



Węgiel i jego związki z wodorem – podsumowanie

Węgiel i jego związki z wodorem – podsumowanie

Czy potrafisz zdefiniować pojęcie „węglowodory”? Czy wiesz, jak zbudowane są cząsteczki tych związków chemicznych? Czy znasz reguły ich nazewnictwa? Co zrobisz, jeśli otrzymasz do identyfikacji dwie próbki węglowodorów, z których jeden będzie węglowodorem nasyconym, a drugi nienasyconym? Czy wiesz, jakie są właściwości fizykochemiczne węglowodorów? Na ile z tych pytań potrafisz odpowiedzieć? Zapoznaj się z poniższym materiałem i usystematyzuj swoją wiedzę na temat związków chemicznych węgla z wodorem.

1. Skąd wziął się podział na chemię organiczną i nieorganiczną?

Rok 1828 uważa się za przełomowy w rozwoju chemii organicznej. Wówczas to niemiecki chemik, Friedrich Wöhler (czyt. fridriś wuler), w warunkach laboratoryjnych otrzymał substancję organiczną (mocznik) z soli nieorganicznej. W ten sposób obalony został pogląd, że związki organiczne mogą być wytwarzane wyłącznie przez organizmy żywe dzięki ich sile witalnej (łac. *vis vitalis*). Stosowany często podział chemii, na nieorganiczną i organiczną, ma zatem podłoże historyczne. Obecnie, pomiędzy tymi dwoma dziedzinami nie istnieje wyraźna i ostra granica. Podział ten stosowany jest jednak po dzień dzisiejszy.

Uproszczony podział wiedzy chemicznej na poszczególne jej dziedziny przedstawiono na poniższym wykresie.

Uproszczony podział wiedzy z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej

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

Związki organiczne to związki chemiczne węgla z innymi pierwiastkami (między innymi z wodorem, tlenem i azotem). Do związków organicznych nie zaliczamy tych związków węgla, które zaklasyfikowane zostały do związków nieorganicznych. Są to między innymi tlenki węgla (tlenek węgla(II) i tlenek węgla(IV)), kwas węglowy oraz jego sole (węglany).

Ważne!

Atomy węgla w cząsteczkach związków organicznych są zawsze czterowartościowe (czterowiązalne).

2. Węglowodory – podział

Węglowodory to związki chemiczne węgla z wodorem. W cząsteczkach węglowodorów nasyconych, pomiędzy atomami węgla, występują **wyłącznie wiązania pojedyncze**. Natomiast w cząsteczkach węglowodorów nienasyconych, pomiędzy atomami węgla, występuje przynajmniej jedno **wiązanie wielokrotne – podwójne lub potrójne**. Uproszczony podział węglowodorów, wraz z krótkim opisem budowy ich cząsteczek oraz nazewnictwa, zebrano w poniższej tabeli.

Podział węglowodorów

alkany	alkeny	alkiny
nasycone	nienasycone	nienasycone
wyłącznie pojedyncze wiązania węgiel–węgiel	jedno podwójne wiązanie węgiel–węgiel, pozostałe – pojedyncze	jedno potrójne wiązanie węgiel–węgiel, pozostałe – pojedyncze
Wzór ogólny szeregu homologicznego:	Wzór ogólny szeregu homologicznego:	Wzór ogólny szeregu homologicznego:
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}

alkany	alkeny	alkiny
<p>Nazwy czterech pierwszych alkanów to: metan, etan, propan i butan.</p> <p>Począwszy od alkanu, zawierającego 5 atomów węgla w cząsteczce (połączonych w prosty (nierozgałęziony), łańcuch nazwy alkanów tworzymy, rozpoczynając od greckich liczebników (kolejno: <i>pent-</i>, <i>heks-</i>, <i>hept-</i>, <i>okt-</i>, <i>non-</i>, <i>dek-</i>).</p> <p>Do odpowiedniego liczebnika dodajemy następnie przyrostek -an.</p> <p>np. pentan, oktan</p>	<p>Nazwy systematyczne nierozgałęzionych alkenów tworzy się z nazw odpowiednich alkanów, o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczkach, zamieniając przyrostek -an (w nazwie alkanu) na przyrostek -en.</p> <p>Jeśli cząsteczka alkenu zbudowana jest z przynajmniej czterech atomów węgla, połączonych w prosty (nierozgałęziony) łańcuch, to w nazwie alkenu przed przyrostkiem -en zapisujemy numer atomu węgla, przy którym swój początek ma wiązanie podwójne (lokant wiązania podwójnego)</p> <p>np. eten, pent-2-en</p>	<p>Nazwy systematyczne nierozgałęzionych alkinów tworzy się z nazw odpowiednich alkanów, o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczkach, zamieniając przyrostek -an (w nazwie alkanu) na przyrostek -yn.</p> <p>Jeśli cząsteczka alkinu zbudowana jest z przynajmniej czterech atomów węgla, połączonych w prosty (nierozgałęziony) łańcuch, to w nazwie alkinu przed przyrostkiem -yn zapisujemy numer atomu węgla, przy którym swój początek ma wiązanie potrójne (lokant wiązania potrójnego)</p> <p>np. etyn, pent-2-yn</p>

Budowę węglowodorów można opisywać za pomocą wzorów sumarycznych, strukturalnych oraz półstrukturalnych.

Wzór sumaryczny uwzględnia symbole i liczby poszczególnych atomów tworzących cząsteczkę związku. Wzór strukturalny uwzględnia symbole atomów, ich liczbę oraz wszystkie wiązania między nimi, a wzór półstrukturalny, oprócz symboli i liczby

atomów tworzących cząsteczkę, uwzględnia wiązania chemiczne utworzone wyłącznie pomiędzy atomami węgla w tej cząsteczce.

W poniższych tabelach przedstawiono wzory sumaryczne i półstrukturalne oraz modele cząsteczek wybranych węglowodorów.

Szereg homologiczny alkanów o prostych (nierozgałęzionych) łańcuchach węglowych.

Wzory i modele cząsteczek alkanów o nierozgałęzionych łańcuchach węglowych

Liczba atomów węgla w cząsteczce	Nazwa systematyczna	Wzór sumaryczny	Wzór półstrukturalny
2	etan	C_2H_6	CH_3-CH_3
5	pentan	C_5H_{12}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
7	heptan	C_7H_{16}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Liczba atomów węgla w cząsteczce	Nazwa systematyczna	Wzór sumaryczny	Wzór półstrukturalny
9	nonan	C ₉ H ₂₀	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂

Szereg homologiczny alkenów o prostych (nierozgałęzionych) łańcuchach węglowych.

Szereg homologiczny alkinów o prostych (nierozgałęzionych) łańcuchach węglowych.

3. Właściwości fizyczne węglowodorów

Na poniższej mapie myśli opisano wybrane właściwości fizyczne węglowodorów, których cząsteczki zbudowane są z prostych (nierozgałęzionych) łańcuchów węglowych.

Wybrane właściwości fizyczne węglowodorów, których cząsteczki zbudowane są z prostych (nierozgałęzionych) łańcuchów węglowych. W przypadku węglowodorów nienasyconych, opisano zmiany dla szeregów homologicznych alk-1-enów i alk-1-ynów.

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

Polecenie 1

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

4. Spalanie węglowodorów

Węglowodory to substancje palne. W zależności od dostępności tlenu, produkty spalania węglowodorów mogą być różne.

Produkty spalania węglowodorów

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

Równania reakcji całkowitego i niecałkowitego spalania wybranych węglowodorów (w zależności od dostępności tlenu) przedstawione na poniższej grafice:

	ALKANY	ALKENY	ALKINY
dostępność tlenu maleje ↓	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie całkowite	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie całkowite	$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie całkowite
	$2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$ spalanie niecałkowite	$\text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie niecałkowite	$2\text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie niecałkowite
	$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie niecałkowite	$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie niecałkowite	$2\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$ spalanie niecałkowite

Źródło: Dariusz Adryan, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

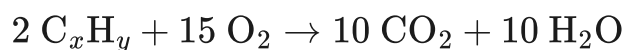
Polecenie 2

Zapisz równania spalania całkowitego oraz niecałkowitego propynu.

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

Polecenie 3

Równanie reakcji spalania pewnego węglowodoru o wzorze sumarycznym C_xH_y (gdzie x i y to indeksy stechiometryczne określające kolejno liczbę atomów węgla i wodoru w cząsteczce węglowodoru) ma postać:



Na podstawie równania spalania zidentyfikuj węglowodor C_xH_y i wskaż jego nawę systematyczną.

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

5. Reakcje addycji (przyłączania)

Węglowodory nasycone, do których należą alkany, są stosunkowo bierne (mało aktywne) chemicznie. Z kolei węglowodory nienasycone, w tym alkeny i alkiny, wykazują stosunkowo dużą aktywność chemiczną.

Aktywność chemiczna węglowodorów nienasyconych związana jest z obecnością w ich cząsteczkach wiązań wielokrotnych. Reakcjami charakterystycznymi dla węglowodorów nienasyconych są reakcje typu addycji, nazywane również reakcjami przyłączania. W reakcjach addycji, do cząsteczki węglowodoru nienasyconych, przyłączają się bowiem atomy innych pierwiastków chemicznych. Produktem reakcji addycji jest tylko jeden związek organiczny – inny niż wyjściowy

Alkeny i alkiny mogą przyłączać do swoich cząsteczek między innymi atomy wodoru i bromu. Reakcje węglowodorów nienasyconych z wodorem, nazywane są często reakcjami uwodornienia lub hydrogenacji. Przebiegają one w obecności odpowiedniego katalizatora. Reakcje węglowodorów nienasyconych z bromem nie wymagają użycia katalizatora i zachodzą w temperaturze pokojowej.

Węglowodory nasycone nie ulegają reakcjom addycji.

W poniższej tabeli zilustrowano wybrane równania reakcji typu addycji do propenu i propynu.

Porównanie równań reakcji addycji wodoru i bromu do cząsteczek wybranych węglowodorów. W zapisie równań reakcji wykorzystano wzory strukturalne związków chemicznych.

alkany	alkeny	alkiny
nie ulegają reakcjom addycji	$ \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} + \text{H}-\text{H} \xrightarrow{\text{katalizator}} \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propen propan</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{H}-\text{H} \xrightarrow{\text{katalizator}} \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propyn propen</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p> <p style="text-align: center;">lub</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + 2 \text{H}-\text{H} \xrightarrow{\text{katalizator}} \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propyn propan</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
	$ \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} + \text{Br}-\text{Br} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{Br} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propen 1,2-dibromopropen</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p> <p style="text-align: center;">lub</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + 2 \text{Br}-\text{Br} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} & \text{Br} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{Br} & \text{Br} & \text{H} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propyn 1,1,2,2-tetrabromopropan</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{Br}-\text{Br} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{Br} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propyn 1,2-dibromopropen</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p> <p style="text-align: center;">lub</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + 2 \text{Br}-\text{Br} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} & \text{Br} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{Br} & \text{Br} & \text{H} \end{array} $ <p style="text-align: center;">propyn 1,1,2,2-tetrabromopropan</p> <p style="text-align: center;">Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>

6. W jaki sposób odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych?

Fakt, że węglowodory nienasycone ulegają reakcjom addycji, a węglowodory nasycone nie, można wykorzystać w celu ich doświadczalnego odróżniania.

Odczynnikami stosowanymi najczęściej do odróżniania węglowodorów nasyconych od nienasyconych są:

- zakwaszony wodny roztwór manganianu(VII) potasu (czyli innymi słowy – wodny roztwór manganianu(VII) potasu z dodatkiem kwasu, np. kwasu siarkowego(VI) oraz
- odpowiedni roztwór bromu (wodny roztwór bromu lub roztwór bromu w rozpuszczalniku organicznym).

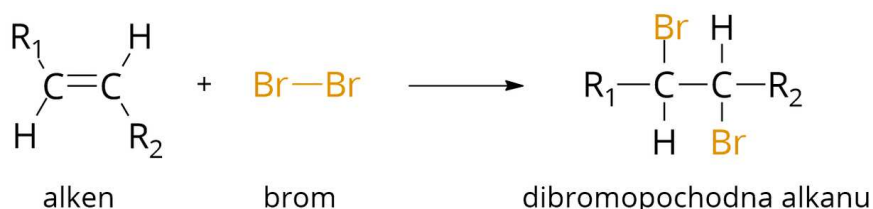
Zabarwienie obydwu odczynników przed i po wprowadzeniu do nich odpowiednich węglowodorów zobrazowano w poniższej tabeli.

	zakwaszony wodny roztwór manganianu(VII) potasu	roztwór bromu (woda bromowana lub roztwór bromu w rozpuszczalniku organicznym)
węglowodory nasycone (alkany)	barwa roztworu przed wprowadzeniem węglowodoru: FIOLETOWA	barwa roztworu przed wprowadzeniem węglowodoru: BRUNATNO POMARAŃCZOWA
	barwa roztworu po wprowadzeniu węglowodoru: FIOLETOWA	barwa roztworu po wprowadzeniu węglowodoru: BRUNATNO POMARAŃCZOWA
węglowodory nienasycone (alkeny i alkiny)	barwa roztworu przed wprowadzeniem węglowodoru: FIOLETOWA	barwa roztworu przed wprowadzeniem węglowodoru: BRUNATNO POMARAŃCZOWA
	barwa roztworu po wprowadzeniu węglowodoru: BLADORÓŻOWA lub BEZBARWNA	barwa roztworu po wprowadzeniu węglowodoru: BEZBARWNY

Zabarwienie odczynników stosowanych do odróżniania węglowodorów nasyconych od węglowodorów nienasyconych

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

Ogólne równanie reakcji zachodzącej po wprowadzeniu alkeny do roztworu bromu (w środowisku bezwodnym) można zapisać jako:

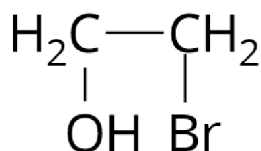


Ogólne równanie reakcji addycji bromu do alkenu, gdzie R (R₁ i R₂) to symbol atomu lub wzór reszty węglowodorowej (reszty alkilowej)

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

Dla zainteresowanych

Reakcja chemiczna zachodząca po wprowadzeniu węglowodoru nienasyconego (alkenu lub alkinu) do wody bromowej jest nieco bardziej skomplikowana od reakcji tych związków z bromem, w środowisku bezwodnym. Produktami tych reakcji są bowiem tak zwane bromohydryny. Przykładowo, po wprowadzeniu etenu do wody bromowej, może powstawać mieszanina produktów, wśród których znajdować się będzie między innymi związek chemiczny o wzorze:



1-bromoetanol

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

Z kolei po wprowadzeniu etenu do wodnego roztworu manganianu(VII) potasu, z dodatkiem kwasu siarkowego(VI), oprócz odbarwienia się fioletowego roztworu (lub zmiany jego barwy na blad różową) możemy również zaobserwować wydzielanie się bezbarwnego gazu. Gazem tym, jest powstający w wyniku zachodzącej reakcji tlenek węgla(IV). Podobne obserwacje odnotujemy wprowadzając do zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu węglowodory z szeregu homologicznego alkenów i alkinów, w cząsteczkach których wiązanie wielokrotne znajduje się pomiędzy pierwszym i drugim atomem węgla.

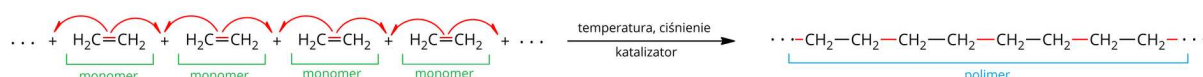
Polecenie 4

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

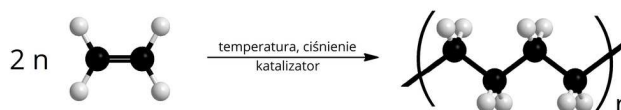
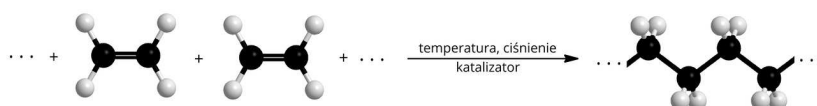
7. Reakcja polimeryzacji

Cząsteczki związków nienasyconych, w odpowiednich warunkach ciśnienia i temperatury oraz w obecności odpowiednich katalizatorów, mogą łączyć się ze sobą, tworząc długie łańcuchy. Reakcja polegająca na łączeniu się wielu cząsteczek związku nienasyconego (monomerów) w jedną cząsteczkę o bardzo długim łańcuchu węglowym (polimer) to reakcja polimeryzacji.

Na poniższej grafice zilustrowano uproszczone zapisy równania reakcji polimeryzacji etenu, której produktem jest polimer o nazwie polietylen.



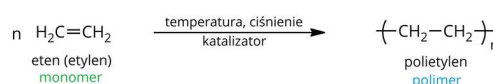
Graficzne przedstawienie reakcji polimeryzacji etenu z wykorzystaniem modeli cząsteczek



Zapis równania reakcji polimeryzacji etenu z wykorzystaniem wzorów strukturalnych



Zapis równania reakcji polimeryzacji etenu z wykorzystaniem wzorów półstrukturalnych



Schematyczny zapis równania reakcji polimeryzacji etenu

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

8. Zastosowanie węglowodorów

Wybrane zastosowania węglowodorów opisano na poniższej mapie myśli. Zapoznaj się z nimi.

Wybrane zastosowania węglowodorów

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

Dla zainteresowanych

Zanim przejdziesz do rozwiązywania ćwiczeń oraz testu podsumowującego, usystematyzuj swoją wiedzę. W tym celu, z każdego z poniższych obszarów (I–III), wybierz przynajmniej po dwa polecenia. Odpowiedzi (jeśli nie podano inaczej) zapisz w zeszycie.

1. Pamiętam i rozumiem




- Wyjaśnij zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów na podstawie nazw alkanów. Napisz nazwy węglowodorów (należących do każdej z grup) zawierających po trzy i cztery atomy węgla w cząsteczkach. Załóż, że cząsteczki tych węglowodorów zbudowane są z prostych (nierozgałęzionych) łańcuchów węglowych, a ewentualne wiązanie wielokrotne znajduje się między pierwszym a drugim atomem węgla w cząsteczce.
- Opisz krótko właściwości chemiczne węglowodorów. W swoim opisie zwróć uwagę na reaktywność każdej z grup węglowodorów. Uwzględnij poznane rodzaje reakcji chemicznych jakim ulegają poszczególne grupy węglowodorów.
- Wymień naturalne źródła węglowodorów.
- Określ jaki czynnik decyduje o produktach reakcji spalania węglowodorów. Napisz nazwy i wzory sumaryczne tych produktów, w zależności od wskazanego czynnika.
- Wyjaśnij krótko na czym polega reakcja polimeryzacji.

2. Czytam i interpretuję

- Z tablic chemicznych odczytaj zależność między liczbą atomów węgla w cząsteczkach węglowodorów a ich gęstością, temperaturą wrzenia, topnienia i lotnością. Opisz krótko odczytane zależności.
- W dowolnym źródle (podręczniki, książki, encyklopedie, Internet) znajdź informacje dotyczące zastosowania etenu i etynu. Wyjaśnij, jakie właściwości fizykochemiczne, wskazanych związków chemicznych, zdecydowały o ich zastosowaniu.
- Korzystając z układu okresowego, oblicz masy cząsteczkowe propanu, propenu i propynu.
- Na podstawie dostępnych źródeł (podręczniki, książki, encyklopedie, Internet) wyjaśnij, dlaczego węglowodory nasycone nazywa się również parafinami.

3. Rozwiązuję problemy

- W dwóch nieopisanych kolbach znajdują się bezbarwne gazy: propen i propan. Zaproponuj doświadczenie pozwalające je odróżnić. Wymień niezbędne odczynniki oraz sprzęt laboratoryjny. Napisz instrukcję wykonania doświadczenia. Zapisz przewidywane obserwacje oraz skonstruuj odpowiednie wnioski.
- Zaproponuj przynajmniej trzy sposoby zmniejszenia ilości zużytych opakowań jednorazowego użytku.
- Zaproponuj przynajmniej pięć wyrobów, które może wytwarzać producent polietylenu.
- Wymień możliwe zagrożenia płynące z używania wadliwie działającego piecyka gazowego.

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



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

Ćwiczenie 2



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

Ćwiczenie 3

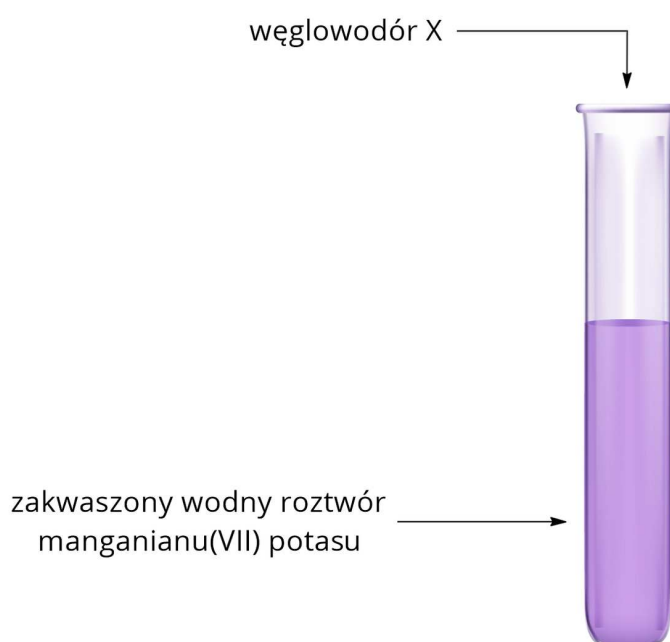


Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Przeprowadzono doświadczenie, którego schemat przedstawiono poniżej:



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

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

Ćwiczenie 5



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

Ćwiczenie 6



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

Ćwiczenie 7

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



Ćwiczenie 8

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



Projekt badawczy

Twoim zadaniem będzie realizacja projektu badawczego, który możesz przeprowadzić samodzielnie lub w grupie. W tym celu ustal dokładny harmonogram eksperymentu, który pozwoli Ci na zweryfikowanie postawionej hipotezy. Zgromadź potrzebne materiały i sprzęt. Wyniki przedstaw w postaci dowolnej metody prezentacji – może być to krótki film, infografika, artykuł, plakat czy prezentacja multimedialna. Na samym końcu opisz, czego nowego dowiedziałas/łeś się podczas doświadczenia.

Harmonogram projektu badawczego

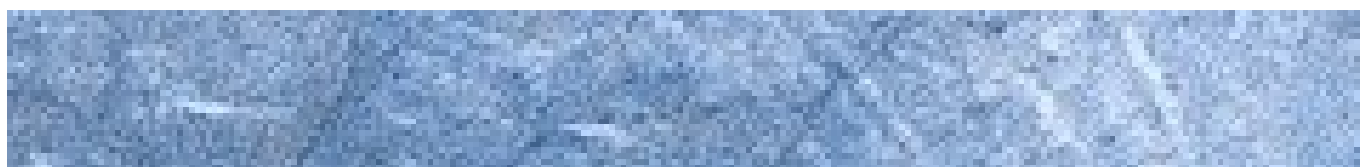
Składowa	Zawartość składowej
Tytuł projektu	Rozpuszczalność węglowodorów
Temat projektu	Określenie rozpuszczalności węglowodorów i uzasadnienie powiedzenia „podobne rozpuszcza się w podobnym”
Badana hipoteza	Węglowodory oraz ich mieszaniny (np. nafta, benzyna) nie rozpuszczają się w wodzie. Węglowodory oraz ich mieszaniny (np. nafta, benzyna) rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych, np. w alkoholu i w oleju.

Składowa	Zawartość składowej
Materiały źródłowe	Analizując wyniki przeprowadzonych badań skorzystaj z przynajmniej dwóch różnych pozycji literatury (podręczników, artykułów itp.). Zapisz stosowną bibliografię.
Co dokładnie mam zamiar zrobić, by sprawdzić, czy hipoteza jest prawdziwa?	Zaplanować doświadczenie pozwalające na zbadanie rozpuszczalności mieszanin węglowodorów (benzyny i nafty) w wodzie i rozpuszczalniku organicznym.
Jakie odczynniki należy przygotować aby zweryfikować postawioną hipotezę?	naftę, benzynę, wodę, olej (np. słonecznikowy), etanol (np. spirytus przemysłowy)
Co będę obserwować (mierzyć)?	Zastanów się, na co musisz zwrócić uwagę w czasie trwania badań.
Czas trwania	kilka minut
Wyniki	Przygotuj kartę pracy z zapisem obserwacji doświadczenia oraz relacji fotograficznej z jej przebiegu.
Wniosek	W oparciu o uzyskane wyniki i na podstawie dostępnych źródeł informacji (wymienionych w bibliografii) uzasadnij powiedzenie: „podobne rozpuszcza się w podobnym”. Uwzględnij informacje dotyczące budowy węglowodorów oraz wykorzystanych rozpuszczalników (lub związków chemicznych wchodzących w ich skład).

Składowa	Zawartość składowej
Czego się nauczyłam/łem podczas tego projektu? miejsce na indywidualne spostrzeżenia	indywidualne spostrzeżenia

Karta pracy:

Źródło: Małgorzata Bartoszewicz, licencja: CC BY 3.0.



Test

Poziom trudności:

InteractiveTest.di

fficultyLevel.easy

Limit czasu:

3 min

Twój ostatni wynik:

-

Trwa wczytywanie...

Bibliografia

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

Danikiewicz W., *Chemia. Związki organiczne, Podręcznik do liceów i techników. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2013.

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

Notatnik

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