



Reakcje spalania alkoholi

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



Reakcje spalania alkoholi

Etanol pali się jasnoniebieskim płomieniem.

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

Wyobraź sobie dwie cieczki umieszczone w parownicach – jedna z nich to woda, a druga etanol. Na pierwszy rzut oka wyglądają identycznie, ale jak je rozróżnić chemicznie? Wystarczy przyłożyć do powierzchni cieczy palące się łuczywko. Jedna z cieczy się zapali, a druga nie. Wiesz już, która z nich to etanol?

Twoje cele

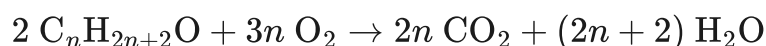
- Zapiszesz i uzgodnisz równania reakcji spalania całkowitego alkoholi.
- Zapiszesz i uzgodnisz równania reakcji półspalania alkoholi.
- Zapiszesz i uzgodnisz równania reakcji spalania niecałkowitego alkoholi.

Przeczytaj

Wszystkie alkohole są substancjami łatwopalnymi i spalają się w zależności od dostępności tlenu do tlenku węgla(IV), tlenku węgla(II) lub sadzy oraz wody.

Spalanie całkowite

Spalanie całkowite to reakcja z tlenem, w wyniku której powstaje tlenek węgla(IV) i woda. Nasycone alkohole **monohydroksylowe** spalają się zgodnie ze schematycznym zapisem reakcji spalania całkowitego:



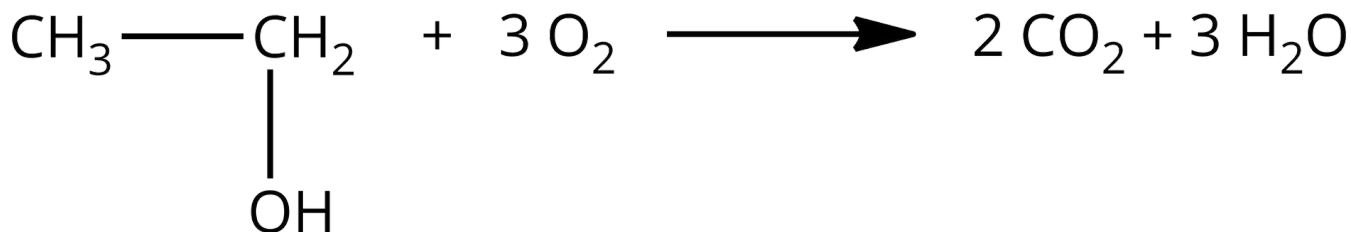
Polecenie 1

Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego alkoholu o wzorze sumarycznym C_2H_6O . Następnie porównaj swoje równanie z odpowiedzią.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

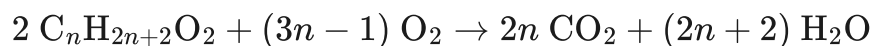
Wzór alkoholu możesz przedstawić również w postaci wzoru półstrukturalnego, a wtedy równanie reakcji chemicznej wygląda następująco:



Równanie reakcji spalania całkowitego nasyconych alkoholi monohydroksylowych

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

Nasycone **dirole** spalają się zgodnie ze schematycznym zapisem reakcji spalania całkowitego:



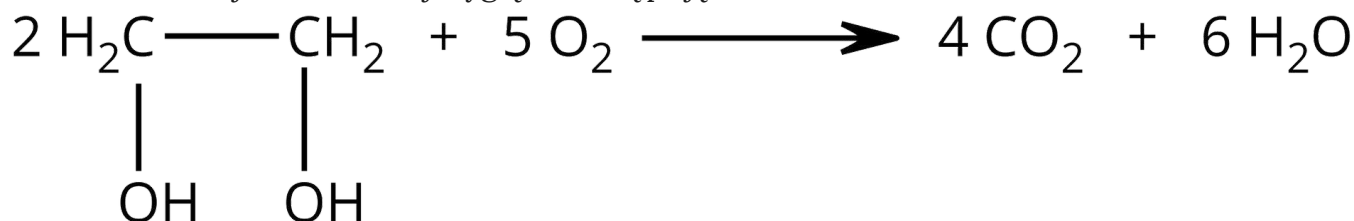
Polecenie 2

Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego alkoholu o wzorze sumarycznym $C_2H_6O_2$. Następnie porównaj swoje równanie z odpowiedzią.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Wzór alkoholu możesz przedstawić również w postaci wzoru półstrukturalnego, a wtedy równanie reakcji chemicznej wygląda następująco:



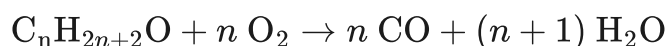
Równanie reakcji spalania całkowitego nasyconych dioli

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

Półspalanie

Półspalanie to reakcja z tlenem, w wyniku której powstaje tlenek węgla(II) i woda.

Półspalanie zachodzi w warunkach niedoboru tlenu. Nasycone alkohole monohydroksylowe spalają się zgodnie ze schematycznym zapisem reakcji półspalania:



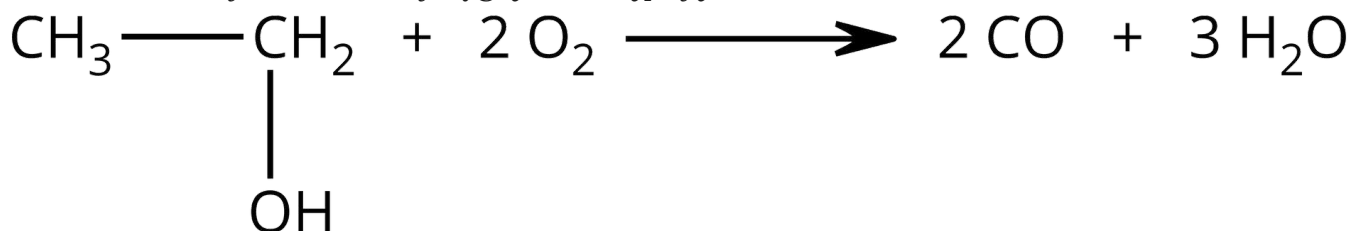
Polecenie 3

Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego alkoholu o wzorze sumarycznym C_2H_6O . Następnie porównaj swoje równanie z odpowiedzią.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

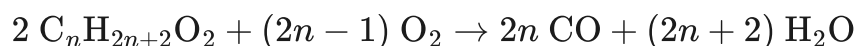
Wzór alkoholu możesz przedstawić również w postaci wzoru półstrukturalnego, a wtedy równanie reakcji chemicznej wygląda następująco:



Równanie reakcji półspalania nasyconych alkoholi monohydroksylowych

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

Nasycone diole spalają się zgodnie ze schematycznym zapisem reakcji półspalania:



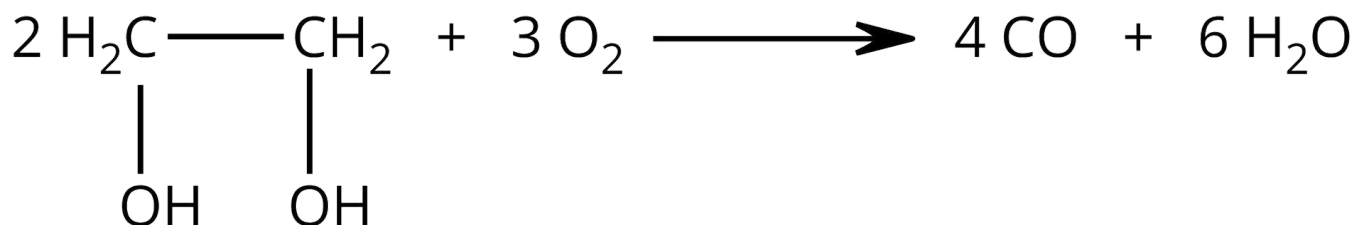
Polecenie 4

Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego alkoholu o wzorze sumarycznym $C_2H_6O_2$. Następnie porównaj swoje równanie z odpowiedzią.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Wzór alkoholu możesz przedstawić również w postaci wzoru półstrukturalnego, a wtedy równanie reakcji chemicznej wygląda następująco:



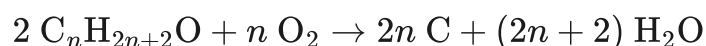
Równanie reakcji półspalania nasyconych dioli

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

Spalanie niecałkowite

Spalanie niecałkowite to reakcja z tlenem, w wyniku której powstaje sadza i woda. Spalanie niecałkowite zachodzi przy niedostatecznym dostępie tlenu do spalanej substancji.

Nasycone alkohole monohydroksylowe spalają się zgodnie ze schematycznym zapisem reakcji spalania niecałkowitego:



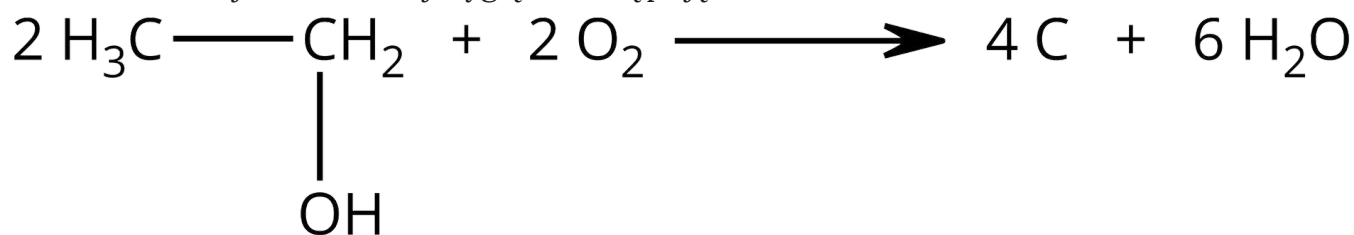
Polecenie 5

Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego alkoholu o wzorze sumarycznym $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Następnie porównaj swoje równanie z odpowiedzią.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

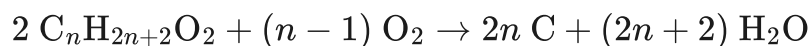
Wzór alkoholu możesz przedstawić również w postaci wzoru półstrukturalnego, a wtedy równanie reakcji chemicznej wygląda następująco:



Równanie reakcji spalania niecałkowitego nasyconych alkoholi monohydroksylowych

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

Nasycone diole spalają się zgodnie ze schematycznym zapisem reakcji spalania niecałkowitego:



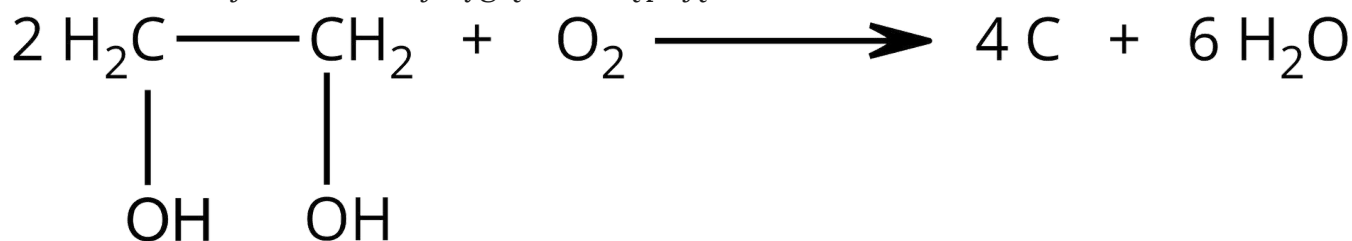
Polecenie 6

Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego alkoholu o wzorze sumarycznym $C_2H_6O_2$. Następnie porównaj swoje równanie z odpowiedzią.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Wzór alkoholu możesz przedstawić również w postaci wzoru półstrukturalnego, a wtedy równanie reakcji chemicznej wygląda następująco:



Równanie reakcji spalania niecałkowitego nasyconych dioli

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

Słownik

spalanie całkowite

spalanie, które zachodzi, gdy cała masa spalanej substancji ulegnie utlenieniu; produktem, oprócz wody, jest tlenek węgla(IV)

alkohole monohydroksylowe

zawierające jedną grupę hydroksylową (—OH)

diole

alkohole zawierające dwie grupy hydroksylowe (—OH)

półspalanie

proces spalania w warunkach niedoboru tlenu; produktem, oprócz wody, jest tlenek węgla(II)

spalanie niecałkowite

spalanie, które zachodzi przy niedostatecznym dostępie do tlenu, oraz gdy niecała masa spalanej substancji ulegnie utlenieniu; produktem, oprócz wody, jest sadza (węgiel)

Bibliografia

Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 2*, Warszawa 2016.

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Jak dobrze znasz reakcje spalania alkoholi? Zdobądź skarb znajdujący się w sejfie. Aby to zrobić, trzeba uzyskać 6-cyfrowy kod, który umożliwi złamanie zabezpieczenia. Gra polega na uzupełnieniu współczynników stechiometrycznych w reakcjach spalania alkoholi.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DnXcaf1lg>

Gra edukacyjna pt. *Ćwiczenia w reakcjach spalania alkoholi*

Źródło: GroMar Sp. z o.o., McMurry J., *Chemia organiczna*, wyd. 3, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005, ISBN 83-01-14406-8, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

Napisz reakcje spalania całkowitego i niecałkowitego oktan-1-olu.

Ćwiczenie 2

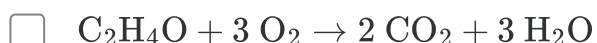
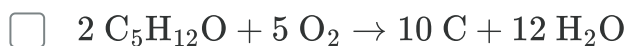
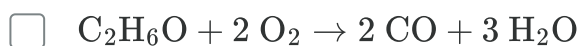
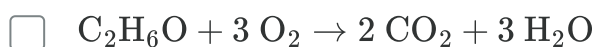
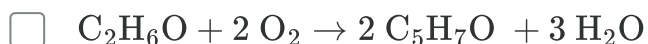
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz równania reakcji chemicznej które mają odpowiednio dobraną stechiometrię.



Ćwiczenie 2



Połącz nazwę spalania z charakterystyką węglowego produktu, który powstaje w wyniku jego reakcji.

Spalanie całkowite

Jest gazem o gęstości wynoszącej $1,96 \frac{g}{cm^3}$ w warunkach normalnych.

Półspalanie

Jest silnie toksycznym, bezbarwnym i bezwonym gazem.

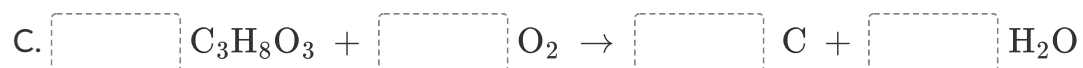
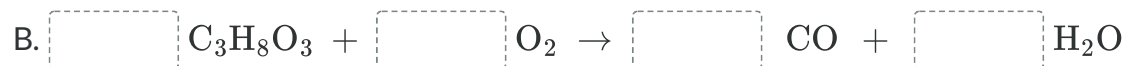
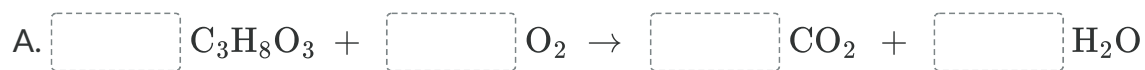
Spalanie niecałkowite

Jest czarnym ciałem stałym.

Ćwiczenie 3



Wstaw współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji spalania trioli.

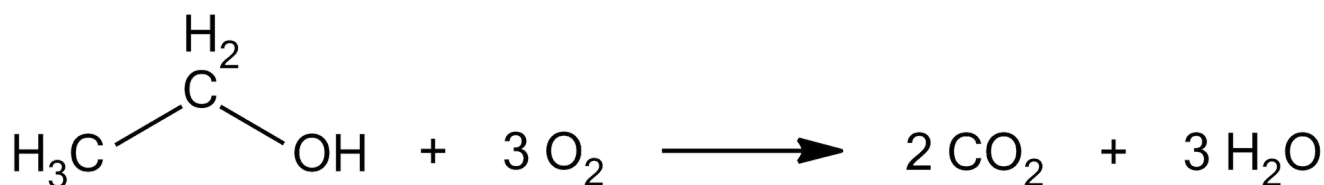


Ćwiczenie 4



Poniżej przedstawiono 5 zapisów równań reakcji spalania. Napisz, jaki rodzaj spalania jest przedstawiony przez poszczególne zapisy równań reakcji chemicznych oraz podaj nazwę systematyczną spalanego alkoholu.

A.



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

Nazwa reakcji chemicznej:

Nazwa alkoholu:

spalanie niecałkowite

butan-1-ol

propan-2-ol

metanol

propan-1-ol

półspalanie

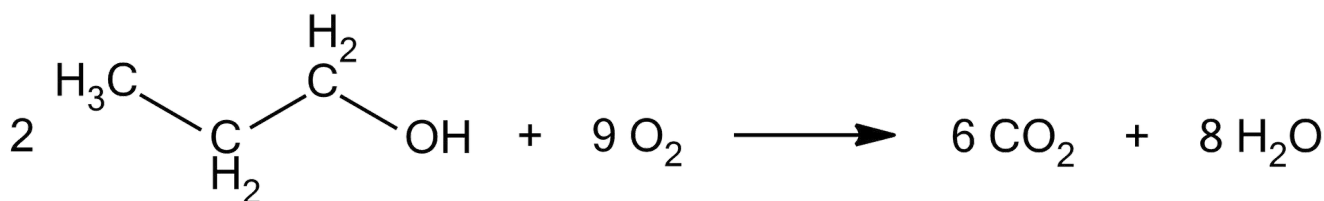
propano-1,3-diol

etanol

spalanie całkowite

etano-1,2-diol

B.



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

Nazwa reakcji chemicznej:

Nazwa alkoholu:

propan-2-ol

spalanie całkowite

metanol

propan-1-ol

propano-1,3-diol

etanol

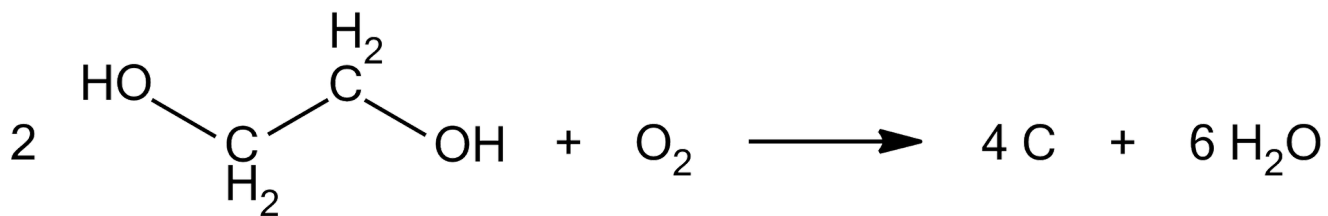
butan-1-ol

półspalanie

etano-1,2-diol

spalanie niecałkowite

C.



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

Nazwa reakcji chemicznej:

Nazwa alkoholu:

metanol

propan-2-ol

propano-1,3-diol

półspalanie

etano-1,2-diol

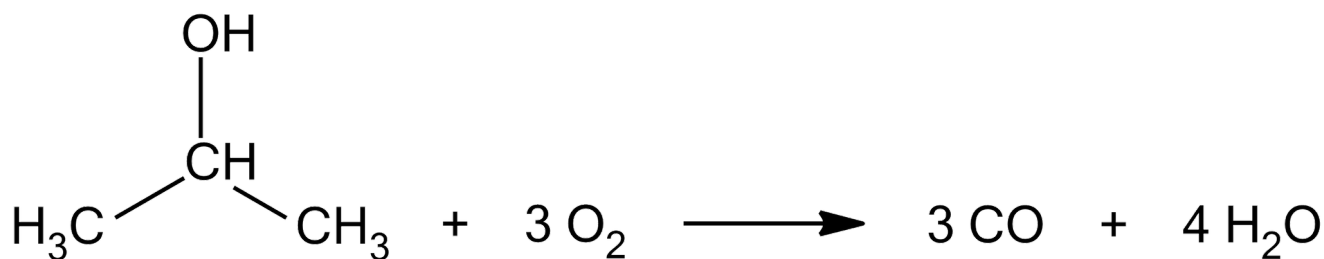
spalanie całkowite

butanol

etanol

spalanie niecałkowite

D.



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

Nazwa reakcji chemicznej:

Nazwa alkoholu:

metanol

propano-1,3-diol

etano-1,2-diol

propan-2-ol

propan-1-ol

etanol

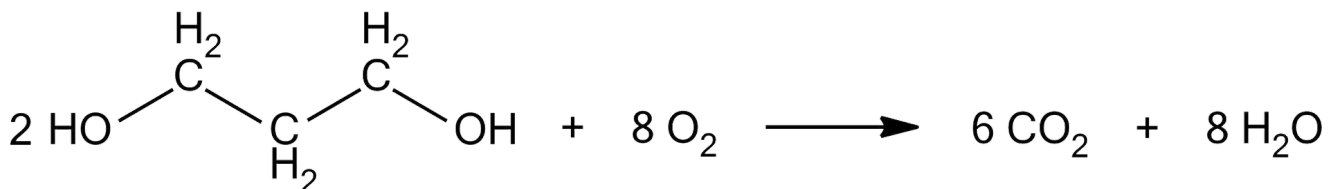
butan-1-ol

spalanie niecałkowite

spalanie całkowite

półspalanie

E.



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

Nazwa reakcji chemicznej:

Nazwa alkoholu:

metanol

propan-1-ol

spalanie niecałkowite

propano-1,3-diol

butan-1-ol

etanol

półspalanie

propan-2-ol

spalanie całkowite

etano-1,2-diol

Ćwiczenie 5



Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego przebieg potwierdzi hipotezę „Etanol jest substancją łatwopalną”. W tym celu wybierz niezbędne odczynniki oraz szkło i sprzęt laboratoryjny z podanych poniżej, a następnie uzupełnij opis doświadczenia, obserwacji i wniosku.

Opis doświadczenia:

Do wlej niewielką ilość . Za pomocą zapal i zbliż je do alkoholu.

palnika spirytusowego

wody destylowanej

próbówki

parownicy

zapałki

metanolu

łuczywo

etanolu

Obserwacje: Etanol spala się nie spala się jasnoniebieskim płomieniem. **Wniosek:** Etanol jest nie jest substancją łatwopalną.

Ćwiczenie 6



Oblicz objętość powietrza (odmierzoną w warunkach normalnych) potrzebną do spalania całkowitego 50 cm^3 etanolu o gęstości $0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Wyznacz wzór sumaryczny alkoholu monohydroksylowego, jeśli spalając całkowicie jego 0,05 mola, zużyto $8,4 \text{ dm}^3$ tlenu w warunkach normalnych, a otrzymano 5,4 g wody.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



W wyniku całkowitego spalenia 9 g pewnego alkoholu polihydroksylowego uzyskano $8,96 \text{ dm}^3$ tlenku węgla(IV) w warunkach normalnych oraz 9 g wody. Ustal wzór sumaryczny badanego alkoholu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Amanda Gałkowska, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Reakcje spalania alkoholi

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

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

3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania, reakcji z HCl, zachowania wobec sodu, utlenienia do związków karbonylowych, eliminacji wody, reakcji z kwasami karboksylowymi; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

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

3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania, z HCl i HBr, zachowania wobec sodu, utlenienia do związków karbonylowych, eliminacji wody, reakcji z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi; 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:

- pisze i bilansuje równania reakcji spalania całkowitego alkoholi;

- pisze i bilansuje równania reakcji półspalania alkoholi;
- pisze i bilansuje równania reakcji spalania niecałkowitego alkoholi.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment chemiczny;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- gra edukacyjna;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje wprowadzenie zawarte w e-materiale.
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Nauczyciel zadaje uczniom pytani: jakie znają rodzaje spalań? Czy wszystkie alkohole są palne?
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. Eksperyment chemiczny – „Spalanie alkoholi”. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest przeprowadzenie reakcji spalania czterech alkoholi (uczniowie również zwracają uwagę na szybkość zapalania się danego alkoholu, kolor płomienia). Uczniowie pobierają od nauczyciela odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne. Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równania reakcji spalania, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Po zakończeniu pracy przedstawiciele poszczególnych grup prezentują na forum efekty pracy grup, a na tablicy zapisują równania reakcji spalania całkowitego, półspalania i spalania niecałkowitego spalanych alkoholi. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów i ich zapisów na tablicy.
2. Uczniowie w tych samych grupach grają w grę edukacyjną „Poznaj szyfr i zdobądź skarb” i wykonują zawarte tam polecenia.
3. Nauczyciel wskazuje wybranych uczniów, którzy na tablicy będą zapisywali równania reakcji spalania całkowitego, półspalania i spalania niecałkowitego kilku podanych przez nauczyciela alkoholi. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność zapisów na tablicy.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów, zadaje przykładowe pytania:
 - Które alkohole łatwiej się palą? Z czego to wynika?
 - Jakie produkty otrzymuje się podczas spalania całkowitego?
 - Podczas jakiego rodzaju spalania otrzymuje się wodę i tlenek węgla(II)?
 - W jakich warunkach podczas spalania otrzymujemy tlenek węgla(II)?
 - Dlaczego tlenek węgla(II) nazywany jest „cichym zabójcą”?
 - Kiedy produktami spalania są: woda i węgiel (sadza)?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Gra edukacyjna może zostać wykorzystana podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji. Nauczyciel może wykorzystać grę podczas utrwalania materiału.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenie podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Które alkohole są bardziej łatwo palne? Z czego to wynika?
 - Jakie produkty otrzymuje się podczas spalania całkowitego?
 - Podczas jakiego rodzaju spalania otrzymuje się wodę i tlenek węgla(II)?
 - W jakich warunkach podczas spalania otrzymujemy tlenek węgla(II)?
 - Dlaczego tlenek węgla(II) nazywany jest „cichym zabójcą”?
 - Kiedy produktami spalania są: woda i węgiel (sadza)?
2. Doświadczenie chemiczne: „Spalanie alkoholi”.

Odczynniki chemiczne: etanol, izopropanol, butanol, propano-1,2,3-triol.

Sprzęt i szkło laboratoryjne: parownice, zapałki/zapalniczka, łuczywo.

Wykonanie:

- Do czterech parownic nalej odpowiednio: etanol, izopropanol, butanol, propano-1,2,3-triol.
 - Zbliź po kolei do alkoholi zapalone łuczywo.
 - Obserwuj zmiany.
3. Karty charakterystyk substancji.
 4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 66.73 KB w języku polskim