



Materiały ćwiczeniowe - część 2

Materiał zawiera zestaw zadań powtórzeniowych pomagających w poszerzeniu i utrwaleniu wiedzy dotyczącej omawianych tematów.

Materiał składa się z następujących sekcji:

- „Alkohole mono- i polihydroksylowe”;
- „Kwasy karboksylowe”;
- „Estry”.

Ponadto materiał obejmuje 25 grafik, 29 ćwiczeń, w tym 19 interaktywnych, sprawdzających zdobyte wiadomości.

- [Spis treści](#)
- [Alkohole mono- i polihydroksylowe](#)
- [Kwasy karboksylowe](#)
- [Estry](#)

Spis treści



Alkohole mono- i polihydroksylowe



Kwasy karboksylowe



Estry

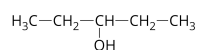
Alkohole mono- i polihydroksylowe

Pokaż ćwiczenia:   

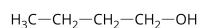
Ćwiczenie 1



Połącz w pary nazwy systematyczne alkoholi z odpowiadającymi im wzorami półstrukturalnymi.



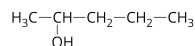
etanol



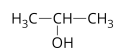
propan-2-ol



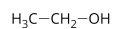
butan-1-ol



metanol



pentan-2-ol



pentan-3-ol

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

Ćwiczenie 4



Pewien nasycony alkohol monohydroksylowy, w którego cząsteczce grupa hydroksylowa znajduje się przy pierwszym atomie węgla, ma masę cząsteczkową wynoszącą 102 u. W oparciu o odpowiednie obliczenia ustal wzór sumaryczny tego alkoholu, narysuj jego wzór półstrukturalny (zakładając, że jest to alkohol nierozgałęziony) oraz napisz nazwę systematyczną.

Obliczenia:

Wzór półstrukturalny:

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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

Ćwiczenie 5



Masa cząsteczkowa pewnego monohydroksylowego, nasyconego alkoholu wynosi 158 u. Wiedząc, że:

- atomy węgla w cząsteczce tego alkoholu połączone są w prosty (nierozgałęziony) łańcuch,
- grupa hydroksylowa znajduje się przy trzecim atomie węgla oraz,
- że zawartość procentowa węgla (w procentach masowych) wynosi 75,9%,

ustal wzór sumaryczny oraz podaj nazwę systematyczną opisanego alkoholu.

Rozwiązanie:

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

Ćwiczenie 6



Spośród poniższych właściwości wybierz wszystkie, które stanowią właściwości fizyczne metanolu, w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym.

☐ rozpuszczalny w wodzie

☐ zapach zbliżony do zapachu etanolu

☐ temperatura wrzenia $64,7^{\circ}\text{C}$

☐ ciekły stan skupienia

☐ temperatura wrzenia -60°C

☐ barwa żółtawa

☐ toksyczny

☐ gaz

☐ bezbarwny

☐ gęstość mniejsza od gęstości wody

☐ ulega reakcji z metalami aktywnymi

Ćwiczenie 7



U szereguj poniższe nazwy systematyczne alkoholi według ich rosnących temperatur wrzenia. Na górze powinna znaleźć się nazwa systematyczna alkoholu o najniższej temperaturze wrzenia.

metanol



oktan-1-ol



heksan-1-ol



dekan-1-ol



pentan-1-ol



etanol



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

Ćwiczenie 8



Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania. Zmieszanie 20 cm^3 etanolu z 20 cm^3 wody prowadzi do otrzymania roztworu:



o objętości równej 40 cm^3 , ponieważ obie ciecze mają taką samą gęstość.



o objętości mniejszej niż 40 cm^3 , ponieważ zachodzi kontrakcja objętości.



o objętości równej 40 cm^3 , ponieważ otrzymany roztwór ma gęstość równą gęstości wody.



o objętości większej niż 40 cm^3 , ponieważ zachodzi kontrakcja objętości.

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

Ćwiczenie 9



Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, zapisz równanie reakcji spalania całkowitego propan-1-olu.

Równanie reakcji chemicznej:

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

Ćwiczenie 10



Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz „Prawda”, jeśli zdanie jest prawdziwe lub „Fałsz”, jeśli jest fałszywe.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Wodny roztwór etanolu, po dodaniu wywaru z czerwonej kapusty, barwi się na fioletowo.	☐	☐
Alkohole, tak samo jak wodorotlenki, w roztworach wodnych ulegają dysocjacji elektrolitycznej, a odczyn ich wodnych roztworów jest zasadowy.	☐	☐
Alkohole w roztworze wodnym ulegają dysocjacji elektrolitycznej, z wytworzeniem kationów oksoniowych i anionów alkoholowych	☐	☐
Wodny roztwór metanolu, po dodaniu alkoholowego roztworu fenoloftaleiny, barwi się na malinowo.	☐	☐

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

Ćwiczenie 11



Spośród wymienionych poniżej zastosowań wybierz i zaznacz te, które dotyczą propano-1,2,3-triolu (glicerolu).

☐

produkcja szkła

☐

produkcja kremów i past do zębów

☐

metalurgia

☐

produkcja nawozów sztucznych

☐

produkcja leków

☐

produkcja materiałów wybuchowych

☐

produkcja mydeł

☐

produkcja barwników

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

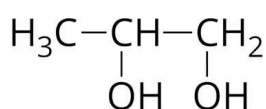
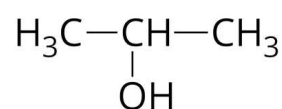
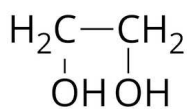
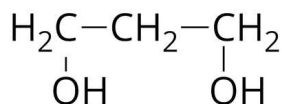
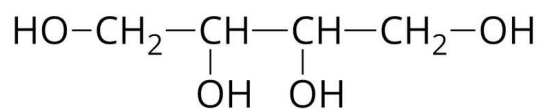
Ćwiczenie 12



Przeczytaj poniższy tekst, a następnie wykonaj polecenie.

“Alkohole polihydroksylowe, w cząsteczkach których grupy hydroksylowe znajdują się przy sąsiednich atomach węgla, można wykryć używając świeżo strąconego wodorotlenku miedzi (II). W obecności takiego alkoholu, wodorotlenek miedzi(II) ulega roztworzeniu z wytworzeniem związku koordynacyjnego o barwie szafirowej.”

Poniżej podano wzory półstrukturalne wybranych alkoholi. Zaznacz wszystkie, te które przedstawiają cząsteczki alkoholi ulegających reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II), z wytworzeniem związku koordynacyjnego barwy szafirowej.

☐☐☐☐☐☐

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

Ćwiczenie 13



Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń, zaznaczając prawda lub fałsz.

	Prawda	Fałsz
Etano-1,2-diol jest alkoholem metabolizowanym w organizmie do trujących związków chemicznych.	☐	☐
Propano-1,2,3-triol jest cieczą o gęstości większej od gęstości wody.	☐	☐
Etano-1,2-diol jest cieczą o gorzkim smaku.	☐	☐
Propano-1,2,3-triol jest cieczą niemieszącą się z wodą.	☐	☐

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

Kwasy karboksylowe

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz w pary nazwy systematyczne kwasów karboksylowych z odpowiadającymi im wzorami półstrukturalnymi.

kwas butanowy

HCOOH

kwas metanowy

HOOC – COOH

kwas propanowy

CH₃ – CH₂ – CH₂ – CH₂ – COOH

kwas etanodiowy

CH₃ – COOH

kwas etanowy

CH₃ – CH₂ – CH₂ – COOH

kwas pentanowy

CH₃ – CH₂ – COOH

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

Ćwiczenie 2



Uzupełnij poniższą tabelę wpisując nazwy systematyczne węglowodorów lub nasyconych kwasów monokarboksylowych, zawierających taką samą liczbę atomów węgla w cząsteczkach. Tworząc nazwy kwasów załóż, że atomy węgla w ich cząsteczkach połączone są w prosty (nierozgałęziony) łańcuch.

Nazwa systematyczna węglowodoru	Nazwa systematyczna kwasu karboksylowego
propan	
	kwas etanowy
heksan	
butan	
	kwas metanowy

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

Ćwiczenie 3



Określ prawdziwość poniższych stwierdzeń, zaznaczając prawda lub fałsz.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Kwas mlekowy powstaje w mięśniach podczas znaczącego wysiłku fizycznego.	☐	☐
Kwas mlekowy jest pochodną etanu.	☐	☐
Kwas mlekowy znajduje zastosowanie w kosmetyce, przykładowo w środkach do higieny intymnej.	☐	☐
Kwas mlekowy jest kwasem karboksylowym, który zawiera w cząsteczce dodatkową grupę funkcyjną – grupę hydroksylową.	☐	☐

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

Ćwiczenie 4



Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych zapisz równanie reakcji fermentacji octowej.

Równanie reakcji chemicznej:

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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

Ćwiczenie 5



Przeprowadzono badanie odczynu wodnego roztworu kwasu mrówkowego. Do trzech probówek, ponumerowanych 1, 2 i 3, zawierających wodny roztwór wspomnianego kwasu, dodano odpowiednio: do 1. - wodnego roztworu oranżu metylowego, do 2. - alkoholowego roztworu fenoloftaleiny oraz do 3. - wywaru z czerwonej kapusty.

Do podanych w tabeli wskaźników dopasuj obserwacje, jakie można było zanotować w przebiegu doświadczenia.

Wskaźnik kwasowo-zasadowy	Obserwacja
wodny roztwór oranżu metylowego	
alkoholowy roztwór fenoloftaleiny	
wywar z czerwonej kapusty	

Nie zaobserwowano zmian

Wskaźnik zabarwił się na kolor malinowy.

Wskaźnik zmienił barwę z czerwonej na żółtopomarańczową.

Wskaźnik zmienił barwę z fioletowej na czerwoną.

Wskaźnik zmienił barwę z fioletowej na zieloną.

Wskaźnik zmienił barwę z żółtopomarańczowej na czerwoną.

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

Wskaż wniosek wynikający z zanotowanych obserwacji.

☐ Wodny roztwór kwasu mrówkowego ma odczyn obojętny.

☐ Wodny roztwór kwasu mrówkowego ma odczyn zasadowy.

☐ Wodny roztwór kwasu mrówkowego ma odczyn kwasowy.

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

Ćwiczenie 6



Kwasy karboksylowe ulegają reakcjom z metalami aktywnymi, wodorotlenkami zasadowymi oraz tlenkami niektórych metali. Stosując zapis cząsteczkowy oraz słowny (nazwy zwyczajowe), napisz równania reakcji chemicznych:

1. kwasu mrówkowego i wodorotlenku sodu,
2. kwasu octowego i tlenku miedzi(II).

Równanie reakcji chemicznej:

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

Ćwiczenie 7



Oblicz skład procentowy kwasu mlekowego (w procentach masowych).

Obliczenia:

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

Ćwiczenie 8



Spośród wymienionych poniżej właściwości, przyporządkuj do odpowiedniej grupy właściwości fizyczne i chemiczne kwasu octowego lub wskaż te, które nie dotyczą kwasu octowego.

Właściwości fizyczne:

Gęstość: $1,05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Bezwonny

Kwaśny smak

Gazowy stan skupienia

Temperatura wrzenia: 118°C

Rozpuszczalny w wodzie

Nierozpuszczalny w wodzie

Właściwości chemiczne:

Reaguje z tlenkami niektórych metali

Reaguje z kwasem chlorowodorowym

Reaguje z wodorotlenkami

Bezbarwny

Słodki smak

Właściwości, które nie dotyczą kwasu octowego:

Wodny roztwór posiada odczyn kwasowy

Charakterystyczny ostry zapach

Ciekły stan skupienia

Barwa żółta

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij poniższą tabelę tak, aby w poszczególnych jej wierszach znalazły się nazwy systematyczne alkoholi i kwasów karboksylowych oraz estrów będących produktami ich reakcji.

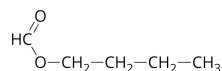
Nazwa systematyczna kwasu	Nazwa systematyczna alkoholu	Nazwa systematyczna estru
kwas metanowy	etanol	
	propan-1-ol	butanian prop-1-ylu
kwas etanowy		
kwas metanowy	butan-1-ol	
		propanian prop-2-ylu

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

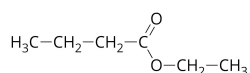
Ćwiczenie 2



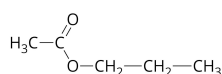
Połącz w pary nazwy systematyczne estrów z odpowiadającymi im wzorami sumarycznymi.



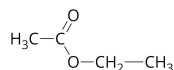
butanian etylu



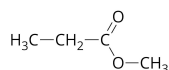
metanian butan-2-ylu



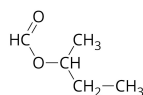
propanian metylu



metanian but-1-ylu



etanian propylu



etanian etylu

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

Ćwiczenie 3



Poniżej podano wzory sumaryczne trzech estrów. Do każdego z wzorów dopasuj nazwę systematyczną estru bądź estrów, którym wzór ten odpowiada.



propanian propan-2-ylu

etanian butylu

metanian butylu

etanian etylu

propanian metylu

metanian propylu

propanian etylu

butanian etylu

propanian propylu

etanian propylu



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

Ćwiczenie 4



Uzupełnij poniższy tekst, tak aby przedstawiał prawdziwe informacje dotyczące budowy i otrzymywania estrów.

Estry otrzymywać można m.in. wykorzystując metodę estryfikacji Fischera. Do mieszaniny

kwasu karboksylowego ☐ / aldehydu ☐ / ketonu ☐ i wody ☐ / alkoholu ☐ / aminy ☐ dodaje się niewielką ilość kwasu azotowego(V) ☐ /

kwasu siarkowego(IV) ☐ / kwasu siarkowego(VI) ☐ . Kwas ten posiada właściwości antyseptyczne ☐ / higroskopijne ☐ / amfoteryczne ☐ , dzięki czemu pochłania jeden z produktów reakcji - ester ☐ / alkohol ☐ / wodę ☐ - przesuwając równowagę reakcji w stronę produktów i zwiększając jednocześnie wydajność ich otrzymywania. Woda w reakcji powstaje z atomu wodoru pochodzącego z grupy -OH cząsteczki alkoholu ☐ /

z grupy -COOH cząsteczki kwasu karboksylowego ☐ oraz z

grupy -OH pochodzącej z cząsteczki alkoholu ☐ /

grupy -OH pochodzącej z grupy karboksylowej cząsteczki kwasu ☐ .

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

Ćwiczenie 5



Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, napisz równania reakcji otrzymywania estrów o następujących nazwach systematycznych.

1. etanian prop-1-ylu

2. metanian but-1-ylu

3. pentanian metylu

Równanie reakcji chemicznej:

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

Ćwiczenie 6



Stosując wzory półstrukturalne związków organicznych, napisz równania reakcji otrzymywania estrów, do których syntezy wykorzystano poniższe związki chemiczne. Zapisz nazwy powstałych estrów.

1. kwas propanowy i etanol
2. kwas heksanowy i propan-1-ol
3. kwas metanowy i metanol

Równanie reakcji chemicznej:

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

Nazwy otrzymanych estrów:



Poniżej opisano właściwości fizykochemiczne jednego estru o nazwie octan oktylu. Wymienione w tekście właściwości podziel na właściwości fizyczne i chemiczne.

“Octan oktylu jest bezbarwną cieczą, o charakterystycznym zapachu pomarańczy. Jego gęstość wynosi $0,863 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a jego temperatura wrzenia wynosi około 203°C . Jest substancją praktycznie nierozpuszczalną w wodzie, ale doskonale rozpuszcza się w heksanie i octanie etylu. W wodnych roztworach wodorotlenków ulega reakcji hydrolizy, w wyniku której powstaje octan sodu i praktycznie nierozpuszczalny w wodzie oktan-1-ol. Ester ten ulega reakcji spalania, paląc się jasnym, żółtym płomieniem.”

Właściwości fizyczne:

Właściwości chemiczne:

Ćwiczenie 8



W oparciu o odpowiednie obliczenia ustal, jakiego nasyconego kwasu monokarboksylowego użyto do reakcji estryfikacji, jeżeli w jej wyniku otrzymano ester o masie cząsteczkowej równej 172 u. Narysuj wzór półstrukturalny tego kwasu (zakładając, że atomy węgla w jego cząsteczce połączone są w prosty (nierozgałęziony) łańcuch, podaj jego wzór sumaryczny oraz nazwę systematyczną. Przyjmij, że w analizowanej reakcji estryfikacji udział wziął metanol.

Równanie reakcji chemicznej:

Wzór półstrukturalny:

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

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