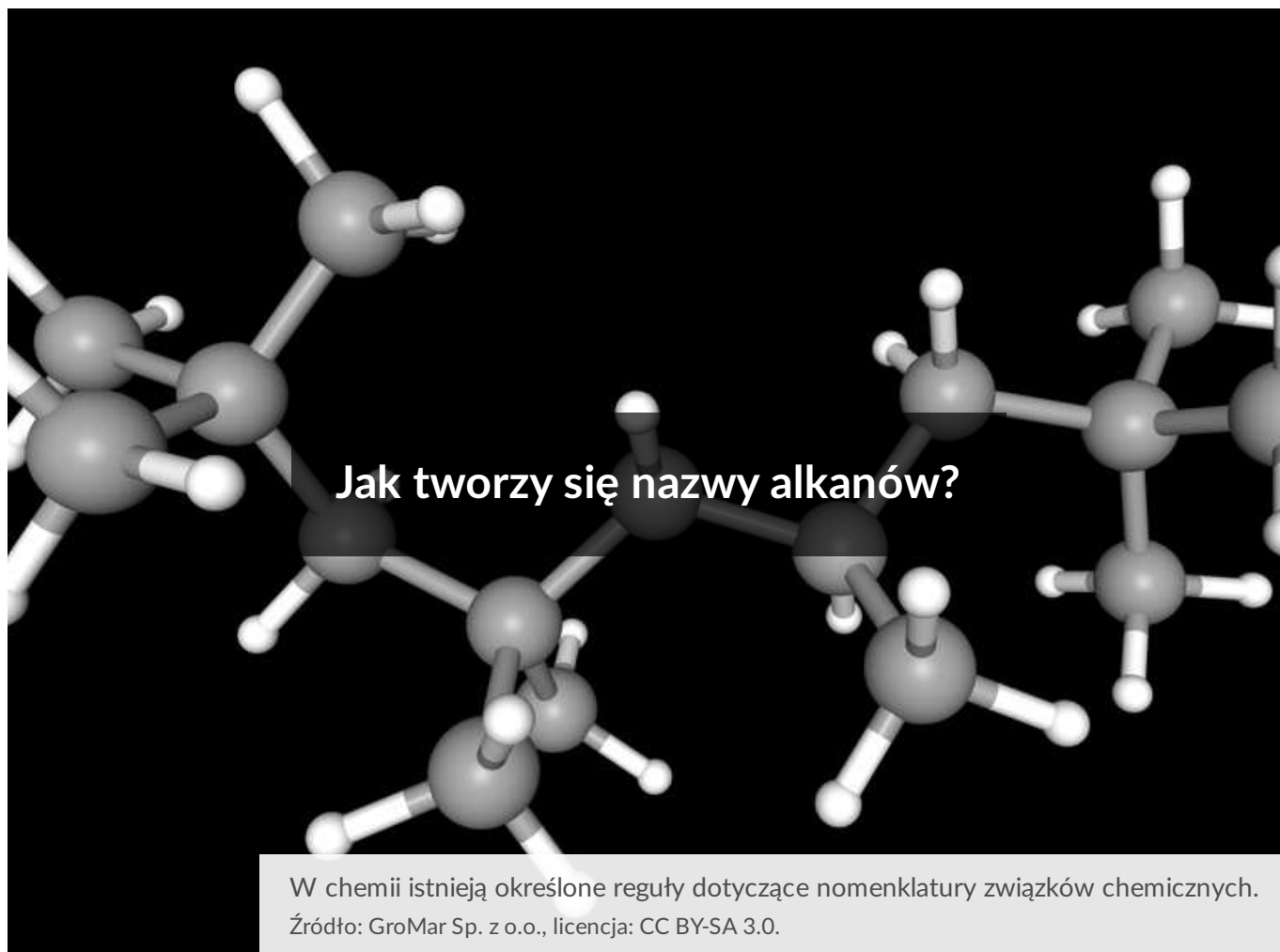


Jak tworzy się nazwy alkanów?

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



Jak tworzy się nazwy alkanów?

W chemii istnieją określone reguły dotyczące nomenklatury związków chemicznych.

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

Chemia jest nauką, która, z uwagi na dużą liczbę odkrytych związków chemicznych, wymaga znajomości pewnego kodu. Posługują się nim chemicy z całego świata, rozmawiając o nazwach związków chemicznych. Początkowo, w chemii, nie istniało nazewnictwo systematyczne, podporządkowane pewnym ujednoliconym regułom. Pierwiastki i związki chemiczne nazywano m.in. zgodnie z tym, w jakim produkcie zostały znalezione albo od nazwisk odkrywców, miejsca występowania, a nawet od właściwości chemicznych. Następnie powstało nazewnictwo systematyczne, wg którego nazwę związku chemicznego opiera się na specjalnie opracowanych przez IUPAC zaleceniach na temat reguł nomenklatury. Przejdź do następnych sekcji, by zapoznać się z zasadami nazewnictwa alkanów.

Twoje cele

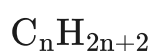
- Poznasz zasady nazewnictwa systematycznego alkanów.
- Podasz nazwę systematyczną dowolnego alkanu.
- Napisziesz wzór alkanu na podstawie nazwy.
- Ocenisz, czy zaproponowana nazwa alkanu jest poprawna.

Przeczytaj

Nomenklatura

Aby móc właściwie nazywać związki chemiczne, należy poznać zbiór zasad niezbędnych do ich prawidłowego nazewnictwa. W chemii organicznej jest to bardzo ważne, ponieważ każdy fragment nazwy związku dostarcza szeregu ważnych informacji na temat budowy cząsteczki danego związku.

Poniżej przedstawione zostały zasady nazewnictwa [alkanów](#), czyli węglowodorów nasyconych, dla których wzór ogólny to:

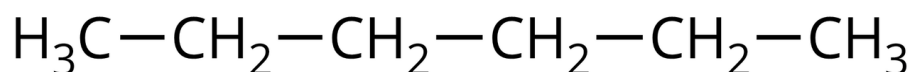


gdzie „n” to liczba atomów węgla w cząsteczce alkanu.

Zapoznaj się z tymi regułami, a następnie spróbuj samodzielnie nazwać podane wzory cząsteczek alkanów.

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

2. Występowanie wyłącznie wiązań pojedynczych pomiędzy sąsiednimi atomami węgla w węglowodorze generuje przyrostek „-an” w nazwie.



heksan

Wzór półstrukturalny heksanu – przykładowego alkanu nierozgałęzionego

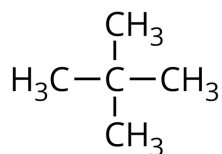
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

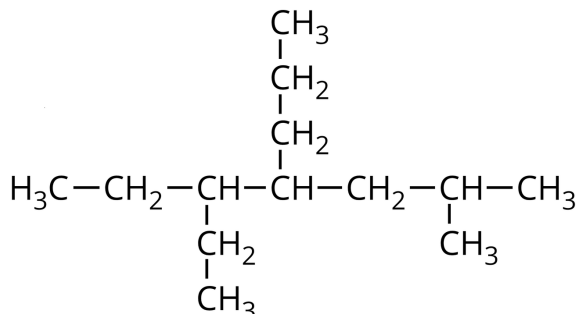
[Nazwy systematyczne](#) oraz wzory sumaryczne wybranych alkanów o nierozgałęzionych łańcuchach zestawiono w poniższej tabeli. Kilku brakuje – to zadanie dla Ciebie.

3. W przypadku alkanów rozgałęzionych, do nazwy alkanu dodaje się przedrostki opisujące występujące w nim podstawniki. Nazwy grup alkilowych, które tworzą grupy boczne, powstają poprzez dodanie przyrostka „-ylo” zamiast przyrostka „-an” do nazwy alkanu, od którego dany podstawnik pochodzi.

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, wówczas wymieniamy w pierwszej kolejności 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 2, pozostałe bowiem atomy węgla są terminalne. Na koniec dodajemy końcówkę. Tym samym grupa $\text{CH}_3\underset{\text{|}}{\text{CH}}\text{CH}_3$ poprawnie powinna być nazwana propan-2-yłową. Biorąc pod uwagę powyższe reguły, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ jest to grupa heksylowa. Jednak jeśli z cząsteczki heksanu „zabierzemy” atom wodoru przy drugim atomie węgla, będzie ona nazywać się heksan-2-yłową. Należy wskazać pewną nieścisłość w regułach nazewnictwa – nazwą zalecaną i zachowaną pozostała grupa *tert*-butylowa i to właśnie jej, zdaniem IUPAC, należy używać w pierwszej kolejności.



2,2-dimetylopropan



5-etylo-2-metylo-4-propyloheptan

Wzory półstrukturalne oraz nazwy systematyczne przykładowych alkanów rozgałęzionych

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

Ćwiczenie 2

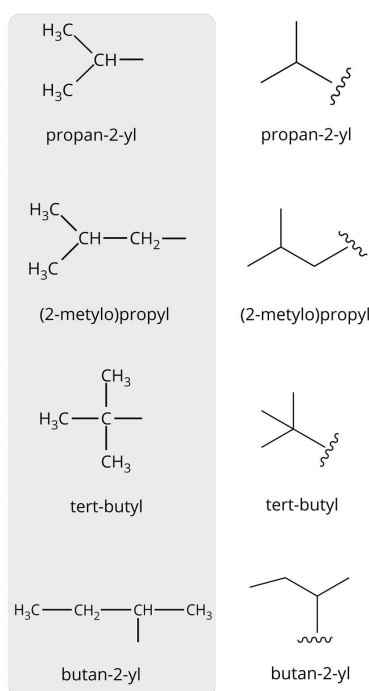
4. W sytuacji, gdy rozgałęziony alkan posiada więcej niż jeden podstawnik tego samego rodzaju, przed nazwą tego podstawnika stosujemy przedrostek oznaczający krotność występowania danej grupy bocznej (mnożnik) w cząsteczce alkanu, pochodzący od nazw liczebników greckich lub łacińskich.
5. Dokładne umiejscowienie danych podstawników w cząsteczce alkanu oznacza się poprzez dodanie lokantów, czyli numerów określających atom węgla w łańcuchu głównym, do którego dany podstawnik jest przyłączony. Atomy węgla w łańcuchu głównym numeruje się w taki sposób, aby lokanty miały jak najmniejszą wartość. Lokanty sytuujemy przed nazwami i krotnością poszczególnych grup bocznych, łącząc je myślnikiem. Gdy zaś w cząsteczce występuje więcej niż jedna taka sama grupa boczna, lokanty każdej z tych grup rozdziela się przecinkiem, np. 2,3-dimetylopentan lub 2,2-dimetylobutan. Podstawniki wymieniamy w kolejności alfabetycznej.

Nazewnictwo węglowodorów łańcuchowych

Aby nazwać węglowodory łańcuchowe (w tym rozgałęzione), należy postępować w określony sposób:

Nazewnictwo podstawników rozgałęzionych

W niektórych alkanach występują również podstawniki rozgałęzione. 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. Falowana linia wskazuje na miejsce przyłączenia łańcucha bocznego do łańcucha głównego.

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

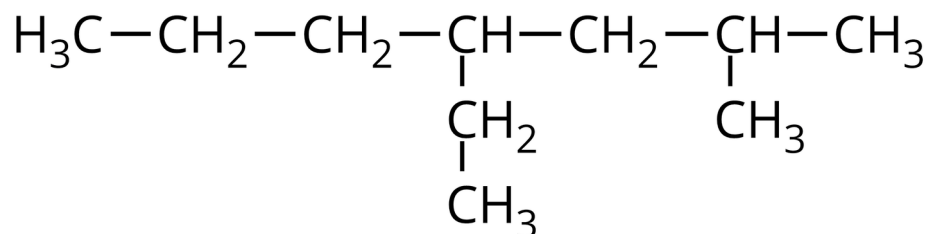
Schematy dotyczące reguł nazywania alkanów

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

Ćwiczenia

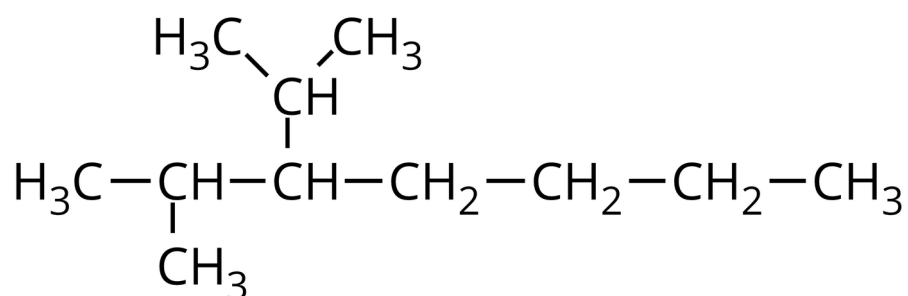
Ćwiczenie 3

Podaj nazwy alkanów o podanych wzorach.



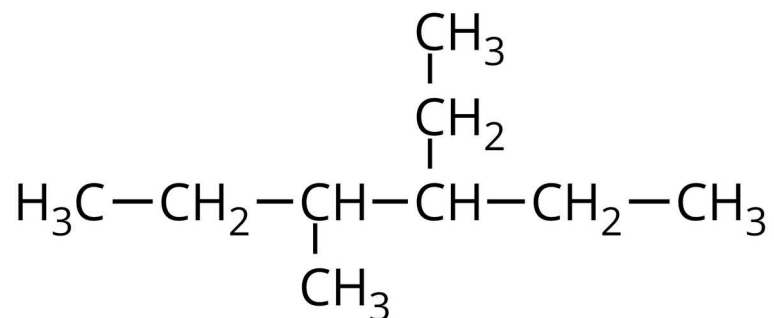
Przykład A

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



Przykład B

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



Przykład C

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

Ćwiczenie 4

Na podstawie podanych poniżej nazw, narysuj wzory półstrukturalne, a następnie sprawdź, czy alkanany zostały nazwane zgodnie z regułami IUPAC. Jeżeli uważasz, że nazwa alkananu jest błędna, nazwij go właściwie.

A. 2-metylo-3-propylopentan

B. 2,4,4-trimetylopentan

Słownik

alkany, parafiny

(łac. *parum affinis* „mało powinowany”) nasycone węglowodory, czyli związki organiczne zbudowane z atomów węgla i atomów wodoru, o wzorze ogólnym C_nH_{2n+2} ; posiadają w swojej strukturze wyłącznie wiązania pojedyncze między atomami

nazwa systematyczna

nazwa związku chemicznego, która jest złożona całkowicie ze specjalnie stworzonych sylab, liczbowych przedrostków i innych znaków; 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, wskazująca na 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

Bibliografia

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

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*, Wrocław 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.

Film samouczek

Polecenie 1

Czy znasz zasady tworzenia nazw alkanów o rozgałęzionych łańcuchach? Czy wiesz, jak tworzyć nazwy alkanów, których podstawniki są przyłączone do atomów węgla znajdujących się w tej samej odległości od końca łańcucha głównego? Aby poznać odpowiedzi na te pytania, zapoznaj się z poniższym filmem, a następnie rozwiąż zadania.

Wystąpił błąd

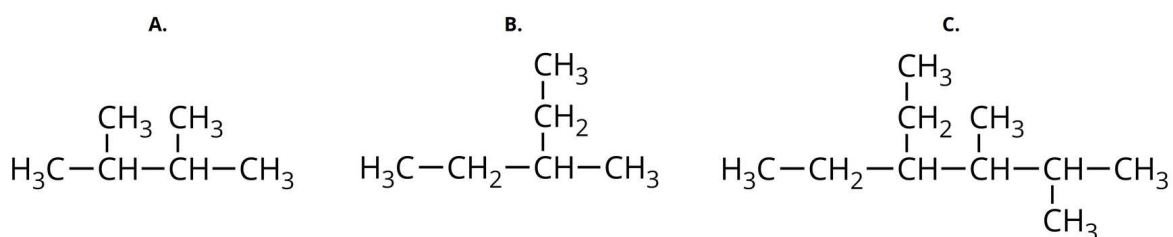
Film samouczek pt. *Nazewnictwo alkanów*

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

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy nazewnictwa alkanów. Omówiono: wzór ogólny alkanów, metodę tworzenia nazw węglowodorów.

Ćwiczenie 1

Dopasuj nazwy systematyczne do przedstawionych poniżej wzorów cząsteczek alkanów.



Wzory półstrukturalne alkanów

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

Ćwiczenie 2

Narysuj wzory półstrukturalne poniższych alkanów:

A. 2,4-dimetyloheksanu;

B. 6-etylo-3,4-dimetylooktanu;

C. 3,3-dietylo-5,6,6,8-tetrametylodekanu.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ułóż szereg homologiczny z podanych nazw alkanów. Niektóre nazwy członów szeregu pominięto w zadaniu.

metan



ikozan



oktan



heksan



dekan



etan



heptan



propan



butan



Zapisz nazwy dwóch brakujących alkanów w powyższym szeregu. Ile atomów węgla posiadają cząsteczki, których nazwy pominięto w szeregu?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Zaznacz podstawniki, które mogą występować w cząsteczkach halogenopochodnych węglowodorów.

bar

azot

jod

bor

sód

siarka

fluor

chlor

brom

Ćwiczenie 4



Z podanych poniżej zdań wybierz to, które dotyczy zasad nazewnictwa alkanów.

Mnożniki nie zmieniają alfabetycznego porządku podstawników.

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

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

Ćwiczenie 5



Uzupełnij podane poniżej zasady nazewnictwa alkanów, wstawiając odpowiednie wyrazy w puste pola.

- Atomy węgla w łańcuchu głównym numerujemy w taki sposób, aby atom węgla, przy którym znajduje się podstawnik, miał jak wartość liczbową (lokant).
- Gdy kilka łańcuchów ma taką samą długość, to wybieramy taki, w którym podstawników jest i mają one lokanty.

najwyższą

najniższe

najmniej

najwyższe

najniższą

najwięcej

Ćwiczenie 6



Narysuj wzory półstrukturalne alkanów o nazwach przedstawionych poniżej.

A. 5-*tert*-butylo-3-etylo-2,2-dimetylononan

B. 5-etylo-2,3-dimetylo-4-(2-metylopropylo)oktan

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Zaproponuj wzory półstrukturalne trzech przykładowych izomerów łańcuchowych alkanu, który zawiera w cząsteczce m.in. sześć atomów węgla. Podaj ich nazwy systematyczne.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Alkany są składnikami feromonów. Mucha tse-tse produkuje takie, które składają się z alkanów posiadających 18, 39, 40 atomów węgla w cząsteczce. Narysuj wzór grupowy (półstrukturalny) skrócony alkanu o nazwie 2-metyloheptadekan – składnik feromonów.

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 tworzy się nazwy alkanów

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:

- poznaje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów;
- podaje nazwę systematyczną dowolnego alkanu;
- zapisuje wzór alkanu na podstawie nazwy;
- wnioskuje, czy zaproponowana nazwa alkanu jest poprawna.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- burza mózgów;
- praca z e-materiałem;
- praca z modelami.

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 wyświetla okładkę e-lekcji, pyta uczniów, czy ktoś potrafi nazwać związek ze zdjęcia – jest to pretekst do dyskusji na temat zasad nazewnictwa alkanów.
2. Nauczyciel przedstawia temat oraz wspólnie z uczniami formułuje cele lekcji.
3. Nauczyciel sprawdza wiedzę wyjściową uczniów, zadając pytania np.: które związki chemiczne należą do chemii organicznej, a które do nieorganicznej? Jak zbudowane są alkany?

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel prosi o dobranie się w pary. Uczniowie będą pracować z programem typu ChemSketch i w nim modelować struktury oraz sprawdzać ich nazwę.

Zadaniem uczniów jest poznanie zasad nazewnictwa alkanów. Uczniowie mogą korzystać dodatkowo z zawartości e-materiału.

2. Po zbudowaniu modeli uczniowie zamieniają się miejscami z członkami innej grupy i próbują nazwać skonstruowane przez inne grupy modele.
3. Po skończonej pracy uczniowie zastanawiają się w parach, jakie mogą być zalecane zasady nazewnictwa alkanów.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje omawiany na lekcji materiał.
2. Uczniowie odpowiadają na pytania nauczyciela, jakie zasady obowiązują podczas nazewnictwa alkanów, zapisują je na kartkach i przyczepiają techniką gadającej ściany. Dodatkowo określają czy przedstawione przez nauczyciela wzory grupowe lub strukturalne są poprawne (i ewentualnie dlaczego są błędne)
3. Uczniowie wykonują zadanie nr 2 e-materiału oraz rysują dla osoby siedzącej obok wzór alkanu do nazwania i podają nazwę alkanu do narysowania wzoru strukturalnego lub grupowego.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują model alkanu i podpisują go nazwą.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

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

Materiały pomocnicze:

1. Program typu ChemSketch.
 - Za pomocą programu komputerowego typu ChemSketch zbuduj modele cząsteczek różnych alkanów, sprawdź czym różnią się od siebie ich systematyczne nazwy, zastanów się jakie zasady zaleca IUPAC podczas nazewnictwa alkanów.
 - W przypadku trudności w obsłudze programu skorzystaj z samouczka dostępnego w zasobach Internetu.
2. Wykonaj następujące operacje:
 - Narysuj (zbuduj) i przeprowadź proces optymalizacji przez program wzorów strukturalnych węglowodorów (możesz użyć opcji 2D i 3D).
 - Sprawdź nazwę nadaną przez program Twoim modelom.
 - Zastanów się, jakimi regułami należy się kierować podczas nazewnictwa związków organicznych.