



## Właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych

Z uwagi na obecność etynu w gazie węglowym, znalazł on zastosowanie w XIX wieku w oświetlaniu ulic.

Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

” Najbardziej popularnymi węglowodorami nienasyconymi są **eten** (etylen) oraz **etyn** (acetylen). Acetylen został odkryty przypadkowo po zmieszaniu węgliku potasu ( $K_2C_2$ ) z wodą. W 1836 roku dokonał tego jeden z angielskich naukowców, który zauważył, że powstały w reakcji gaz pali się jasnym płomieniem. Gaz ten mógł zostać wykorzystany jako źródło światła, jednak wysokie koszty węgliku potasu na to nie pozwoliły. Dopiero, gdy niemiecki chemik **Friedrich Wöhler** odkrył znacznie tańszy węglik wapnia, popyt na etyn do lamp i innych zastosowań wzrósł.

na podstawie: wikipedia.com

Czy wiesz, że tendencja do udziału w reakcjach addycji to tylko jedne z nielicznych cech węglowodorów nienasyconych? Czy potrafisz wymienić inne właściwości i cechy

tej grupy związków?

### Twoje cele

- W oparciu o film samouczek i doświadczenie chemiczne przeanalizujesz właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych.
- Określisz wpływ budowy węglowodorów nienasyconych na ich zastosowania.
- Zaprojektujesz doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać eten.
- Określisz, jak wykryć węglowodór nienasycony.

# Przeczytaj

---

⌘ **Węglowodory** – organiczne związki chemiczne zawierające w swojej strukturze wyłącznie atomy węgla i wodoru. Wszystkie one składają się z podstawowego szkieletu węglowego (powiązanych z sobą atomów węgla) i przyłączonych do tego szkieletu atomów wodoru.

Źródło: P. Atkins, L. Jones, *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 524-525.

Jedną z grup węglowodorów, które zawierają jedno lub więcej wiązań wielokrotnych w cząsteczce, są **węglowodory nienasycone**.

## Polecenie 1

**Polietylen (PE)** to polimer otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji pewnego węglowodoru. Po raz pierwszy zsyntetyzował go w 1898 roku niemiecki chemik, a jego współpracownicy zbadali białą, woskową substancję, odkrywając, że składa się ona z wielu powtarzających się i identycznych fragmentów —  $\text{CH}_2$ — (mer).

Wykonaj doświadczenie, na podstawie którego potwierdzisz, że produktem **depolimeryzacji** folii polietylenowej jest związek o charakterze nienasyconym. Postaw hipotezę i rozwiąż problem badawczy. Przedstaw schematyczny rysunek doświadczenia. Opisz wykonywane czynności. W formularzu zapisz wyniki w postaci równań reakcji. Nazwij organiczne produkty reakcji i określ typ reakcji (np. **addycja**, **substytucja**, **utlenianie** i **redukcja**). Sformułuj wnioski wynikające z doświadczenia.

### Problem badawczy

Czy produkt depolimeryzacji polietylenu ma charakter nienasycony?

---

### Hipoteza badawcza

### Sprzęt laboratoryjny

### Odczynniki

### Opis czynności

### Obserwacje

### Wnioski

### Schematyczny rysunek doświadczenia

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

[Zaloguj się, aby dodać ilustrację.](#)

### Równania reakcji

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Słownik

### depolimeryzacja

proces odwrotny do polimeryzacji, który polega na rozkładzie polimeru z wytworzeniem właściwego monomeru (lub monomerów)

### węglowodory nienasycone

węglowodór zawierający między atomami węgla wiązania wielokrotne

### addycja

(łac. *additio* „dodawanie”) proces przyłączania do atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym lub potrójnym cząsteczek homo- lub heteroatomowych, w wyniku czego zmniejsza się krotność wiązania w cząsteczce organicznego substratu.

## Bibliografia

Bieniek G., *Chemia doświadczenia chemiczne w zadaniach, Trening przed maturą*, Wydawnictwo Szkolne Omega, Kraków 2007.

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.

Jagodziński P., Wolski R., *Aspekty Metodyczne eksperymentów chemicznych, Szkoła ponadgimnazjalna*, Nowa podstawa Programowa, cz. 2, Warszawa 2013.

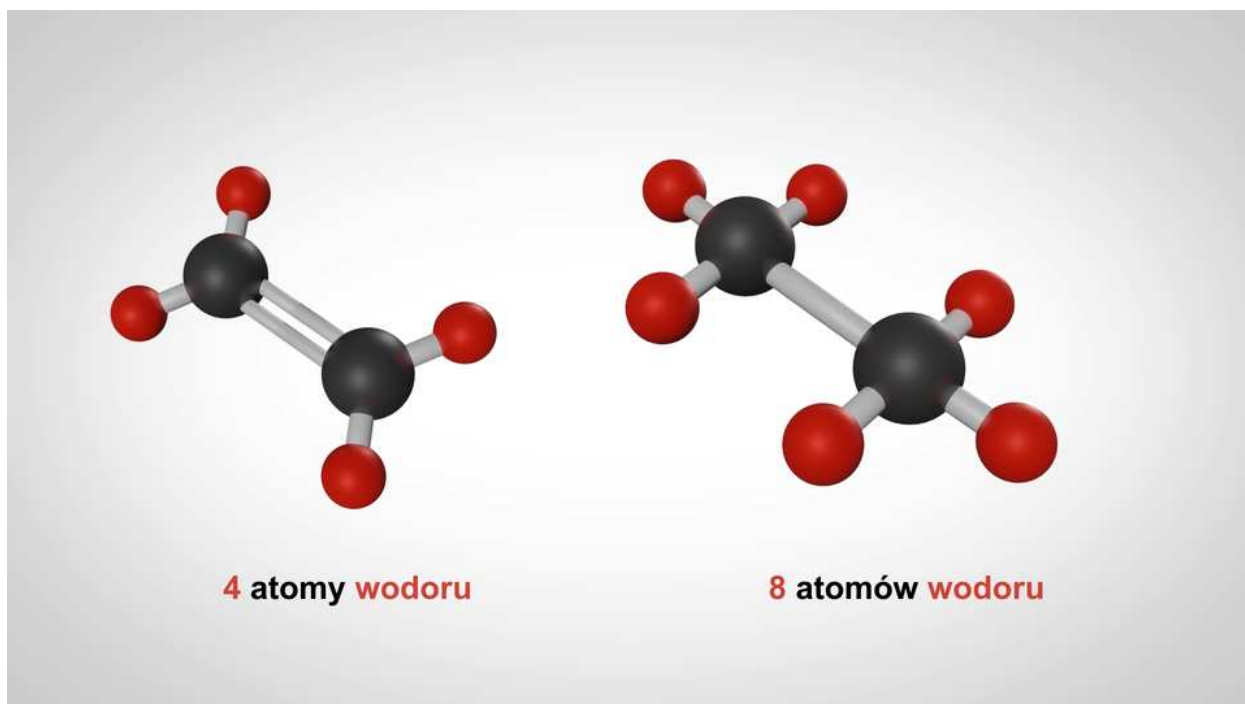
Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia : Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

# Film samouczek

---

## Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższym filmem pt. „Czym charakteryzują się węglowodory nienasycone?”.  
Zwróć uwagę na to, jakim reakcjom ulegają węglowodory nienasycone, a następnie rozwiąż ćwiczenie sprawdzające.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DU9Egnqnd>

Film samouczek pt. „Czym charakteryzują się węglowodory nienasycone?”

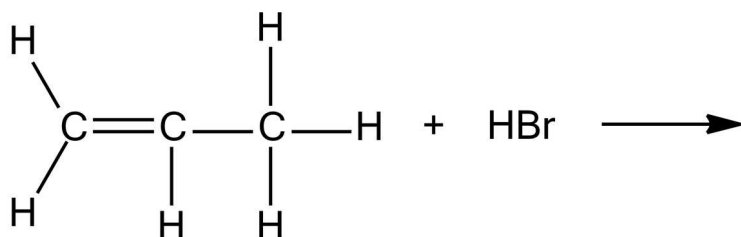
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału - odpowiada na pytanie, czym charakteryzują się węglowodory nienasycone.

---

## Ćwiczenie 1

Wybierz poprawną nazwę związku organicznego, powstającego w reakcji pomiędzy substratami, których wzory podano poniżej.



2-bromopropan

propan-1-bromo

bromopropan

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

## Ćwiczenie 2

Wskaż element w tekście, tak aby informacje dotyczące węglowodorów nienasyconych były prawdziwe.

Węglowodory nienasycone charakteryzują się obecnością jednego lub kilku wiązań wielokrotnych/pojedynczych. Wiązania wielokrotne są mniej/bardziej trwałe niż wiązania pojedyncze, dlatego trudno/łatwo ulegają rozerwaniu. Węglowodory nienasycone nie są aktywne chemicznie/ są aktywne chemicznie.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Występujący w mięcie – pod nazwą menten – węglowodór, to 4-metylo-1-(propan-2-ylo)cykloheks-1-en.

A. Podaj jego wzór półstrukturalny.

B. Czy związek ten odbarwi roztwór bromu? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 2



Alkeny można przekształcić w alkohole w wyniku katalizowanej kwasem addycji wody. Wskaż, jaki alkohol powstanie z następujących alkenów:

A. 2-metylobut-2-en;

B. cykloheksen.

Zapisz równania zachodzących reakcji chemicznych oraz podaj systematyczne nazwy otrzymanych alkoholi.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

### Ćwiczenie 3



Czy 1-etylocyklopent-1-en, wprowadzony do probówki z bromem (środowisko  $\text{CHBr}_3$ ), spowoduje jego odbarwienie? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

### Ćwiczenie 4



Czy wiesz, jak odróżnić cyklopenten od cyklopentanu? Zaproponuj doświadczenie, którego opis powinien zawierać:

1. schematyczny rysunek;
2. obserwacje;
3. wnioski z równaniami zachodzących reakcji chemicznych.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 5



Do podanych poniżej wzorów półstrukturalnych dopasuj informacje, które opisują te związki.



W pewnym fragmencie, zawierającym dwa atomy węgla i atomy wodoru, cząsteczka jest płaska.



Odbarwia roztwór bromu.

Ulega reakcji polimeryzacji.

Utleniony, np. przy użyciu  $\text{KMnO}_4$ , utworzy diol.

Oba związki

W reakcji z wodą, w odpowiednich warunkach, tworzy propan-2-on.

W reakcji z wodą tworzy II-rzędowy alkohol.

## Ćwiczenie 6



W oparciu o rodzaj wiązania, występującego pomiędzy atomami węgla oraz atomem węgla i atomem wodoru w cząsteczkach alkinów, wyjaśnij ich rozpuszczalność w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych.

**Odpowiedź:**

## Ćwiczenie 7



Izopren to zwyczajowa nazwa 2-metylobuta-1,3-dienu. Zapisz równanie jego polimeryzacji.

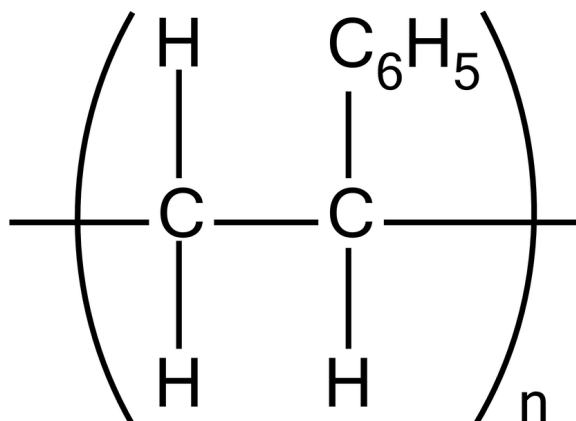
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 8



Jaki związek poddano polimeryzacji, jeżeli uzyskany produkt można przedstawić wzorem:



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

Podaj wzór półstrukturalny monomeru oraz dwa przykłady reakcji, w której uczestniczy ten monomer, i zapisz je za pomocą równań.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Gabriela Iwińska

**Przedmiot:** Chemia

**Temat: Właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych**

**Grupa docelowa:**

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

**Podstawa programowa:**

Poziom podstawowy

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;

4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;

5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;

3) stawia hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji;

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poziom rozszerzony

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;

4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;

5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;

3) stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji);

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

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

**Cele operacyjne**

**Uczeń:**

- w oparciu o film samouczek i doświadczenie chemiczne analizuje właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych;
- określa wpływ budowy węglowodorów nienasyconych na ich zastosowania.

**Strategie nauczania:**

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

**Metody i techniki nauczania:**

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- z użyciem e-podręcznika;
- burza mózgów;
- eksperyment chemiczny.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. Prowadzący prosi uczniów, aby zgłaszali swoje propozycje pytań do tematu. Jedna osoba może zapisywać je na tablicy. Gdy uczniowie wyczerpią pomysły, a pozostały jakieś ważne kwestie do poruszenia, nauczyciel je dopowiada.
2. Wskazanie przez nauczyciela tematu: „Właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych” i celów zajęć, przejście do wspólnego ustalenia kryteriów sukcesu.
3. Uczniowie poszukują odpowiedzi na zadane przez siebie pytania w pkt. pierwszym w e-materiale, w podręcznikach tradycyjnych oraz ewentualnie w internecie. Nauczyciel poszerza zdobyte informacje, tłumaczy niejasności lub koryguje błędne spostrzeżenia. Podopieczni mogą postawić następne pytania po zapoznaniu się z treścią „Przeczytaj”
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

#### **Faza realizacyjna:**

1. Eksperyment uczniowski. Nauczyciel wybiera kilka chętnych osób do asystowania przy przeprowadzaniu eksperymentu, na podstawie którego potwierdzą, czy produktem depolimeryzacji folii polietylenowej jest związek o charakterze nienasyconym. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy. Podopieczni je wypełniają w trakcie pracy oraz przygotowują odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne.

Nauczyciel monitoruje przebieg pracy i wspiera uczniów. Po zakończeniu, reszta klasy, która tylko obserwowała doświadczenie, przedstawia i analizuje efekty pracy kolegów i koleżanek. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi.

2. Uczniowie samodzielnie oglądają film samouczek pt. „Czym charakteryzują się węglowodory nienasycone?”, a następnie wykonują zamieszczone do medium ćwiczenie.
3. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

### **Faza podsumowująca:**

1. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
  - Przypomniałem/łam sobie, że...
  - Co było dla mnie łatwe...
  - Czego się nauczyłem/łam...
  - Co sprawiało mi trudność...

### **Praca domowa:**

1. Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń zawartych w e-materiale – zestaw ćwiczeń, które nie zostały rozwiązane podczas zajęć.

### **Materiały pomocnicze:**

1. Doświadczenie chemiczne „Badanie charakteru chemicznego produktu depolimeryzacji polietylenu”:

**Sprzęt laboratoryjny i materiały:** trzy próbówki szklane z gumowym korkiem, rurki szklane do odprowadzania gazów, folia polietylenowa, łapa drewniana, palnik gazowy.

**Odczynniki chemiczne:** brom w roztworze chloroformu, wodny roztwór  $\text{KMnO}_4$ .

### **Instrukcja wykonania doświadczenia:**

- Do próbówki wprowadź kawałek folii z polietylenu.
  - Probówkę z folią zamknij korkiem z dwiema rurkami szklanymi, połączonymi z innymi probówkami.
  - Dwie probówki umieść w statywie. Do jednej próbówki dodaj  $3 \text{ cm}^3 \text{ Br}_2$  w chloroformie, a do drugiej taką samą objętość wodnego roztworu  $\text{KMnO}_4$ .
  - Probówkę z folią polietylenową umieść przy pomocy łapy drewnianej w płomieniu palnika i ogrzewaj.
  - Obserwuj zmiany zachodzące w probówkach umieszczonych w statywie.
2. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 58.58 KB w języku polskim

3. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

**Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:**

- Uczniowie mogą wykorzystać medium z sekcji „Film samouczek” jako inspirację do przygotowania własnej prezentacji multimedialnej w temacie „Właściwości chemiczne węglowodorów nienasyconych”.