenie takie jest ściśle związane z wysokim zużyciem wody do procesu chłodzenia oraz z uwagi na transport surowców i produktów ropopochodnych. W Europie jest kilka miejsc z bardzo dużą aglomeracją rafinerii, np.: Rotterdam – Holandia (5 rafinerii), Antwerpia – Belgia (5), Sycylia – Włochy (4). Ropa naftowa jest przetwarzana na bardziej użyteczne produkty ropopochodne. Wszystkie jej **frakcje** są nierozpuszczalne w wodzie i spalają się w powietrzu. Każda z nich ma określone zastosowanie dla ludzi w zależności od ich potrzeb.

Ciekawostka



Flaga OPEC

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

OPEC to organizacja Krajów Eksportujących Ropę Naftową (Organization of the Petroleum Exporting Countries). Powstała w 1960 roku w Belgradzie, a swoją główną siedzibę posiada w Wiedniu. OPEC zrzesza czternaście państw. Zajmuje się określaniem limitów wydobycia oraz cen sprzedaży ropy naftowej. Kraje należące do OPEC to Algieria, Angola, Arabia Saudyjska, Ekwador,

Gabon, Gwinea Równikowa, Irak, Iran, Kongo, Kuwejt, Libia, Nigeria, Wenezuela, Zjednoczone Emiraty Arabskie.

Polecenie 1

Uzupełnij poniższą grafikę podanymi określeniami, a dowiesz się, jakie frakcje można otrzymać w procesie przeróbki ropy naftowej.

Schemat procesu frakcjonowania ropy naftowej.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

Jakie podstawowe frakcje otrzymujemy z ropy naftowej?

Odpowiedź:

Frakcje ropy naftowej

Mazut jest frakcją poddawaną powtórnej przeróbce. Dzięki temu otrzymujemy m. in. substancję, która znalazła zastosowanie przy produkcji asfaltu, a także oleje smarowe.



Asfalt otrzymywany z ropy naftowej

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Ciekawostka

W czasach starożytnych używano niekiedy naturalnego [asfaltu](#) jako środka spajającego, w miejsce cementu. Według Herodota, rozgrzany asfalt stosowano do łączenia babilońskich budowli. Poza tym służył również do łączenia fragmentów rzeźb (np. osadzenie oczu w posągach), impregnowania kadłubów okrętów czy też stosowany był podczas budowy systemów wodnych.

Gdzie znalazły zastosowanie produkty przerobu ropy naftowej?

gazy rafineryjne

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia do 40°C;
- długość łańcucha C₁-C₄.

Zastosowanie:

- paliwo w butlach turystycznych i domowych kuchenek gazowych;
- paliwo do silników z zapłonem iskrowym (LPG);
- gaz do zapalniczek.

eter naftowy (gazolina)

Charakterystyka

- temperatura wrzenia do 35-60°C;
- długość łańcucha C₄-C₇.

Zastosowanie:

- rozpuszczalnik;
- paliwo do silników.

benzyna lekka

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia 40-200°C;
- długość łańcucha C₅-C₉.

Zastosowanie:

- paliwo do silników z zapłonem iskrowym (spalinowych);
- rozpuszczalnik;
- do odkażania i odtłuszczania skóry, usuwania resztek plastrów.

benzyna ciężka

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia 140-200°C;
- długość łańcucha C₈-C₁₁.

Zastosowanie:

- substrat do produkcji acetonu;
- rozpuszczalnik farb – np. do czyszczenia narzędzi malarskich;
- rozpuszczalnik tłuszczów, kauczuku.

nafta

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia 180- 280°C;

- długość łańcucha C_{12} - C_{16} .

Zastosowanie:

- paliwo do lamp naftowych, paliwo do silników rakietowych, odrzutowych, turbośmigłowych;
- środek do pielęgnacji włosów;
- substrat do produkcji benzyny (krakingowej);
- środek do przechowywania metali aktywnych (np sól);
- zabezpieczanie przed rdzą;
- produkcja leków;
- rozpuszczalnik.

olej napędowy

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia 280-350°C;
- długość łańcucha C_{16} - C_{20} .

Zastosowanie:

- paliwo do silników z zapłonem samoczynnym (wysokoprężnych silników Diesla);
- produkcja oleju opałowego do domowych pieców CO;
- substrat do produkcji benzyny (krakingowej).

mazut

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia powyżej 350°C;
- długość łańcucha od C_{20} .

Zastosowanie:

- oleje opałowe lekkie, średnie i ciężkie do wykorzystania w elektrowniach, maszynowniach statków – do napędu silników okrętowych, w ciepłowniach – jako paliwo do kotłów grzewczych;
- do wyrobu asfaltu;
- surowiec do dalszej produkcji (ropopochodne mazmutu).

Ropopochodne mazutu:

lekkie oleje smarowe

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia powyżej 350°C;
- długość łańcucha od C_{20} .

Zastosowanie:

- smary, do zmniejszania tarcia i zużycia pomiędzy elementami mechanicznymi;
- pojazdy silnikowe.

parafina

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia powyżej 350°C;
- długość łańcucha od C_{20} .

Zastosowanie:

- świece parafinowe;
- impregnacja papieru;

- smary do mechanizmów metalowych;
- olejki dla niemowląt;
- emulsje kosmetyczne.

wazelina

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia powyżej 350°C;
- długość łańcucha od C₂₀.

Zastosowanie:

- smar;
- środek do produkcji kosmetyków;
- środek do ochrony przed zamarzaniem uszczelek drzwi i bagażnika samochodowego.

bitum, asfalt

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia powyżej 370°C;
- długość łańcucha od C₃₀.

Zastosowanie:

- nawierzchnie dróg;
- izolacja chroniąca przed wilgocią;
- do wytwarzania papy bitumicznej (pokrycia dachowe), bitumicznych mas szpachlowych, mas uszczelniających;
- substrat do produkcji gumy do opon i dętek.

stała pozostałość

Charakterystyka:

- temperatura wrzenia powyżej 400°C;
- długość łańcucha od C₃₀.

Zastosowanie:

- reduktor w metalurgii;
- paliwo w elektrowniach, maszynowniach statków, ciepłowniach.

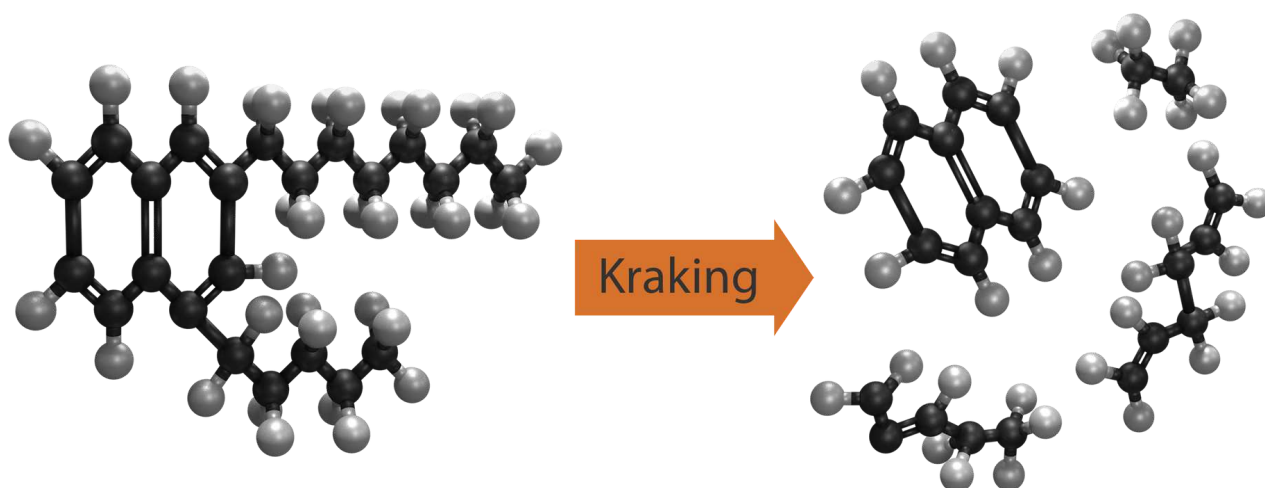
Ciekawostka

Frakcja benzynowa znalazła zastosowanie m. in. jako paliwo do silników spalinowych. „86,6 proc. gospodarstw domowych ma przynajmniej jedno auto. Słowo **przynajmniej** jest tu kluczowe. Co czwarty Polak ma w swoim gospodarstwie domowym dwa samochody, a co setny – cztery lub więcej. Według danych z połowy 2017 roku w Polsce jest ponad 28,5 mln zarejestrowanych aut, w tym 22 mln samochodów osobowych”.

W związku ze stale wzrastającą liczbą samochodów, wzrasta zapotrzebowanie m. in. na benzyny silnikowe i olej napędowy.

Ilość benzyny otrzymywanej w procesie [destylacji ropy naftowej](#) jest niewystarczająca. Dlatego opracowano metodę pozyskiwania benzyny z wyższych frakcji destylacji ropy naftowej, która poddaje się [krakowaniu](#). Polega to na rozerwaniu długich łańcuchów węglowych na krótsze w odpowiednich warunkach. Procesem przetwarzania ropy naftowej, prowadzącym do otrzymania benzyny o wyższej [liczbie oktanowej](#), jest [reforming](#) (izomeryzacja). Przetworzeniu ulegają alkany o prostych nierozgałęzionych łańcuchach w alkany rozgałęzione. Następuje cyklizacja

i aromatyzacja węglowodorów łańcuchowych. Zabieg ten prowadzi do otrzymania benzyny wysokooktanowej, co świadczy o lepszej jakości paliwa.



Schemat rozrywania łańcuchów węglowodorów alifatycznych zawartych w ciężkich frakcjach w procesie krakowania.
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Zastosowanie ropy naftowej

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

asfalt

jedna z frakcji otrzymywana w procesie przeróbki ropy naftowej lub materiał pochodzenia naturalnego o konsystencji stałej lub półstałej o barwie od ciemnobrązowej do czarnej; używany m.in. do budowy dróg

destylacja frakcyjna ropy naftowej

proces, który pozwala na oddzielenie od siebie poszczególnych frakcji ropy, różniących się między sobą temperaturą wrzenia

frakcja

porcja składnika o temperaturach wrzenia mieszczących się w określonych przedziałach wartości

kraking

proces technologiczny polegający na rozszczepieniu cząsteczek o długich łańcuchach węglowodorowych na łańcuchy krótsze, poprzez rozrywanie wiązań pomiędzy atomami węgla

liczba oktanowa benzyny

parametr mówiący o jakości benzyny

reforming

proces polegający na przekształceniu węglowodorów nierozgałęzionych w węglowodory o łańcuchach rozgałęzionych lub pierścieniowych; prowadzi do otrzymania benzyny wysokooktanowej

Bibliografia

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Węglowodory. Repetytorium i zadania*, Kraków 2020.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*, Kraków 2020.

Mastalerz P., *Podręcznik chemii organicznej*, Warszawa 1998.

McMurry J., *Chemia organiczna*, t. 2, Warszawa 2000

Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna*, t. 1-2, Warszawa 1997.

Bitumy, bituminy [w:] *Encyklopedia architektury*, online; https://archirama.muratorplus.pl/encyklopedia-architektury/bitumy-bituminy,62_505.html?cat=62, dostęp: 14.06.2021.

Brzeziński D., Czapigo-Czplą Martyna., *Mineral Resources of Poland. Crude oil*, 2019, online: http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/energetyczne/ropa_naftowa, dostęp: 14.06.2021.

Ignacy Łukasiewicz, *Historia Polskiej nafty*, odc. 1, online: <https://www.youtube.com/watch?v=4XfEtymyXJ0>, dostęp: 14.06.2021.

W Polsce wzrośnie zapotrzebowanie na benzyny i olej napędowy, spadnie na autogaz, Business Insider 2018, online: <https://businessinsider.com.pl/finanse/handel/konsumpcja-paliw-w-polsce-prognoza-do-2025-roku/1w0dl20>, dostęp: 14.06.2021.

Życka H., *Wytwarzanie produktów naftowych i surowców petrochemicznych*, Radom 2006, online: [http://informatyka.2ap.pl/ftp/tech_chem/technik.technologii.chemicznej_311\[31\]_z4.01_u.pdf](http://informatyka.2ap.pl/ftp/tech_chem/technik.technologii.chemicznej_311[31]_z4.01_u.pdf), dostęp: 14.06.2021.



Test

Frakcje ropy naftowej i ich zastosowania.

Jak wiele wiesz na temat ropy naftowej, jej frakcji i ich zastosowań? Zagraj w quiz sprawdzający Twoją wiedzę. Aby przejść do kolejnego poziomu najpierw musisz zaliczyć poprzedni. Powodzenia!

Poziom trudności:

łatwy

Limit czasu:

4 min

Twój ostatni wynik:

-

Uruchom

Ćwiczenie 1

Na czym polega reforming? Zaznacz poszczególne słowa tak, aby powstała poprawna definicja.

Reforming polega na przekształceniu węglowodorów nierozgałęzionych rozgałęzionych w węglowodory o łańcuchach rozgałęzionych nierozgałęzionych lub pierścieniowych nierozgałęzionych, co prowadzi do otrzymania benzyny wyskoktánowej niskooktánowej.

Ćwiczenie 2

Na czym polega kraking? Wstaw w tekst odpowiednie słowa tak, aby powstała poprawna definicja.

Kraking polega na cząsteczek o łańcuchach węglowodorowych na łańcuchy , poprzez wiązań pomiędzy atomami .

wodoru

węgla

syntezę

długich

krótsze

dłuższe

syntezie

rozrywanie

rozszczerpieniu

krótkich

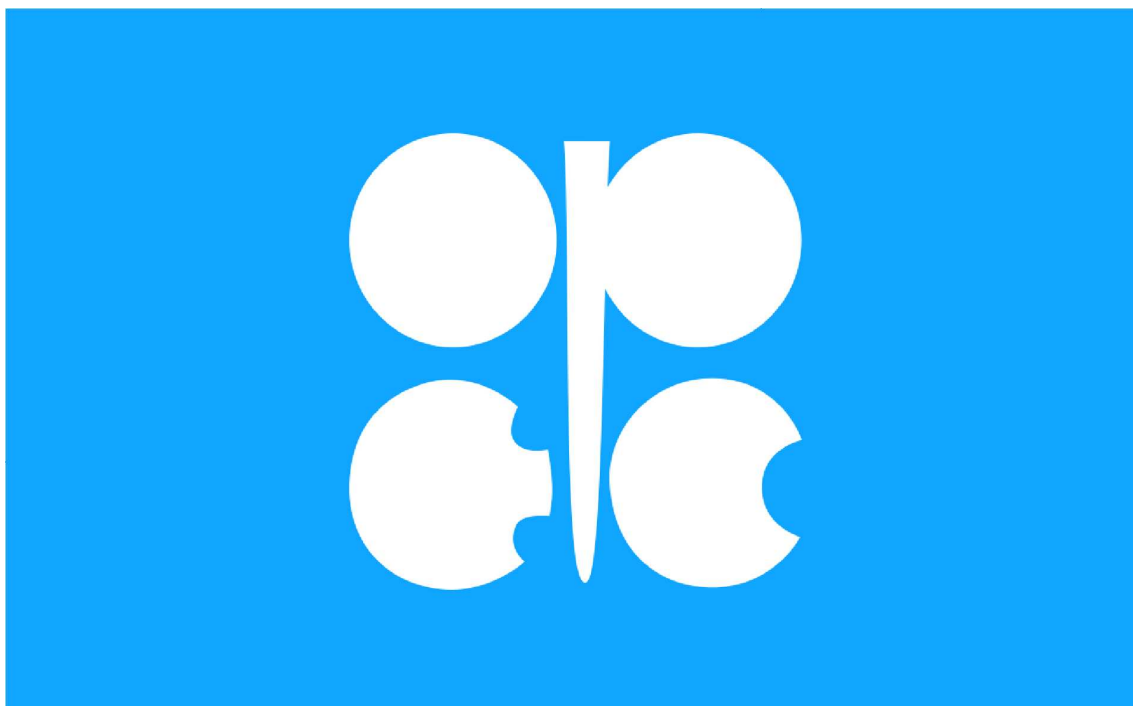
Sprawdz się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Odpowiedz, jak się nazywa oraz czym się zajmuje organizacja o fladze umieszczonej na poniższym zdjęciu. Jakie państwa zrzesza?



Źródło: Zscout370, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Odpowiedz, dlaczego podczas procesu destylacji ropy naftowej nie stosuje się otwartych źródeł ciepła, tylko kolumny destylacyjne.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Dobierz w pary produkt destylacji ropy naftowej i jego zastosowanie.

parafina	paliwo do silników wysokoprężnych
nafta	do produkcji asfaltu
benzyna	paliwo do silników iskrowych
oleje napędowe	środek do pielęgnacji włosów
mazut	produkcja świec
gazy rafineryjne	paliwo do silników spalinowych

Ćwiczenie 4



Zaznacz definicję frakcji.

- ☐ Parametr mówiący o jakości benzyny.
- ☐ Proces, który polega na przekształceniu węglowodorów nierozgałęzionych w węglowodory o łańcuchach rozgałęzionych lub pierścieniowych.
- ☐ Porcja składnika o temperaturach wrzenia, które mieszczą się w określonych przedziałach wartości.

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz „Prawda”, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub „Fałsz”, jeśli jest fałszywe.

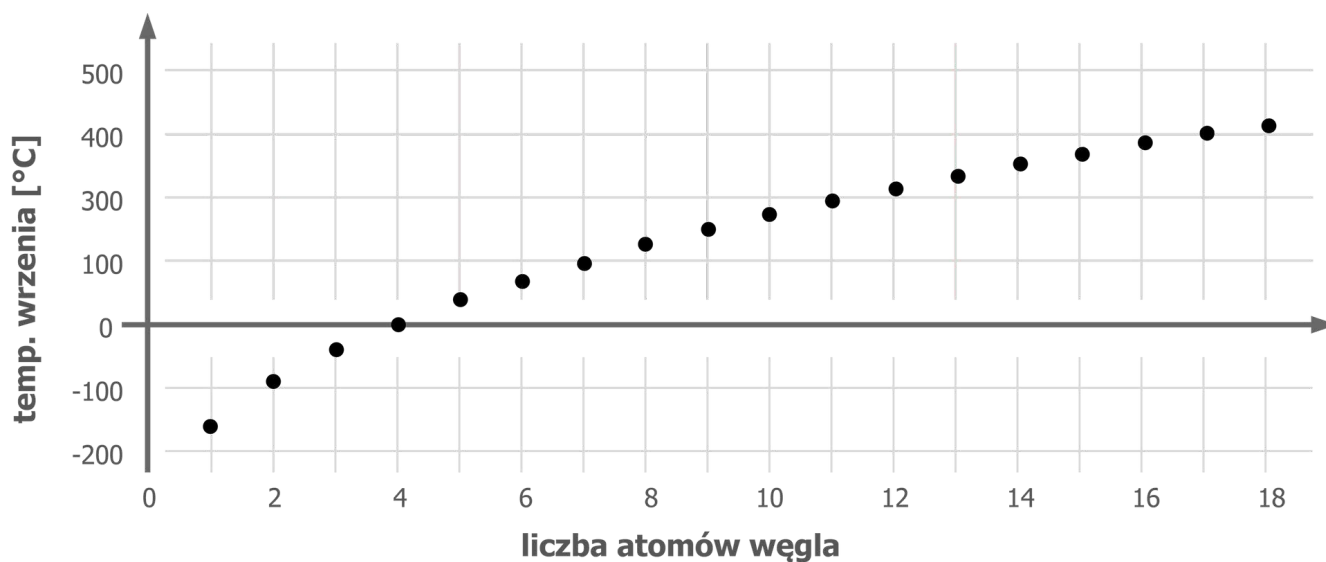
Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Asfalt otrzymujemy podczas przeróbki nafty.	☐	☐
Produktem przetwórstwa ropy naftowej jest gaz koksowniczy.	☐	☐
Wazelina jest stosowana jako środek do ochrony przed zamarzaniem uszczelek drzwi.	☐	☐

Ćwiczenie 6



Na przedstawionym wykresie pokazano zależność temperatury wrzenia w stosunku do ilości atomów węgla w cząsteczce alkanu.

Odpowiedz, jakie węglowodory (o jakiej liczbie atomów węgla) wchodzą w skład frakcji ropy naftowej, która jest używana jako kosmetyk do pielęgnacji włosów.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Na podstawie mapy, odczytaj poziom wydobycia ropy naftowej w poszczególnych państwach, a następnie dopasuj poziom wydobycia ropy naftowej w przeliczeniu na baryłki.

Kraj: Arabia Saudyjska 515 mln t

Wartość: 0

Kraj: Rosja 488 mln t

Wartość: 0

Kraj: USA 309 mln t

Wartość: 309

Kraj: Iran 210 mln t

Wartość: 50

Kraj: Chiny 190 mln t

Wartość: 50

Kraj: Meksyk 163 mln t

Wartość: 50

Kraj: Zjednoczone Emiraty Arabskie 139 mln t

Wartość: 50

Kraj: Kuwejt 137 mln t

Wartość: 50

Kraj: Kanada 136 mln t

Wartość: 50

Kraj: Wenezuela 132 mln t

Wartość: 50

Kraj: Irak 119 mln t

Wartość: 50

Kraj: Norwegia 117 mln t

Wartość: 50

Kraj: Nigeria 105 mln t

Wartość: 50

Kraj: Polska 0,9 mln t

Wartość: 50

Chiny	6887941,176 barytek
Rosja	1007352941 barytek
Polska	3786764706 barytek
Arabia Saudyjska	772058823,5 barytek
Meksyk	1397058824 barytek
Kuwejt	1022058824 barytek
Nigeria	1198529412 barytek
ZEA	3588235294 barytek

Ćwiczenie 8



Odpowiedz, gdzie w Polsce wydobywa się ropę naftową.



Złoża ropy naftowej w Polsce (na mapie zaznaczone szarym kolorem)

Źródło: Tomasz Majtyka, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 9



Na świecie stosunkowo często zdarzają się katastrofy tankowców. Wyciek ropy naftowej z uszkodzonego zbiornika powoduje wiele negatywnych dla środowiska konsekwencji. Wymień pięć skutków takiej katastrofy.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 10



Na rysunku przedstawiono zestaw do destylacji – dopasuj jego elementy składowe, a następnie, na podstawie podanego wyglądu molekuł, określ, jakie zastosowanie mogą mieć te produkty przerobu ropy naftowej.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Wioleta Kopek-Putała

Przedmiot: chemia

Temat: Frakcje ropy naftowej i ich zastosowanie

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego - kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym (podstawowym/rozszerzonym)

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XIII. Węglowodory. Uczeń:

8) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej i ich zastosowania.

Zakres rozszerzony

XIII. Węglowodory. Uczeń:

13) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej i ich zastosowania.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- charakteryzuje proces rozdzielenia ropy naftowej na poszczególne frakcje;
- charakteryzuje zastosowanie poszczególnych frakcji ropy naftowej;
- graficznie przedstawia zastosowanie produktów ropy naftowej w życiu codziennym i poszukuje ich zamienników.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza tekstu źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- gra edukacyjna;
- technika gadająca ściana;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca w parach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu;
- słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale w tym e-gra Petropol;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica;
- pisak/kreda.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania, np.:
 - O kim mówimy, kiedy mamy na myśli „ojca przemysłu naftowego”?
 - Czy Thomas Edison wynalazłby żarówkę, gdyby nie impuls ze strony „ojca przemysłu naftowego”, twórcy oświetlenia naftowego?
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół osoby Ignacego Łukasiewicza, jego osiągnięcia oraz charakterystykę procesu destylacji ropy naftowej.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie samodzielnie analizują treści zawarte w e-materiale i pracują z symulacją procesu destylacji ropy naftowej z e-materiału i charakteryzują jakie frakcje otrzymujemy w procesie destylacji ropy naftowej (polecenie 1 i ćwiczenie 1).
2. Podział uczniów na cztery grupy:
 - I grupa – benzyna;
 - II grupa – nafta;
 - III grupa – oleje napędowe;
 - IV grupa – mazut.
3. Zadaniem każdej z grup jest scharakteryzować wskazaną przez nauczyciela frakcję ropy naftowej i jej zastosowanie. Następnie należy zaprojektować grafikę lub plakat, które pokażą, jak można zastąpić dany produkt przeróbki ropy naftowej. Na plakacie po jednej stronie powinien znajdować się omawiany produkt przeróbki ropy naftowej i jego zastosowanie w życiu codziennym, a po drugiej stronie „zamiennik”, który można użyć w przypadku braku dostępu do omawianego produktu.
4. Po zakończonej pracy liderzy prezentują efekty pracy grup z wykorzystaniem techniki gadająca ściana.
5. Nauczyciel wskazuje uczniom grę dydaktyczną Petropol w e-materiale i zachęca do udziału w grze w parach.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów, wykorzystując pytania z e-materiału, np. polecenia do multimedium. Pyta: Na czym polega rafinacja ropy naftowej? Jakie grupy produktów otrzymujemy podczas rafinacji ropy naftowej? W zakresie jakich temperatur oddzielana jest nafta? Gdzie ma zastosowanie mazut?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie mogą zgromadzić w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że ...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/nauczyłem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Gra dydaktyczna może być wykorzystana na lekcji powtórzeniowej lub podczas realizacji zagadnienia destylacja ropy naftowej.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Na czym polega rafinacja ropy naftowej?
- Jakie grupy produktów otrzymujemy podczas rafinacji ropy naftowej?
- W zakresie jakich temperatur oddzielana jest nafta?
- Gdzie ma zastosowanie mazut?

2. Nauczyciel przygotowuje:

- arkusze papieru A2;
- flamastry;
- kredki;
- zdjęcia lub rysunki zastosowań produktów przeróbki ropy naftowej (Ewentualnie dostęp do stanowisk komputerowych z jakimś graficznym programem).