



Jak tworzymy nazwy alkinów?

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



## Jak tworzymy nazwy alkinów?

Etyln to przedstawiciel alkinów, stosowany jako paliwo w lampach, tzw. karbidówkach.  
Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

Chemicy mają organizację, która zajmuje się nadzorowaniem zasad nomenklatury związków chemicznych. Jest nią International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC, czyli Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej. Jej zadaniem jest publikacja materiałów, w których podane są zalecenia i zasady nomenklatury związków chemicznych, jak również wielkości fizyczne, których używają chemicy. Nomenklatura chemiczna podlega ciągłym aktualizacjom podczas obrad toczonych w komisji. Zjrzyj do następujących sekcji, aby poznać zasady nazewnictwa alkinów.

### Twoje cele

- Wymienisz zasady nazewnictwa systematycznego alkinów.
- Określisz nazwę systematyczną dowolnego alkinu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego.
- Skonstruujesz wzór strukturalny alkinu na podstawie jego podanej nazwy systematycznej.
- Ocenisz na podstawie poznanych zasad nomenklatury, czy zaproponowana nazwa systematyczna alkinu jest poprawna.

# Przeczytaj

## Nomenklatura

Aby móc właściwie nazywać związki chemiczne, należy poznać zbiór zasad z tym związanych. W chemii organicznej jest to bardzo ważne, ponieważ każdy fragment nazwy związku dostarcza szeregu ważnych informacji na temat budowy jego cząsteczki.

Poniżej przedstawione zostały zasady nazewnictwa **alkinów**. Zapoznaj się z nimi, a następnie spróbuj samodzielnie nazwać zaprezentowane alkinu.

1. Nazwy alkinów zależą od liczby atomów węgla w cząsteczce alkinu.

Wzór ogólny alkinów ma postać  $C_nH_{2n-2}$ . W przypadku tych związków, można mówić o wielu szeregach homologicznych. Jednym z nich jest szereg nierozgałęzionych alkinów terminalnych, czyli alkinów o prostych łańcuchach węglowych, w których wiązanie potrójne znajduje się pomiędzy atomami węgla  $C_1$  i  $C_2$ .

Wzór półstrukturalny	Nazwa systematyczna	Wzór sumaryczny	Stan skupienia w temperaturze pokojowej
$HC \equiv CH$	etyń	$C_2H_2$	gaz
$HC \equiv C - CH_3$	propyn	$C_3H_4$	gaz
$HC \equiv C - CH_2 - CH_3$	but-1-yn	$C_4H_6$	gaz
$HC \equiv C - (CH_2)_2 - CH_3$	pent-1-yn	$C_5H_8$	ciecz
$HC \equiv C - (CH_2)_3 - CH_3$	heks-1-yn	$C_6H_{10}$	ciecz
$HC \equiv C - (CH_2)_4 - CH_3$	hept-1-yn	$C_7H_{12}$	ciecz
$HC \equiv C - (CH_2)_5 - CH_3$	okt-1-yn	$C_8H_{14}$	ciecz
$HC \equiv C - (CH_2)_6 - CH_3$	non-1-yn	$C_9H_{16}$	ciecz
$HC \equiv C - (CH_2)_7 - CH_3$	dec-1-yn	$C_{10}H_{18}$	ciecz

2. Wiązania potrójne, występujące pomiędzy sąsiednimi atomami węgla w węglowodorze, generują w nazwie przyrostek **-yn**.
3. Nazwy grup alkilowych posiadają przyrostek **-ylo**, zamiast przyrostka **-an** z nazwy alkanu: np.  $CH_3$  – metylo,  $CH_3CH_2$  – etylo,  $CH_3CH_2CH_2$  – propylo,  $CH_3CH_2CH_2CH_2$

– butylo.

4. W przypadku wystąpienia więcej niż jednego takiego samego **podstawnika** w łańcuchu węglowym, stosujemy przedrostek oznaczający wielokrotność tego podstawnika (przedrostek zwielokrotniający pochodzi od nazw liczebników greckich lub łacińskich). Węglowodory mogą posiadać atomy fluorowców jako podstawiniki. Uwzględniamy je, dodając odpowiedni przedrostek: **bromo-** dla — Br, **chloro-** dla — Cl, **fluoro-** dla — F, **jodo-** dla — I do nazwy węglowodoru.

1	mono-
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	heksa-
7	hepta-
8	okta-
9	nona-
10	deka-
11	undeka- (łac.) hendeka- (gr.)
12	dodeka-

Aby nazwać węglowodory łańcuchowe (w tym rozgałęzione), należy wykonać następujące działania:

Wybieramy **najdłuższy** łańcuch węglowy – nie musi on wcale zawierać wiązania potrójnego. Gdy kilka łańcuchów ma taką samą długość, wybieramy ten, który zawiera wiązanie potrójne. Jeśli dwa lub więcej łańcuchów, zawierających wiązanie potrójne, ma taką samą długość, należy wybrać ten, który jest najbardziej rozgałęziony.

1

2

Jeśli łańcuch główny nie zawiera wiązania potrójnego, atomy węgla numerujemy tak, aby podstawniki miały jak **najniższe** lokanty. Jeśli łańcuch główny zawiera wiązanie potrójne, atomy węgla numerujemy tak, aby te przy wiązaniu potrójnym otrzymały jak **najniższe** lokanty.

3

Jeśli w cząsteczce znajdują się podstawniki, wymieniamy je w kolejności **alfabetycznej**, podając ich liczbę oraz lokanty (wartości liczbowe podstawników rozdzielamy przecinkiem, np. 2,2-dimetyloheks-3-yn).

4

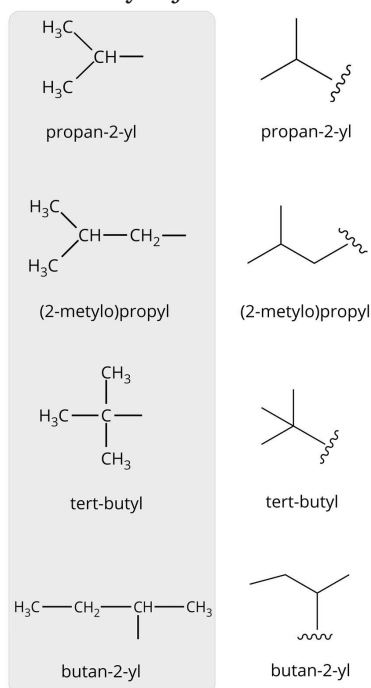
Gdy mamy kilka takich samych podstawników tworzących łańcuchy boczne, to powtarzające się grupy zliczamy i dodajemy odpowiedni przedrostek, np.: di-, tri-, tetra-, penta-... (np. 2,2,5-trietyloheptan).

Układając nazwę węglowodoru, zachowujemy następujący układ:

przedrostek – nazwa podstawowa – przyrostek

## Nomenklatura podstawników rozgałęzionych

Przykłady bardziej złożonych podstawników wraz z ich nazwami, zalecanymi przez IUPAC, podano poniżej. Prześledź je dokładnie i w razie potrzeby powróć do reguł nazywania podstawników, o których wspomniano wyżej.

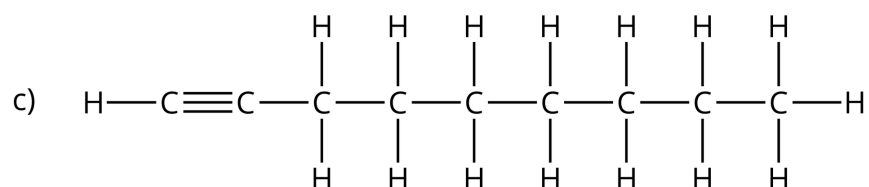
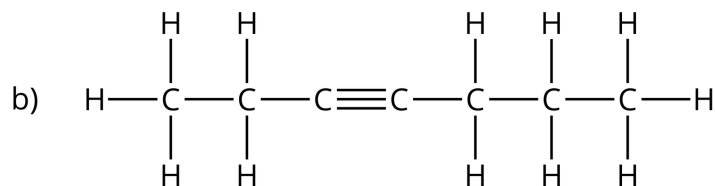
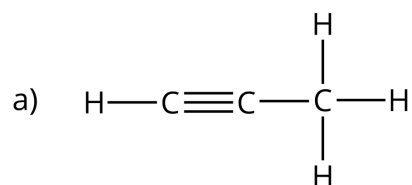


Nomenklatura rozgałęzionych podstawników

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

## Ćwiczenie 1

Napisz nazwy systematyczne alkinów, których wzory podano poniżej.



Wzory strukturalne wybranych alkinów

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

**Odpowiedź:**





### Ćwiczenie 3

Narysuj wzór strukturalny związku o podanej nazwie systematycznej:

- a) 4-etylo-6-metylohept-2-yn;
- b) 4,4-dimetyloheks-2-yn;
- c) 3-etylo-4,5,6-trimetylohept-1-yn.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Słownik

### alkiny

nienasycone związki organiczne, zbudowane z atomów węgla i atomów wodoru, o wzorze ogólnym  $C_nH_{2n-2}$ ; posiadają w swojej strukturze jedno wiązanie potrójne  
**nazwa systematyczna**

nazwa związku chemicznego, która jest złożona całkowicie ze specjalnie stworzonych sylab, liczbowych przedrostków i innych znaków; nazwa ta jest zgodna z regułami systematycznej nomenklatury zalecanej przez IUPAC, na przykład 6-etylo-3,4-dimetylononan

### nazwa zwyczajowa

nazwa związku chemicznego, często używana w chemicznym żargonie lub praktyce laboratoryjnej

### lokant

numer nadany atomowi węgla w cząsteczce, do którego przyłączony jest dany podstawnik

### podstawnik

atom lub ich grupa, która przyłączona jest w miejsce atomu wodoru do atomu węgla w cząsteczce związku organicznego

## Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2004, s. 524-525.

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.

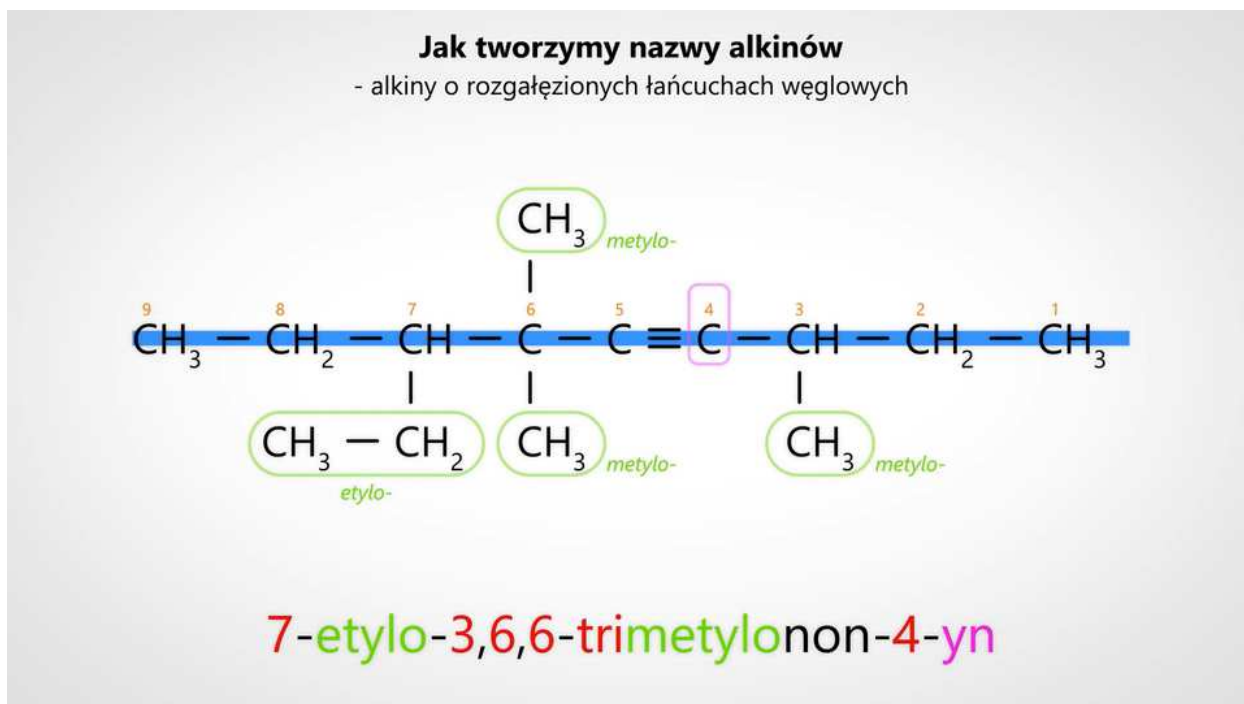
McMurry J., *Chemia organiczna*, t. 1-2, Warszawa 2000.

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

# Film samouczek

## Polecenie 1

Film samouczek opowiada o sposobach tworzenia nazw systematycznych dla węglowodorów nienasyconych, jakimi są alkiiny. Po zapoznaniu się z materiałem, zweryfikuj swoją wiedzę, rozwiązując ćwiczenia.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D5tm07J9f>

Film samouczek pt. *Jak tworzymy nazwy alkinów?*

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej tworzenia nazw alkinów.

## Już wiesz

**Aby na podstawie wzoru strukturalnego/półstrukturalnego podać nazwę alkinu:**

1. wyznacznaj najdłuższy łańcuch węglowy.
- Jeśli jest możliwość wyboru, jako łańcuch główny wybierz ten, który zawiera wiązanie potrójne. Jeśli obie opcje zawierają wiązanie potrójne, wybierz ten łańcuch, który ma więcej podstawników.

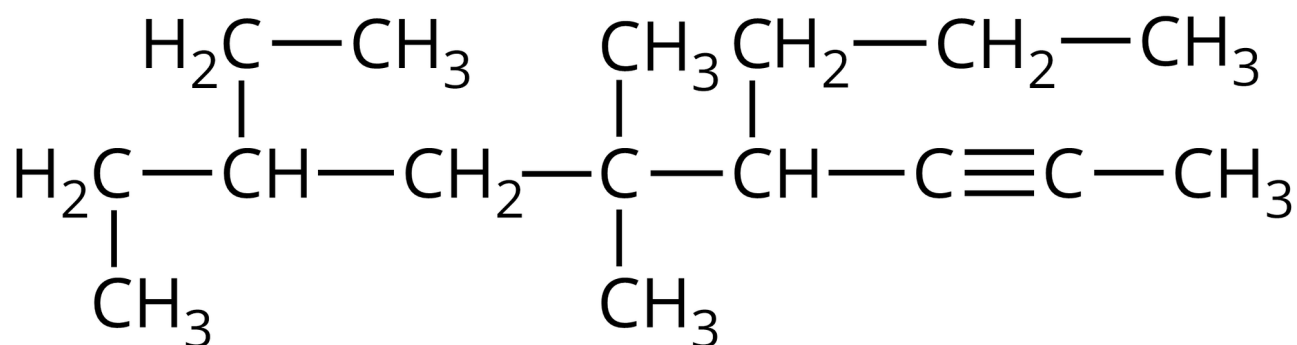
2. ponumeruj łańcuch węglowy tak, aby wiązanie potrójne (jeśli jest częścią łańcucha węglowego) miało jak najniższy lokant.
  - W przypadku, gdy wiązanie potrójne węgiel-węgiel znajduje się w centralnej części łańcucha głównego lub nie jest jego częścią, o kolejności numerowania atomów węgla decyduje położenie podstawników – łańcuch węglowy ponumeruj tak, aby lokanty wszystkich podstawników stanowiły ciąg najmniejszych liczb;
  - W przypadku, gdy wiązanie potrójne węgiel-węgiel znajduje się w centralnej części łańcucha głównego lub nie jest jego częścią, a niezależnie od kierunku numeracji atomów węgla uzyskujemy taki sam ciąg liczbowy lokantów podstawników, o kolejności numerowania atomów węgla decyduje kolejność alfabetyczna nazw podstawników.
3. wskaż położenia (lokanty) oraz liczbę podstawników dołączonych do łańcucha głównego.
4. zapisz nazwę analizowanego węglowodoru.

W nazwie:

- wymień nazwy podstawników w kolejności alfabetycznej, podając ich lokanty oraz liczbę (liczbę przedstaw za pomocą przedrostków *di-*, *tri-*, *tetra-*, itd.);
- zapisz nazwę łańcucha głównego;
- wskaż położenie (lokant) wiązania potrójnego – jeśli wchodzi w skład łańcucha głównego, wtedy przed przyrostkiem **-yn** zapisz numer atomu węgla, przy którym rozpoczyna się wiązanie wielokrotne.

## Ćwiczenie 1

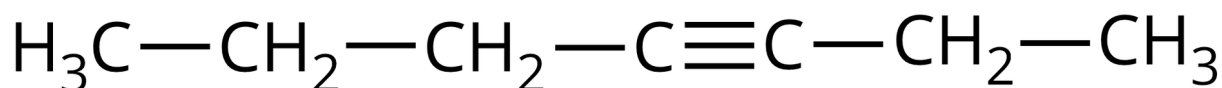
Poniżej zamieszczono wzory półstrukturalne (grupowe) cząsteczek czterech alkinów. Pod każdym ze wzorów półstrukturalnych zapisano dwie propozycje nazwy analizowanego związku chemicznego, przy czym tylko jedna z nich jest poprawna.



3-etylo-5,5-dimetylo-6-propylo-non-7-yn

7-etylo-5,5-dimetylo-4-propylo-non-2-yn

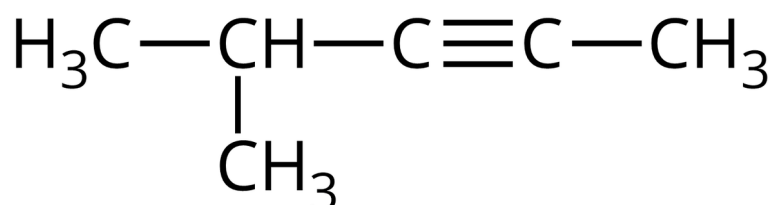
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



hept-3-yn

hept-4-yn

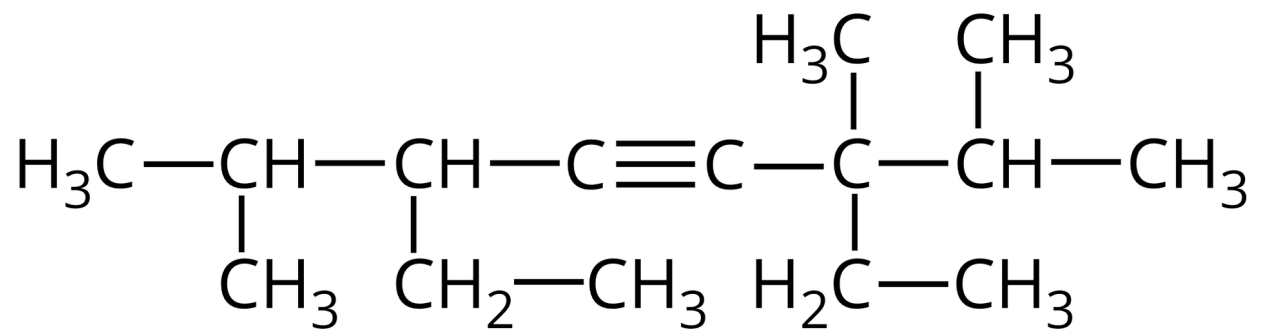
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



2-metylopent-3-yn

4-metylopent-2-yn

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



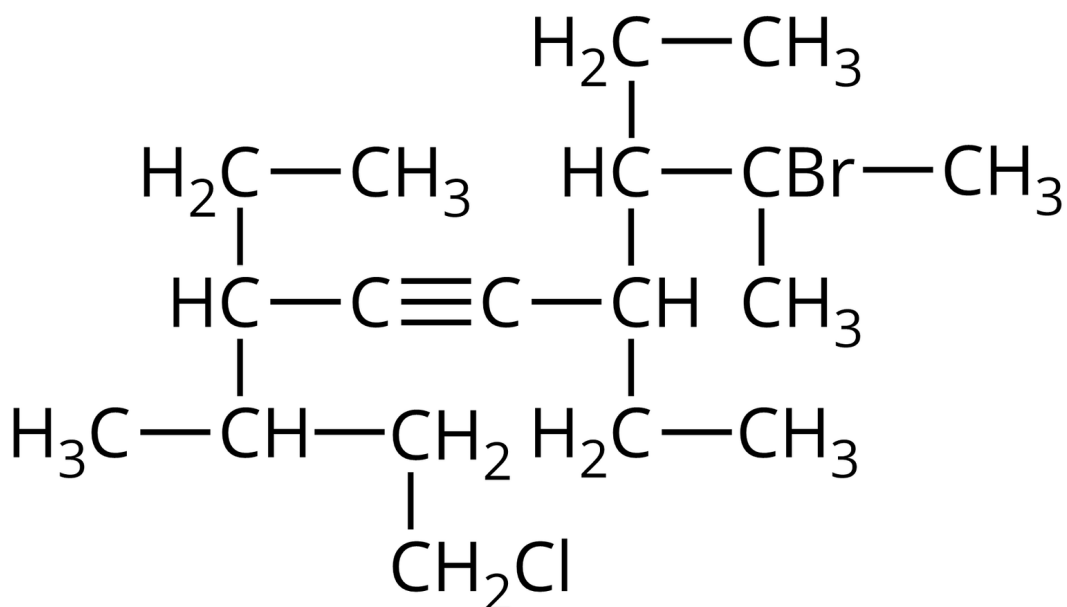
3,6-dietylo-2,6,7-trimetylookt-4-yn

3,6-dietylo-2,3,7-trimetylookt-4-yn

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

## Ćwiczenie 2

Poniżej zamieszczono wzór półstrukturalny (grupowy) hipotetycznej cząsteczki pewnego węglowodoru.



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

Określ nazwę systematyczną tego węglowodoru, wiedząc, że atomy fluorowców traktujemy jako podstawniki głównego łańcucha węglowego (podobnie jak znane Ci już podstawniki alkilowe).

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Połącz w pary poniższe pojęcia z ich wyjaśnieniem.

alkin

numer nadany atomowi węgla w cząsteczce, do którego przyłączony jest dany podstawnik.

Lokant

atom lub ich grupa, która przyłączona jest w miejsce atomu wodoru do atomu węgla w cząsteczce związku organicznego.

Podstawnik

nienasycony związek organiczny, zbudowany z atomów węgla i atomów wodoru; posiada w swojej strukturze jedno wiązanie potrójne.

## Ćwiczenie 2



Jaka organizacja decyduje o tym, jak należy nazywać związki chemiczne?

**Odpowiedź:**



### Ćwiczenie 3



Jak nazywa się pierwszy przedstawiciel szeregu homologicznego alkinów?

metin

metyn

etyn

eten

### Ćwiczenie 4



Z podanych zasad nazewnictwa alkinów wybierz tę, która jest prawdziwa.

Gdy w węglowodorze kilka łańcuchów ma taką samą długość, wybieramy taki łańcuch, w którym podstawników jest najwięcej i mają one najniższe lokanty.

Atomy węgla w łańcuchu węglowodoru numerujemy od strony prawej do lewej.

Atomy węgla w łańcuchu węglowodoru numerujemy od strony lewej do prawej.

Gdy w węglowodorze kilka łańcuchów ma taką samą długość, wybieramy taki, który jest najbardziej zbliżony do linii prostej.

## Ćwiczenie 5



Podane nazwy systematyczne alkinów uporządkuj zgodnie z ich pozycją w szeregu homologicznym oraz narysuj ich wzory strukturalne lub grupowe.

okt-2-yn



but-2-yn



hept-1-yn



heks-1-yn



etyn



propyn



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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 6



Narysuj wzór półstrukturalny związku o nazwie systematycznej 3,6-dietylo-7-metylonon-4-yn.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 7



Dlaczego etyn i propyn nie mają lokantu w swoich nazwach systematycznych?

**Odpowiedź:**

## Ćwiczenie 8



Narysuj wzór półstrukturalny związku o nazwie systematycznej 8-metylo-5-(propan-2-ylo)non-3-yn.

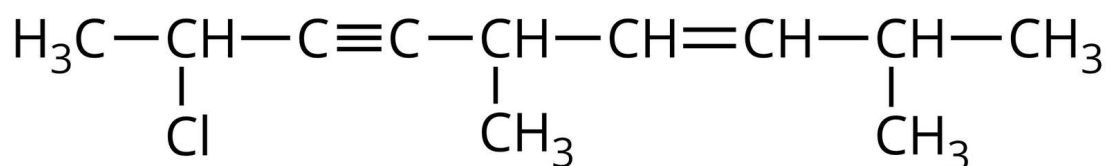
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 9



Poniżej podano wzór półstrukturalny pewnego alkinu. Napisz jego nazwę systematyczną.



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

**Odpowiedź:**

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz zajęć

**Autor:** Wioleta Kopek-Putała

**Przedmiot:** chemia

**Temat:** Jak tworzymy nazwy alkinów

**Grupa docelowa:** III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

### Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XIII. Węglowodory. Uczeń:

1) podaje nazwy systematyczne węglowodorów (alkanu, alkenu i alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce – oraz węglowodorów aromatycznych: benzenu, toluenu, ksylenów) na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw.

Zakres rozszerzony

XIII. Węglowodory. Uczeń:

1) podaje nazwy systematyczne węglowodorów (alkanu, alkenu i alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce – oraz węglowodorów cyklicznych i aromatycznych) na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych; rysuje wzory węglowodorów na podstawie ich nazw; podaje nazwy systematyczne fluorowcopochodnych węglowodorów na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych (grupowych); rysuje ich wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) na podstawie nazw systematycznych.

### 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:**

- wymienia zasady nazewnictwa systematycznego alkinów;
- określa nazwę systematyczną dowolnego alkinu na podstawie jego wzoru półstrukturalnego;
- konstruuje wzór strukturalny alkinu na podstawie jego podanej nazwy systematycznej;
- ocenia na podstawie poznanych zasad nomenklatury, czy zaproponowana nazwa systematyczna alkinu jest poprawna.

## **Strategie nauczania:**

- problemowo-operacyjna.

## **Metody i techniki nauczania:**

- dyskusja;
- burza mózgów;
- praca z e-materiałem;
- modelowanie z wykorzystaniem programu ChemSketch.

## **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- 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.

## **Przebieg zajęć**

### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel wykorzystuje treści zawarte we wstępie e-materiału jako pretekst do dyskusji na temat zasad nazewnictwa alkinów.
2. Prowadzący przedstawia temat oraz wspólnie z uczniami formułuje cele lekcji.
3. Nauczyciel sprawdza wiedzę wyjściową uczniów, zadając pytania: Jak zbudowane są alkiny? Jakie nazwy posiadają alkiny, które zawierają m.in. od dwóch do dziewięciu atomów węgla w cząsteczce? Jakim elementem w budowie cząsteczek różnią się alkiny od alkanów?

### **Faza realizacyjna:**

1. Nauczyciel prosi o dobranie się w pary. Uczniowie będą pracować z programem typu ChemSketch, w którym będą modelować struktury, a następnie sprawdzać ich nazwę. Ich zadaniem jest poznanie zasad nazewnictwa alkinów. Uczniowie mogą korzystać dodatkowo z zawartości e-materiału.
2. Po zbudowaniu modeli i poznaniu zasad nazewnictwa alkinów, uczniowie projektują własne alkiny w programie i próbują je samodzielnie nazwać (jeśli jest to konieczne, mogą sprawdzić swoją nazwę z nazwą nadaną przez program). Zbudowane wzory strukturalne i nazwy alkinów zapisują na osobnych kartonach, tworząc dwie „talie” kart do gry. Pierwsza talia zawiera tylko wzory węglowodorów, druga tylko ich nazwy. Na forum klasy uczniowie losują po dwa zadania z obu „tali” i podają odpowiednio wzór lub nazwę wylosowanego alkinu. Dodatkowo, przy zadaniach z nazwaniem węglowodoru wyjaśniają, dlaczego zdecydowali się na taką nazwę.
3. Na koniec zajęć – jeżeli wystarczy czasu – można z pomocą powstałych kart zagrać w memory, dobierając w pary ze sobą nazwę i wzór strukturalny odpowiedniego alkanu.

#### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje (zadaje uczniom pytania) omawiany na lekcji materiał i przypomina słownie zalecane przez IUPAC zasady nazewnictwa alkinów.
2. Uczniowie odpowiadają na pytanie nauczyciela: Które przykłady nazewnictwa w grze sprawiły im największą trudność i dlaczego?
3. Uczniowie wykonują dwa zadania z e-materiału.

#### **Praca domowa:**

Uczniowie wykonują pozostałe zadania z e-materiału i projektują inną z tego zakresu grę (w tym jej zasady), którą umieszczają we własnym portfolio.

#### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:**

Medium można zastosować w trakcie lekcji powtórzeniowej, do podsumowania wiadomości z lekcji lub do przyswojenia materiału podczas nieobecności ucznia na lekcji.

#### **Materiały pomocnicze:**

- podręczniki tradycyjne;
- dodatkowe kartki i długopisy.