



Co to jest szereg homologiczny?

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

Bibliografia:

•



Co to jest szereg homologiczny?

W biologii strukturami homologicznymi są ręka człowieka i skrzydło ptaka.

Źródło: pixabay.com, domena publiczna.

Z języka greckiego homolog (gr. *homologos*) oznacza zgodny. W biologii termin homologia wprowadził w połowie XIX wieku **Richard Owen**, aby opisać między innymi występowanie podobieństwa poszczególnych organów lub ich fragmentów u różnych klas organizmów.

Czy termin homologia występuje również w chemii organicznej? Czy wiesz, czym są homologi i jak definiuje się pojęcie szeregu homologicznego?

Twoje cele

- Zdefiniujesz pojęcie szeregu homologicznego.
- Zapiszesz wzory sumaryczne i strukturalne cząsteczek z danego szeregu homologicznego, o podanej liczbie atomów węgla lub ogólnym wzorze szeregu.
- Zbudujesz modele cząsteczek należących do określonego szeregu homologicznego.

Przeczytaj

Polecenie 1

Spójrz na poniższy wykres słupkowy i zastanów się, czym różnią się między sobą cząsteczki **alkanów** i **alkenów**? Ustal wzór ogólny alkanów i alkenów i spróbuj zdefiniować pojęcie szeregu homologicznego.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Czym jest szereg homologiczny?

Szereg homologiczny

jest to ciąg kolejnych związków chemicznych, których struktura zmienia się w stosunku do poprzedniego o pojedynczy, identyczny fragment. W przypadku alkenów i alkanów fragmentem tym jest grupa $-CH_2-$.

Polecenie 2

Sprawdź, do jakiego szeregu homologicznego (alkany, alkeny, [alkiny](#)) należą cząsteczki o wzorach sumarycznych:

- C_7H_{16} ,
- C_2H_4 ,
- C_3H_6 ,
- C_4H_{10} ,
- C_5H_{12} ,
- C_3H_4 .

Pogrupuj je w odpowiednie szeregi homologiczne oraz zbuduj modele cząsteczek. Zapisz problem badawczy, hipotezę oraz potrzebne materiały pomocnicze. Następnie rozwiąż problem badawczy, zweryfikuj hipotezę i podaj wyniki oraz wnioski.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Materiały pomocnicze:

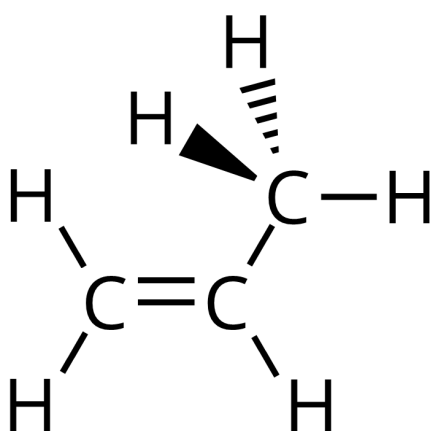
Wyniki:

Wnioski:

Ciekawostka

Czy wiesz, że szereg homologiczny dwóch różnych klas związków może być opisany tym samym wzorem ogólnym?

Taka sytuacja ma miejsce w przypadku alkenów oraz niepodstawionych cykloalkanów, dla których wzór ogólny ma postać C_nH_{2n} .



Propen posiada wzór sumaryczny C_3H_6 .

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

Słownik

węglowodory alifatyczne

łańcuchowe związki organiczne zbudowane wyłącznie z węgla i wodoru, w których mogą występować zarówno wiązania pojedyncze, jak i wielokrotne

szereg homologiczny

(gr. *homologos* „zgodny”) tworzą go związki organiczne, które zawierają jednakowe grupy funkcyjne i posiadają taką samą budowę chemiczną, ale różnią się między sobą o taką samą jednostkę strukturalną

homologi

związki organiczne, należące do tego samego szeregu homologicznego

alkany, parafiny

(łac. *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

alkeny, olefiny

nienasycone związki organiczne zbudowane z węgla i wodoru, o wzorze ogólnym C_nH_{2n} (n – liczba atomów węgla w cząsteczce węglowodoru); posiadają w swojej strukturze wiązanie podwójne

alkiny

nienasycone 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 wiązanie potrójne

Bibliografia

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

Mastalerz P., *Podręcznik chemii organicznej*, Wydawnictwo Chemiczne, 1998.

McMurry J., *Chemia organiczna, tom I i II*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.

Morrison R.T., Boyd R.N., *Chemia organiczna, tom I i II*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997.

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Co to jest szereg homologiczny? Jakie znasz klasy związków tworzących szeregi homologiczne? Przeanalizuj poniższą grafikę interaktywną, a następnie rozwiąż zadania.

Grafika interaktywna pt. „Szereg homologiczny”.

Źródło: Brown, T. L. LeMay, H. E. Bursten, B. E.; "Chemistry : the central science". wyd. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1991., domena publiczna.

Ćwiczenie 1

Przyporządkuj ogólny wzór sumaryczny do odpowiedniej klasy związków.

Alkohole

$C_nH_{2n+1}COOH$

Alkiny

C_nH_{2n-2}

Alkeny

$C_nH_{2n+1}OH$

Kwasy karboksylowe

C_nH_{2n}

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Szereg homologiczny, której klasy związków, rozpoczyna się od związku zawierającego 3 atomy węgla w cząsteczce? Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ aldehydów

☐ alkenów

☐ ketonów

☐ alkinów

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz zestaw, który zawiera wyłącznie wzory sumaryczne związków należących do szeregu homologicznego alkenów.

☐ CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, C_3H_4

☐ $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

☐ $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, C_4H_6

☐ C_4H_8 , C_3H_6

Ćwiczenie 2



Ułóż szereg homologiczny alkinów, korzystając z podanych poniżej wzorów sumarycznych alkinów.

C_6H_{10}



C_3H_4



C_7H_{12}



C_8H_{14}



C_4H_6



C_5H_8



C_2H_2



Ćwiczenie 3



Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz „Prawda”, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub „Fałsz”, jeśli jest fałszywe.

Zdanie do weryfikacji	Prawda	Fałsz
Dwa węglowodory o wzorach C_5H_{10} i C_4H_8 zawierają różną liczbę grup metylowych $-CH_3$.	☐	☐
Homologi są to związki posiadające identyczny wzór sumaryczny.	☐	☐
Związki o wzorach sumarycznych C_3H_4 oraz C_4H_6 różnią się (wyrażoną w % masowych) zawartością węgla i wodoru.	☐	☐
Związki należące do tego samego szeregu homologicznego różnią się znacząco właściwościami chemicznymi.	☐	☐

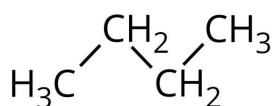
Ćwiczenie 4



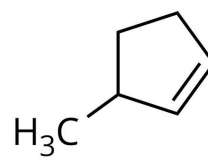
A.



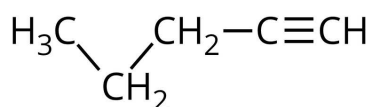
B.



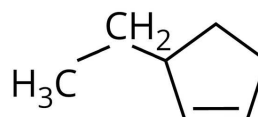
C.



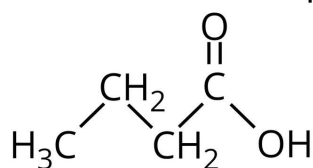
D.



E.



F.



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

Wskaż, które z powyższych związków są homologami.

☐ A, B, F

☐ C, F

☐ A, D

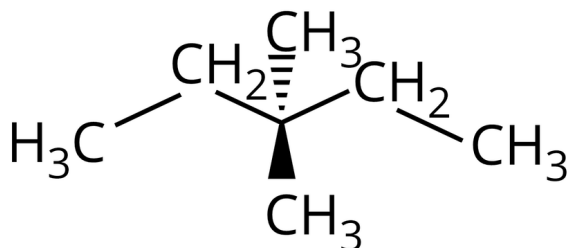
☐ B, E

☐ D, E

Ćwiczenie 5



Dany jest związek organiczny o wzorze:



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

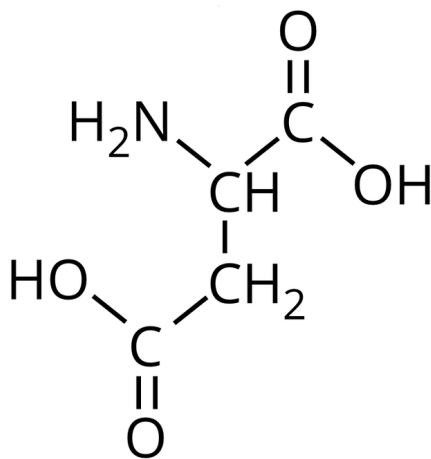
A. Uzupełnij wzór ogólny szeregu homologicznego, do którego należy przedstawiony powyżej związek: C H .

B. Wybierz nazwę szeregu homologicznego, do którego należy powyższy związek:

Ćwiczenie 6



Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego z aldehydów alifatycznych (o wzorze ogólnym $R\text{-CHO}$, gdzie R - grupa alkilowa) zawierającego tyle samo atomów węgla, co związek przedstawiony poniżej.



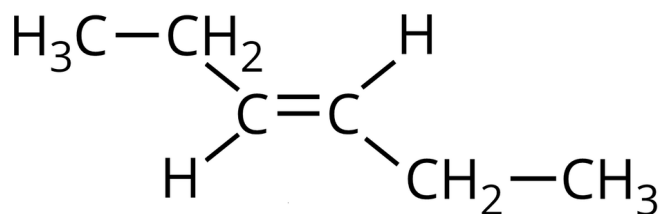
Źródło: Gromar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Narysuj wzory półstrukturalne najbliższych homologów związku, o wzorze przedstawionym poniżej, który należy do szeregu homologicznego alkenów.



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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Dwa węglowodory X i Y, o wzorze sumarycznym C_5H_{10} , różnią się budową. W cząsteczce węglowodoru X występuje jedno wiązanie π , a w cząsteczce węglowodoru Y występują wyłącznie wiązania σ . Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) węglowodorów X i Y. Podaj, do jakiego szeregu homologicznego należy węglowódor X, a do jakiego Y.

Na podstawie: *Egzamin sprawdzający z chemii - węglowodory dla uczniów klasy III*, grudzień 2006, źródło: www.nowamatura.edu.pl

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Jarszak-Tyl, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Co to jest szereg homologiczny?

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

XII. Wstęp do chemii organicznej. Uczeń:

3) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych); rozpoznaje i klasyfikuje izomery.

Zakres rozszerzony

XII. Wstęp do chemii organicznej. Uczeń:

3) stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, rzędowość w związkach organicznych, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych), stereoizomeria (izomeria geometryczna, izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery.

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:

- definiuje pojęcie szeregu homologicznego;

- zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne cząsteczek z danego szeregu homologicznego o podanej liczbie atomów węgla lub wzorze ogólnym szeregu;
- konstruuje modele cząsteczek należące do określonego szeregu homologicznego.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wyświetla okładkę e-materiału i czyta do niej podpis. Następnie zadaje uczniom pytania ze wstępu do lekcji: czy termin homologia występuje w chemii organicznej? Czy wiesz czym są homologi i jak definiuje się pojęcie szeregu homologicznego?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „homolog”. Efektem burzy mózgów ma być poznanie znaczenia tego słowa.

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

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel na początek wyświetla na tablicy ogólny podział węglowodorów. Omawia poszczególne jego elementy. Chętny uczeń podaje definicję węglowodorów.
2. Nauczyciel odsyła do części „Przeczytaj”. Uczniowie w parach zapoznają się z treścią polecenia nr 1 i na podstawie informacji do zadania próbują ustalić wzór ogólny alkanów i alkenów oraz zdefiniować pojęcie szeregu homologicznego. Uczniowie nie korzystają ze wskazówek. Po tym czasie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi. Pozostali uczniowie ją weryfikują, korygują ewentualne błędy i podają prawidłową treść rozwiązania do zadania.
3. Uczniowie pracują w parach z poleceniem nr 2 w części „Przeczytaj”. Nauczyciel rozdaje każdej parze modele kulkowo-pręcikowe. Zadaniem uczniów jest określenie do jakiego szeregu homologicznego (alkany, alkeny, alkiny) należą cząsteczki o wzorach sumarycznych: C_7H_{16} , C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_3H_4 . Uczniowie formułują problem badawczy i hipotezę i zapisują w zeszytach. W celu odpowiedniego pogrupowania zbudowanych modeli do odpowiednich szeregów homologicznych, nauczyciel rozdaje uczniom kolorowe kartki i pisaki. Uczniowie rozkładają na odpowiednio opisane kartki zbudowane przez siebie modele. W tym czasie pracują bez zaglądania do odpowiedzi. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów i wspiera ich. Po upływie wyznaczonego czasu na wykonanie zadania nauczyciel sprawdza sposób pogrupowania cząsteczek przez każdą parę uczniów, a chętny uczeń z pary prezentuje sformułowany problem i hipotezę oraz udziela odpowiedzi.
4. Następnie nauczyciel odsyła uczniów do części „Grafika interaktywna”. Uczniowie w parach wykonują zawarte tam zadania.
5. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie na skali temperatury zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Dziś nauczyłem/łam się...
- Zrozumiałem/łam, że...
- Zaskoczyło mnie...
- Dowiedziałem/łam się...
- Łatwe było dla mnie...
- Trudność sprawiało mi...

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Nauczyciel może wykorzystać medium w sekcji „Grafika interaktywna” do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania w temacie.

Materiały pomocnicze:

1. Podręczniki do dyspozycji na lekcji:

- K. H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, tłum. A. Dworak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
- R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Chemia organiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1985, t. 1.

2. Nauczyciel przygotowuje: kolorowe kartki i mazaki; alternatywnie plastelinę i zapalki (zamiast modeli kulkowo-pręcikowych). 3. Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów.