

*2,4-dimetyloheksan?*

Jak na podstawie nazwy narysować wzór alkanu?

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

Jak na podstawie nazwy narysować wzór alkanu?

*2,4-dimetyloheksan?*

Nie musisz znać na pamięć nazw wszystkich związków chemicznych, aby móc konstruować ich wzory (np. sumaryczne czy strukturalne).

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

Chemia przez wielu z Was może być uważana za przedmiot, który sprawia nie lada trudności. Przybywająca z roku na rok liczba odkrytych pierwiastków bądź związków chemicznych może przerażać. Jednak nie ma powodu do obaw. Nie trzeba znać nazw każdego związku chemicznego na pamięć, aby móc konstruować ich wzory (np. sumaryczne czy strukturalne). Chemia to przedmiot, który wymaga znajomości procedur, dzięki którym niektóre czynności nabierają pewnego automatyzmu i przestają budzić lęk. Taki schemat działania stosujemy na przykład podczas rysowania wzorów alkanów na podstawie ich nazw.

### Twoje cele

- Wymienisz zasady nazewnictwa systematycznego alkanów.
- Narysujesz wzór strukturalny alkanu na podstawie nazwy systematycznej.
- Ocenisz, czy do zaproponowanej nazwy systematycznej alkanu narysowany został poprawny wzór, m.in. strukturalny.

# Przeczytaj

---

Każda nazwa alkanu została skonstruowana wedle pewnych zasad, które zaleca *IUPAC*, czyli *International Union of Pure and Applied Chemistry* – Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej.

Aby móc właściwie nazywać i rysować wzory (np. sumaryczne czy strukturalne) **alkanów**, należy poznać zbiór zasad niezbędnych do prawidłowego ich nazewnictwa. W chemii organicznej jest to bardzo ważne, ponieważ każdy fragment nazwy związku dostarcza szeregu ważnych informacji na temat budowy danego związku.

## Zasady nazewnictwa alkanów

Poniżej przedstawione zostały zasady nazewnictwa alkanów. Zapoznaj się z nimi, a następnie spróbuj samodzielnie skonstruować wzór (strukturalny i/lub grupowy) alkanu.

1. Nazwy alkanów zależą od ilości atomów węgla w cząsteczce alkanu.

Liczba atomów węgla	Nazwa
1	metan
2	etan
3	propan
4	butan
5	pentan
6	heksan
7	heptan
8	oktan
9	nonan
10	dekan

## Polecenie 1

Poniżej przedstawiono nazwy alkanów i liczby atomów węgla, jakie posiadają. Ułóż z nich szereg związków o wzrastającej liczbie atomów węgla (na górze umieść alkan o najmniejszej liczbie atomów węgla).

C<sub>16</sub> – heksadekan



C<sub>13</sub> – tridekan



C<sub>18</sub> – oktadekan



C<sub>14</sub> – tetradekan



C<sub>20</sub> – ikozan



C<sub>15</sub> – pentadekan



C<sub>11</sub> – undekan



C<sub>19</sub> – nondekan



C<sub>17</sub> – heptadekan



C<sub>12</sub> – dodekan



2. Jeśli grupa alkilowa powstała przez odłączenie atomu wodoru z terminalnego (skrajnego) atomu węgla, to nazwa takiej grupy będzie odpowiednio metylowa, etylowa, propylowa czy dalej butylowa, pentylowa, etc. Jeśli jednak atom wodoru został odłączony z nieskrajnego atomu węgla, to w pierwszej kolejności wymieniamy nazwę węglowodoru, z którego odszczepiamy atom wodoru przy nieterminalnym (skrajnym atomie węgla), np. „propan”, następnie wskazujemy lokant atomu węgla, z którego „zabraliśmy” atom wodoru – w naszym przypadku to jest lokant drugi, ponieważ pozostałe atomy węgla są terminalne. Na koniec dodajemy końcówkę. Zatem grupa (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH— poprawnie powinna być nazwana propan-2-ylową.
3. Biorąc pod uwagę powyższe reguły, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>— to grupa heksylowa, jednak gdy z cząsteczki heksanu „zabierzemy” atom wodoru przy drugim atomie węgla,

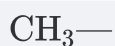
grupa będzie się już nazywać heksan-2-ylową. Jako pewną nieścisłość w regułach nazewnictwa należy wskazać, że nazwą zalecaną i zachowaną pozostała grupa *tert*-butylowa i to jej, zdaniem IUPAC, należy używać w pierwszej kolejności.

## Polecenie 2

Dopasuj nazwy przedrostków stosowanych w nazewnictwie alkanów, gdy podstawnik stanowią grupy alkilowe, których wzory podano poniżej.



metylo-



etylo-



propylo-



butylo-

3. W przypadku wystąpienia więcej niż jednego takiego samego **podstawnika**, stosujemy przedrostek oznaczający wielokrotność atomów węgla (mnożnik), pochodzący od nazw liczebników greckich lub łacińskich.

### Polecenie 3

Dopasuj mnożniki do wartości liczbowych.

10	tri
5	di
2	okta
12	hepta
11	nona
7	deka
6	dodeka
9	heksa
8	penta
4	mono
3	tetra
1	undeka

4. Węglowodory mogą posiadać, jako podstawniki, atomy fluorowców. Uwzględniamy je w nazwie węglowodoru poprzez dodanie odpowiedniego przedrostka do nazwy węglowodoru:
  - o — Br bromo-;
  - o — Cl chloro-;
  - o — F fluoro-;
  - o — I jodo-.
5. Łańcuch numerujemy tak, aby liczba atomów węgla w cząsteczce węglowodorów była najdłuższa. Pamiętaj! Nie zawsze musi on być linią poziomą, ale musi tworzyć podstawę nazwy.
6. Atomy węgla w łańcuchu numerujemy, pamiętając, że atom węgla, przy którym znajduje się podstawnik, musi mieć jak najniższą wartość liczbową (**lokant**). Wartości liczbowe podstawników rozdzielamy przecinkiem

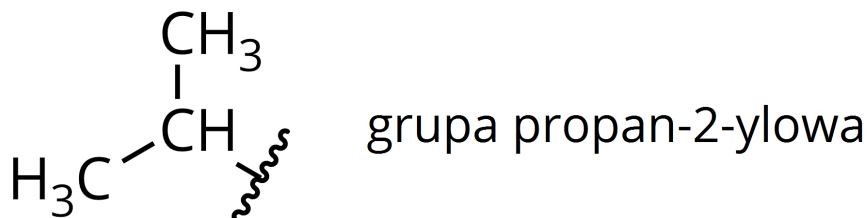
(np. 2,3-dimetylooktan), a następnie dodajemy pauzę i podajemy dalszą część nazwy węglowodoru.

7. Łańcuch musi mieć możliwie jak najwięcej podstawników i muszą one mieć najniższe lokanty.
8. Powtarzające się podstawniki, tworzące łańcuchy boczne, łączymy i dodajemy odpowiedni przedrostek: np. di, tri, tetra, penta... (np. 3,3,5-trietyloheptan).
9. W przypadku gdy mamy kilka różnych podstawników, wymieniane są w porządku alfabetycznym w nazwie (np. 4-etylo-2-metyloheksan). Mnożniki nie zmieniają alfabetycznego porządku podstawników.
10. Nazwa węglowodoru posiada następujący układ: przedrostek – nazwa podstawowa – przyrostek.

Przedrostek informuje o położeniu podstawników, nazwa podstawowa o liczbie atomów węgla w łańcuchu głównym, a przyrostek jest końcówką oznaczającą grupę związków chemicznych.

### Ciekawostka

Nomenklatura podstawników rozgałęzionych warunkuje różną kolejność alfabetyczną.



Grupa propan-2-ylova – wzór grupowy

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

**Przećwicz podane informacje na poniższych przykładach**

#### Polecenie 4

Na podstawie podanych nazw alkanów, narysuj ich wzory (odpowiednio strukturalne lub grupowe).

a) 2,4-dimetyloheksan

b) 6-etylo-3,4-dimetylooktan

c) 2-bromo-2-chloro-3-etylo-6-fluoro-5,6,8-trimetylodekan

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

#### Polecenie 5

Na podstawie podanych nazw, narysuj wzory strukturalne, a następnie sprawdź, czy alkany zostały nazwane zgodnie z regułami IUPAC. Jeżeli dostrzegasz błąd, nazwij alkan właściwie.

a) 2-metylo-3-etylopentan

b) 2,4,4-trimetylopentan

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Słownik

### alkany, parafiny

(*parum affinis* „mało powinowaty”) nasycone związki organiczne zbudowane z węgla i wodoru, o wzorze ogólnym  $C_nH_{2n+2}$  ( $n$  – liczba atomów węgla w cząsteczce

węglowodoru); posiadają w swojej strukturze wiązania pojedyncze

#### **nazwa systematyczna**

nazwa związku chemicznego, która jest złożona całkowicie ze specjalnie stworzonych sylab, liczbowych przedrostków i innych znaków, która jest zgodna z regułami systematycznej nomenklatury zalecanej przez IUPAC, np.

6-etylo-3,4-dimetylononan

#### **nazwa zwyczajowa**

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

#### **lokant**

cyfra w nazwie systematycznej związku org. wskazuje atom węgla w cząsteczce tego związku (w łańcuchu bądź pierścieniu), z którym jest związany podstawnik lub atom węgla połączony z innym atomem węgla wiązaniem nienasyconym,

np. 2-chlorobuta-1,3-dien ( $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2$ )

#### **podstawnik**

atom lub ich grupa w miejscu atomu wodoru przy atomie węgla w związkach organicznych

## **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.

# Animacja

---

## Polecenie 1

Czy wiesz, jak na podstawie nazwy skonstruować wzór alkanu? Zapoznaj się z poniższą animacją i wykonaj zadania.

Trwa wczytywanie danych..

**JAK NA PODSTAWIE NAZWY  
SKONSTRUOWAĆ WZÓR ALKANU?**

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dw3U5Ihoo>

Animacja pt. *Jak na podstawie nazwy skonstruować wzór alkanu?*

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej konstruowania wzorów alkanów na podstawie nazw.

---

## Ćwiczenie 1

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

## Ćwiczenie 2

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

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



## Ćwiczenie 2



W nazwie alkanu X użyto następujących nazw podstawników: jodo-, bromo-, etylo-, jodo-, metylo-, jodo-, bromo-, jodo-. Ułóż je w poprawnej kolejności tak, aby móc właściwie zapisać nazwę systematyczną alkanu z takimi podstawnikami. Jaka zasada została przez Ciebie zastosowana?

## Ćwiczenie 3



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

## Ćwiczenie 4



Wskaż nieprawidłowe nazwy systematyczne węglowodorów.

## Ćwiczenie 5



Jakie informacje możemy uzyskać z nazwy ogólnej węglowodoru, jeśli chcemy narysować jego wzór strukturalny lub grupowy (alkanu)?

## Ćwiczenie 6

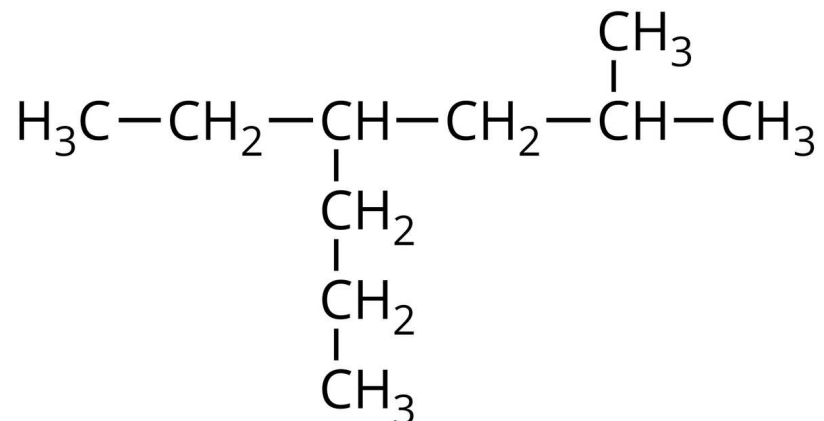


Narysuj wzór strukturalny alkanu o nazwie: 3-metylo-5-(propan-2-ylo)oktan.

## Ćwiczenie 7



Jaki błąd popełniono podczas nazewnictwa poniższego związku, nazywając go: Ilustracja przedstawiająca cząsteczkę zbudowaną z grupy 2-metylo-4-propyloheksanem? Jak powinna brzmieć jego prawidłowa nazwa?



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

## Ćwiczenie 8



Zaproponuj, jakie poszczególne kroki należy wykonać, aby na podstawie nazwy alkanu narysować jego wzór grupowy. Nazwa alkanu to 4-etylo-2-metyloheptan.

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz zajęć

**Autor:** Wioleta Kopek-Putala

**Przedmiot:** chemia

**Temat:** Jak na podstawie nazwy skonstruować wzór strukturalny alkanu?

**Grupa docelowa:** uczniowie III etapu edukacyjnego, 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:

- omawia zasady nazewnictwa systematycznego alkanów;
- określa nazwę systematyczną dowolnego alkanu;
- konstruuje wzór strukturalny alkanu na podstawie nazwy;
- wnioskuje, czy zaproponowana nazwa alkanu jest poprawna.

### Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

### Metody i techniki nauczania:

- test na wejściu i wyjściu;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- modelowanie;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika zdań podsumowujących.

### Formy pracy:

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

### Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu/smartfony, tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny;
- aplikacja Kahoot!/Quizizz;
- modele kulkowo-pręcikowe.

### Przebieg zajęć

#### Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Po czym rozpoznajemy w nazwie związków chemicznych, że zaliczany on jest do grupy alkanów?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Nauczyciel przeprowadza test z wykorzystaniem aplikacji Kahoot!/Quizizz z możliwością zastosowania

smartfonów/tabletów. Wyświetla na tablicy multimedialnej polecenia (zawierające kilka nazw różnych związków chemicznych, w tym alkanów – cztery dystraktory). Zadaniem uczniów jest samodzielne wskazanie tego związku, który jest alkanem. Po teście następuje podsumowanie wyników i dyskusja.

3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

### **Faza realizacyjna:**

1. Uczniowie samodzielnie analizują treści w e-materiale dotyczące zasad nazewnictwa alkanów. Po wyznaczonym czasie nauczyciel wyświetla zasady z e-materiału na tablicy multimedialnej w celu interpretacji poszczególnych zapisów – zasady interpretują na forum klasy uczniowie. Nauczyciel ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
2. Nauczyciel rozdaje każdemu uczniowi po jednej nazwie alkanu zapisanej na pasku papieru (nazwy można dobrać odpowiednio do możliwości ucznia, stopniując poziom trudności zadań). Uczniowie rozcinają nazwy alkanów na fragmenty, a następnie rysują w zeszytach strukturę tych fragmentów nazw. W końcowym etapie rysują ich wzory strukturalne w zeszycie. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów i wspiera ich. W przypadku zaistniałych trudności podczas wykonania polecenia uczniowie mogą się posiłkować animacją i e-materiałem. Zadaniem uczniów jest poznanie zasad nazewnictwa alkanów i zasad rysowania ich wzorów strukturalnych na podstawie nazwy.
3. Nauczyciel rozdaje modele kulkowo-pręcikowe lub odpowiednie zamienniki (patrz materiały pomocnicze) na każdą parę uczniów. Konstruują modele na podstawie wylosowanych z bazy nazw alkanów. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy i zatwierdza poprawnie skonstruowane modele.
4. Uczniowie wykonują polecenie nr 4 i 5 zawarte w e-materiale w zakładce „przeczytaj”. Dodatkowo konstruują wskazane wzory na modelach. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów. Po minionym czasie, chętne osoby na forum klasy pokazują wzór modelowy i zapisują wzór strukturalny na tablicy. Pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność zapisu i konstrukcji modelu.
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów związaną z nazewnictwem alkanów stosując test na wyjściu z wykorzystaniem aplikacji Kahoot!/Quizizz z możliwością zastosowania smartfonów/tabletów; wyświetla na tablicy multimedialnej polecenia (zawierające kilka nazw różnych związków chemicznych, w tym alkanów – cztery dystraktory). Po przeprowadzeniu krótkiego testu, omawia z uczniami wyniki i wyjaśnia ewentualne błędy.

2. Po skończonej pracy, uczniowie zapisują sobie wylosowane nazwy alkanów w zeszytach i w domu rysują do nich wzory strukturalne i grupowe.
3. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
  - Przypomniałem/łam sobie, że...
  - Co było dla mnie łatwe...
  - Dziś nauczałam/łem się...
  - Co sprawiało mi największy problem...

#### **Praca domowa:**

1. Uczniowie rysują wzory strukturalne i grupowe do wylosowanych podczas lekcji nazw alkanów.
2. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

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

Medium można zastosować podczas lekcji powtórzeniowej lub do podsumowania wiadomości w lekcji.

#### **Materiały pomocnicze:**

1. Nauczyciel przygotowuje: zamiast modeli kulkowo-pręcikowych różne inne zamienniki imitujące poszczególne podstawniki alkanów (kasztań, żółędzie, nasiona fasoli, grochu, modelin/plastelinę, wykałaczki/zapałki), nożyczki, nazwy węglowodorów na paskach papieru.
2. Dodatkowe źródło informacji:
  - K. Dudek-Różycki, M. Płotek, T. Wichur, *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*. Wydawnictwo Szkolne OMEGA, Kraków, 2020.