



Etyn – Jakie właściwości posiada najprostszzy z alkinów?

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



Etyn – Jakie właściwości posiada najprostszy z alkinów?

Spalanie acetyleny

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

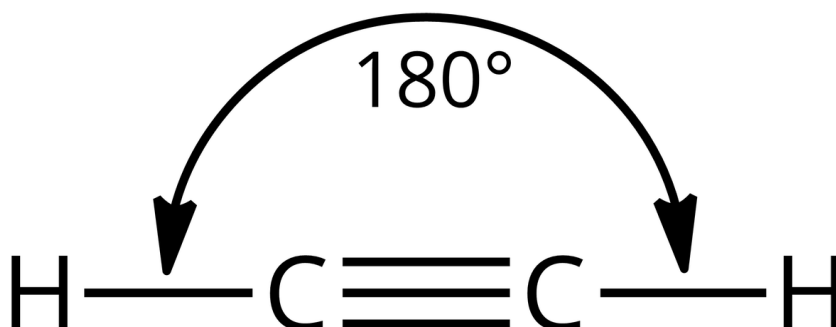
Karbidówka to lampka, której głównym paliwem jest karbid (węgiel wapnia lub inaczej acetylenek wapnia). Ten nieorganiczny związek węgla i wapnia (zawarty w jednej z komór lampy) w reakcji z wodą (umieszczoną w drugiej komorze) tworzy acetylen – łatwopalny gaz, palący się jasnym, żółtym płomieniem. Lampy te stosowane były podczas niemieckiej okupacji z powodu braku elektryczności na znacznych częściach terytorium II Rzeczypospolitej. Była to dość tania i względnie powszechna metoda na oświetlenie pomieszczeń. Jakie inne właściwości, oprócz reakcji spalania, posiada etyn – najprostszy związek z szeregu homologicznego alkinów?

Twoje cele

- Opiszysz właściwości fizyczne etynu.
- Opiszysz właściwości chemiczne etynu na przykładzie reakcji: spalania, addycji: H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O , trimeryzacji, utleniania za pomocą manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym i obojętnym.
- Zaprojektujesz doświadczenie otrzymywania acetyleny.
- Napiszesz równanie reakcji otrzymywania etynu z karbidu i wody.

Przeczytaj

Etyn (acetylen) należy do [szeregu homologicznego](#) alkinów, czyli alifatycznych węglowodorów nienasyconych o wzorze ogólnym C_nH_{2n-2} , które posiadają w swojej budowie jedno wiązanie potrójne.



Etyn (acetylen) należy do szeregu homologicznego alkinów.

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

W cząsteczce etynu każdy z atomów węgla ulega [hybrydyzacji](#) sp , w związku z czym cała cząsteczka jest płaska i wszystkie atomy leżą w jednej linii. Kąt pomiędzy wiązaniami to 180° . Wiązanie potrójne składa się z jednego silnego wiązania typu σ oraz dwóch słabych (łatwo ulegających rozerwaniu) wiązań typu π , które w znaczący sposób wpływają na reaktywność etynu oraz wszystkich pozostałych alkinów.

Jak myślisz, jakie właściwości fizyczne i chemiczne etynu mogą wynikać z jego budowy?

Właściwości fizyczne etynu

- bezbarwny gaz;
- lżejszy od powietrza (nieznacznie);

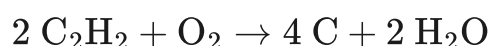
- dobrze rozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych (np. w acetonie/ toluenie);
- nierozpuszczalny w wodzie;
- słaby, eteryczny zapach.

Właściwości chemiczne etynu

Jego główną właściwością jest to, że jest palny.

Reakcje spalania

Etyn, w związku z powyższą cechą, tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową i spala się silnie kopcącym, żółtym płomieniem. Powyżej ciśnienia 1,5 MPa rozkłada się do węgla i wodoru. Następnie wodór tworzy z tlenem mieszaninę wybuchową i powstaje woda. Reakcja spalania, w której powstaje węgiel (w postaci sadzy), zachodzi na powietrzu i nazywa się **spalaniem niecałkowitym**. Równanie reakcji zapisuje się w następujący sposób:



Ten proces w kontekście transportu etynu jest problematyczny, dlatego przewozi się go w formie rozpuszczonej w acetonie (rozpuszczalniku organicznym).

Jeżeli w reakcji spalania bierze udział czysty tlen lub jest dostęp do nadmiaru powietrza, to produktem reakcji jest tlenek węgla(IV) oraz woda, a reakcja nosi nazwę **spalania całkowitego**. Równanie reakcji zapisuje się w następujący sposób:



Reakcje addycji

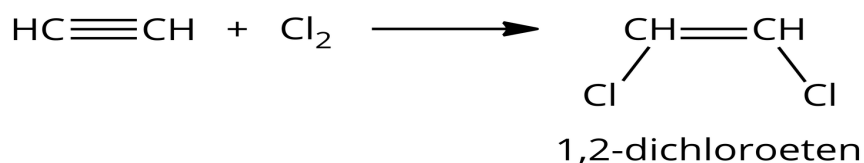
Etyn oraz wszystkie pozostałe alkiiny ulegają reakcjom addycji – przyłączenia – na dwa omówione poniżej sposoby.

1. [Addycja elektrofilowa](#), czyli łączenie substratów, w której ważną rolę odgrywa [elektrofil](#).
2. [Addycja na katalizatorze](#) (Ni, Pd lub Pt).

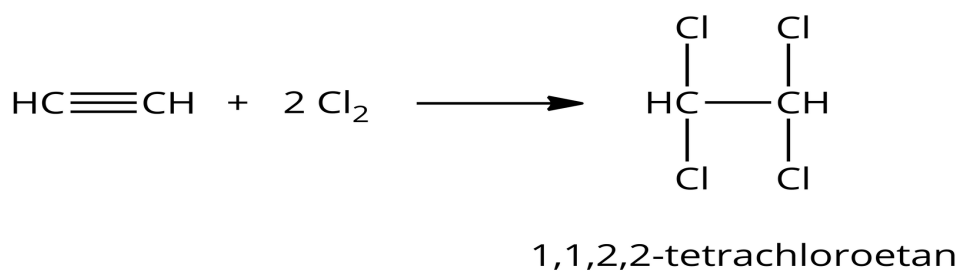
Addycja cząsteczek X_2 , gdzie X to Cl lub Br

Addycja cząsteczki chlorowca może prowadzić do różnych produktów, w zależności od ilości użytego w reakcji reagenta w stosunku do alkinu. Przy reakcji zachodzącej w stosunku molowym 1 : 1 powstaje dichlorowcopochodna alkenu, a przy stosunku 1 : 2 tetrachlorowcopochodna alkanu, tak jak pokazano na poniższych przykładach.

Równanie reakcji z chlorem w stosunku molowym 1:1



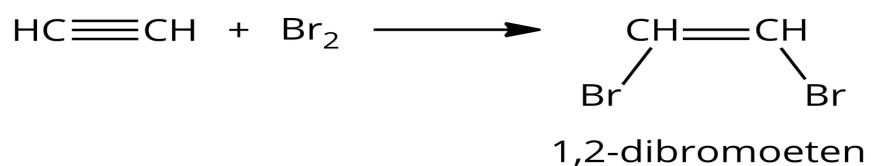
Równanie reakcji z chlorem w stosunku molowym 1:2



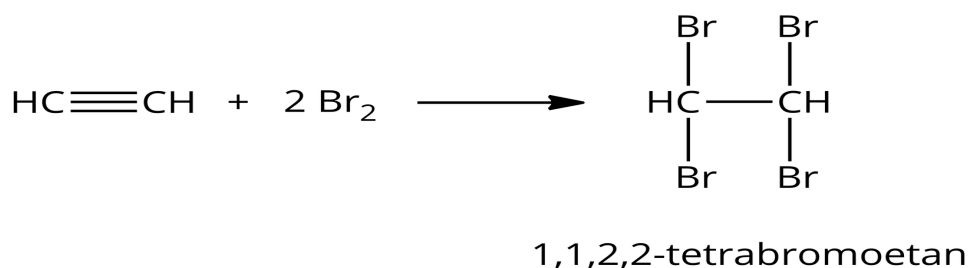
Addycja cząsteczek X_2 , gdzie X to Cl

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

Równanie reakcji z bromem w stosunku molowym 1:1



Równanie reakcji z bromem w stosunku molowym 1:2



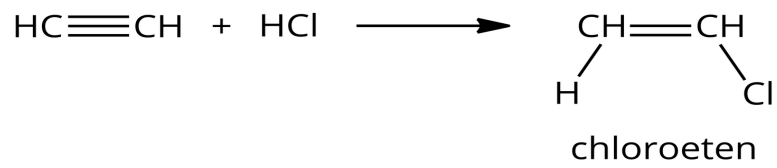
Addycja cząsteczek X_2 , gdzie X to Br

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

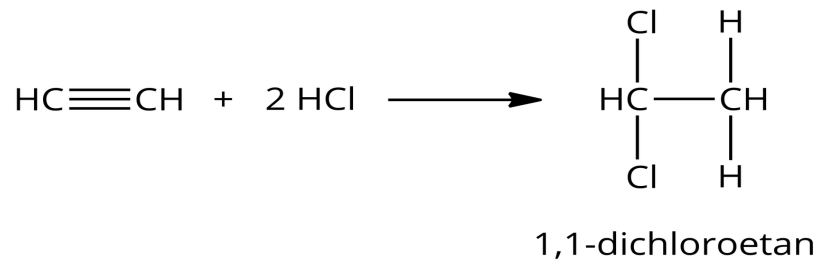
Addycja cząsteczek HX, gdzie X to Cl lub Br

Addycja HCl lub HBr również prowadzi do różnych produktów, w zależności od ilości użytego w reakcji chlorowcowodoru. Przy reakcji zachodzącej w stosunku molowym 1 : 1 powstaje chlorowcopochodna alkenu, a przy stosunku 1 : 2 – dichlorowcopochodna alkanu.

Równanie reakcji z HCl w stosunku molowym 1:1



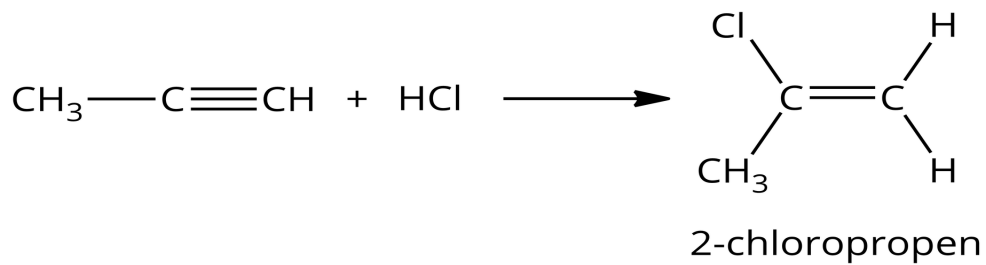
Równanie reakcji z HCl w stosunku molowym 1:2



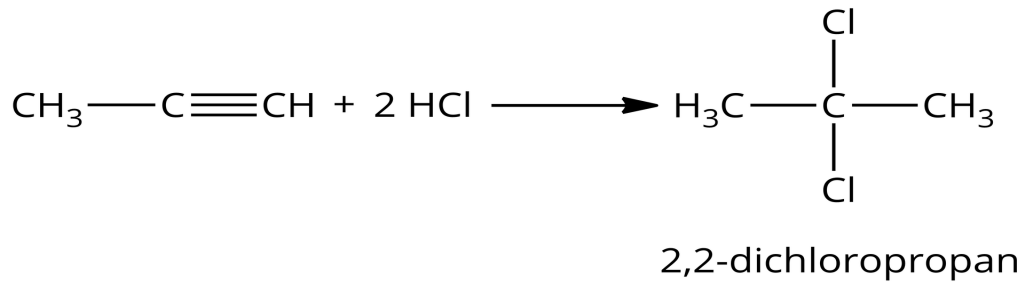
Addycja cząsteczek HX, gdzie X to Cl

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

Niedomiar HCl



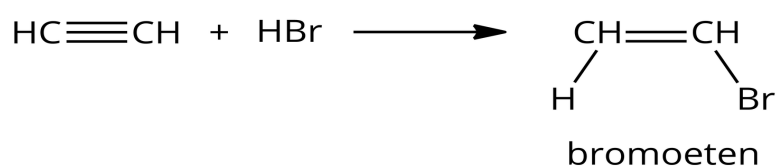
Nadmiar HCl



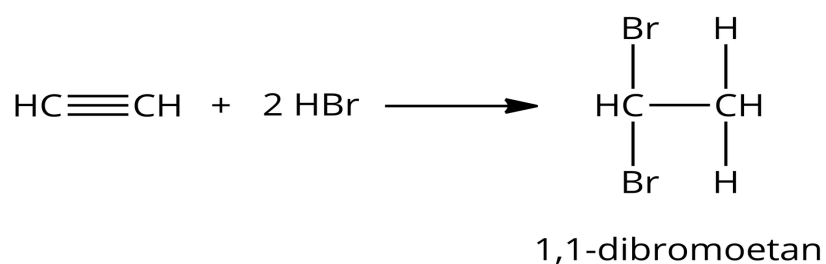
Addycja cząsteczek HX, gdzie X to Cl

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

Równanie reakcji z HBr w stosunku molowym 1:1



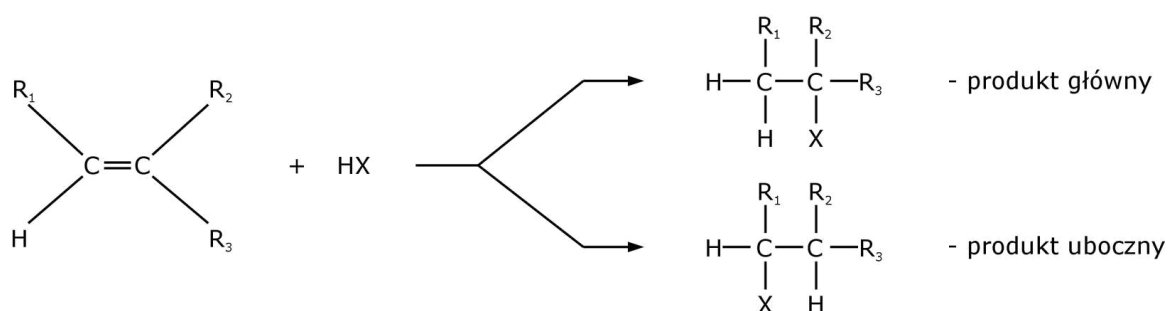
Równanie reakcji z HBr w stosunku molowym 1:2



Addycja cząsteczek HX, gdzie X to Br

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

Należy tutaj zwrócić uwagę na regułę Markownikowa, odnoszącą się do niesymetrycznych wiązań wielokrotnych, która mówi o tym, że atom wodoru, pochodzący z cząsteczki, która się przyłącza, zawsze atakuje atom węgla przy wiązaniu wielokrotnym, który jest bardziej uwodorniony (posiada więcej atomów wodoru).

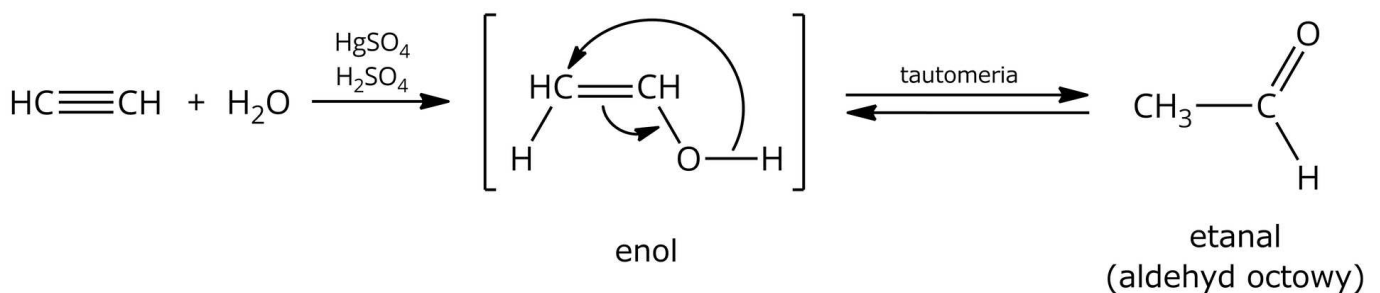


Ogólny zapis równania reakcji, która zachodzi zgodnie z regułą Markownikowa.

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

Addycja wody

Reakcja addycji cząsteczki wody do etynu (bądź innego alkinu) to tzw. reakcja Kuczerowa. Zachodzi w specyficznych warunkach, a powstający produkt pośredni jest zgodny z regułą Markownikowa. Reguła ta odnosi się do reakcji addycji wody oraz chlorowcowodorów do wiązania wielokrotnego węglowodorów nienasyconych. W wyniku addycji atom wodoru przyłącza się do tego atomu węgla związanego wiązaniem wielokrotnym, przy którym znajduje się więcej atomów wodoru. Z kolei grupa —OH (lub atom chlorowca) do tego atomu węgla, połączonego wiązaniem wielokrotnym, przy którym znajduje się mniej atomów wodoru. Powstające związki pośrednie to tzw. enole, które charakteryzują się dużą nietrwałością, dlatego bardzo szybko ulegają przegrupowaniu do aldehydu (w przypadku etynu) lub ketonów (w przypadku pozostałych alkinów). Takie przegrupowanie nazywamy tautomerią.



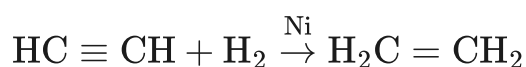
Reakcja addycji cząsteczki wody do etynu

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

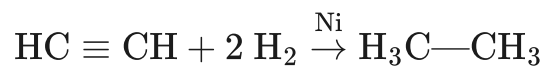
Addycja wodoru

Przebieg addycji wodoru do nienasyconych węglowodorów (w tym etynu) różni się od typowej addycji elektrofilowej halogenów, halogenowodorów czy wody. Reakcja uwodornienia zachodzi na katalizatorze, najczęściej rozdrobnionym niklu, palladzie lub platynie. W przypadku uwodornienia etynu, przy reakcji z wodorem w stosunku molowym 1 : 1, powstaje eten, natomiast przy stosunku 1 : 2 – etan.

Równanie reakcji z wodorem w stosunku molowym 1 : 1 – eten (etylen)

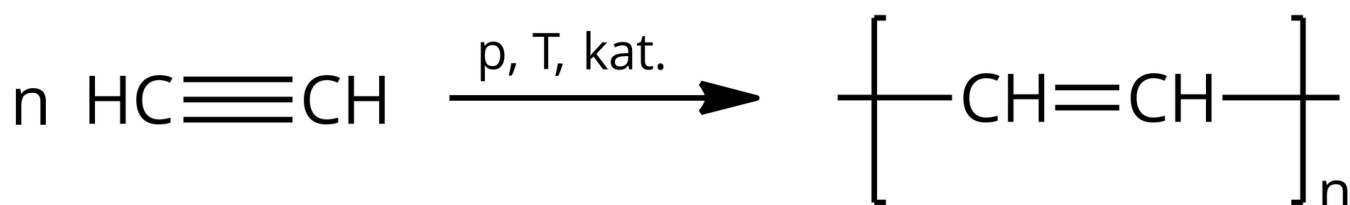


Równanie reakcji z wodorem w stosunku molowym 1 : 2 – etan



Reakcje polimeryzacji

W odpowiednich warunkach zachodzi również [polimeryzacja](#) acetylenu, w wyniku której powstaje polietyn, tzw. poliacetylen (skrót: PA lub PAC), charakteryzujący się dużym przewodnictwem prądu elektrycznego. Stosowany jest m.in. do wyrobu nici chirurgicznych.

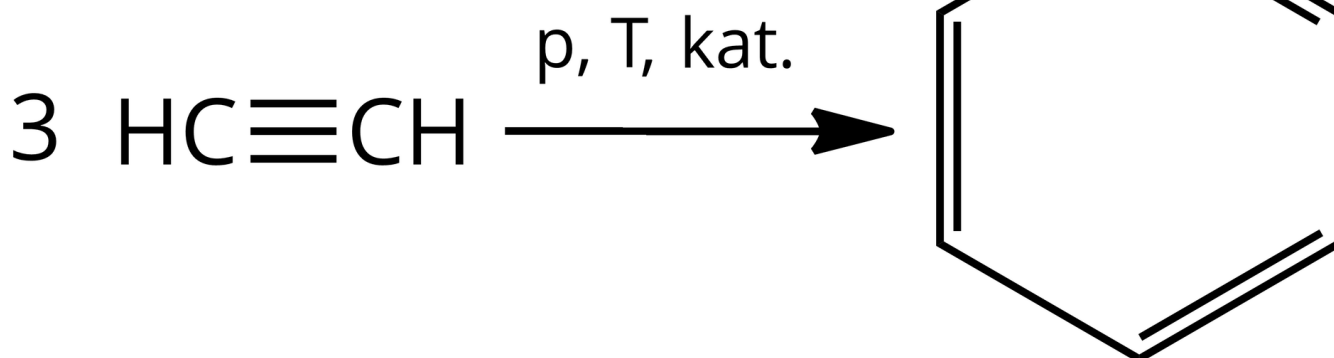


Reakcja polimeryzacji etynu

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

Reakcje trimeryzacji

Etyn, w odpowiednich warunkach (500° C), ulega trimeryzacji do benzenu, a równanie tej reakcji zapisuje się w następujący sposób:



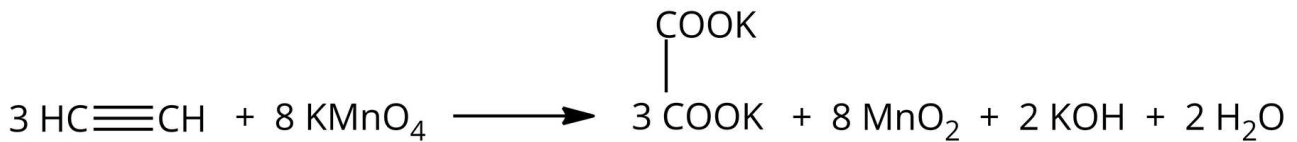
Reakcja trimeryzacji etynu do benzenu

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

Jest to szczególny rodzaj polimeryzacji, w której zamiast n cząsteczek monomerów, tylko trzy z nich biorą udział w reakcji.

Zachowanie etynu wobec wodnego roztworu KMnO_4

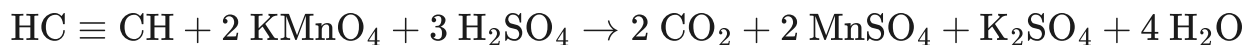
1. Rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu powoduje utlenienie etynu do kwasu szczawiowego, występującego w mieszaninie reakcyjnej w postaci soli – szczawianu potasu – ze względu na zasadowy odczyn środowiska po reakcji.



Reakcja utleniania acetyleny w środowisku wodnym za pomocą manganianu(VII) potasu

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

2. Z kolei w środowisku kwasowym ma miejsce rozerwanie łańcucha węglowodorowego i utworzenie tlenku węgla(IV) jako produktu utlenienia etynu. Produktami są również sole, m.in. sól manganu na II stopniu utlenienia (bezbarwny/ blad różowy roztwór), charakterystyczna dla reakcji redukcji manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym.



Słownik

etyń

najprostszy alkin; gaz palny, stosowany m.in. do spawania i cięcia metali

szereg homologiczny

szereg związków organicznych należących do jednej grupy (np. alkanany, alkohole), których cząsteczki różnią się między sobą liczbą grup metylenowych

hybrydyzacja

zabieg matematyczny z udziałem walencyjnych orbitali atomowych atomu centralnego w cząsteczce, prowadzący do powstawania odpowiedniej liczby orbitali atomowych (hybryd), będących w różnych stanach energetycznych

addycja elektrofilowa

reakcja addycji, w której elektrofil (indywiduum z niedomiarem elektronów) przyłącza się do nukleofila (indywiduum z nadmiarem elektronów), bez powstawania produktów ubocznych

elektrofil

indywiduum chemiczne obdarzone ładunkiem dodatnim (w reakcji bromowania jest to Br^+ , w reakcji nitrowania NO_2^+ , w reakcji chlorowania Br^+ , w reakcji metylowania CH_3^+ itd.)

addycja na katalizatorze

reakcja łączenia substratów, zachodząca na katalizatorze, zazwyczaj rozdrobnionym niklu, palladzie lub platynie

polimeryzacja

reakcja łączenia się wielu cząsteczek monomerów w jedną dużą cząsteczkę polimeru, bez powstawania produktów ubocznych, kosztem rozrywania wiązań wielokrotnych

Bibliografia

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.

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Czy wiesz, w jakiej reakcji można otrzymać etyn? Czy wiesz, jaki jest stan skupienia etynu w temperaturze pokojowej i jakie są jego właściwości? Wykonaj doświadczenie w poniższym wirtualnym laboratorium, a poznasz odpowiedzi na te pytania. Następnie, w celu utrwalenia wiedzy, rozwiąż zadania.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2JB7kmTB>

Symulacja interaktywna pt. „Otrzymywanie etynu w reakcji karbidu z wodą”

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

Ćwiczenie 1

Podaj właściwości fizyczne acetylenu, które można zaobserwować w trakcie symulacji doświadczenia.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2

Zapisz równanie reakcji spalania etynu na powietrzu na podstawie symulacji doświadczenia chemicznego.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3

Określ odczyn roztworu, powstałego po reakcji karbidu z wodą, oraz uzasadnij swoje zdanie.

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz wszystkie zdania prawdziwe.

Reguła Kuczerowa jest to reakcja addycji wody oraz chlorowcowodorów do wiązania wielokrotnego węglowodorów nienasyconych.

Reakcja Kuczerowa jest to reakcja addycji cząsteczki wody do alkilu.

Reakcja spalania etynu, w której powstaje węgiel (w postaci sadzy), zachodzi na powietrzu i nazywa się spalaniem całkowitym.

Zarówno etyn, jak i pozostałe alkiny ulegają reakcjom addycji na dwa sposoby: addycja elektrofilowa i addycja na katalizatorze.

Ćwiczenie 2



Spośród wymienionych właściwości fizycznych zaznacz te, które dotyczą etynu.

gaz

ciecz

białe ciało stałe

zielony gaz

bezbarwny gaz

rozpuszczalny w toluenie

rozpuszczalny w wodzie

rozpuszczalny w acetonie

niepalny

cięższy od powietrza

lżejszy od powietrza

żółty gaz

pali się żółtym płomieniem

pali się czerwonym płomieniem

Ćwiczenie 3



Zapisz równanie reakcji spalania całkowitego oraz niecałkowitego dla etynu oraz określ, w jakich warunkach zachodzą obie reakcje. Równania reakcji chemicznych zapisz w formie cząsteczkowej. Pamiętaj, że etyn spala się kopącym płomieniem podczas spalanie niecałkowitego.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Zapisz cząsteczkowe równanie reakcji etynu z chlorem rozpuszczonym w acetonie, posługując się wzorami półstrukturalnymi, a następnie określ typ i mechanizm reakcji. Załóż, że reakcja zachodzi w stosunku molowym 1 : 1.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Bromowodór może reagować z etynem w stosunku molowym 1 : 1 lub 2 : 1. Zapisz cząsteczkowe równania obu reakcji, posługując się wzorami półstrukturalnymi, oraz określ ich typ i mechanizm, zgodnie z którym zachodzą. Nazwij powstałe produkty.

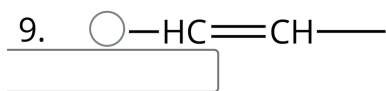
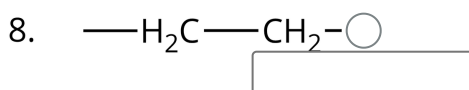
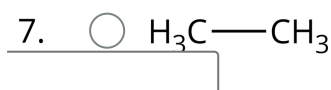
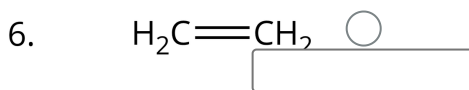
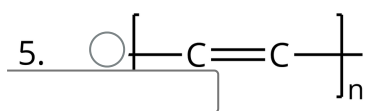
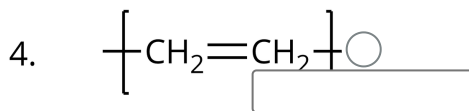
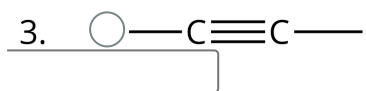
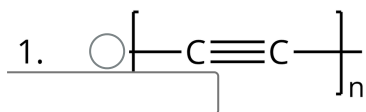
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Z podanych poniżej związków wybierz monomer, polimer oraz mer dla reakcji polimeryzacji etynu. W przypadku niepasującej odpowiedzi, przy danym numerze wstaw „nie dotyczy”.



monomer

nie dotyczy

nie dotyczy

polimer

nie dotyczy

nie dotyczy

mer

nie dotyczy

nie dotyczy

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

Ćwiczenie 7



Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji manganianu(VII) potasu z etynem w środowisku kwasowym. Korzystając z metody jonowo-elektronowej, zapisz również równania półkowe procesu utlenienia i procesu redukcji.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Oblicz, jaką objętość etynu (odmierzonego w warunkach standardowych) należy użyć do reakcji jego utleniania za pomocą manganianu(VII) potasu w obecności H_2SO_4 , w wyniku której powstało $13,6 \cdot 10^{23}$ jonów Mn^{2+} . Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



W wyniku utlenienia acetylenu za pomocą manganianu(VII) potasu w środowisku obojętnym powstało 0,24 mola jonów OH^- . Oblicz pH roztworu końcowego, jeżeli jego objętość wynosi 2 dm^3 . Wynik zaokrąglaj do liczby całkowitej.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Daria Szeliga, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Etyn – badanie podstawowych właściwości fizykochemicznych

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:

4) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączenia): H_2 , Cl_2 , HCl , H_2O , trimeryzacji etynu; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

XIII. Węglowodory. Uczeń:

6) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji: H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O , trimeryzacji etynu; 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:

- projektuje doświadczenie otrzymywania etynu;
- pisze równanie reakcji otrzymywania etynu z karbidu i wody;
- pisze równania reakcji spalania etynu.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- doświadczenie chemiczne;
- burza mózgów;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu e-materiału.
2. Rozpoznanie wiedzy wstępnej uczniów. Uczniowie przypominają budowę acetyleny.
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 uczniów losowo na grupy, rozdaje arkusze papieru A4, mazaki. Zadaniem uczniów jest zaprojektowanie doświadczenia otrzymywania etynu. Uczniowie mogą korzystać z dostępnych źródeł informacji. Po minionym czasie, chętne osoby prezentują efekty pracy, a pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów.
2. Doświadczenie chemiczne – „Otrzymywanie etynu” zgodnie z instrukcją zamieszczoną w materiale pomocniczym. Nauczyciel wybiera uczniów do roli asystenta w celu przeprowadzenia doświadczenia. Podaje odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny,

odczynniki oraz rozdaje karty pracy ucznia. Asystenci z pomocą nauczyciela przeprowadzają doświadczenie. Uczniowie zapisują w kartach pracy problem badawczy, hipotezę, schemat doświadczenia, obserwacje, równanie reakcji i wnioski. Chętna osoba prezentuje wyniki swojej pracy na forum klasy, Pozostali uczniowie weryfikują wypowiedzi ucznia pod kątem merytorycznym.

3. Doświadczenie chemiczne – „Badanie palności etynu” zgodnie z instrukcją zamieszczoną w materiale pomocniczym. Asystenci z pomocą nauczyciela przeprowadzają doświadczenie. Uczniowie zapisują w kartach pracy problem badawczy, hipotezę, obserwacje, równanie reakcji i wnioski. Chętna osoba prezentuje wyniki swojej pracy na forum klasy, pozostali uczniowie weryfikują wypowiedzi ucznia pod kątem merytorycznym. Znow chętna osoba zapisuje na tablicy równanie spalania całkowitego etynu.
4. Uczniowie samodzielnie analizują treści zawarte w e-materiale dotyczące właściwości fizycznych i chemicznych etynu, po czym nauczyciel inspiruje uczniów do dyskusji.
5. Uczniowie w samodzielnie wykonują polecenia zawarte w medium bazowym. Podczas wykonywania poleceń, uczniowie mogą skorzystać z symulacji interaktywnej.
6. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów, zadając przykładowe pytania, które może też wykorzystać do ułożenia quizu z zastosowaniem aplikacji Kahoot! czy Quizizz z wykorzystaniem smartfonów/tabletów: Jakie właściwości fizyczne ma etyn? Jakie właściwości chemiczne ma etyn? Jakie są produkty spalania całkowitego etynu? Na czym polega reakcja Kuczerowa? Co powstaje w reakcji trimeryzacji etynu? Jak przebiega utlenianie etynu za pomocą manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym, a jak w obojętnym?
2. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Dziś nauczyłem/łam się, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Symulacja interaktywna może być wykorzystana przez uczniów podczas przygotowywania się do lekcji czy sprawdzianu. Uczniowie nieobecni na lekcjach mogą skorzystać medium

do samokształcenia.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Jakie właściwości fizyczne ma etyn?
- Jakie właściwości chemiczne ma etyn?
- Jakie są produkty spalania całkowitego etynu?
- Na czym polega reakcja Kuczerowa?
- Co powstaje w reakcji trimeryzacji etynu?
- Jak przebiega utlenianie etynu za pomocą manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym, a jak w obojętnym?

2. Nauczyciel przygotowuje:

- arkusze papieru A4, mazaki.

3. Przygotowanie przez nauczyciela zestawu do otrzymywania etynu, tak jak na poniższym rysunku:

Plik o rozmiarze 23.39 KB w języku polskim

4. Karty charakterystyk substancji.

5. Doświadczenie chemiczne „Otrzymywanie etynu”:

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw do probówek, łyżeczka, korek z rurką odprowadzającą, krystalizator, korek do probówki.

Odczynniki chemiczne: woda, karbid, etanol.

Instrukcja wykonania:

- Do próbówki wsyp około pół łyżeczki karbidu.
- Wlej około 2 cm³ wodnego roztworu etanolu (zmieszanego z wodą w stosunku 1:1) i zatkaj próbówkę korkiem z rurką odprowadzającą do drugiej próbówki umieszczonej w krystalizatorze i wypełnionej wodą (gaz zaczyna się wydzielać w próbówce i wypierać z niej wodę).
- Obserwuj zmiany.
- Probówkę z gazem zatkaj korkiem.

6. Doświadczenie chemiczne „Badanie palności etynu”:

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, zapalki, kolba okrągłodenna.

Odczynniki chemiczne: woda.

Instrukcja wykonania:

- Jeden z uczniów zapala zapałkę, a drugi wlewa do kolby okrągłodennej zimną wodę.
- Nauczyciel otwiera probówkę z gazem, a jeden z uczniów przystawia zapaloną zapałkę do wylotu probówki z gazem.
- W tym samym czasie drugi uczeń podstawia kolbę wypełnioną wodą nad kopcący płomień.
- Obserwuj zmiany.

7. Karty pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 65.03 KB w języku polskim