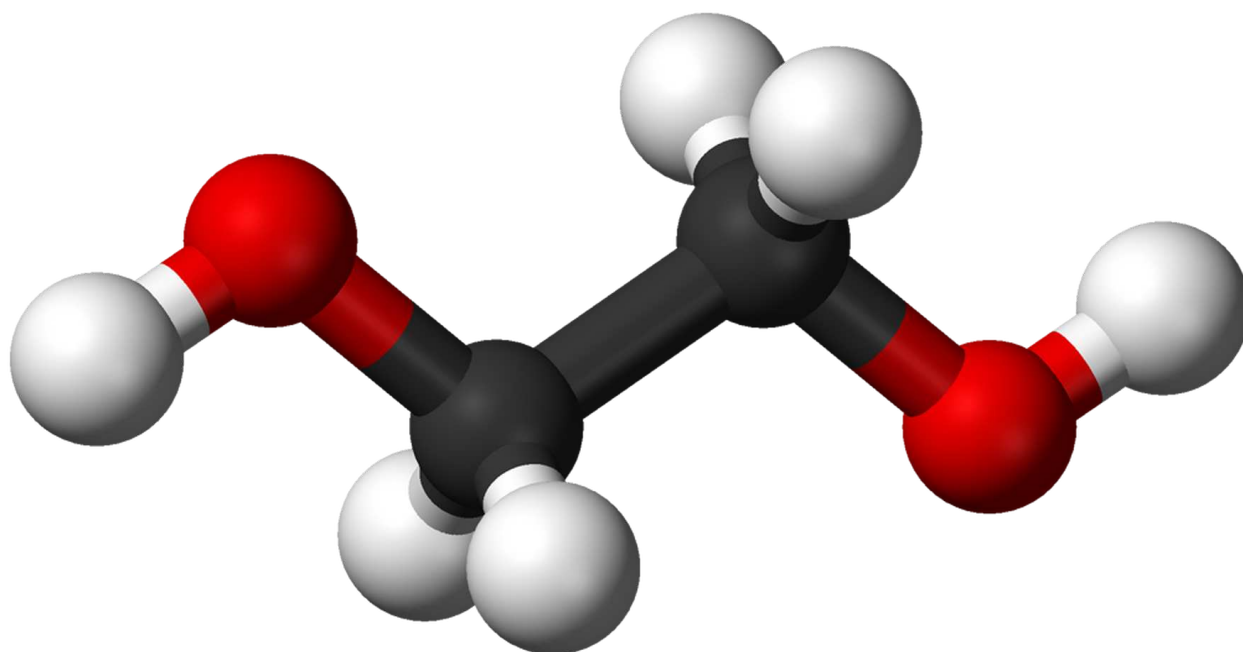
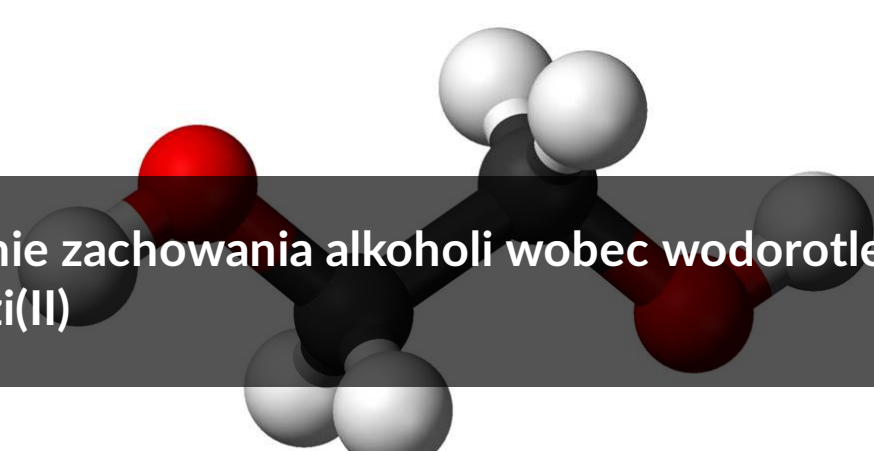




Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II)

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



Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II)

Etano-1,2-diol to najprostszy alkohol, reagujący z wodorotlenkiem miedzi(II).

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Jeśli wprowadzimy alkohol z jedną grupą hydroksylową do niebieskiej, galaretowatej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II), nie zaobserwujemy zmian. Jeśli jednak powtórzymy doświadczenie z alkoholem, który posiadać będzie dwie grupy hydroksylowe przy sąsiednich atomach węgla – otrzymamy klarowny i szafirowy roztwór, a po niebieskiej zawieszynie nie będzie już śladu. Jak to możliwe?

Twoje cele

- Rozpoznaś fragment budowy alkoholi, odpowiedzialny za jego reakcję z wodorotlenkiem miedzi(II).
- Ocenisz, czy dany alkohol reaguje z wodorotlenkiem miedzi(II).
- Zapiszesz równania reakcji etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu z wodorotlenkiem miedzi(II).

Przeczytaj

Podział alkoholi ze względu na ilość grup hydroksylowych w cząsteczce

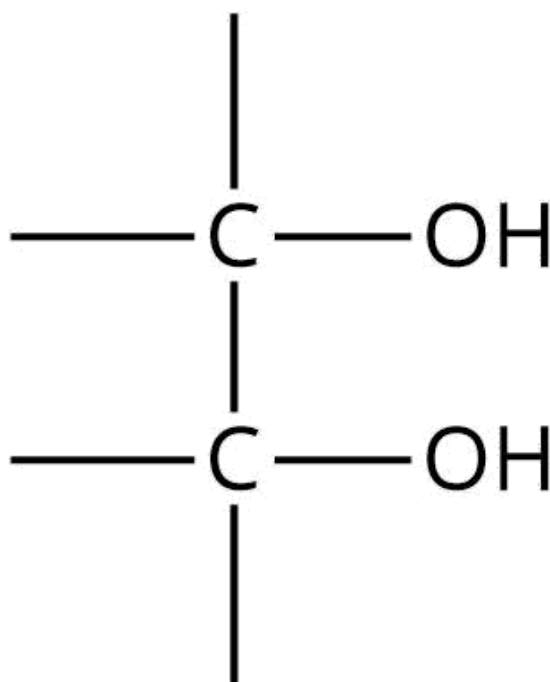
Przypomnij sobie, jakiego podziału alkoholi możemy dokonać ze względu na liczbę grup hydroksylowych (— OH) występujących w cząsteczce.



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

Aktywność alkoholi w reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II)

- [Alkohole monohydroksylowe](#) nie reagują z wodorotlenkiem miedzi(II).
- Wśród [alkoholi polihydroksylowych](#), te alkohole, które zawierają w cząsteczce co najmniej dwie grupy hydroksylowe (—OH) położone przy sąsiednich atomach węgla, reagują z wodorotlenkiem miedzi(II). Oznacza to, że związki polihydroksylow, zawierające w cząsteczce poniższy fragment, reagują z wodorotlenkiem miedzi(II).



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

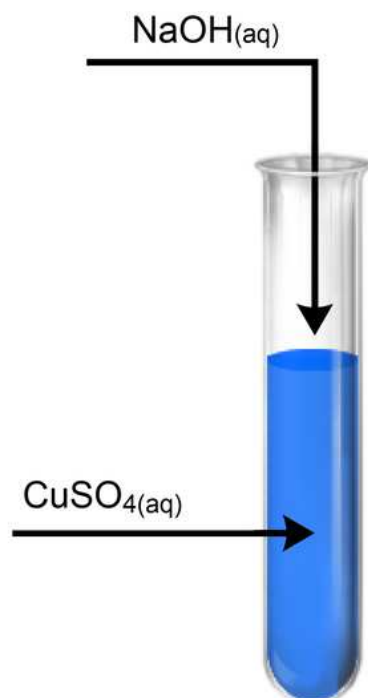
Reakcja z wodorotlenkiem miedzi(II)

Ważne!

Chcąc zbadać zachowanie alkoholi z wodorotlenkiem miedzi(II), należy sporządzić świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II), wodorotlenek miedzi(II) ulega rozkładowi do tlenku miedzi(II), dlatego nie można go użyć po pewnym czasie przechowywania).

Wykonanie:

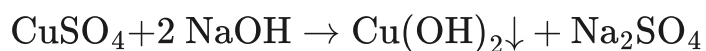
Do probówki z roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) należy dodać wodny roztwór wodorotlenku sodu.



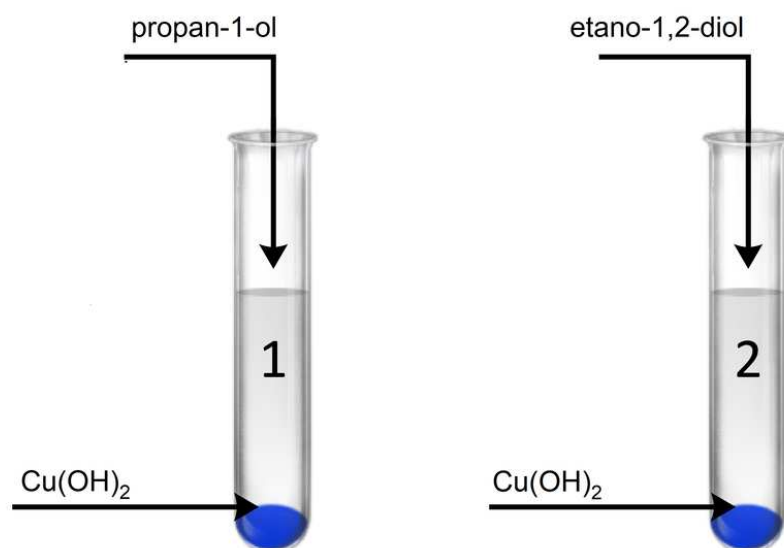
Schemat otrzymywania wodorotlenku miedzi(II)

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

W wyniku reakcji chemicznej powstaje wodorotlenek miedzi(II), będący niebieską, galaretowatą zawiesiną.



Następnie do probówki z otrzymanym osadem wodorotlenku miedzi(II) należy dodać badany alkohol. Alkohol monohydroksylowy to na przykład propan-1-ol. Alkohol polihydroksylowy, posiadający przynajmniej dwie grupy hydroksylowe przy sąsiednich atomach węgla, to na przykład etano-1,2-diol.



Schemat doświadczenia alkoholi z wodorotlenkiem miedzi(II). W probówce 1 znajduje się alkohol monohydroksylowy, na przykład propan-1-ol. W probówce 2 znajduje się alkohol polihydroksylowy, na przykład etano-1,2-diol.

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

Obserwacje:

Wnioski:

Słownik

alkohol monohydroksylowy

alkohol zawierający jedną grupę hydroksylową (—OH)

alkohol polihydroksylowy

alkohol zawierający kilka grup hydroksylowych (—OH)

diol

alkohol zawierający dwie grupy hydroksylowe

triol

alkohol zawierający trzy grupy hydroksylowe

Bibliografia

Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Joanna Szymońska, *To jest chemia 2*, Nowa Era, Warszawa 2016.

Kamil Kaznowski, *Chemia. Vademecum maturalne*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2016.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*, Kraków 2020.

Mapa pojęć

Polecenie 1

Jaki jest cel przeprowadzenia reakcji alkoholi z wodorotlenkiem miedzi(II)? Jakie alkohole ulegną reakcji z tym odczynnikiem? Zapoznaj się z mapą pojęciową na temat reakcji alkoholi z wodorotlenkiem miedzi(II). Następnie wykonaj ćwiczenia znajdujące się pod nią.

- Reakcja z wodorotlenkiem miedzi(II)
 - Cel: Identyfikacja alkoholi polihydroksylowych
 - Czy alkohole monohydroksylowe ulegają tej reakcji?
 - Nie
 - Substraty
 - alkohole polihydroksylowe
 - glikol (C_2)
 - glicerol (C_3)
 - erytrytol (C_4)
 - ksylitol (C_5)
 - inozytol (C_6)
 - mannitol (C_6)
 - sorbitol (C_6)
 - perseitol (C_7)
 - wolemitol (C_7)
 - świeży wodorotlenek miedzi(II)
 - substraty potrzebne do sporządzenia odczynnika
 - siarczan(VI) miedzi
 - wodorotlenek sodu
 - Dlaczego $Cu(OH)_2$ powinien być świeżo przygotowany?
 - Ponieważ po pewnym czasie odczynnik rozpada się do CuO
 - Produkty
 - Rozpuszczalny związek kompleksowy o szafirowym zabarwieniu

Ćwiczenie 1

Napisz wnioski wynikające z przeanalizowania mapy pojęć na temat zachowania wodorotlenku miedzi(II) w kontakcie z różnymi alkoholami.

Wnioski:

Ćwiczenie 2

Który z podanych alkoholi nie ulegnie reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II)?

☐ propan-1-ol

☐ ksylitol

☐ glicerol

☐ erytrytol

Ćwiczenie 3

Dlaczego należy przygotować świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) do reakcji z alkoholami polihydroksylowymi?

☐ wodorotlenek miedzi(II) jest nietrwały i z czasem rozpada się do Cu

☐ wodorotlenek miedzi(II) jest nietrwały i z czasem rozpada się do CuO

☐ wodorotlenek miedzi(II) jest nietrwały i z czasem rozpada się do Cu₂O

☐ wodorotlenek miedzi(II) ulega reakcji sam ze sobą

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłowe sformułowania w poniższym tekście.

Alkohole monohydroksylowe reagują nie reagują z wodorotlenkiem miedzi(II). Alkohole polihydroksylowe, które posiadają przynajmniej dwie trzy grupy hydroksylowe karboksylowe przy sąsiadujących atomach węgla wodoru, reagują z wodorotlenkiem miedzi(II). W wyniku reakcji chemicznej powstaje rozpuszczalny nierozpuszczalny związek kompleksowy o szafirowym zielonym zabarwieniu.

Ćwiczenie 2



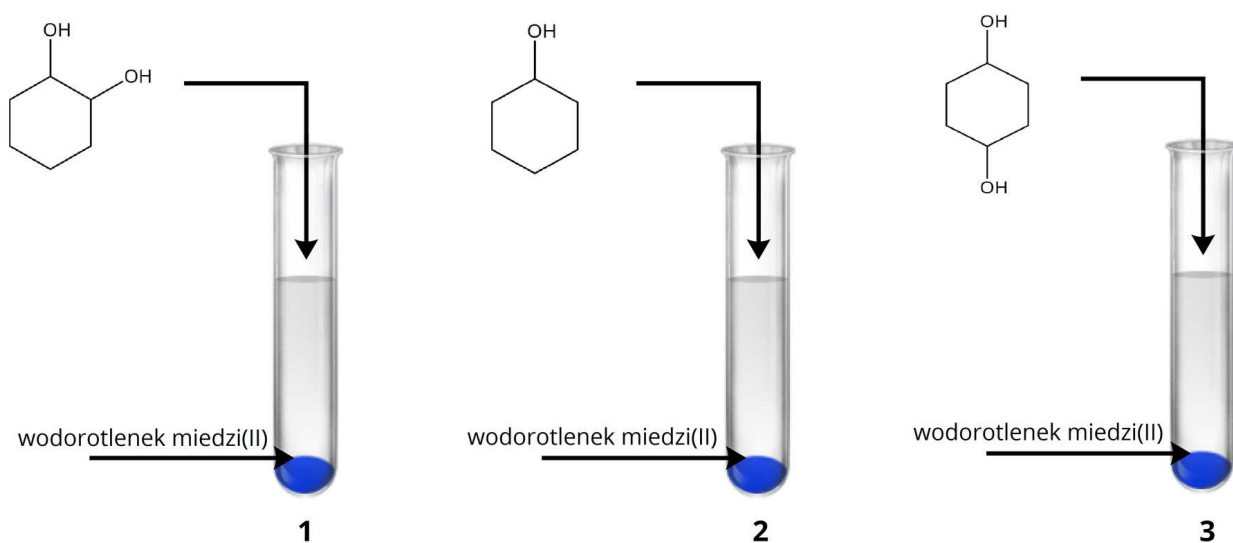
Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny alkoholu, który reaguje z wodorotlenkiem miedzi(II). Zaznacz fragment jego struktury, odpowiedzialny za tę właściwość chemiczną.

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

Ćwiczenie 3



Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na poniższym schemacie.



Ilustracja do ćwiczenia

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

Reakcja chemiczna zaszła w probówce numer:

☐ 3

☐ 1

☐ 2

Ćwiczenie 4



Związek organiczny o nazwie systematycznej 1,2-dichloroetan uległ reakcji chemicznej z wodnym roztworem wodorotlenku potasu. Otrzymany produkt dodano do wodorotlenku miedzi(II).

- a) Podaj nazwę systematyczną otrzymanego produktu.
- b) Podaj obserwacje dotyczące reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II).

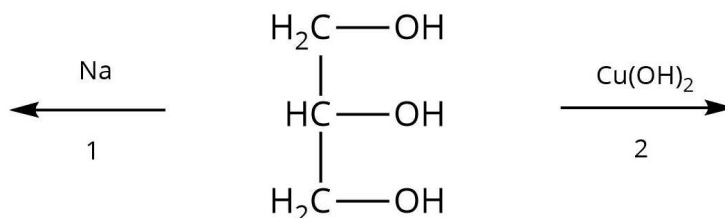
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Na podstawie rysunku podaj przewidywane obserwacje, a następnie podaj numer doświadczenia charakterystycznego dla alkoholi polihydroksylowych.



Rysunek do ćwiczenia

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

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Obserwacje wynikające z reakcji numer 1:

Obserwacje wynikające z reakcji numer 2:

Ćwiczenie 6



Wpisz w wolne miejsca symbole brakujących atomów, jonów lub wzory związków chemicznych, tak aby uzyskać zapis jonowy reakcji, charakterystycznej dla alkoholi polihydroksylowych zawierających dwie grupy hydroksylowe przy sąsiadujących atomach węgla, na przykładzie propano-1,2,3-triolu (glicerolu).

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



W laboratorium przeprowadzono serię trzech doświadczeń. W etapie pierwszym doświadczenia do propenu wprowadzono chlor w obecności światła i zastosowano specjalne warunki reakcji, pozwalające na zajście reakcji substytucji. Otrzymany produkt poddano reakcji z wodnym roztworem wodorotlenku sodu w etapie drugim. Podczas przeprowadzania etapu trzeciego, do produktu otrzymanego w drugim etapie dodano nadtlenek wodoru.

- a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując w wolne miejsca nazwy systematyczne produktów organicznych.
- b) Zdecyduj, czy ostateczny produkt będzie reagował z wodorotlenkiem miedzi(II).
- c) Odpowiedź z punktu b) uzasadnij, odwołując się do budowy cząsteczki produktu.
- d) Zapisz wzory strukturalne poszczególnych produktów reakcji.

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

b)

Ocena: ostateczny produkt reakcji chemicznych, przedstawionych na schemacie, {#reaguje} {nie reaguje} z wodorotlenkiem miedzi(II).

c)

Uzasadnienie:

d)

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

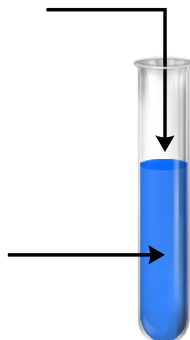
Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, dzięki któremu odróżnisz cyklopentanol od cyklopentano-1,2-diolu. W tym celu wybierz odczynniki chemiczne spośród zapisanych poniżej oraz zapisz obserwacje.

Etap 1:



oranż metylowy

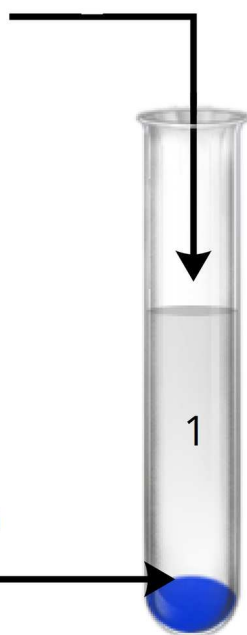
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Etap 2:

Zawartość probówki z etapu 1 podziel na dwie części. Do pierwszej probówki dodaj cyklopentanol, do drugiej cyklopentano-1,2-diol.

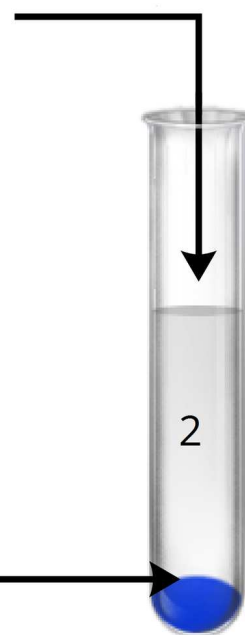
cyklopentanol

zawartość
próbówki po
przeprowadzeniu
etapu 1



cyklopentano-1,2-diol

zawartość
próbówki po
przeprowadzeniu
etapu 2



Schemat doświadczenia etapu 2

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

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Amanda Gałkowska, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II)

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, liceum, technikum, zakres rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Uczeń:

5) opisuje zachowanie: alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy (np. CuO lub $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol trzeciorzędowy od alkoholu pierwszo- i drugorzędowego; pisze odpowiednie równania reakcji.

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:

- rozpoznaje fragment budowy alkoholi odpowiedzialny za jego reakcję z wodorotlenkiem miedzi(II);
- ocenia, czy dany alkohol reaguje z wodorotlenkiem miedzi(II);
- pisze równania reakcji etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu z wodorotlenkiem miedzi(II).

Strategie nauczania:

- problemowa;

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment chemiczny;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- mapa pojęciowa
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytanie uczniom: „Jak można podzielić alkohole pod względem liczby grup hydroksylowych?”.
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu do e-materiału, po czym zadaje pytanie uczniom „Jakie produkty otrzymamy w reakcji alkoholi polihydroksylowych z wodorotlenkiem miedzi(II)?”.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy i każdej grupie losowo przekazuje zestaw do tworzenia modeli chemicznych wraz z karteczką, na której napisana jest nazwa

systematyczna alkoholu. Zadaniem uczniów jest zbudować model chemiczny alkoholu o podanej nazwie. Nauczyciel sprawdza zgodność modelu z nazwą systematyczną.

2. Eksperyment chemiczny – „Badanie reakcji etano-1,2-diolu z wodorotlenkiem miedzi(II)”. Uczniowie pracują w tych samych grupach. Nauczyciel rozdaje karty pracy. Uczniowie projektują eksperymenty. Nauczyciel zatwierdza pomysły uczniów. Nauczyciel przygotowuje odpowiednie szkło, sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne. Uczniowie samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia i wykonują kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze). Uczniowie 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 zaprezentowanych przez liderów grup efektów pracy. Równanie reakcji chemicznej chętny uczeń zapisuje na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie zaistniałe niezrozumiałe kwestie.
3. Nauczyciel odwołuje uczniów do mapy pojęciowej. Uczniowie w parach zapoznają się z poleceniem zawartym w medium i wykonują ćwiczenia.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba 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. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji, mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

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 zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/przypomniałam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/nauczyłem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Mapa pojęciowa jako narzędzie podczas przygotowania się do lekcji czy nadrobienia luk kompetencyjnych przez uczniów nieobecnych na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenie podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Jaką nazwę systematyczną posiada najprostszy alkohol reagujący z wodorotlenkiem miedzi(II)?
 - Czy propan-2-ol reaguje z wodorotlenkiem miedzi(II)?
 - Czy w wyniku reakcji alkoholu polihydroksylowego zawierającego dwie grupy hydroksylowe przy sąsiadujących atomach węgla powstanie pomarańczowy roztwór?
 - Czy alkohol polihydroksylowy posiadający dwie grupy hydroksylowe przy pierwszym i czwartym atomie węgla reaguje z wodorotlenkiem miedzi(II)?
 - Jaką nazwę posiada wiązanie znajdujące się w związku kompleksowym powstałym w wyniku reakcji alkoholu polihydroksylowego zawierającego dwie grupy hydroksylowe przy sąsiadujących atomach węgla z wodorotlenkiem miedzi(II)?
2. Nauczyciel przygotowuje na arkuszu narysowany termometr ze skalą oraz cenki dla uczniów.
3. Doświadczenie chemiczne: „Badanie reakcji etano-1,2-diolu z wodorotlenkiem miedzi(II)”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw do probówek, łyżeczka, pipety.

Odczynniki chemiczne: wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), wodny roztwór wodorotlenku sodu, etano-1,2-diol.

Instrukcja wykonania:

- Do probówki z wodnym roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) dodaj wodny roztwór wodorotlenku sodu.
 - Obserwuj zachodzące zmiany.
 - Do probówki z otrzymanym osadem wodorotlenku miedzi(II) dodaj etano-1,2-diol.
 - Obserwuj zachodzące zmiany.
4. Karty charakterystyk substancji chemicznych.
 5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 63.59 KB w języku polskim

