



Jak zbudowane są cząsteczki cykloalkanów?

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



Jak zbudowane są cząsteczki cykloalkanów?

Cyklopropan to związek chemiczny używany w anestezjologii.

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

Zapewne nie raz czytałeś książkę lub oglądałeś film lub serial, w którym człowiek uznany za zmarłego nagle ożył. Pewnie tłumaczyłeś/tłumaczyłaś sobie to tym, że jest to fikcja literacka czy filmowa. Zastanawiałeś się kiedyś, jak to jest możliwe i czy na pewno to tylko ludzka wyobraźnia? Cyklopropan to związek chemiczny używany w anestezjologii. Posiada właściwości znieczulające i przeciwbólowe. Może powodować odwracalne, kontrolowane zniesienie świadomości odruchów oraz czucia bólu. Jak zbudowane są związki chemiczne - cykloalkany, których jednym z przedstawicieli jest cyklopropan?

Twoje cele

- Wymienisz nazwy węglowodorów wchodzących w skład szeregu homologicznego cykloalkanów.
- Skonstruujesz wzory wybranych przedstawicieli węglowodorów wchodzących w skład cykloalkanów.
- Scharakteryzujesz budowę węglowodorów wchodzących w skład szeregu homologicznego cykloalkanów.
- Poznasz definicję terminu szereg homologiczny.
- Porównasz budowę węglowodorów wchodzących w skład szeregu homologicznego alkanów i cykloalkanów.

Przeczytaj

Przypomnienie wiadomości o węglowodorach

Aby dobrze zrozumieć tematy dotyczące węglowodorów, należy znać podstawowy zestaw ogólnych informacji na ich temat.

Jeżeli nie jesteś pewny/pewna swojej wiedzy – kliknij w poniższą listę i zapoznaj się z jej treścią. Po przypomnieniu sobie potrzebnych informacji, przejdź do pracy z materiałem.

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

- Węglowodory
 - Łańcuchowe (alifatyczne)
 - Nasycone
 - Alkany
 - Nienasycone
 - Alkeny
 - Alkadieny
 - Alkiny
 - Cykliczne (związki karbocykliczne)
 - Jednopierścieniowe
 - Nasycone
 - Cykloalkany
 - Nienasycone
 - Cykloalkeny
 - Cykloalkadieny
 - Cykloalkiny
 - Aromatyczne
 - Wielopierścieniowe
 - Skondensowane
 - Cykloalkany
 - Cykloalkeny
 - Areny

Ogólny podział węglowodorów

Posiadasz już ogólne informacje na temat węglowodorów. Na ich podstawie zdobądź wiedzę szczegółową na temat jednej z rodzin węglowodorów, jaką są **cykloalkany**.

Jak zbudowane są cykloalkany?

Definicja

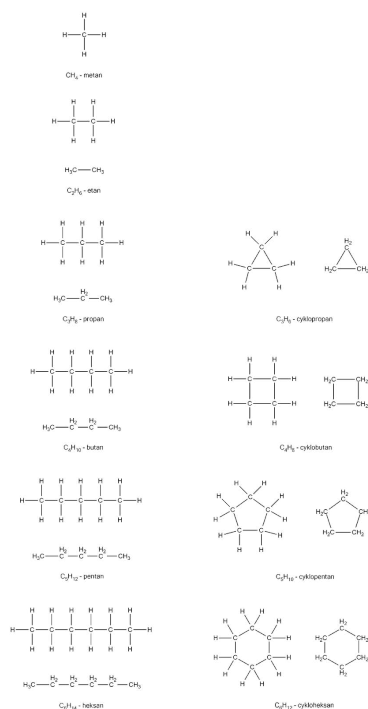
Cykloalkany są przedstawicielami związków organicznych, jakimi są węglowodory. Zbudowane są wyłącznie z atomów węgla oraz wodoru i posiadają wzór ogólny C_nH_{2n} .

Budowa szkieletu

Polecenie 1

Polecenie 2

Porównaj budowę wybranych przedstawicieli alkanów i cykloalkanów.



Wzory strukturalne alkenów i cykloalkenów

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

W czym są do siebie podobne i czym się różnią? Dlaczego w powyższej grafice cykloalkany zaczynają się dopiero od cyclopropanu?

Ogólny podział

Polecenie 3

Wiązania

Hybrydyzacja

Izomeria

Cykloalkany to związki chemiczne posiadające swoje izomery. Z uwagi na różną budowę pierścienia węglowego, możemy wyróżnić różne formy izomeryczne:

- **strukturalna** - izomeria szkieletowa w cykloalkanach

Polecenie 4

Jaką budowę pierścienia węglowego może mieć cykloalkan posiadający 4 atomy węgla? Ile różnych izomerów może utworzyć? Czy potrafisz zapisać ich wzory półstrukturalne?

- **stereoizomeria w cykloalkanach**

Słownik

związki cykliczne

związki, w których występują atomy związane ze sobą tak, że tworzą jeden lub więcej zamkniętych pierścieni

alkany, parafiny (parum affinis mało powinowaty)

(łac. *parum affinis* „mało powinowaty”) nasycone związki organiczne zbudowane z węgla i wodoru, o wzorze ogólnym C_nH_{2n+2} . Posiadają w swojej strukturze wyłącznie wiązania pojedyncze

grupa funkcyjna

atom lub grupa atomów, która powoduje pojawienie się charakterystycznych cech w danym związku chemicznym, na przykład aminowa – NH_2

hybrydyzacja

(niem. *Hybride*, franc. *hybride* „mieszaniec”) jest to tworzenie bardziej korzystnych energetycznie orbitali poprzez wymieszanie się orbitali atomowych, na skutek oddziaływania innych atomów podczas tworzenia cząsteczki (tylko w niektórych cząsteczkach)

hybrydyzacja sp^3

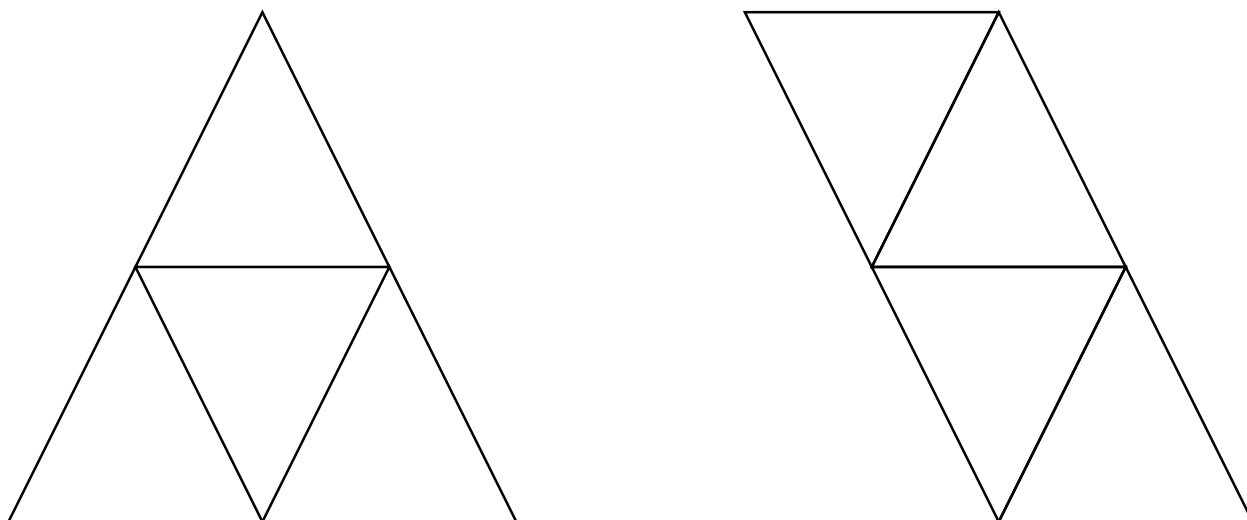
hybrydyzacja, której kształt jest wynikiem nałożenia się orbitalu s oraz trzech orbitali p

szereg homologiczny węglowodorów

jest to ciąg kolejnych związków chemicznych, których struktura zmienia się, w stosunku do poprzedniego, o pojedynczy i identyczny fragment - grupę metylenową $-\text{CH}_2-$

czworościan foremny (z gr. tetraedr)

wielościan o czterech przystających ścianach, będących trójkątami równobocznymi



Przykładowe siatki czworościanu foremnego

Źródło: wikimedia.org, domena publiczna.



Czworościan foremny

Źródło: Variated by -- Peter Steinberg, licencja: CC BY-SA 3.0.

konformacje alkanów

układ przestrzenny atomów w cząsteczce węglowodoru, który zmienia się w wyniku swobodnego obrotu wokół pojedynczych wiązań chemicznych, bez ich pękania. W cząsteczkach dłuższych alkanów następuje stale trwająca rotacja grup, ale jest ograniczona w momencie, gdy spowodowałaby nakładanie się poszczególnych atomów w przestrzeni

konformacje cykloheksanu

układ przestrzenny atomów w cząsteczce cykloheksanu, który zachowuje układ czworościenny. W temperaturze pokojowej najstabilniejszą konformacją pierścienia jest konformacja krzesłowa. Do innych należy m. in konformacja łódki, skręconej łódki

Bibliografia

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

McMurry J., *Chemia organiczna*, tom I i II, Warszawa 2000.

Morrison R.T., Boyd R.N., *Chemia organiczna*, tom I i II, Warszawa 1997.

Atkins P., Jones L. *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2004.

Animacja

Polecenie 1

Zapoznaj się z animacją dotyczącą budowy cykloalkanów, a następnie rozwiąż ćwiczenia.

Trwa wczytywanie danych..



**Jak zbudowane są
cząsteczki cykloalkanów**

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1MqjhVlj>

Animacja pt. „Jak zbudowane są cząsteczki cykloalkanów?”

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

Animacja dotyczy budowy cząsteczek cykloalkanów z podaniem i omówieniem przykładów.




Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Ile atomów węgla posiada najprostszy cykloalkan?

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

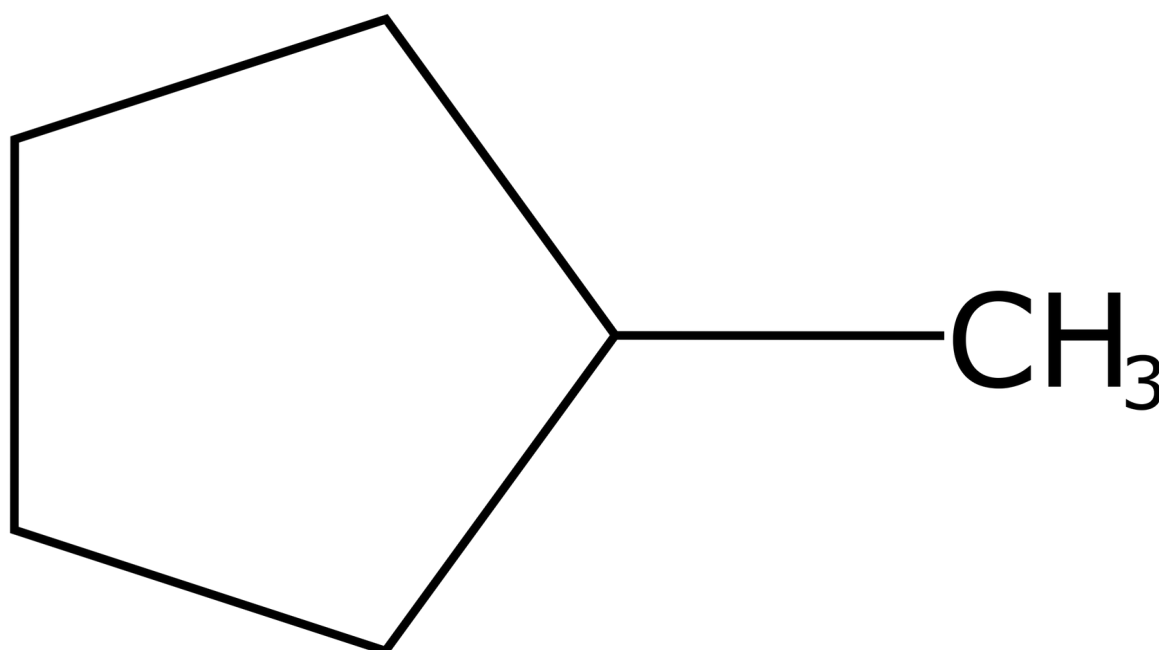
Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Podaj nazwę przedstawionego cykloalkanu.



Struktura cykloalkanu

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

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Jaki inny cykloalkan możesz „zbudować”, dysponując taką samą liczbą atomów węgla i wodoru, jaką posiada przedstawiony w ćwiczeniu 2 cykloalkan?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 4



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

Ćwiczenie 5



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

Ćwiczenie 6



Narysuj wzory strukturalne „płaskie” węglowodoru o następujących nazwach systematycznych:

A. *cis*-1,2-dimetylocykloheptan,

B. *trans*-1,2-dimetylocykloheptan.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



A. Wzór ogólny C_nH_{2n} może sugerować, że dany związek chemiczny posiada strukturę cykliczną. Jednak taki wzór ogólny może wskazywać również inną budowę węglowodoru, jaką?

B. Narysuj w zeszycie do lekcji chemii możliwe struktury węglowodoru o wzorze ogólnym C_6H_{12} .

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Alkeny i cykloalkany to związki chemiczne o identycznym wzorze sumarycznym. Jedne z nich ulegają reakcji chemicznej z wodą bromową, a drugie nie.

Które ulegają reakcji chemicznej z wodą bromową? Dlaczego „te drugie” nie ulegają reakcji chemicznej z wodą bromową?

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Wioleta Kopek-Putała

Przedmiot: chemia

Temat: Jak zbudowane są cząsteczki cykloalkanów?

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 nazwy węglowodorów wchodzących w skład szeregu homologicznego cykloalkanów;
- konstruuje wzory wybranych przedstawicieli węglowodorów, wchodzących w skład cykloalkanów;
- charakteryzuje budowę węglowodorów, wchodzących w skład szeregu homologicznego cykloalkanów;
- porównuje budowę węglowodorów, wchodzących w skład szeregu homologicznego alkanów i cykloalkanów.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- burza mózgów;
- analiza materiału źródłowego;;
- modelowanie;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu/smartfony, tablety;
- słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- modele atomów i wiązań węglowodorów (alkanów i cykloalkanów).

Przebieg zajęć**Faza wstępna:**

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu do e-materiału i poszerza go o dyskusję z uczniami na temat innych zastosowań cykloalkanów (np. cyklobutan-rozpuszczalnik).

2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „cykloalkany”.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Chętni uczniowie na forum klasy przypominają budowę alkanów oraz wzór na szereg homologiczny alkanów.
2. Nauczyciel rozdaje modele kulkowo-pręcikowe uczniom. Uczniowie w parach budują modele dwóch wskazanych przez nauczyciela alkanów. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów, sprawdza poprawność wykonania polecenia.
3. Uczniowie analizują treści w e-materiale – szereg homologiczny cykloalkanów.
4. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej animację – wizualizacja budowy cząsteczek cykloalkanów.
5. Uczniowie otrzymują lub losują polecenia zbudowania modeli określonych cykloalkanów. Każdy uczeń buduje swoje modele kulkowe, a następnie kontroluje poprawność konstrukcji ucznia siedzącego najbliżej. Prowadzący monitoruje przebieg pracy uczniów, sprawdza poprawność wykonania polecenia.
6. Uczniowie z wykonanych modeli układają szereg homologiczny fotografują je i tworzą e-poster obrazujący szereg homologiczny cykloalkanów.
7. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując polecenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów, zadając przykładowe pytania:
 - co to są cykloalkany?
 - Ile atomów węgla ma cykloalkan o najprostszej budowie?
 - Jakie węglowodory wchodzi w skład szeregu homologicznego cykloalkanów?
 - Ile atomów węgla w cząsteczce posiada 2-cyklopropylobutan?
 - Jakie konformacje mogą występować w budowie cykloalkanów?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – sprawdź się.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Animację można zastosować podczas lekcji powtórzeniowej lub jako rozszerzenie tematu o alkanach. Animacja może też być wykorzystana przez uczniów nieobecnych na lekcji jako forma uzupełnienia wiadomości.

Materiały pomocnicze:

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

- Co to są cykloalkany?
- Jakie węglowodory wchodzą w skład szeregu homologicznego cykloalkanów?
- Ile atomów węgla ma cykloalkan o najprostszej budowie?
- Ile atomów węgla w cząsteczce posiada 2-cyklopropylobutan?
- Jakie konformacje mogą występować w budowie cykloalkanów?