



Jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów?

Alkiny są związkami praktycznie nierozpuszczalnymi w wodzie.

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

Czy wiesz, że alkiny, tak jak pozostałe węglowodory, występują w trzech stanach skupienia? Stan skupienia danego związku zależy od liczby atomów węgla budujących łańcuch węglowodorowy. Wiele pozostałych właściwości alkinów wynika również z ich budowy strukturalnej. Jak więc zmieniają się właściwości fizyczne alkinów i od czego zależą?

Twoje cele

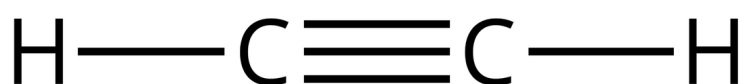
- Przewidzisz niektóre właściwości fizyczne alkinów na podstawie budowy strukturalnej.
- Wymienisz właściwości fizyczne charakteryzujące alkiny.
- Wyjaśnisz, jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów wraz ze wzrostem długości ich łańcucha węglowodorowego.

Przeczytaj

Co to są alkiny?

Alkiny

To węglowodory alifatyczne (łańcuchowe), zawierające w swojej budowie jedno wiązanie potrójne pomiędzy atomami węgla. Alkiny tworzą szereg homologiczny o wzorze: C_nH_{2n-2} , gdzie n oznacza liczbę atomów węgla. Najprostszym alkinem jest etyn, o zwyczajowej nazwie acetylen i następującym wzorze strukturalnym:



Wzór strukturalny etynu

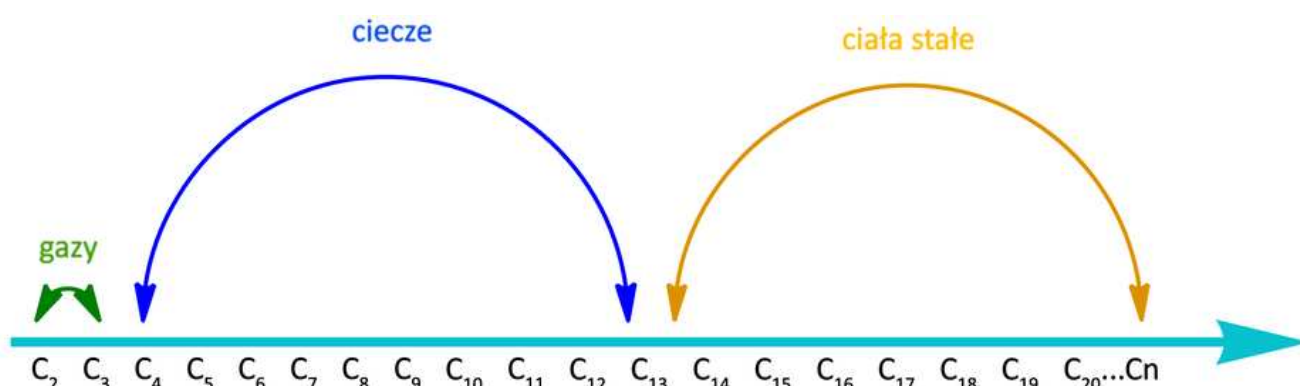
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Z czego wynikają właściwości fizyczne alkinów?

W cząsteczkach alkinów nierozgałęzionych występuje wiązanie potrójne. Każde takie wiązanie składa się z jednego wiązania typu σ oraz dwóch typu π . Orbitale walencyjne atomów węgla, połączonych wiązaniem potrójnym, są w stanie hybrydyzacji sp , co powoduje, że atomy te ułożone są na linii prostej. Długość wiązania potrójnego wynosi 120 pm ($120 \cdot 10^{-12}$ m), a jego energia wynosi $829 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$. Ponadto oddziaływania międzycząsteczkowe, a więc wiązania wodorowe i siły van der Waalsa, mogą wpływać na właściwości alkinów. Poniżej przedstawiono najważniejsze właściwości fizyczne alkinów oraz ich zależność od liczby atomów węgla w łańcuchu cząsteczki.

Właściwości fizyczne alkinów zmieniają się wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w łańcuchu węglowym.

- W warunkach normalnych (0 °C, 1013,25 hPa) alkiны od etynu do propynu to gazy; począwszy od dwóch izomerycznych butynów, alkiны są w warunkach normalnych cieciami; alkiны, których cząsteczki są jeszcze większe i zawierają kilkanaście lub więcej atomów węgla, charakteryzują się w tych warunkach stałym stanem skupienia.



Schemat przedstawiający zmianę stanu skupienia alkinów wraz ze wzrastającą liczbą atomów węgla w cząsteczce w warunkach normalnych (0 °C, 1013,25 hPa)

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

- Co ciekawe, izomery położeniowe butynu charakteryzują się różną lotnością. W temperaturze pokojowej mają odmienne stany skupienia: but-1-yn jest gazem, natomiast but-2-yn – cieczą. Wynika to z położenia wiązania potrójnego pomiędzy atomami węgla, a w związku z tym symetrii cząsteczek. W przypadku but-2-ynu, mamy do czynienia z cząsteczką symetryczną, co sprawia, że cząsteczki te łatwiej dopasowują się do siebie przestrzennie i zwiększona jest siła oddziaływań międzycząsteczkowych. Wynika to z tego, że cząsteczki but-2-ynu potrzebują więcej energii do zmiany stanu skupienia na gazowy niż niesymetryczne cząsteczki but-1-ynu, pomiędzy którymi oddziaływania są słabsze.
- Wraz ze wzrostem liczby atomów węgla rosną zarówno [temperatury wrzenia](#), jak i [topnienia](#) nierozgałęzionych alkinów. Wynika to z tworzenia coraz większej ilości oddziaływań międzycząsteczkowych przez coraz większe cząsteczki. Aby zatem zmienić stan skupienia alkinów o coraz dłuższych łańcuchach węglowych,

należy dostarczyć coraz więcej energii. Natomiast im bardziej rozgałęzione cząsteczki, tym niższe temperatury topnienia i wrzenia substancji. Im cząsteczki są bardziej rozgałęzione, tym charakteryzują się słabszymi oddziaływaniami międzycząsteczkowymi.

wzrost temperatury wrzenia

C₂ C₃ C₄ C₅ C₆ C₇ C₈ C₉ C₁₀ C₁₁ C₁₂ C₁₃ C₁₄ C₁₅ C₁₆ C₁₇ C₁₈ C₁₉ C₂₀...C_n

Schemat przedstawiający zmianę temperatury wrzenia alkinów wraz z wzrastającą liczbą atomów węgla w cząsteczce

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

wzrost temperatury topnienia

C₂ C₃ C₄ C₅ C₆ C₇ C₈ C₉ C₁₀ C₁₁ C₁₂ C₁₃ C₁₄ C₁₅ C₁₆ C₁₇ C₁₈ C₁₉ C₂₀...C_n

Schemat przedstawiający zmianę temperatury topnienia alkinów wraz z wzrastającą liczbą atomów węgla w cząsteczce

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

- Wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowego na ogół zwiększa się również gęstość alkinów, jednak pozostaje mniejsza od gęstości wody wynoszącej $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Gęstość zależy od masy substancji. Zatem im więcej atomów węgla w cząsteczce, tym większa gęstość.

wzrost gęstości

C₂ C₃ C₄ C₅ C₆ C₇ C₈ C₉ C₁₀ C₁₁ C₁₂ C₁₃ C₁₄ C₁₅ C₁₆ C₁₇ C₁₈ C₁₉ C₂₀...C_n

Schemat przedstawiający zmianę gęstości alkinów wraz z wzrastającą liczbą atomów węgla w cząsteczce

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

- Wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowego zmniejsza się lotność alkinów. Jednym z czynników jest wzrastająca masa cząsteczkowa. Coraz większe cząsteczki tworzą coraz więcej oddziaływań międzycząsteczkowych, co utrudnia przechodzenie substancji w stan gazowy.

spadek lotności

C₂ C₃ C₄ C₅ C₆ C₇ C₈ C₉ C₁₀ C₁₁ C₁₂ C₁₃ C₁₄ C₁₅ C₁₆ C₁₇ C₁₈ C₁₉ C₂₀...C_n

Schemat przedstawiający zmianę lotności alkinów wraz z wzrastającą liczbą atomów węgla w cząsteczce

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

- Wszystkie alkiny są bezbarwne i bezwonne (właściwość fizyczna), z wyjątkiem acetyleny o lekko specyficznym zapachu.
- Alkiny są rozpuszczalne w większości rozpuszczalników organicznych, takich jak np.: benzen, aceton, chloroform. Potrójne wiązanie o charakterze kowalencyjnym niespolaryzowanym przyczynia się do niepolarnej siły tych wiązań. Alkiny są więc związkami niepolarnymi, które zgodnie z zasadą „podobne rozpuszcza się w podobnym” lepiej rozpuszczają się w rozpuszczalnikach niepolarnych.

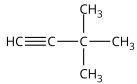
Wielkości fizyczne wybranych alkinów

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne, temperatury topnienia i wrzenia, a także gęstości w warunkach standardowych wybranych alkinów.

Tabela 1. Wybrane właściwości fizyczne niektórych alkinów.

Nazwa	Wzór półstrukturalny	Temperatura wrzenia [°C]	Temperatura topnienia [°C]	Gęstość $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Nazwa	Wzór półstrukturalny	Temperatura wrzenia [°C]	Temperatura topnienia [°C]	Gęstość $\frac{g}{cm^3}$
Etyn	$HC\equiv CH$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	-75	-82	0,011
Propyn	$HC\equiv C-CH_3$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	-23	-101,5	0,530
But-1-yn	$HC\equiv C-CH_2-CH_3$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	8	-126	0,678
Heks-1-yn	$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	72	-124	0,719
Dec-1-yn	$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	181	-32	0,770
But-2-yn	$H_3C-C\equiv C-CH_3$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	27	-24	0,694
Pent-2-yn	$H_3C-C\equiv C-CH_2-CH_3$ Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.	55	-101	0,714

Nazwa	Wzór półstrukturalny	Temperatura wrzenia [°C]	Temperatura topnienia [°C]	Gęstość $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
3,3 -dimetylobut-1 -yn	 <p>Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>	38	-81	0,669

/Na podstawie: Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna*, Warszawa, 1985./

Słownik

właściwości fizyczne substancji

charakterystyczne cechy danej substancji, takie jak: stan skupienia, barwa, rozpuszczalność (rozpuszczanie to zjawisko fizyczne), przewodnictwo elektryczne, przewodnictwo cieplne, temperatury wrzenia i topnienia, twardość, kruchość, kowalność, połysk, gęstość, właściwości magnetyczne

temperatura wrzenia

temperatura, w której substancja zmienia stan skupienia z ciekłego na gazowy (wrze); im niższe jest ciśnienie atmosferyczne, tym niższa jest temperatura wrzenia cieczy

temperatura topnienia

temperatura, w której substancja zmienia stan skupienia ze stałego na ciekły (topi się); temperatura topnienia zależy od ciśnienia w otoczeniu

rozpuszczalność

zdolność substancji do tworzenia z innymi substancjami układów jednorodnych – roztworów; miarą rozpuszczalności jest maksymalna ilość substancji rozpuszczająca się w określonej ilości ciekłego rozpuszczalnika, w danych warunkach temperatury i ciśnienia

gęstość

stosunek masy pewnej ilości substancji do zajmowanej przez nią objętości

lotność

cecha substancji mająca postać gazu lub łatwo przechodząca w stan gazowy

Bibliografia

Bloch D. R., *Organic chemistry demystified*, New York 2006.

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.

Encyklopedia PWN

Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna*, Warszawa 1985.

Vollhardt S., *Organic Chemistry Structure and Function*, Fifth Edition, New York 2007.

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższym filmem i odpowiedz na poniższe pytania.

Trwa wczytywanie danych ..

The image shows a title slide for a video lesson. The text is centered on a light blue background. The title is in a bold, black, sans-serif font.

Jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów?

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D6sveOmdy>

Film samouczek pt. „Jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów?”

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

Film przedstawiający zagadnienie zmiany właściwości fizycznych alkinów w zależności o liczby atomów węgla w łańcuchu.

Ćwiczenie 1

Dopasuj nazwę alkinu do odpowiedniego stanu skupienia w warunkach normalnych (0 °C, 1013,25 hPa).

Ćwiczenie 2

Uporządkuj podane alkiny według wzrastających ich temperatur topnienia i wrzenia.

Ćwiczenie 3

Na strzałkach, których grot wskazuje rosnącą liczbę atomów węgla, wpisz sformułowania: rosnąca lotność, malejąca lotność, rosnąca gęstość, malejąca gęstość.

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

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Spośród podanych poniżej wzorów różnych alkinów zaznacz te, które w temperaturze pokojowej występują w ciekłym stanie skupienia.

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

Ćwiczenie 2



Uzereguj następujące węglowodory w kolejności malejącej ich temperatury wrzenia.

Ćwiczenie 3



Dopasuj nazwy następujących alkinów do odpowiednich miejsc na strzałce, tak aby przedstawiała rosnącą lotność tych węglowodorów.

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

Ćwiczenie 4



Zaznacz w tabeli, które zdanie jest prawdziwe, a które fałszywe.

Ćwiczenie 5



Zapisz poprawną wersję poniższych zdań:

Acetylen charakteryzuje się wyższą temperaturą wrzenia od propynu, ale za to niższą temperaturą topnienia.

Orbitale walencyjne atomów węgla, związanych wiązaniem potrójnym, zawsze charakteryzują się hybrydyzacją sp^2 , czyli trygonalną, niezależnie od liczby atomów węgla w cząsteczce.

Alkiny charakteryzują się większą gęstością od gęstości wody, która wynosi $1 \frac{g}{cm^3}$.

Ćwiczenie 6



Butyn występuje w postaci dwóch izomerów położeniowych. Izomery bardzo często różnią się właściwościami fizycznymi. W tym przypadku izomery butynu różnią się stanem skupienia w temperaturze pokojowej. Ten, który posiada sąsiadujące atomy węgla o tetraedrycznej hybrydyzacji orbitali walencyjnych, występuje w gazowym stanie skupienia, natomiast drugi – w ciekłym stanie skupienia. Narysuj oba izomery butynu, nazwij je, a następnie określ ich stan skupienia w temperaturze pokojowej.

Ćwiczenie 7



W każdej z podanych poniżej par rozpuszczalników wybierz ten, w którym lepiej rozpuści się but-2-yn.

Ćwiczenie 8



Procesowi destylacji frakcyjnej poddano trzy mieszaniny alkinów:

- heks-1-ynu i heks-3-ynu;
- heks-1-ynu i 3,3-dimetylobut-1-ynu;
- heks-1-ynu i hept-1-ynu.

Określ, który z alkinów z każdej mieszaniny zostanie odparowany jako pierwszy i wyjaśnij dlaczego.

Ćwiczenie 9



Zaprojektuj doświadczenie, w którym zbadasz rozpuszczalność wybranego, ciekłego (w temperaturze pokojowej) alkinu w rozpuszczalniku polarnym i niepolarnym. Opis powinien zawierać schematyczny rysunek wraz z nazwami użytych związków chemicznych, obserwacje oraz wnioski.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Daria Szeliga, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów?

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

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.

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.

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 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:

- przewiduje niektóre właściwości fizyczne alkinów na podstawie budowy strukturalnej;
- wymienia właściwości fizyczne charakteryzujące alkiny;
- wyjaśnia, jak zmieniają się właściwości fizyczne alkinów wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowodorowego.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;

- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

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

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytanie: Co decyduje o właściwościach fizycznych? Jakie właściwości zaliczamy do właściwości fizycznych? Efektem tej rozmowy powinny być wymienione takie cechy charakterystyczne, jak: stan skupienia, barwa, zapach, lotność, twardość, kruchość, kowalność, przewodnictwo ciepła, przewodnictwo prądu elektrycznego, właściwości magnetyczne, temperatura wrzenia, temperatura topnienia, gęstość, rozpuszczalność w rozpuszczalnikach polarnych, rozpuszczalność w rozpuszczalnikach niepolarnych.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pytania „Jak zmieniają się właściwości fizyczne alkanów w zależności od długości łańcucha węglowego?”.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie podają nazwę wybranego przez siebie alkinu, a następnie rysują na tablicy jego wzór półstrukturalny lub strukturalny i zapisują pod nim wzór sumaryczny. Alkiny mogą być proste, rozgałęzione, ale nie mogą się powtarzać.
2. Nauczyciel przedstawia na tablicy oś, która pokazuje zależność stanu skupienia alkinów od ilości atomów węgla w łańcuchu w temperaturze pokojowej (uczniowie mogą skorzystać z podanych osi):

Plik o rozmiarze 58.69 KB w języku polskim

3. Uczniowie mają za zadanie dopasować każdy z narysowanych na tablicy przez siebie alkinów do odpowiedniego stanu skupienia.
4. Nauczyciel przedstawia zależność temperatur wrzenia, topnienia, gęstości oraz lotności od długości łańcucha węglowego – uczniowie starają się wyjaśnić te zależności na forum klasy.

Plik o rozmiarze 23.88 KB w języku polskim

5. Uczniowie mają za zadanie ułożyć zapisane na tablicy alkinu, stosując wzory sumaryczne lub nazwy zgodnie ze zwrotem strzałki, która opisuje wzrost temperatury wrzenia i topnienia, oraz gęstości alkinów wraz ze wzrostem długości łańcucha.
6. Doświadczenie chemiczne (pokaz uczniowski) – „Badanie rozpuszczalności heks-1-ynu w rozpuszczalniku polarnym i niepolarnym”. Nauczyciel wybiera ucznia do roli asystenta, który w jego obecności będzie przeprowadzać eksperyment. Prowadzący przygotowuje odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne, rozdaje uczniom karty pracy. Uczeń wykonuje kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze). Pozostała reszta klasy samodzielnie formułuje pytanie badawcze i hipotezę, obserwuje zmiany podczas eksperymentu, wyciąga wnioski (uczniowie wszystko zapisują w kartach pracy). Na forum całej klasy, następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych przez chętnych uczniów efektów pracy.
7. Film samouczek. Nauczyciel wyświetla film na tablicy multimedialnej, po czym uczniowie zapoznają się z poleceniem do medium i wykonują zawarte tam ćwiczenia.
8. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie podsumowują właściwości fizyczne alkinów, rysując mapę myśli na tablicy.

Plik o rozmiarze 176.09 KB w języku polskim

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...
- Dziś nauczyłam/łem się...
- Co sprawiało mi trudności...

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może zostać wykorzystany podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności na lekcji. Może być też wykorzystany przez nauczyciela w ramach metody odwróconej klasy.

Materiały pomocnicze:

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

- Jakie właściwości zaliczamy do właściwości fizycznych?
- Jaka jest zależność gęstości, temperatury wrzenia i topnienia oraz rozpuszczalności alkinów od długości łańcucha węglowego?
- Jakimi właściwościami fizycznymi charakteryzują się alkiny?

2. Doświadczenie chemiczne: „Badanie rozpuszczalności heks-1-ynu w rozpuszczalniku polarnym i niepolarnym”.

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

Odczynniki chemiczne: rozpuszczalniki: typowo polarny – woda destylowana oraz niepolarny – toluen; heks-1-yn.

Instrukcja wykonania:

- Do dwóch probówek wlać po 1 cm³ heks-1-ynu.
- Do jednej probówki dodać 1 cm³ wody, a do drugiej 1 cm³ toluenu.
- Probówki zatkać korkami, intensywnie wstrząsnąć i odstawić do statywu w celu ustabilizowania mieszanin.
- Obserwować zmiany.

3. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 56.24 KB w języku polskim