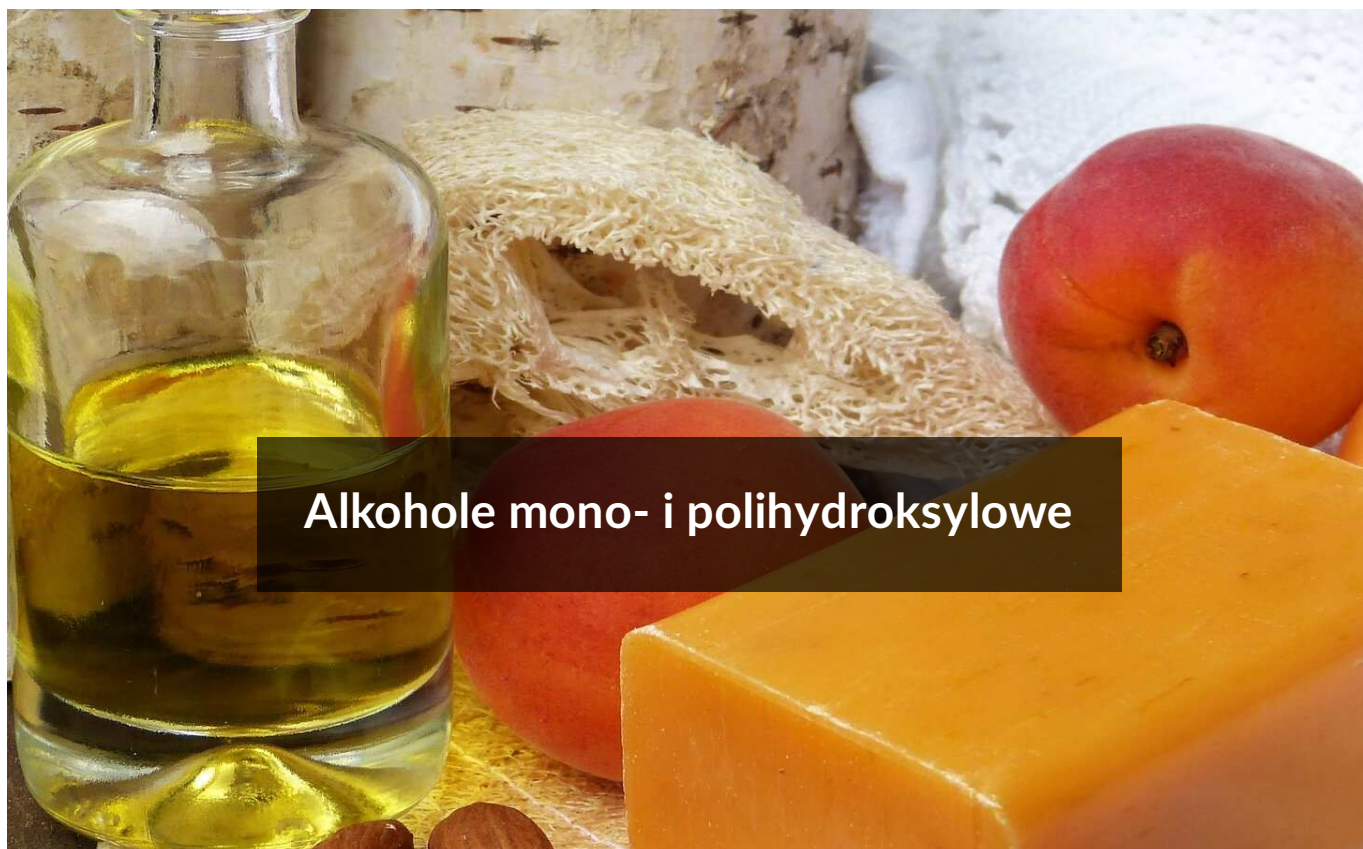




Alkohole mono- i polihydroksylowe

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



Alkohole mono- i polihydroksylowe

Głównym źródłem gliceryny (najprostszego alkoholu polihydroksylowego) w przemyśle są tłuszcze roślinne i zwierzęce, które w reakcji z roztworami zasad ulegają hydrolizie do gliceryny i mydeł.

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

Alkohole spotykamy wszędzie. Znalazły one liczne zastosowania w przemyśle. Są składnikiem płynów do mycia szyb, preparatów higieny osobistej czy preparatów samochodowych. Równie ważne są w chemii organicznej, ponieważ można je przekształcić tak, aby otrzymać wiele innych cennych substancji, a dodatkowo otrzymujemy je z bardzo wielu różnych związków chemicznych. Czy wiesz, jak klasyfikujemy alkohole? Czy wiesz, czym są alkohole mono- i polihydroksylowe?

Twoje cele

- Nauczysz się posługiwać poprawną nomenklaturą alkoholi.
- Scharakteryzujesz alkohole mono- i polihydroksylowe pod kątem ich właściwości fizycznych.
- Rozróżnisz alkohole monohydroksylowe od polihydroksylowych w oparciu o liczbę grup OH w cząsteczce oraz ich właściwości fizyczne.
- Zaproponujesz nazwę systematyczną alkoholu, który daje pozytywny wynik w reakcji ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II).

Przeczytaj

Alkohole

To związki zawierające grupę funkcyjną —OH , związaną z tetraedrycznym atomem węgla. Ze względu na liczbę grup OH w cząsteczce dzieli się je na:

alkohole (monohydroksylowe)

- alkanole (pochodne alkanów), np. metanol, etanol;
- alkenole (pochodne alkenów), np. alkohol allilowy;
- alkinole (pochodne alkinów), np. alkohol propargilowy;
- alkohole aromatyczne, np. alkohol benzyłowy (zawierają one grupę —OH przy łańcuchu bocznym, nie przy pierścieniu);
- alkohole cykliczne, np. cykloheksanol.

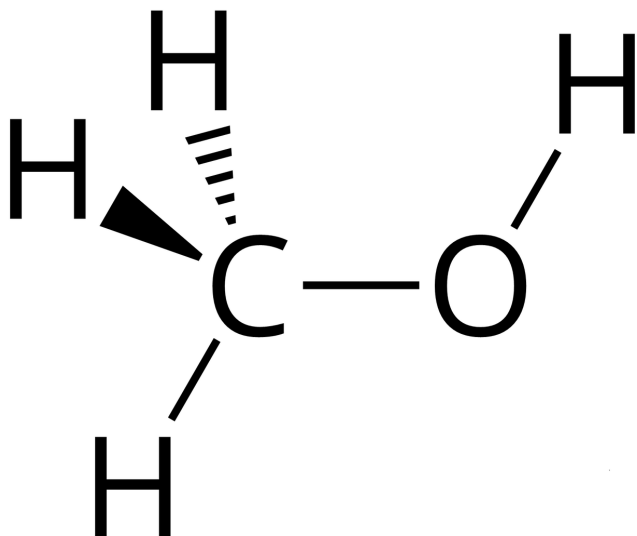
alkohole (polihydroksylowe)

- diole;
- triole;
- cukrole.

Alkohole monohydroksylowe

$R-OH$ to ogólny wzór alifatycznych [alkoholi monohydroksylowych](#). Częsteczka [alkoholu](#) zawiera hydrofilową grupę $-OH$ i hydrofobową resztę węglowodorową $-R$.

Jednym z najprostszych alkoholi alifatycznych jest **metanol**. Został odkryty w 1661 roku przez [Roberta Boyle'a](#).



Wzór strukturalny metanolu

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

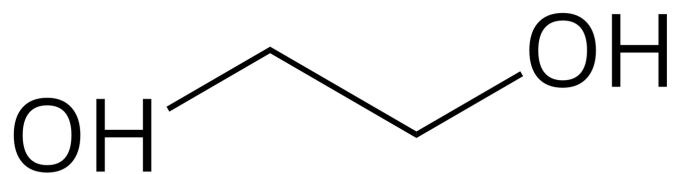
Alkohole polihydroksylowe

Do [alkoholi polihydroksylowych](#) zalicza się:

1. **Diole** – alkohole mające w cząsteczce dwie grupy hydroksylowe.

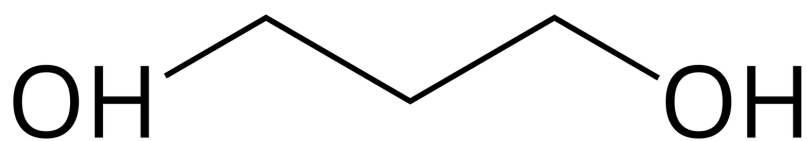
Diole, w których grupy hydroksylowe przyłączone są do sąsiednich atomów węgla, noszą nazwę **dioli wicynalnych** lub **glikoli**.

Przykłady dioli zaprezentowano poniżej.



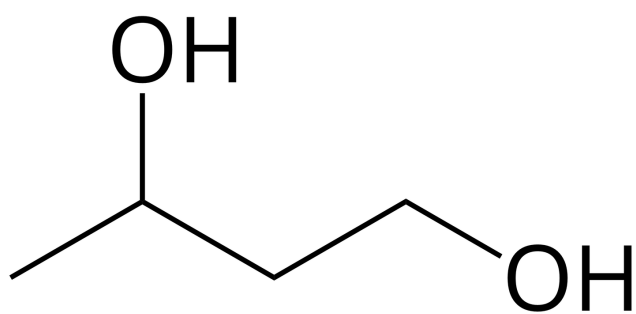
Etano-1,2-diol (glikol etylenowy)

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



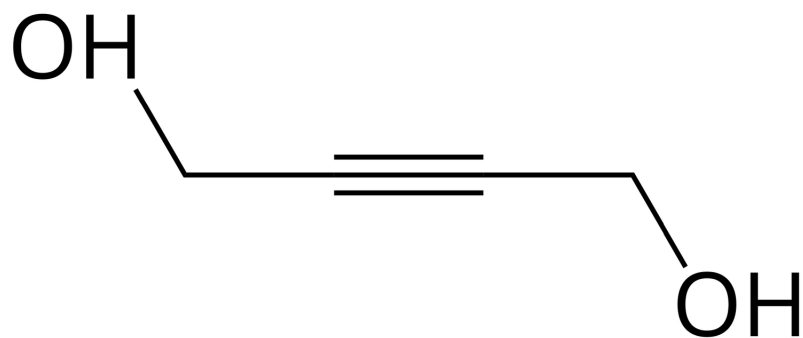
Propano-1,3-diol

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



Butano-1,3-diol

Źródło: GroMar Sp. z o.o., dostępny w internecie: wikipedia.com., licencja: CC BY-SA 3.0.

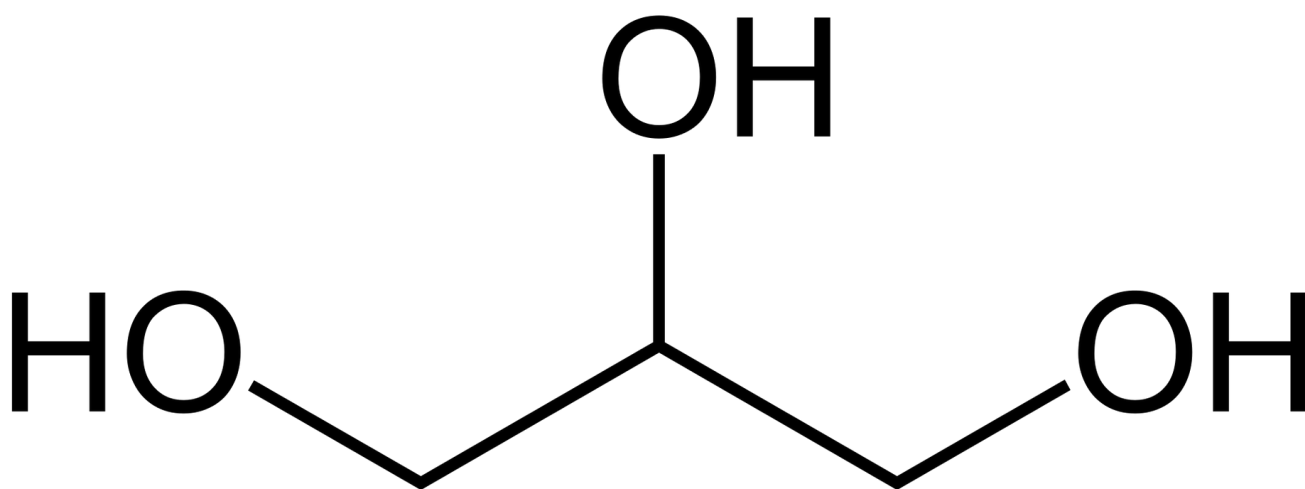


2-butyno-1,4-diol

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

2. **Triole**, czyli alkohole z trzema grupami hydroksylowymi.

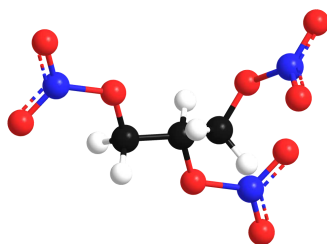
[Propano-1,2,3-triol](#), zwany glicerolem lub gliceryną, jest najważniejszym alkoholem trihydroksylowym. Podobnie jak glikole, jest słodki i tworzy syropowaty płyn. Glicerol jest produktem hydrolizy tłuszczów i olejów.



Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.com., domena publiczna.

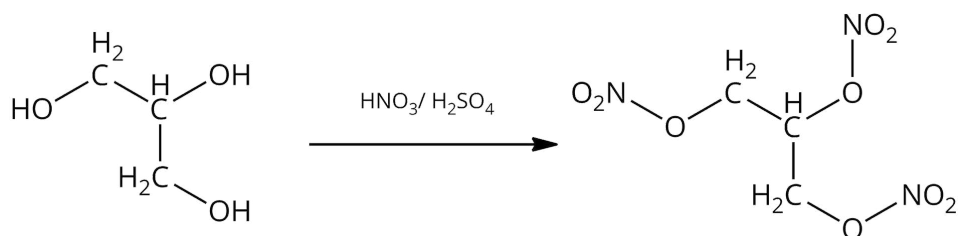
Ciekawostka

Glicerol reaguje z kwasem azotowym(V), tworząc nieorganiczny ester o nazwie triazotan(V) glicerolu. Związek ten popularnie nazywa się nitrogliceryną.



Model 3D nitrogliceryny. Triazotan(V) glicerolu (nitrogliceryna) jest bezbarwną, lepłą i oleistą cieczą. Jest bardzo silnym materiałem wybuchowym, detonującym przy wstrząśnięciu lub przy lekkim uderzeniu.

Źródło: Adam Rędzikowski, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

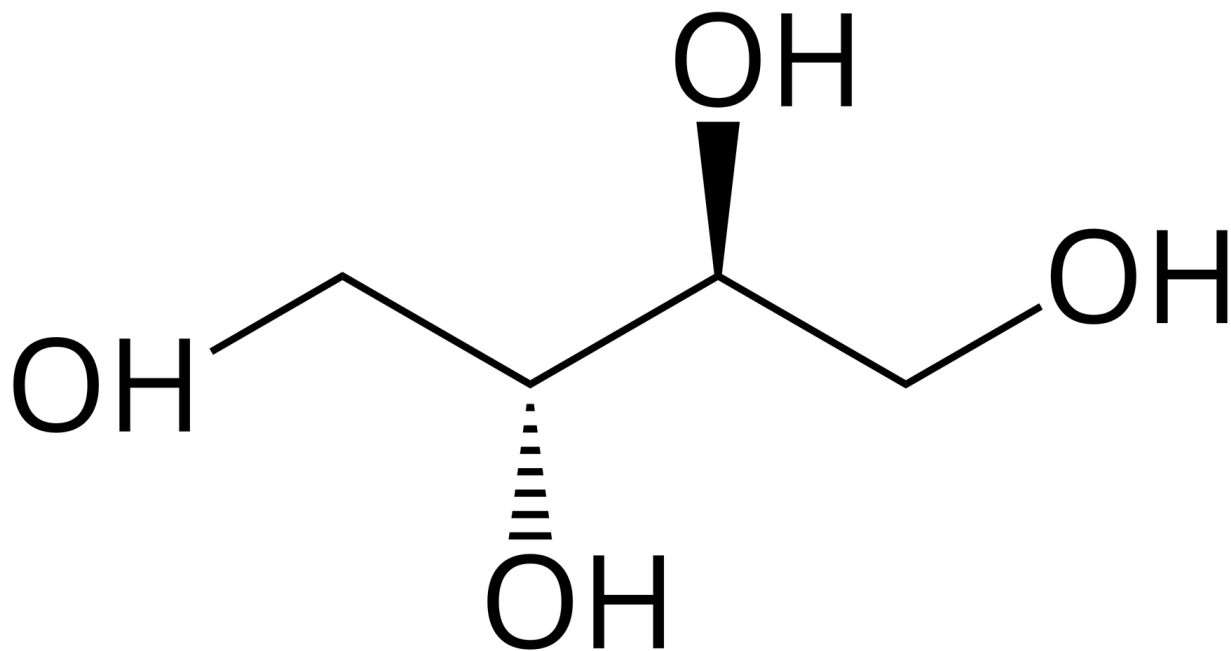


Synteza nitrogliceryny

Źródło: GroMar Sp. z o. o. na podstawie: www.wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Cukrole

Wśród popularnych [cukroli](#) można wymienić: erytrol, ksylitol, inozytol, mannitol oraz sorbitol.



Erytrol należy do grupy alifatycznych alkoholi tetrahydroksylowych z grupy cukroli. Jest dodatkiem do żywności, stosowanym jako substancja słodząca.

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

Słownik

cukrole

alkohole polihydroksylowe, zawierające po jednej grupie —OH przy każdym atomie węgla

gliceryna

(gr. *glykerós* „słodki”) glicerol, propano-1,2,3-triol, związek organiczny, najprostszy alkohol trihydroksylowy

alkohole

(arab. *al kuhl* „miałki proch” lub „pył”) substancje zawierające grupę funkcyjną —OH, związaną z tetraedrycznym atomem węgla

Robert Boyle (czyt. boil)

angielsko-irlandzki chemik, fizyk i filozof, uważany za jednego z twórców nowoczesnej chemii

alkohol monohydroksylowy

alkohol zawierający jedną grupę OH w cząsteczce, przyłączonej do tetraedrycznego atomu węgla

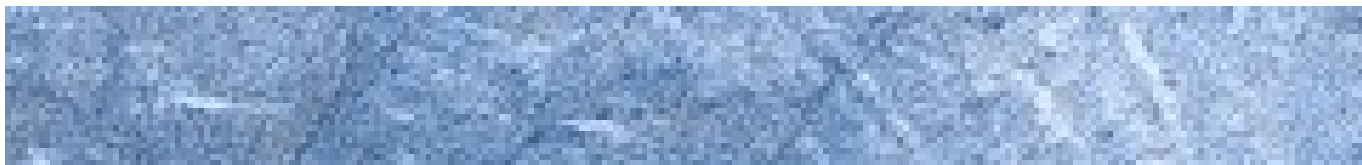
alkohol polihydroksylowy

związek organiczny zawierający dwie lub więcej grup OH w cząsteczce, przyłączonych do tetraedrycznych atomów węgla

Bibliografia

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia. Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Gra edukacyjna



Test

Alkohole mono- i polihydroksylowe

Czy na podstawie nazwy systematycznej alkoholu potrafisz wskazać jego wzór półstrukturalny? Ten quiz, dotyczący alkoholi mono- i polihydroksylowych, pomoże Ci zapoznać się z ich nazewnictwem oraz wzorami, a także podstawowymi informacjami o wybranych alkoholach. Gra składa się z trzech poziomów z limitem czasowym. Aby przejść do następnego etapu, najpierw musisz rozwiązać poprzedni. Powodzenia!

Poziom trudności:

łatwy

Limit czasu:

6 min

Twój ostatni wynik:

-

Uruchom

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ułóż zdania tak, aby odzwierciedlały odpowiednią kolejność tworzenia nazwy alkoholu.

Nazwę węglowodoru poprzedzamy nazwami podstawników w kolejności alfabetycznej wraz z ich lokantami.



Dodajemy charakterystyczną końcówkę „-ol” – jeśli jest kilka grup — OH, to końcówkę tę poprzedzamy odpowiednim przedrostkiem krotności „di-”, „tri-” itd.



Numerujemy atomy węgla tak, aby atom węgla, przy którym jest grupa funkcyjna, miał najniższy lokant.



Po nazwie węglowodoru umieszczamy łącznik „-” oraz lokant atomu węgla, związanego z grupą —OH.



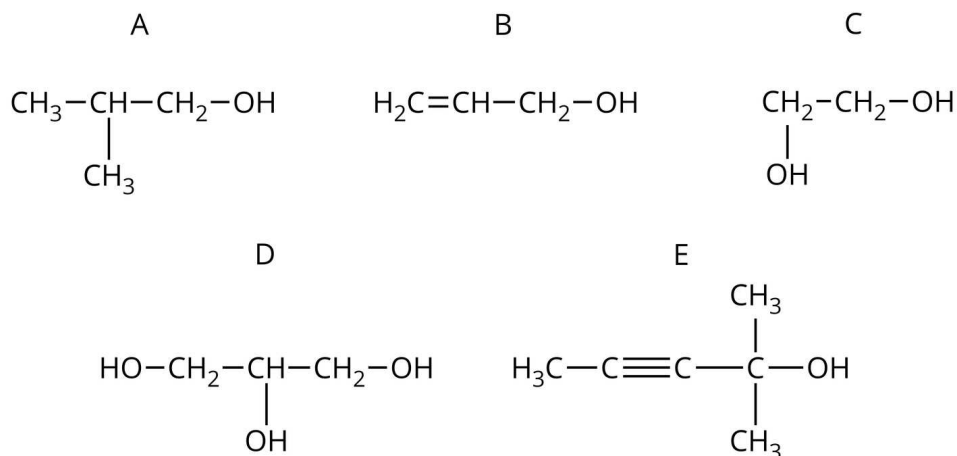
Szukamy najdłuższego łańcucha węglowego, zawierającego atom węgla (tetraedryczny atom węgla), przy którym jest grupa funkcyjna.



Ćwiczenie 2



Przyporządkuj wzory półstrukturalne związków do poszczególnych grup.



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

Alkohole monohydroksylowe:

B. D. C. A. E. E.
B.

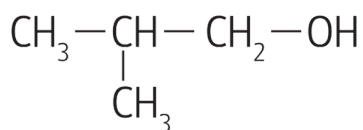
Alkohole polihydroksylowe:

Alkohole nienasycone:

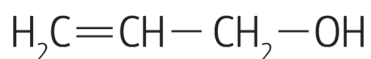
Ćwiczenie 3



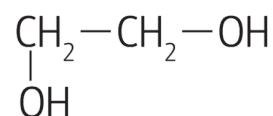
Dopasuj nazwy systematyczne do przedstawionych poniżej związków.



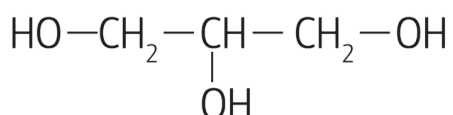
A. ☐



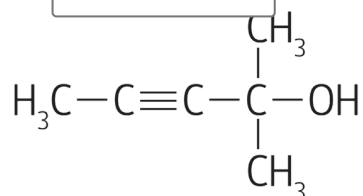
B. ☐



C. ☐



D. ☐



E. ☐

prop-2-en-1-ol

2-metylopent-3-yn-2-ol

2-metylopropan-1-ol

etan-1,2-diol

propan-1,2,3-triol

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

Ćwiczenie 4



Podaj wzór półstrukturalny oraz nazwę systematyczną drugorzędowego alkoholu polihydroksylowego, zawierającego boczną grupę metylową oraz pięć atomów węgla w cząsteczce.

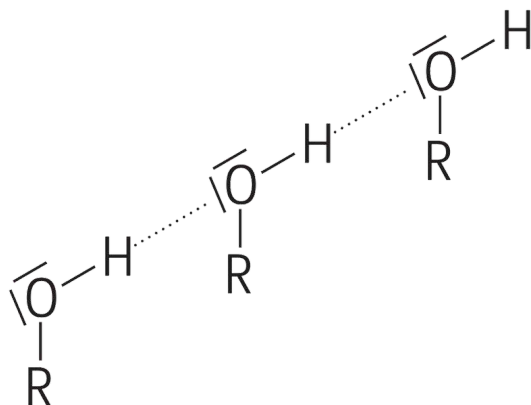
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Występowanie wiązań wodorowych pomiędzy cząsteczkami alkoholi o niewielkich masach cząsteczkowych determinuje ich określone właściwości. Podaj jedną właściwość fizyczną alkoholi, wynikającą z tego zjawiska.



Schemat wiązań wodorowych

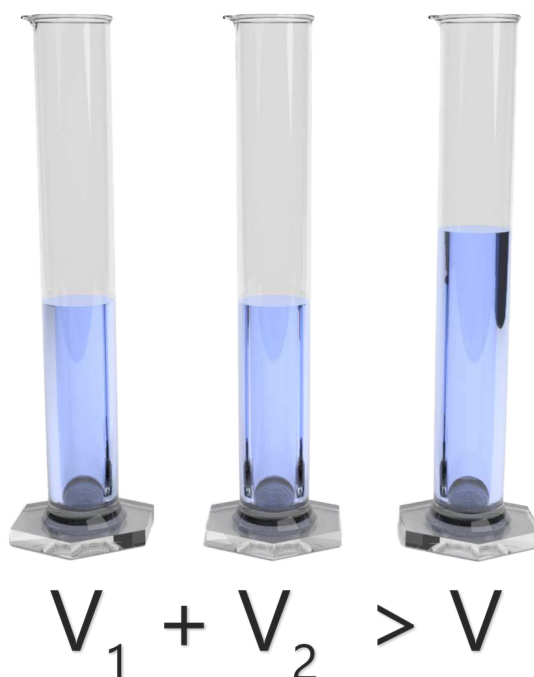
Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



W czasie mieszania alkoholu z wodą zachodzi tzw. zjawisko kontrakcji. Wyjaśnij, na czym ono polega.



Grafika przedstawiająca zjawisko kontrakcji

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

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



O związku X wiadomo, że:

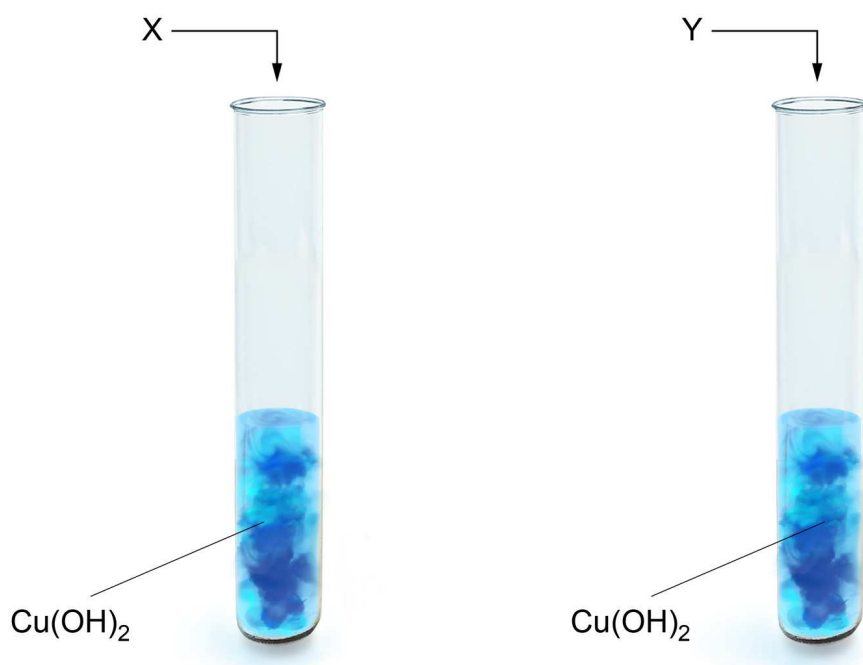
- zawiera tyle atomów węgla, ile wynosi jego liczba atomowa;
- powstaje podczas redukcji wodorem nasyconego aldehydu o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce.

Nazwa systematyczna związku X to

Ćwiczenie 8



Zaproponuj nazwę systematyczną związku X i związku Y, wiedząc, że w wyniku przeprowadzonego doświadczenia wynik pozytywny (szafirowy roztwór) uzyskano w przypadku związku X, a oba związki zawierają ten sam typ grupy funkcyjnej.



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

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Alkohole mono- i polihydroksylowe

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;

4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;

5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej;

6) stosuje poprawną terminologię.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;
- 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
- 3) stawia hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji;
- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poziom rozszerzony

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;
- 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej;
- 6) stosuje poprawną terminologię.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;
- 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
- 3) stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji);
- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne

Uczeń:

- uczy się posługiwać poprawną nomenklaturą alkoholi;
- charakteryzuje alkohole mono- i polihydroksylowe pod kątem ich właściwości fizycznych;
- rozróżnia alkohole monohydroksylowe od polihydroksylowych w oparciu o liczbę grup OH w cząsteczce oraz ich właściwości fizyczne;
- proponuje nazwę systematyczną alkoholu, który daje pozytywny wynik w reakcji ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II).

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- gra dydaktyczna;
- burza mózgów;
- eksperyment chemiczny;
- technika gadająca ściana.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- 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;
- rzutnik multimedialny;
- aplikacja Mentimeter.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja: nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu i e-materiale.
2. Nauczyciel inicjuje rozmowę wprowadzającą w temat „Alkohole mono- i polihydroksylowe”. Następnie, wspólnie z uczniami, ustala cel zajęć oraz kryteria sukcesu.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pytania: „Jaka jest różnica między alkoholami mono- i polihydroksylowymi?”. Nauczyciel może zastosować aplikację Mentimeter z zastosowaniem smartfonów/tabletów.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli klasę na dwie grupy zadaniowe. Każdej grupie rozdaje arkusz papieru i mazaki, przydziela inne zagadnienie do opracowania w nawiązaniu do bloku tekstowego z e-podręcznika (podział, nazewnictwo, budowa oraz przykłady wzorów strukturalnych):
 - I grupa – alkohole monohydroksylowe;
 - II grupa – alkohole polihydroksylowe.
2. Korzystając z informacji zawartych w e-podręczniku oraz innych dostępnych źródłach informacji, każda grupa zapoznaje się z materiałem w ramach swojego tematu. Opracowuje go, wszyscy uczniowie w grupie dyskutują, tłumaczą sobie nawzajem niezrozumiałe kwestie oraz się wspólnie uczą. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów, podaje sugestie, ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
3. Dwie wybrane osoby z każdej grupy przedstawiają drugiej grupie wyniki swojej pracy z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Pozostali uczniowie mogą włączać się i dodawać swoje informacje na temat. Nauczyciel uzupełnia wypowiedzi i ewentualnie koryguje błędy.

4. Doświadczenie chemiczne – „Badanie reakcji glicerolu z wodorotlenkiem miedzi(II)”. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest przeprowadzenie reakcji glicerolu ze świeżo wytrąconym wodorotlenkiem miedzi(II) wg instrukcji podanej w karcie pracy ucznia, które nauczyciel rozdaje uczniom. Uczniowie wybierają odpowiednie szkło i odczynniki znajdujące się na stole laboratoryjnym, a następnie przeprowadzają doświadczenie. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równanie reakcji chemicznej, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym. Chętny uczeń zapisuje równanie reakcji na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
5. Gra dydaktyczna. Uczniowie pracują z wykorzystaniem medium bazowego. Uczniowie wykorzystują informacje pozyskane wcześniej na lekcji oraz mogą korzystać z e-materiału. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów.
6. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza stan wiedzy uczniów po przeprowadzonej lekcji zadając przykładowe pytania: alkohole – co to za związki? Jaki jest ogólny wzór alkoholi monohydroksylowych? Jakie związki zaliczamy do alkoholi polihydroksylowych? Jakie są przykłady alkoholi nienasyconych?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłem/łam...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują pozostałe zadania z e-materiału – zestaw ćwiczeń.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): alkohole – co to za związki? Jaki jest ogólny wzór alkoholi monohydroksylowych? Jakie związki zaliczamy do alkoholi polihydroksylowych? Jakie są przykłady alkoholi nienasyconych?
2. Doświadczenie:

Sprzęt i szkło laboratoryjne: probówki, statyw do probówek, łyżeczki, bagietki szklane.

Odczynniki chemiczne: zasada sodowa, glicerol, roztwór siarczanu(VI) miedzi(II).

Instrukcja wykonania:

- Do probówki wlej ok. 2 cm³ roztwór siarczanu(VI) miedzi(II).
- Dodaj tyle samo zasady sodowej.
- Obserwuj zmiany – wytrąca się wodorotlenek miedzi(II).
- Dodaj kilka kropli glicerolu i energicznie mieszaj.
- Obserwuj zmiany.

3. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 71.70 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Medium w sekcji „Gra edukacyjna” można wykorzystać na lekcji jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy w temacie „Alkohole mono- i polihydroksylowe”.